



தமிழ்நாடு அரசு

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

வேதியியல்

தொகுதி - II

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்





தமிழ்நாடு அரசு

முதல் பதிப்பு - 2018

திருத்திய பதிப்பு - 2019, 2020, 2021

(புதிய பாடத்திட்டத்தின்கீழ்
வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்



மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி

மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்

© SCERT 2018

நூல் அச்சாக்கம்



தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும்

கல்வியியல் பணிகள் கழகம்

www.textbooksonline.tn.nic.in



பொருளடக்கம்

வேதியியல்

அலகு	பாடத் தலைப்பு	ப. எண்.	மாதம்
8	இயற் மற்றும் வேதிச்சமநிலை	01	ஆகஸ்ட்
9	கரைசல்கள்	31	அக்டோபர்
10	வேதிப் பிணைப்புகள்	71	நவம்பர்
11	கரிம வேதியியலின் அடிப்படைகள்	121	ஐந்தைலை
12	கரிம வேதி வினைகளின் அடிப்படைக் கருத்துக்கள்	176	ஆகஸ்ட்
13	தைஷட்ரோகார்பன்கள்	194	அக்டோபர்
14	ஹேலோ ஆல்கேன்கள் மற்றும் ஹேலோ அரீன்கள்	246	நவம்பர்
15	சுற்றுச்சூழல் வேதியியல்	282	டிசம்பர்
	வேதியியல் செய்முறை	306	



மின்னால்



மதிப்பீடு



இணைய வளங்கள்



பாடநாளில் உள்ள விரைவு குறியீட்டைப் (QR Code) பயன்படுத்துவோம்! எப்படி?

- உங்கள் திறன்பேசியில், கூகுள் playstore /ஆப்பிள் app store கொண்டு QR Code ஸ்கேனர் செயலியை இலவசமாகப் பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவிக்கொள்க.
- வைலினையுத் திறந்தவுடன், ஸ்கேன் செய்து வாத்தானை அழுத்தித் திணையில் தோன்றும் கேமராவை QR Code-இன் அருகில் கொண்டு செல்லவும்.
- ஸ்கேன் செய்ததன் மூலம் திணையில் தோன்றும் உரலியைச் (URL) சொடுக்க, அதன் விளக்கப் பக்கத்திற்குச் செல்லவும்.



IV





அலகு

8

இயற் மற்றும் வேதிச்சமநிலை



கிளாட் லூயிஸ் பெர்த்தோவிலட் என்ற பிரெஞ்சு வேதியியல் அறிஞர் மீள் வேதியினைகளின் வினை வழிமுறைகளைப் பற்றி ஆய்வு செய்து வேதிச்சமநிலைப் பற்றிய கொள்கையினை உருவாக்கினார். இவர் நவீன வேதிப் பெயரிடும் முறைக்கும் பங்காற்றியுள்ளார். இவர் முதன்முதலில் குளோரின் வாய்வின் சலவைப் பண்பை விளக்கியதுடன் சலவைப் பண்பு கொண்ட சோடியம் வைற்போ குளோரைட்டையும் உருக்கினார்.

கற்றலின்நோக்கங்கள்

- சமநிலையின் பொருளினை விவரித்தல்
- இயற் மற்றும் வேதிச் சமநிலைகளில் காணப்படும் இயங்கு சமநிலையை விளக்குதல்
- நிறைத் தாக்க விதியைக்கூறுதல்
- சமநிலைமாறிலிகளான K_p மற்றும் K_c ஆகியவற்றிற்கான கோவையினை வருவித்தல்
- K_p மற்றும் K_c ஆகியவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பை நிறுவுதல்.
- சமநிலை மாறிலியைக் கொண்டு வினை நிகழும் அளவினை தீர்மானித்தல்.
- சமநிலையில் உள்ள ஒரு அமைப்பில், அதனைபாதிக்கும் பல்வேறு காரணிகளால் ஏற்படும் வினைவுகளை விளக்குதல்.
- வாண்ட்- ஹாப் சமன்பாட்டை வருவித்தல்
- ஆகிய பண்புகளை மாணவர்கள் பெற இயலும்.

8.1 பாட அறிமுகம்

நம் அன்றாட வாழ்வில் பல இயற் மற்றும் வேதி மாற்றங்களை கண்டு உணர்கிறோம். எடுத்துக்காட்டாக ஒரு வாழைப்பழும் சில நாட்களில் கனிந்துவிடுகிறது. வெள்ளியானது சில மாதங்களில் மங்கிவிடுகிறது, இரும்பு மெதுவாகத் துருப்பிடிக்கிறது. இச்சிசயல் முறைகள் அனைத்தும் ஒரு திசையில் நிகழ்வனவாகும். மாறாக மீஞும் செயல்முறைக்கு உதாரணமாக நம் உடலில் உள்ள ஹீமோகுளோபினால் ஆக்சிஜன் எடுத்துச் செல்லப்படுவதை கருதுவோம். நூற்றெட்டிலில் ஹீமோகுளோபினுடன் ஆக்சிஜன் இணைந்து ஆக்சிஹீமோகுளோபினை உருவாக்கும். இந்த ஆக்சிஹீமோகுளோபின் தகுந்த தூழலில் ஆக்சிஜனை விடுவித்து மீண்டும் ஹீமோகுளோபினாக மாறும் தன்மை கொண்டது.



மேலும் நம் நூற்றுமில்லை இந்த மூன்று சேர்மங்களும் ஒரே நேரத்தில் காணப்படுகின்றன.

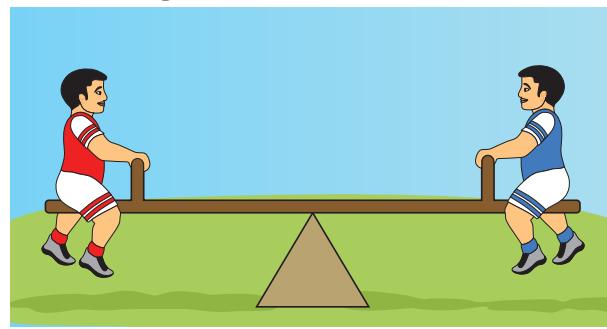
சில வேதிவினைகள் ஒரே ஒரு திசையில் நிகழும் தன்மையினைப் பெற்றிருந்தபோதிலும் பிரும்பாலான வினைகள் இரு திசைகளிலும் நிகழும் தன்மையுடையவை. இத்தகைய வினைகள் மீள் வினைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

பொதுவாக **வேதிவினைகளில்**
 நேரத்தைப் பொறுத்து வினைபடு பொருள்களின் செறிவு குறைகிறது. அதே நேரத்தில் வினை வினைப்பொருள்களின் செறிவு அதிகரிக்கிறது. மீள் வினைகளைப் பொறுத்த வரையில், ஆரம்பத்தில் வினை விளை பொருள் உருவாகும் திசையில் வினை நகர்கிறது. விளை பொருள் உருவான நிலையில், பின்னோக்கு வினை நிகழுத் துவங்குகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் பின்னோக்கு வினையின் வேகமும் முன்னோக்கு வினையின் வேகமும் சமமாகிறது. இந்நிலை வினையானது சமநிலைத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது என்பதனை உணர்த்துவதாக உள்ளது.

வேதிவினைகளின் மூன்று முக்கியக் கூறுகளான வினை நிகழ்வுதற்கான சாத்தியக்கூறு, வினைவேகம் மற்றும் வினை நிகழும் அளவு ஆகியவற்றை அறிந்து கொள்ளுதல் அவசியமானதாகும். வினை நிகழ்வுதற்கான சாத்தியக் கூறினை வெப்ப இயக்கவியல் தருகிறது என்பதனை நாம் அறிவோம். வேதிவினை வேகவியல் ஆனது வினைவேகம் பற்றி விளக்குகிறது. வினை நிகழும் அளவினை, சமநிலை மாறிலியைக் கொண்டு அறிய முடியும். இதனை இப்பகுதியில் விரிவாக கற்க உள்ளோம். மேலும் சமநிலையின் வகைகள், சமநிலை மாறிலியின் முக்கியத்துவம் மற்றும் வெப்பஇயக்கவியல் சார்புகளோடு இதன் தொடர்பு ஆகியவற்றுடன் வேதிவினை நிகழும் நிபந்தனைகளை மாற்றும் போது, அம்மாற்றங்களுக்கு வேதிச் சமநிலை எவ்வாறு எதிர்வினையாற்றுகிறது என்பதனையும் இப்பாடப் பகுதியில் காண்போம்.

8.2. இயற் மற்றும் வேதிச் சமநிலை:

சமநிலையில் வெவ்வேறு வகைகள் உள்ளன. உதாரணமாக, ஒரே எடையுடைய இருவர் ஒரு ஏற்ற இறக்க ஊசலாட்ட கருவியின் (see saw) மையப் புள்ளியிலிருந்து சம தூரத்தில் அமர்ந்திருக்கும் நிலையில், கருவியானது ஊசலாடாமல் நிலையாக நேர்கோட்டில் அமைந்திருக்கும். மேலும் இந்நிலை சமநிலை எனப்படுகிறது.



படம் 8.1 சமநிலைக்கான விளக்கப்படம்

சமநிலைத் தன்மையை அறிந்து கொள்ள கயிறு இழுபறி வினையாட்டை (tug of war) மேலும் ஒரு உதாரணமாக கருதலாம். இவ்வினையாட்டில் இரு அணிகளும் கயிற்றினைச் சம விசையுடன் இழுக்கக் கூடிய நிலை ஏற்படுமாயின், அந்நிலையில் கயிறானது எத்திசையிலும் நகராமல் நிலையாக இருக்கும். அத்தகைய நிலையானது சமநிலை எனப்படும்.



படம் 8.2 கயிறு இழுபறி வினையாட்டு

இத்தகைய மீளும் செயல்முறைகளில், ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் எதிர்த்திர் திசைகளில் நடைபெறும் வினைகளின் வினைவேகமானது சமமாகிறது. இந்நிலையில், நேரத்தைப் பொறுத்து வினைபடுபொருட்களின் செறிவிலோ அல்லது



வினைவிலை பொருட்களின் செறிவிலோ மாற்றம் ஏதும்ஏற்படுவதில்லை.ஆனால் இந்நிலையான தன்மையுடையது அல்ல, மாறாக இயங்குதன்மை உடையது. ஏனெனில் இந்நிலையிலும் கூட முன்னோக்கு வினை மற்றும் பின்னோக்கு வினை ஆகிய இரண்டும் ஒரே வேகத்தில் தொடர்ந்து நிகழ்ந்து கொண்டேயிருக்கும்.

8.2.1 இயற்சமநிலை

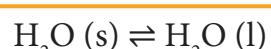
ஒரு பொருளானது வெவ்வேறு நிலைமைகளில் காணப்படும் ஒரு அமைப்பில் ,அப்பொருட்களின் அளவானது நேரத்தைப் பொருத்து மாறாது இருக்குமாயின், அவ்வமைப்பு இயற் சமநிலையில் உள்ளது எனப்படுகிறது. இதில் அமைப்பானது கண்டு உணரத்தக்க இயற் மாற்றங்களுக்கு உட்படுவதில்லை. இத்தகைய இயற் சமநிலையினை புரிந்து கொள்ள பின்வரும் நிலைமை மாற்றங்களை ஆய்ந்தறிவோம்.

திட-திரவச் சமநிலை(Solid liquid equilibrium)

ஒரு மூடிய கலனில் உள்ள பனிக்கட்டி 273K வெப்பநிலையில் உருகுதலைக் கருதுவோம். இச்சிசயல்முறையில், திட நிலைமையில் காணப்படும் நீரின் அளவும், திரவ நிலைமையில் காணப்படும் நீரின் அளவும் காலத்தைப் பொறுத்து மாறாதிருக்குமாறு ஒரு சமநிலையை அமைப்பு அடையும் . இச்சிசயல் முறையில் எந்த ஒரு நேரத்திலும் திட நிலைமையில் இருந்து திரவநிலைக்குச் செல்லும் நீர் மூலக்கூறுகளின் மொத்த எண்ணிக்கையும், மீளவும் திட நிலைமைக்கு மாறும் நீர் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையும் சமமாக இருக்கும்.

ஒரு வெப்ப பரிமாற்றமில்லாக் குடுவையில் (273K வெப்பநிலை மற்றும் 1 atm அழுத்தத்தில்) சில பனிக்கட்டிகள் மற்றும் திரவநிலையில் உள்ள நீர் வைக்கப்பட்டிருக்குமாயின், அந்த அமைப்பில் உள்ள பனிக்கட்டி மற்றும் நீரின் நிறையில் எவ்வித மாற்றமும் ஏற்படுவதில்லை.சமநிலையில்,

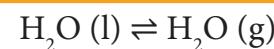
$$\text{பனிக்கட்டி} \quad \text{நீர் உறைதலின்} \\ \text{இருகுதலின் வேகம்} = \text{வேகம்}$$



மேற்கண்டுள்ள சமநிலையானது ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப அழுத்த நிலைகளில் மட்டுமே காணப்படும். ஒரு பொருளின் திட மற்றும் திரவ நிலைமைகளுக்கிடையே எவ்வெப்பநிலையில் சமநிலை காணப்படுகிறதோ அவ்வெப்பநிலை அப்பொருளின் உருகுநிலை அல்லது உறைநிலை என்றழைக்கப்படுகிறது.

திரவ - ஆவி சமநிலை Liquid - Vapour equilibrium

மேற்கண்டுள்ள சமநிலையைப் போன்றே ஒரு பொருளின் திரவ மற்றும் ஆவி நிலைமைகளுக்கிடையேயும் சமநிலை காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு மூடிய கலனில் 373 K வெப்பநிலை மற்றும் 1atm அழுத்தத்தில் திரவ நிலைமையில் உள்ள நீரானது அதன் ஆவி நிலைமையுடன் (நீராவியுடன்) சமநிலையில் காணப்படும்.



இங்கு,

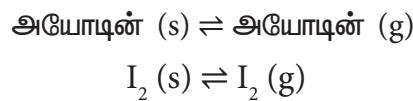
ஆவியாதலின் வேகம் = சுருங்குதலின் வேகம். எந்த ஒரு வெப்பநிலையில் ஒரு பொருளின் திரவ மற்றும் ஆவி நிலைமைகளுக்கிடையே சமநிலை காணப்படுகிறதோ அவ்வெப்பநிலை அப்பொருளின் கொதுநிலைப் புள்ளி அல்லது சுருங்குதல் புள்ளி என அழைக்கப்படுகிறது.

திட - ஆவி சமநிலை (Solid - Vapour equilibrium)

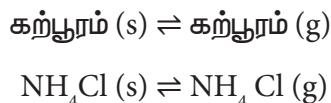
திடப்பொருளானது ஆவி நிலைமைக்கு பதங்கமாகும் ஒரு மூடிய அமைப்பினைக் கருதுக. இச்சிசயல்முறையிலும் இவ்விரு நிலைமைகளுக்கிடையே சமநிலையை உருவாக்க இயலும். ஒரு மூடிய தெளிவாக கண்டுணர இயலும் கலனில் சிறிதளவு திட நிலையில் உள்ள அயோடின் எடுத்துக்கொள்ளப்படும்போது, சிறிது நேரத்திற்குப் பின்னர் அக்கலன் முழுவதும் அயோடினின் பதங்கமாதல் காரணமாக ஊதா நிற ஆவியால் நிறைந்திருக்கும். துவக்கத்தில் ஊதா நிறத்தின் செறிவு அதிகரிக்கும், சிறிது



நேரத்திற்குப் பின்னர் அதன் நிறச்செறிவு குறையக் கூடாது என்றால் நிறச் செறிவில் எவ்வித மாற்றமும் ஏற்படாத நிலை காணப்படும்.



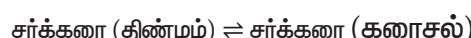
மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகள்:



8.2.2. திடப்பொருள் அல்லது வாயுக்கள் திரவத்தில் கரைவதால் ஏற்படும் சமநிலை

திரவத்தில் திடப்பொருள்

ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் சர்க்கரையை நீரில் சேர்க்கும் போது, அது கரைந்து சர்க்கரைக் கரைசலை உருவாக்குகிறது. இக்கரைசலுடன் அதிகளவு சர்க்கரையை தொடர்ந்துநீங்கள் சேர்க்கும் போது, ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் சேர்க்கப்பட்ட சர்க்கரை கரையாமல் திட நிலைமையிலேயே இருக்கும் ஒரு நிலைமையைநீங்கள் அடைவீர்கள். மேலும் இதன் விளைவாக உருவான கரைசல் தெவிட்டிய கரைசல் (saturated solution) என்றழைக்கப்படுகிறது. இச்செயல் முறையிலும் திட மற்றும் கரைசல் நிலைமைகளில் காணப்படும் கரைப்பொருள் மூலக்கூறுகளுக்களுக்கிடையே இயங்குச்சமநிலை உருவாகிறது



இச் செயல்முறையில்,

$$\left\{ \text{கரைப்பொருளின்} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{கரைப்பொருளின்} \\ \text{படிகமாதல் வேகம்} \end{array} \right\}$$

திரவத்தில் வாயு

கொடுக்கப்பட்ட அழுத்தத்தில், ஒரு வாயுவானது, ஒரு திரவத்தில் கரையும் போது, வாயு நிலைமையில் உள்ள வாயு மூலக்கூறுகளுக்கும், திரவத்தில் கரைந்துள்ள வாயு மூலக்கூறுகளுக்கும் இடையே சமநிலை காணப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு

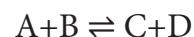
கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு கரைந்துள்ள பானங்களில் பின்வரும் சமநிலை காணப்படுகிறது.



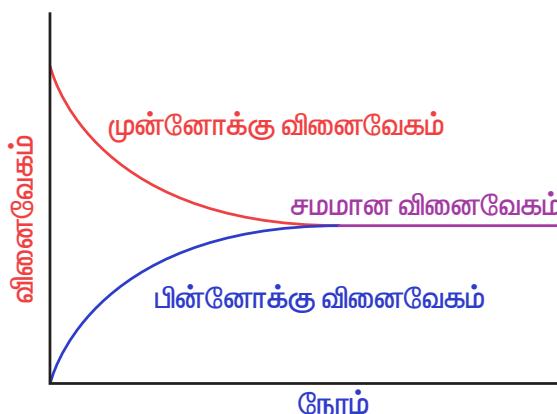
இத்தகைய வாயு - கரைசல் சமநிலையினை விளக்குவதற்கு ஹென்றியின் விதி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

8.3. வேதிச் சமநிலை

இயற் செயல்முறைகளைப் போன்றே வேதிவினைகளும் சீராக சிறிது நேரத்திற்குப் பின்னர் சமநிலையினை அடைகின்றன. பின்வரும் ஒரு பொதுவான மீணும் வினையினை நாம் கருதுவோம்.

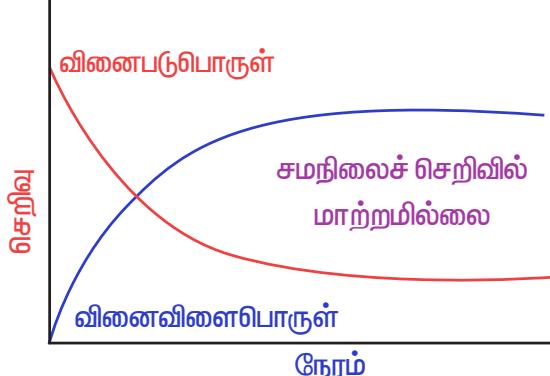
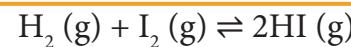


துவக்கத்தில் A மற்றும் B ஆகியன மட்டுமே இருக்கும். உடன், முன்னோக்கு வினை நிகழ்வதால் சிறிதளவு C மற்றும் D ஆகிய வினைபொருள்கள் உருவாகும். வினைவினை பொருளின் செறிவு அதிகரிக்கும்போது, அதிக அளவு வினைப் பொருட்கள் மோதலுக்கு உட்பட்டு பின்னோக்கு திசையில் வினை நிகழ்கிறது. இதன் வினைவாக பின்னோக்கு வினையின் வேகம் அதிகரிக்கிறது. அதேநேரத்தில் முன்னோக்கு வினையின் வேகம் குறைகிறது. இறுதியில் இவ்விரு வினைகளின் வினைவேகமும் சமமாகிறது.





எடுத்துக்காட்டாக,



படம் 8.3 காலத்தைப் பொறுத்து முன்னோக்கு வினை மற்றும் பின்னோக்கு வினையின் வினைவேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் – சமநிலையினை அடைதல்.)

8.4. சமநிலையின் இயக்குத் தன்மை:

இரு அடுக்குமாடி கட்டித்தில் முதல் மற்றும் இரண்டாம் தளங்களுக்கிடையே மக்கள் சென்று வரும் ஒரு நிலையைக் கருதுவோம். ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில், முதல் தளத்திலிருந்து இரண்டாம் தளத்திற்கு செல்லும் மக்களின் எண்ணிக்கையும், இரண்டாம் தளத்திலிருந்து முதல் தளத்திற்கு வரும் மக்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக இருப்பதாகக் கொள்க. இந்நிலையில், மக்கள் முதல் தளத்திலிருந்து இரண்டாம் தளத்திற்கு செல்லும் வேகமும், இரண்டாம் தளத்திலிருந்து முதல் தளத்திற்கு வரும் வேகமும் சமம் ஆகும். எனவே, ஒவ்வொரு தளத்திலும் உள்ள மக்களின் எண்ணிக்கை சமமாக இருக்கும். அதாவது இரண்டு தளங்களிலும் உள்ள மக்களின் எண்ணிக்கையில் ஒரு இயங்குச் சமநிலை காணப்படுகிறது. இந்த ஒப்புமையினை, நாம் சமநிலையின் இயங்குத் தன்மையினை புரிந்து கொள்ள யென்படுத்தலாம்.

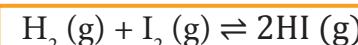
சமநிலையை அடையும் போது மீண்டும் தன்மையடைய வேதியினைகள் நிகழாமல் நின்று விடுவதில்லை. சமநிலையில் முன்னோக்கிய வினை மற்றும் பின்னோக்கிய வினை ஆகிய இரண்டும் சமமான வேகத்தில் தொடர்ந்து நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கின்றன. மேலும் பேராவு மாற்றங்கள் (macroscopic changes) ஏதும் உணர்ப்படுவதில்லை. எனவே வேதிச் சமநிலை இயங்குச் சமநிலை என அழைக்கப்படுகிறது.

8.5 ஒருபடித்தான் மற்றும் பலபடித்தான் சமநிலைகள்

8.5.1 ஒருபடித்தான் சமநிலை

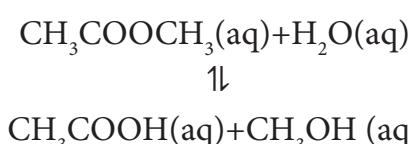
ஒரு படித்தான் சமநிலையில், அனைத்து வினைபடுபொருள்கள் மற்றும் வினைவினைபொருள்கள் ஆகியன ஒரே நிலைமையில் காணப்படும்.

எடுத்துக்காட்டாக,



மேற்கண்டுள்ள சமநிலையில் H_2 , I_2 மற்றும் HI ஆகியன வாயு நிலைமையில் காணப்படுகின்றன.

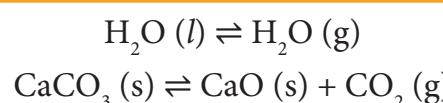
இதைப்போலவே, பின்வரும் வினையில் வினைபடுபொருள்கள் மற்றும் வினைவினைபொருள்கள் ஆகிய அனைத்தும் ஒரு படித்தான் கரைசல் நிலைமையில் காணப்படுகின்றன.



8.5.2 பலப்படித்தான் சமநிலை

சமநிலையில் உள்ள ஒரு வினையின், வினைபடுபொருள்கள், வினைவினைபொருள்கள் ஆகியன வெவ்வேறு நிலைமைகளில் காணப்பட்டால் அச்சமநிலை பலபடித்தான் சமநிலை எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு:





8.6 நிறைதாக்க விதி

1864ல் நார்வே நாட்டைச் சார்ந்த மேக்மில்ஸன் குல்பெர்க் மற்றும் பீட்டர்வே ஆகிய வேதியியல் அறிஞர்கள் பல்வேறு மீண்டும் வினைகளைப் பற்றிய ஆய்வு முடிவுகளின் அடிப்படையில் நிறைதாக்க விதியினை உருவாக்கினார்கள்.

இவ்விதிப்படி,

கொடுக்கப்பட்ட ஒரு வெப்பநிலையில் எந்த ஒரு நேரத்திலும், வேதியினையின் வேகம் என்பது அந்நேரத்தில், உள்ள வினைபடுபொருட்களின் மோலார் செறிவுகளின் பெருக்கற் பலனுக்கு நேர் விகிதத்தில் கிருக்கும்.

வினைவேகம் α [வினைபடுபொருள்]^x

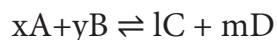
இங்கு x என்பது வினைபடுபொருளின் வேதியினைக் கூறு விகித குணகத்தைக் (stoichiometric co-efficient) குறிப்பிடுகிறது. சதுர அடைப்பு வினைபடு பொருளின் மோலார் செறியினை குறிப்பிடுகிறது.

$$\text{மோலார் செறிவு} = \left(\frac{n}{V} \right) \text{ mol dm}^{-3} (\text{or}) \text{ mol L}^{-1}$$

இங்கு n என்பது மோல்களின் எண்ணிக்கையையினையும், V என்பது கொள்கலனின் கனஅளவையும் (dm^3 (அல்லது) L) குறிப்பிடுகின்றன.

8.6.1 சமநிலை மாறிலிகள் (K_p and K_c):

பின்வரும் மீண்டும் வினையினை நாம் கருதுவோம்.



இங்கு A மற்றும் B ஆகியன வினைபடு பொருள்கள் C மற்றும் D ஆகியன வினைவினை பொருள்கள் மேலும் x, y, l மற்றும் m ஆகியன முறையே A, B, C மற்றும் D ஆகியனவற்றின் வேதி வினைக்கூறு விகித குணகங்களைக் குறிப்பிடுகின்றன.

நிறைதாக்க விதியினைப் பயன்படுத்த, முன்னோக்கிய வினையின் வினைவேகம்,

$$r_f \propto [A]^x [B]^y \quad (\text{or}) \quad r_f = k_f [A]^x [B]^y$$

இதைப் போலவே, பின்னோக்கிய வினையின் வினைவேகம்,

$$r_b \propto [C]^l [D]^m$$

(or)

$$r_b = k_b [C]^l [D]^m$$

இங்கு k_f மற்றும் k_b ஆகியன விகித மாறிலிகள் சமநிலையில்

முன்னோக்கிய வினையின் வேகம் (r_f)

= பின்னோக்கிய வினையின் வேகம் (r_b)

$$k_f [A]^x [B]^y = k_b [C]^l [D]^m$$

$$\text{அல்லது } \frac{k_f}{k_b} = \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x [B]^y} = K_c$$

இங்கு K_c என்பது மோலார் செறியின் அடிப்படையிலான சமநிலை மாறிலி ஆகும்.

கொடுக்கப்பட்ட ஒரு வெப்பநிலையில், ஒரு வினையின் சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டில் உள்ளவாறு வினைவினைப் பொருள்களின் மோலார் செறிவுகளின் வேதியினைக்கூறு விகிதமடிகளின் பெருக்கற் பலனுக்கும், வினைப்படு பொருள்களின் மோலார் செறிவுகளின் வேதியினைக்கூறு விகிதமடிகளின் பெருக்கற் பலனுக்கும் இடையேயான விகிதம் ஒரு மாறிலி ஆகும். இம்மாறிலி சமநிலை மாறிலி எனப்படுகிறது. இது தோராயமாக மட்டுமே உண்மை என வேதி வினைவேகவியல் பாடப்பகுதியை பின்னர் கற்கும்போது நாம் அறிந்து கொள்வோம்.



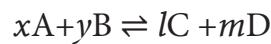
மேற்கண்டுள்ள வினையின், வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினைவினை பொருள்கள் ஆகியன வாயு நிலைமையில் காணப்பட்டால், சமநிலை மாறிலியை பகுதி அழுத்தங்களின் அடிப்படையில் கீழே குறிப்பிட்டுள்ளது எழுத கியலும்.

$$K_p = \frac{p_c^l \times p_d^m}{p_a^x \times p_b^y}$$

இங்கு, P_A, P_B, P_C மற்றும் P_D என்பன முறையே வாயுநிலையில் உள்ள A, B, C மற்றும் D ஆகியனவற்றின் பகுதி அழுத்தங்களாகும்.

8.6.2 K_p மற்றும் K_c ஆகியவற்றிக்கு இடையேயான தொடர்பு:

வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினைவினை பொருள்கள் ஆகிய அனைத்தும் நல்லியல்பு வாயு நிலைமையில் உள்ள பின்வரும் பொதுவான வினை ஒன்றை நாம் கருதுவோம்.



சமநிலை மாறிலி K_c ன் மதிப்பு

$$K_c = \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x [B]^y} \quad (1)$$

மற்றும் K_p ன் மதிப்பு

$$K_p = \frac{p_c^l \times p_d^m}{p_a^x \times p_b^y} \quad (2)$$

நல்லியல்பு வாயுச் சமன்பாட்டின் படி

$$PV = nRT$$

or

$$P = \frac{n}{V} RT$$

எனவே,

$$\text{பகுதி அழுத்தம் (P)} = \text{மோலார் செறிவு} \times (RT)$$

மேற்கண்டுள்ளதன் அடிப்படையில் வினைபடுபொருள்கள் மற்றும் வினைவினைப் பொருள்களின் பகுதி அழுத்தங்களை பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$$p_a^x = [A]^x (RT)^x$$

$$p_b^y = [B]^y (RT)^y$$

$$p_c^l = [C]^l (RT)^l$$

$$p_d^m = [D]^m (RT)^m$$

சமன்பாடு (2)ல் பிரதியிட

$$K_p = \frac{[C]^l [D]^m (RT)^{l+m}}{[A]^x [B]^y (RT)^{x+y}} \quad (3)$$

$$K_p = \frac{[C]^l [D]^m (RT)^{l+m}}{[A]^x [B]^y (RT)^{x+y}}$$

$$K_p = \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x [B]^y} (RT)^{(l+m)-(x+y)} \quad (4)$$

சமன்பாடு (1) மற்றும் (4) ஜ ஒப்பிடும்போது,

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n_g} \quad (5)$$

இங்கு,

Δn_g என்பது வாயு நிலைமையில் உள்ள வினைவினைப் பொருள்களின் மோல்களின் மொத்த எண்ணிக்கைக்கும், வினைபடுபொருள்களின் மோல்களின் மொத்த எண்ணிக்கைக்கும் இடையேயான வேறுபாடாகும்.

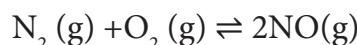
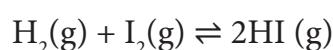
எனவே, பின்வரும் தொடர்புகளை நாம் பெறலாம்.

$$\Delta n_g = 0 \text{ எனும்போது},$$

$$K_p = K_c (RT)^0 = K_c$$



உதாரணம்:



Δng ஆனது நேர்க்குறி மதிப்பைப் பெறும் போது

$$K_p = K_c (RT)^{+ve}$$

$$K_p > K_c$$

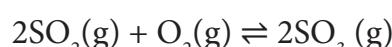
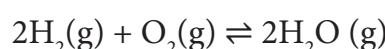


Δng ஆனது எதிர்க்குறி மதிப்பைப் பெறும் போது

$$K_p = K_c (RT)^{-ve}$$

$$K_p < K_c$$

எடுத்துக்காட்டு:



அட்டவணை 8.1 சில மீண்டும் வினைகளில், சமநிலை மாறிலிகளுக்கிடையேயானத் தொடர்பு.

மீண்டும் வினை	சமநிலை மாறிலி
முன்னோக்கு வினைக்கு	K_c என்க
$x A + y B \rightleftharpoons lC + mD$	
வினையை மறுதிசையில் மாற்றி எழுதும்போது, $lC + mD \rightleftharpoons xA + yB$	$K'_c = \frac{1}{K_c}$
$A \xrightleftharpoons{K_1} B \quad B \xrightleftharpoons{K_2} C$ $C \xrightleftharpoons{K_3} D \quad A \xrightleftharpoons{K_4} D$	$K_4 = K_1 K_2 K_3$
எனும்போது	

8.6.3 பலபடித்தான் சமநிலைக்கான சமநிலை மாறிலி

பின்வரும் பலபடித்தான் சமநிலையினைக் கருதுக.



மேற்கண்டுள்ள வினைக்கு சமநிலை மாறிலியைப் பின்வருமாறு எழுத இயலும்.

$$K_c = \frac{[CaO(s)][CO_2(g)]}{[CaCO_3(s)]}$$

ஒரு தூய படிகமானது விரிவடைத்து கொள்கலனை அடைத்துக்கொள்ளும் தன்மையைப் பெற்றிருப்பதில்லை என்பதால், கொடுக்கப்பட்டால் வெப்பநிலையில், ஒரு தூய படிகம் எப்போதும் ஒரே செறிவினைக் கொண்டிருக்கும். அதாவது அதன் ஒரு விட்டர் கன அளவில் காணப்படும் மோல்களின் எண்ணிக்கை (மோலார் செறிவு) மாறாதிருக்கும். இதனைப்படையில் மேற்காண்ச சமன்பாட்டினைப் பின்வருமாறு மாற்றியமைக்கலாம்.

$$K_c = [CO_2(g)]$$

(அ)

$$K_p = p_{CO_2}$$

மேற்கண்டுள்ள வினையின் சமநிலை மாறிலியானது கார்பன்டை ஆக்ஸைடின் செறிவுணை மட்டுமே பொறுத்து அமையும். மேலும் கால்சியம் கார்பனேட் மற்றும் கால்சியம் ஆக்ஸைடு ஆகியனவற்றின் செறிவுகளைப் பொருத்து அமைவதில்லை.

இதைப்போலவே, குறிப்பிட்ட ஒரு வெப்பநிலையில், தூய திரவங்களின் மோலார் செறிவும் மாறுவதில்லை. எனவே, சமநிலை மாறிலிக்கான சமன்பாட்டினை எழுதும்போது தூய திரவங்களின் செறிவும் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுவதில்லை.

எடுத்துக்காட்டு,



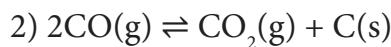
இங்கு $H_2O(l)$ தூய திரவம் என்பதால் K_c ன் மதிப்பு பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.



$$K_c = \frac{[H^+][HCO_3^-]}{[CO_2]}$$

எடுத்துக்காட்டு

பின்வரும் வினைகளுக்கு K_p மற்றும் K_c ஐ எழுதுக.



$$1) K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$$

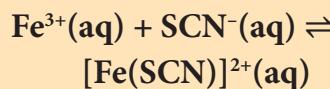
$$K_p = \frac{P_{SO_3}^2}{P_{SO_2}^2 \cdot P_{O_2}}$$

$$2) K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]^2} \text{ மற்றும் } K_p = \frac{P_{CO_2}}{P_{CO}^2}$$

தண்மதிப்பீடு

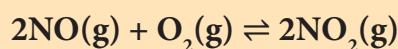


1. பின்வரும் வினையினைக் கருதுக.



Fe^{3+} மற்றும் SCN^- ஆகியன முறையே துவக்கத்தில் $1 \times 10^{-3} M$ மற்றும் $8 \times 10^{-4} M$ என்ற மோலார் செறிவுகளைப் பெற்றுள்ள ஒரு கரைசல் தயாரிக்கப்படுகிறது. சமநிலையில் $[Fe(SCN)]^{2+}$ என் செறிவு $2 \times 10^{-4} M$ எனில், சமநிலை மாறிலியின் மதிப்பினைக் கண்டறிக.

2. 1atm NO மற்றும் 1atm O_2 ஐ தொடக்க செறிவுகளாகக் கொண்ட பொருள் வளிமண்டல ஆக்சிஜன்ரீத வினை.



ஆய்ந்தறியப்படுகிறது. சமநிலையில், ஆக்சிஜனின் பகுதி அமுத்தம் 0.52atm எனில் இவ்வினைக்கான K_p ன் மதிப்பைக் காண்க.

8.7 சமநிலை மாறிலியின் பயன்பாடுகள்

சமநிலை மாறிலியைப் பற்றிய அறிவின் மூலம் நாம்,

- நிகர வினை எத்திசையில் நிகழும் என்பதனை கணிக்க இயலும்.
- வினை நிகழும் அளவினைத் தீர்மானிக்க இயலும்.
- சமநிலையில் உள்ள வினைபடுபொருள்கள் மற்றும் வினைவிளைப்பொருள்கள் ஆகியவற்றின் செறிவுகளைக் கண்டறிய இயலும்.

ஆனால் இச் சமநிலை மாறிலிகளைக் கொண்டு முன்னோக்கிய வினை அல்லது பின்னோக்கிய வினையின் வினைவேகங்களைப் பற்றி எத்தகவலையும் கண்டறிய இயலாது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

8.7.1 வினை நிகழும் அளவினை கணித்தல்

ஒரு வினை எந்த அளவிற்கு நிகழும் என்பதை நாம் கண்டறிய சமநிலை மாறிலியின் மதிப்பு K_c உதவுகிறது. அதாவது ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் வினையானது வினைவிளைப்பொருள் உருவாகும் திசையில் எந்த அளவிற்கு நிகழ்கிறது என்பதனைக் கண்டறிய உதவுகிறது.

K_c ன் மதிப்பு மிக அதிகமாக இருப்பின், அவ்வினை அதிக அளவு விளைப்பொருளுடன் சமநிலையை அடைந்துள்ளது என அறியலாம். மாறாக K_c மதிப்பு குறைவாக இருப்பின் குறைந்த அளவு விளைப்பொருளுடன் சமநிலை அடைகிறது என அறியலாம்.

பொதுவாக, K_c ன் மதிப்பு 10^3 ஐ விட அதிகம் எனில், வினையானது ஏற்ததாழ நிறைவடையும் நிலையில் உள்ளது. K_c ன் மதிப்பு 10^{-3} ஐ விட குறைவாக இருப்பின் வினை அரிதாக தொடர்ந்து நிகழும். K_c ன் மதிப்பு 10^{-3} முதல் 10^3 வரையிலான அளவில் இருப்பின், சமநிலையில், குறிப்பிடத்தக்க அளவு வினைபடுபொருள்கள் மற்றும் வினைவிளைப்பொருள்கள் ஆகிய இரண்டும் காணப்படுகின்றன.



அட்டவணை 8.2. K_c ஜ் பொருத்து வினை நிகழும் அளவு

K_c ன் மதிப்பு	$K_c < 10^{-3}$	$10^{-3} < K_c < 10^3$	$K_c > 10^3$
வினைபடு பொருத்தகள் மற்றும் வினை விளை பொருத்தகள் ஆகியவற்றின் ஒப்பீட்டுச் செறிவு	[வினைவிளைபொருள்] << [வினைபடுபொருள்]	குறிப்பிடத்தக்க அளவு வினைபடு மற்றும் வினை விளைப் பொருள்கள்	[வினைவிளைப்பொருள்]>> [வினைபடு பொருள்]
வினை நிகழும் அளவு	முன்னோக்கிய திசையில் வினை சீறிதளவே நிகழ்ந்துள்ளது	முன்னோக்கிய வினை மற்றும் பின்னோக்கிய வினை ஆகிய இரண்டும் குறிப்பிடத் தக்க அளவு நிகழ்ந்துள்ளது.	வினை ஏறத்தாழ முடியவடையும் நிலையில் உள்ளது.
கணிப்பு	பின்னோக்கிய வினைக்கு சாதகம்	முன்னோக்கிய வினையோ அல்லது பின்னோக்கிய வினையோ ஒன்றையான்று விருங்கியிருப்பதில்லை	முன்னோக்கிய வினைக்கு சாதகம்
எடுத்துக்காட்டு	500 K வெப்பநிலையில் நீர் சிதைவடைதல் $2H_2O(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + O_2(g)$ $K_c = 4.1 \times 10^{-48}$ 1000Kல் நைட்ராஜன் ஆக்சிஜனோற்றும் $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ $K_c = 1 \times 10^{-30}$	1000K வெப்பநிலையில் புரோமின் மோனோ குளோரைடின் சிதைவடைதல் $2BrCl(g) \rightleftharpoons Br_2(g) + Cl_2(g)$ $K_c = 5$ 700Kல் HI உருவாதல் $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ $K_c = 57.0$	300Kல் HCl உருவாதல் $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ $K_c = 4 \times 10^{31}$ 1000Kல் கார்பன் மோனாக்ஷைடின் ஆக்சிஜனோற்றும் $2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$ $K_c = 2.2 \times 10^{22}$

எடுத்துக்காட்டு

பின்வரும் சமநிலை வினைகளைக் கருதுக.

அவைகளின் சமநிலை மாறிலிகளைத் தொடர்பு படுத்துக.

i) $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO ; K_1$ ii) $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2 ; K_2$ iii) $N_2 + 2O_2 \rightleftharpoons 2NO_2 ; K_3$



$$K_1 = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$$

$$K_2 = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2 [O_2]}$$

$$\text{Now } K_1 \times K_2 = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} \times \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2 [O_2]}$$

$$= \frac{[NO_2]^2}{[N_2][O_2]^2} = K_3$$

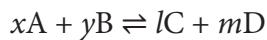
$$\therefore K_3 = K_1 \times K_2$$

$$Q = \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x [B]^y}$$

வினை தொடர்ந்து நிகழும் போது, வினைப்ரூபாருள்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருள்களின் செறிவு மற்றும் Q ன் மதிப்பும் சமநிலை அடையும் வரை மாறிக்கொண்டே இருக்கும். சமநிலையில், குறிப்பிட்ட ஒரு வெப்பநிலையில் Q ன் மதிப்பு K_c க்கு சமமாகிறது. சமநிலை அடைந்த பின்னர் Q ன் மதிப்பில் மாற்றும் ஏதும் ஏற்படுவதில்லை. Q ன் மதிப்பை K_c உடன் ஒப்பிட்டு நாம் வினையின் திசையினைத் தீர்மானிக்க இயலும்.

8.7.2 வினையின் திசையினை நிர்ணயித்தல்

வினைப்ரூபாருட்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருட்கள் ஆகியவற்றின் செறிவு/பகுதி அமுத்தங்கள் கொடுக்கப்பட்டிருப்பின், சமநிலை மாறிலி பற்றிய அறிவினைப் பயன்படுத்தி நிகர வினை நிகழும் திசையினைத் தீர்மானிக்க இயலும். ஒரு பொதுவான ஒருபடித்தான் வினையினைக் கருதுவோம்.

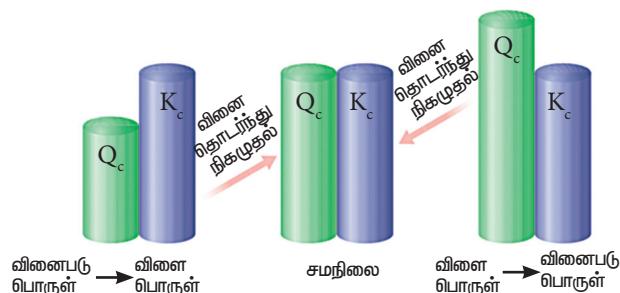


மேற்கண்டுள்ள வினைக்கு, சமநிலையற்ற நிலையில், வினைக் குணகம் (Q)வை பின்வருமாறு வரையறுக்கலாம்

சமநிலையற்ற நிலையில், கொடுக்கப்பட்ட ஒரு வெப்பநிலையில், ஒரு வினையின் சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டில் உள்ளவாறு வினைவிளைப் பொருள்களின் மோலார் செறிவுகளின் வேதிவினைக்கூறு விகிதமடிகளின் பெருக்கற்பலனுக்கும், வினைப்படு பொருள்களின் மோலார் செறிவுகளின் வேதிவினைக்கூறு விகிதமடிகளின் பெருக்கற்பலனுக்கும் இடையேயான விகிதம் வினை குணகம் எனப்படுகிறது.

சமநிலையற்ற நிலையில், வினைக் குணகம் (Q)வை பின்வரும் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்திக் கணக்கிட இயலும்.

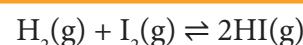
- $Q = K_c$, எனும்போது வினை சமநிலையில் உள்ளது.
- $Q > K_c$, எனும்போது வினையானது பின்னோக்கிய திசையில் நிகழ்கிறது. அதாவது வினைப்ரூபாருள் உருவாகிறது.
- $Q < K_c$, எனும்போது வினையானது முன்னோக்கிய திசையில் நிகழ்கிறது. அதாவது வினைவிளை பொருள் உருவாகிறது



படம் 8.4 வினை நிகழும் திசையினை தீர்மானித்தல்

எடுத்துக்காட்டு 1

717K வெப்பநிலையில் பின்வரும் வினைக்கு K_c ன் மதிப்பு 48.



ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில், H_2 , I_2 ,

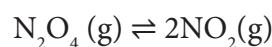


மற்றும் HI ஆகியவற்றின் செறிவுகள் முறையே 0.2 mol L^{-1} , 0.2 mol L^{-1} மற்றும் 0.6 mol L^{-1} என கண்டறியப்படுகிறது. மேற்கண்டுள்ள தகவல் மூலம் நாம் வினை நிகழும் திசையினை பின்வருமாறு கண்டறிய இயலும்

$$Q = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = \frac{0.6 \times 0.6}{0.2 \times 0.2} = 9$$

$Q < K_c$ என்பதால், வினையானது முன்னோக்கிய திசையில் நிகழும்.

எடுத்துக்காட்டு 2



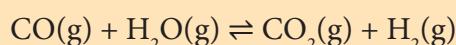
373Kல், மேற்கண்டுள்ள வினைக்கு $K_c = 0.21$. கொடுக்கப்பட்ட நேரத்தில் N_2O_4 மற்றும் NO_2 ஆகியவற்றின் செறிவுகள் முறையே $0.125 \text{ mol dm}^{-3}$ மற்றும் 0.5 mol dm^{-3} என கண்டறியப்பட்டது. இவ் விவரங்களிலிருந்து வினை நிகழும் திசையினை நாம் பின்வருமாறு தீர்மானிக்க இயலும்.

$$Q = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{0.5 \times 0.5}{0.125} = 2$$

Qன் மதிப்பானது K_c ன் மதிப்பினை விட அதிகம் எனவே Qன் மதிப்பு 0.21 ஆகும் வரை வினையானது பின்னோக்கிய திசையில் நிகழும்.

தன் மதிப்பீடு

3. வைற்றிஜனை தொழில் முறையில் தயாரிக்க பின்வரும் நீர்வாயு மாற்ற வினை மிக முக்கியமானதாகும்.



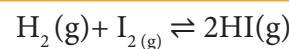
கொடுக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில் $K_p = 2.7, 2\text{L குடும்பில் } 0.13 \text{ மோல் CO}, 0.56 \text{ மோல் நீர்}, 0.78 \text{ மோல் CO}_2 \text{ மற்றும் } 0.28 \text{ மோல் H}_2 \text{ ஆகியன எடுத்துக்காள்ளப்பட்டால், சமநிலையை அடைய வினை எந்த திசையில் நிகழும் எனக் கண்டறிக்.$

8.7.3 சமநிலையில் வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினை விளைபொருள்களின் செறிவுகளைக் கணக்கிடுதல்

இரு வினைக்கு, வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினை விளைபொருள்கள் ஆகியவற்றின் சமநிலைச் செறிவுகள் தெரிந்திருப்பின், சமநிலை மாறிலியைக் கணக்கிடலாம் அதைப் போலவே சமநிலை மாறிலி மதிப்புதெரிந்திருப்பின் சமநிலைச் செறிவுகளைக் கண்டறிய இயலும்.

HI சிறைவடைதல்:

HI உருவாகும் மீள்வினையை நாம் கருதுவோம். V கொள்ளளவு உடைய கலனில் 'x' மோல் வைற்றிஜனை மற்றும் 'b' மோல் அயோடின் வாயுக்கள், வினைபுரிய அனுமதிக்கப்படுகின்றன. x மோல் வைற்றிஜனை x மோல் அயோடினுடன் வினைபுரிந்து $2x$ மோல் HI தருவதாகக் கொள்வோம்.



	H_2	I_2	HI
ஆரம்பத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	a	b	0
வினைபட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கை	x	x	0
சமநிலையில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	a-x	b-x	2x
சமநிலையில் மோலார் செறிவு	$\frac{a-x}{V}$	$\frac{b-x}{V}$	$\frac{2x}{V}$

நிறைதாக்க விதியைப் பயன்படுத்த,

$$\begin{aligned} K_c &= \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} \\ &= \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{a-x}{V}\right)\left(\frac{b-x}{V}\right)} = \frac{4x^2}{(a-x)(b-x)} \end{aligned}$$

சமநிலை மாறிலி K_p ன் மதிப்பினை பின்வருமாறு கணக்கிட இயலும்.

K_p க்கும் K_c க்கும் இடையேயான தொடர்பினை



நாம் அறிவோம்.

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n_g}$$

இங்கு

$$\Delta n_g = n_p - n_r = 2 - 2 = 0$$

எனவே $K_p = K_c$

$$K_p = \frac{4x^2}{(a-x)(b-x)}$$

தீர்க்கப்பட்ட கணக்கு

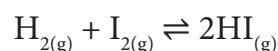
ஒரு விட்டர் கலனில், ஒரு மோல் வைட்ரஜன் மற்றும் ஒரு மோல் அயோடின் கலக்கப்பட்டு சமநிலை அடைய அனுமதிக்கப்படுகிறது. சமநிலைக் கலவையில் 0.4 மோல் HI காணப்படுகிறது. சமநிலை மாறிலியைக் கணக்கிடுக.

கொடுக்கப்பட்ட தரவுகள்

$$[H_2] = 1 \text{ mol L}^{-1}; [I_2] = 1 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{சமநிலையில், } [HI] = 0.4 \text{ mol L}^{-1}; K_c = ?$$

தீர்வு



	H_2	I_2	HI
ஆரம்பத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	1	1	-
சமநிலையில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	$1-x$	$1-x$	$2x = 0.4$ $x=0.2$
சமநிலையில் செறிவு	0.8	0.8	0.4

$$\therefore K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{0.4 \times 0.4}{0.8 \times 0.8} = 0.25$$

PCl_5 சிதைவடைதல்:

'V' கனஅளவுள்ள ஒரு கலனில் 'x' மோல் PCl_5 எடுத்துக்கொள்ளப்படுவதாகக் கருதுவோம்.

'x' மோல் PCl_5 சிதைவடைந்து x மோல் PCl_3 மற்றும் x மோல் Cl_2 வைத் தருகிறது என்க.



	PCl_5	PCl_3	Cl_2
ஆரம்பத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	a	0	0
சிதைவடைந்த மோல்களின் எண்ணிக்கை	x	0	0
சமநிலையில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	$a-x$	x	x
சமநிலையில் மோலார் செறிவு	$\frac{a-x}{V}$	$\frac{x}{V}$	$\frac{x}{V}$

நிறைதாக்க விதியினைப் பயன்படுத்த,

$$K_c = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} = \frac{\left(\frac{x}{V}\right)\left(\frac{x}{V}\right)}{\left(\frac{a-x}{V}\right)} = \frac{x^2}{(a-x)V}$$

K_p ன் மதிப்பினை பின்வருமாறு கணக்கிடலாம்.

K_p க்கும் K_c க்குமானத் தொடர்பினை நாம் அறிவோம்.

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n_g}$$

இங்கு

$$\Delta n_g = n_p - n_r = 2 - 1 = 1$$

$$K_p = K_c (RT)$$

$PV = nRT$ என நாம் அறிவோம்.

$$RT = \frac{PV}{n}$$



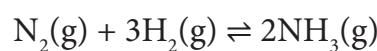
இங்கு n என்பது சமநிலையில் உள்ள மொத்த மோல்களின் எண்ணிக்கையினைக் குறிப்பிடுகின்றது.

$$n = (a-x) + x + x = (a+x)$$

$$\begin{aligned} K_p &= \frac{x^2}{(a-x)V} \frac{PV}{n} \\ K_p &= \frac{x^2}{(a-x)V} \frac{PV}{(a+x)} \\ K_p &= \frac{x^2 P}{(a-x)(a+x)} \end{aligned}$$

தொகுப்பு முறையில் அம்மோனியா தயாரித்தல்.

'அ'மோல் நைட்ரஜன் மற்றும் 'ஆ' மோல் வைட்ரஜன் ஆகியன் 'V' கனஅளவினால் ஒரு கலனில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு அம்மோனியா உருவாக்கப்படும் வினையைக் கருதுக. 'x' மோல் நைட்ரஜன் '3x' மோல் வைட்ரஜனுடன் வினைபுரிந்து $2x$ மோல் அம்மோனியா உருவாகிறது என்க.



	N_2	H_2	NH_3
ஆரம்பத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	a	b	0
வினைபுரிந்த மோல்களின் எண்ணிக்கை	x	$3x$	0
சமநிலையில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	$a-x$	$b-3x$	$2x$
சமநிலையில் மோலார் செறிவு	$\frac{a-x}{V}$	$\frac{b-3x}{V}$	$\frac{2x}{V}$

நிறைதாக்க விதியைப் பயன்படுத்த,

$$\begin{aligned} K_C &= \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \\ &= \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{a-x}{V}\right)\left(\frac{b-3x}{V}\right)^3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\left(\frac{4x^2}{V^2}\right) \\ &= \frac{4x^2 V^2}{(a-x)(b-3x)^3} \end{aligned}$$

K_p ன் மதிப்பை பின்வருமாறு கணக்கிடலாம்.

$$K_p = K_C (RT)^{\Delta n_g}$$

$$\Delta n_g = n_p - n_r = 2 - 4 = -2$$

$$K_p = \frac{4x^2 V^2}{(a-x)(b-3x)^3} (RT)^{-2}$$

சமநிலையில் மொத்த மோல்களின் எண்ணிக்கை,

$$n = a-x + b-3x + 2x = a+b-2x$$

$$\begin{aligned} K_p &= \frac{4x^2 V^2}{(a-x)(b-3x)^3} \times \left[\frac{PV}{n} \right]^{-2} \\ K_p &= \frac{4x^2 V^2}{(a-x)(b-3x)^3} \times \left[\frac{n}{PV} \right]^2 \\ K_p &= \frac{4x^2 V^2}{(a-x)(b-3x)^3} \times \left[\frac{a+b-2x}{PV} \right]^2 \\ K_p &= \frac{4x^2 (a+b-2x)^2}{P^2 (a-x)(b-3x)^3} \end{aligned}$$



தீர்வு கண்டறியப்பட்ட கணக்குகள்

1. NH_3 , N_2 மற்றும் H_2 ஆகியனவற்றின் சமநிலைச் செறிவுகள் முறையே $1.8 \times 10^{-2}\text{M}$, $1.2 \times 10^{-2}\text{M}$ மற்றும் $3 \times 10^{-2}\text{M}$. N_2 மற்றும் H_2 விலிருந்து NH_3 உருவாகும் விணைக்கு சமநிலை மாறிலியின் மதிப்பினைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:

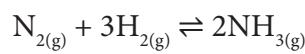
$$[\text{NH}_3] = 1.8 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{N}_2] = 1.2 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{H}_2] = 3 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$K_c = ?$$

தீர்வு:



$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{1.8 \times 10^{-2} \times 1.8 \times 10^{-2}}{1.2 \times 10^{-2} \times 3 \times 10^{-2} \times 3 \times 10^{-2} \times 3 \times 10^{-2}}$$

$$K_c = 1 \times 10^3 \text{ L}^2 \text{ mol}^{-2}$$

2. 298 K வெப்பநிலையில் $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ என்ற விணையின் சமநிலை மாறிலியின் மதிப்பு 100. இவ்விணையில் உள்ள நான்கு விணைப்பொருள்களின் துவக்கச் செறிவுகளும் 1M எனில், விணைவிளை பொருள் Dயின் சமநிலைச் செறிவைக் கண்டறிக.

கொடுக்கப்பட்டவை:

$$[\text{A}] = [\text{B}] = [\text{C}] = [\text{D}] = 1 \text{ M}$$

$$K_c = 100$$

$$[\text{D}]_{\text{eq}} = ?$$

தீர்வு:

விணைப் பொருள்களின் விணைப்பட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கையை x என்க.

	A	B	C	D
ஆரம்பச் செறிவு	1	1	1	1
சமநிலையில் (வேதிவிணைக்கூறு விகித அடிப்படையில்)	$1-x$	$1-x$	$1+x$	$1+x$

$$K_c = \frac{[\text{C}][\text{D}]}{[\text{A}][\text{B}]}$$

$$100 = \frac{(1+x)(1+x)}{(1-x)(1-x)}$$

$$\sqrt{100} = \sqrt{\frac{(1+x)(1+x)}{(1-x)(1-x)}}$$

$$10 = \frac{1+x}{1-x}$$

$$10(1-x) = 1+x$$

$$10 - 10x - 1 - x = 0$$

$$9 - 11x = 0$$

$$11x = 9$$

$$x = \frac{9}{11} = 0.818$$

$$[\text{D}]_{\text{eq}} = 1+x = 1 + 0.818 = 1.818 \text{ M}$$

தன்மதிப்பீடு



- 4) 423K வெப்பநிலையில், 1dm^3 கலனில் 1 மோல் PCl_5 எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு சமநிலை அடைய அனுமதிக்கப்படுகிறது. விணைக்கலவையின் சமநிலைச் செறிவுகளைக் காண்க. (PCl_5 சிதைவடையும் விணைக்கு 423Kல் K_c ன் மதிப்பு 2)

8.8 லீ-சாட்லியரின் தத்துவம்

தொகுப்பு முறையில் அம்மோனியா தயாரித்தல் போன்ற முக்கியமான தொழிற் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த விணைகள் மீள் தன்மையடையவை. இத்தகைய விணைகளில் அதிகப்படச் விளைபொருளைப் பெற சாதகமான விணை நிபந்தனைகளை அறிந்து கொள்ளுதல் முக்கியமானதாகும். "விணை நிகழ் நிபந்தனைகளை மாற்றியமைப்பதன் மூலம் சமநிலையில் உள்ள ஒரு அமைப்பில் பாதிப்பினை ஏற்படுத்தும்போது, புதிய நிபந்தனைகளுக்கு ஏற்றவாறு அமைப்பு தன்னைத்தானே சுரிசெய்து கொண்டு மீளவும் சமநிலையை அடைகிறது".



வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் செறிவு ஆகியவற்றை மாற்றியமைப்பதால் சமநிலையில் உள்ள அமைப்பின் மீது ஏற்படும் விளைவினை லீசாட்லியர் பிரான் தத்துவத்தினைப் பயன்படுத்தித் தீர்மானிக்க இயலும்.

இத்தத்துவம் பின்வருமாறு

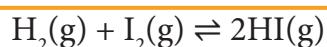
சமநிலையில் உள்ள அமைப்பின் மீது ஒரு பாதிப்பினை ஏற்படுத்தும் போது, அப்பாதிப்பினால் ஏற்படும் விளைவினை ஈடு செய்யும் திசையில் சமநிலை தன்னைத் தானே நகர்த்தி அவ்விளைவினை சரி செய்து கொள்ளும்.

8.8.1 செறிவினால் ஏற்படும் விளைவு

சமநிலையில், வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினை வினைபொருள்களின் செறிவில் எவ்வித மாற்றமும் ஏற்படுவதில்லை. அதிக அளவு வினைபடு பொருளையோ அல்லது வினை வினைப் பொருளையோ சமநிலையில் உள்ள அமைப்பில் சேர்க்கும் போது தொடர்புடைய வினைப் பொருட்களின் செறிவில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

லீசாட்லியர் தத்துவத்தின்படி, ஒரு வினை பொருளின் செறிவினை அதிகரிப்பதால் ஏற்படும் விளைவினால் சமநிலையானது சேர்க்கப்பட்ட அந்த வினைபொருளை பயன்படுத்தும் திசையில் நகரும்.

பின்வரும் வினையினைக் கருதுக.



H_2 அல்லது I_2 ஆகியவற்றை சமநிலைக் கலவையில் சேர்ப்பதால் சமநிலை பாதிப்படைகிறது. இதனால் ஏற்படும் விளைவினை சிறுமாக்க, H_2 மற்றும் I_2 ஜ பயன்படுத்தும் திசையில் சமநிலை நகருகிறது. அதாவது சேர்க்கப்பட்ட வினைபடுபொருளின் செறிவு அதிகரிப்பினை சமன்செய்யும் வகையில் கட்டுதலாக HI உருவாகிறது. எனவே சமநிலை மீளவும் அடையும் வகையில் முன்னோக்கு வினை நடைபெறுகிறது. இதைப் போலவே, சமநிலைக் கலவையிலிருந்து வினை பொருளான HI நீக்குவதன் மூலமும் முன்னோக்கு வினை நடைபெற சாதகமான சூழலை ஏற்படுத்தலாம்.

சமநிலைக் கலவையில் HI ஜ சேர்ப்பதால், HI ன் செறிவு அதிகரிக்கிறது. இச்செறிவு அதிகரிப்பின் விளைவினை ஈடு செய்யும் வகையில் சமநிலை பின்னோக்கிய திசையில் நகரும்.

வைட்ட்ரஜன் மற்றும் அயோடினில் இருந்து HI உருவாகும் வினையினைக் கருத்திற்காண்டு செறிவு மாறுபாட்டினால் ஏற்படும் விளைவினை விளக்கலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் சமநிலையில் HI , H_2 மற்றும் I_2 ஆகியவற்றின் செறிவுகள் முறையே 1 M, 0.2M மற்றும் 0.1M எனில்

$$K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{1 \times 1}{0.2 \times 0.1} = 50$$

0.1M அயோடினை சமநிலைக் கலவையில் சேர்ப்பதன் மூலம் மேற்கண்டுள்ள சமநிலை பாதிப்படைய செய்யப்படுகிறது. சிறிது நேரத்திற்குப் பின், சமநிலைக் கலவையில் உள்ள HI ன் செறிவு 1.092M என கண்டறியப்படுகிறது. இந்நிலையில், லீசாட்லியர் தத்துவப்படி, அமைப்பானது மீளவும் சமநிலையினை அடைந்துள்ளதா என்பதனை சரிபார்ப்போம்.

	H_2	I_2	HI
சமநிலையில் செறிவு	0.2	0.1	1
பாதிப்பு ஏற்படுத்துதல் (0.1M அயோடின் சேர்த்தல்)		+0.1	
அயோடினை சேர்த்த உடன் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றம்	0.2	0.2	1
வினைப்படுவதால் செறிவு மாற்றம்	-x	-x	2x
புதிய செறிவு	0.2-x	0.2-x	1+2x

இப்பொழுது,

$$HI\text{ன் செறிவு} = 1+2x = 1.092 M$$

$$2x = 0.092$$

$$x = 0.046 M$$

எனவே, இந்நிலையில் வைட்ட்ரஜன் மற்றும் அயோடினின் செறிவுகள்



$$[\text{H}_2] = 0.2 - X = 0.2 - 0.046 = 0.154$$

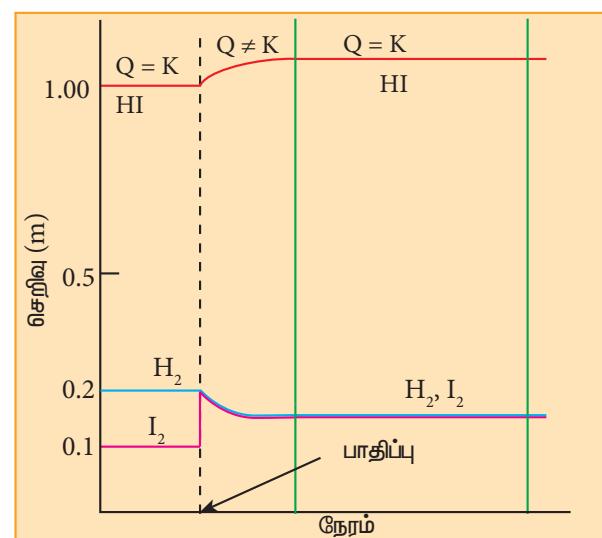
$$[\text{I}_2] = 0.2 - X = 0.2 - 0.046 = 0.154$$

இந்நிலையில், வினைக் குணகம் (Q)ன் மதிப்பு

$$Q = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = \frac{1.092 \times 1.092}{0.154 \times 0.154} \approx 50$$

Qன் மதிப்பு K_c மதிப்பிற்குச் சமம்.

எனவே, இந்நிலையில் சமநிலையானது மீளவும் எய்தப்பட்டுள்ளது என்ற முடிவிற்கு நாம் வரலாம். மேலும் அயோடினின் செறிவு அதிகரிப்பினால் சமநிலையில் HI ன் செறிவு அதிகரித்துள்ளது எனவும் அறியமுடிகிறது.



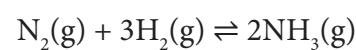
படம் 8.5 அயோடின் சேர்க்கப்படுவதலால் HI உருவாதவில் ஏற்படும் வினைவு.

உங்களுக்குற் றார்டு தெரியுமா?

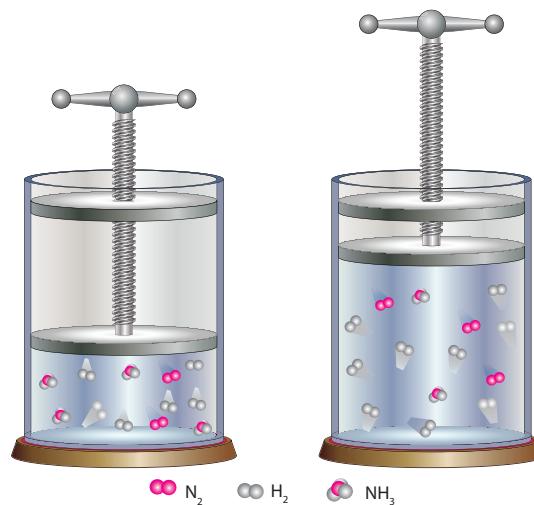
- CaCO₃ல் இருந்து பெருமளவு CaO தயாரிக்கும் வினையில் உருவாகும் CO₂ ஆனது தொடர்ந்து வினைக் கலனில் இருந்து சீராக நீக்கப்படுவதால் வினை முற்றிலும் நடைபெறுதலை நோக்கி சமநிலை நகர்த்தப்படுவதற்கு காரணமாக அமைகிறது. இதைப் போலவே அம்மோனியா தயாரிக்கப்படும் ஹேபர் முறையில் உருவாகும் அம்மோனியா திரவமாக்கி நீக்கப்படுவதால் வினை தொடர்ந்து முன்னோக்கு திசையில் நிகழ்த்தச் செய்யப்படுகின்றது.

8.8.2 அமுத்தத்தால் ஏற்படும் வினைவு

வாயு நிலைமையில் காணப்படும் வினைப்பொருள்களை கொண்டுள்ள சமநிலை அமைப்புகளின் மீது மட்டுமே அமுத்த அதிகரிப்பு குறிப்பிடத்தக்க வினைவினை ஏற்படுத்துகிறது. அமைப்பின் மீதான அமுத்தம் அதிகரிக்கப்படும்போது அதற்கு இணையான அளவில் கனஅளவு குறைகிறது. இதனை சமன் செய்யும் வகையில் குறைவான மோல்கள் எண்ணிக்கையுடையவாயுவினைப்பொருள்கள் உள்ள திசையை நோக்கி சமநிலை நகர்கிறது. நூப்ரஜன் மற்றும் வைட்ரஜனிலிருந்து அம்மோனியா தொகுக்கப்படும் வினையைக் கருதுக.



மூடிய உந்துக் தண்டுடன் கூடிய உருளை கலனில் அமைப்பானது சமநிலை அடைய அனுமதிக்கப்படுவதாகக் கருதுவோம். அமுத்தத்தை அதிகரிக்கும்பொருட்டு உந்துத் தண்டை உள்ளோக்கி நகர்த்தும்போது கனஅளவு குறைகிறது. இந்த வினைவினை சமன் செய்யும் பொருட்டு வாயு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை குறையும் வகையில் அமைப்பானது தன்னை மாற்றிக் கொள்ளும் பொருட்டு அம்மோனியா உருவாகும் திசையில் நகருகிறது. உந்துத் தண்டை நாம் மேல்நோக்கி நகர்த்தி, அமுத்தத்தை குறைத்தால், கனஅளவு அதிகரிக்கும். இந்நிலையில் அம்மோனியா சிதைவடைதல் ஆதரிக்கப்படுகிறது.

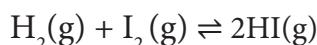


படம் 8.6 அம்மோனியா தொகுப்புமுறையில் தயாரித்தல்



எனினும், வாயு நிலைமையில் உள்ள வினைபடு பொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கையும், வினை விளை பொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக உள்ளபோது ($\Delta n_g = 0$) அழுத்த மாறுபாடானது அத்தகைய அமைப்புகளின் மீது எத்தகைய வினைவக்களையும் ஏற்படுத்துவதில்லை.

உதாரணமாக பின்வரும் வினையினைக் கருதுக.



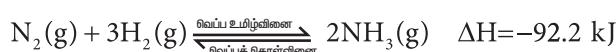
2 மோல்கள் வினைபடு \Rightarrow 2 மோல்கள் பொருட்கள்

இங்கு வினைபடு பொருட்களின் மோல்களின் மொத்த எண்ணிக்கை, வினைவிளை பொருட்களின் மோல்களின் மொத்த எண்ணிக்கைக்கு சமமாக உள்ளது. ($\Delta n_g = 0$) எனவே, இச்சமநிலையின் மீது அழுத்த மாறுபாடு எவ்வித பாதிப்பினையும் ஏற்படுத்துவதில்லை.

8.8.3 வெப்பநிலையின் விளைவு

சமநிலையில் உள்ள ஒரு அமைப்பின் வெப்பநிலையினை மாற்றியமைக்கும் போது, அதனால் ஏற்படும் வினைவினை சமன் செய்யும் திசையில் சமநிலை நகரும்.

அம்மோனியா உருவாகும் வினையை நாம் கருதுவோம்.



இச்சமநிலையில், முன்னோக்கு வினை வெப்ப உமிழுவினை அதாவது வினையின் போது வெப்ப ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது. அதே நேரத்தில் பின்னோக்கு வினை வெப்பம் உறிஞ்சும் வெப்பக் கொள்வினையாகும்.

வெப்ப ஆற்றலை அமைப்பிற்கு வழங்குவதன் மூலம் அமைப்பின் வெப்பநிலையை உயர்த்தினால், அதனை ஈடு செய்யும் வகையில் வெப்பக் கொள்வினை நிகழும் அதாவது பின்னோக்கு வினையில் சில அம்மோனியா மூலக்கூறுகள் சிதைவடைந்து நெட்ரஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறுகளை உருவாக்கும்.

இதைப் போலவே, வெப்பநிலையை குறைக்கும் போது, வெப்ப உமிழுவினையான அம்மோனியா உருவாதல் நிகழும்.

அழுத்தம் மற்றும் செறிவுகளில் மாற்றும் ஏற்படுத்தும்போது சமநிலைமாறிலிமாறாதிருக்கும் வகையில் சமநிலைச்செறிவுகளில் மாற்றும் ஏற்படும் என நாம் முன்னரே கற்றறிந்துள்ளோம். எனினும், வெப்பநிலையில் மாற்றும் ஏற்படுத்தப்படும்போது, சமநிலை மீளவும் எய்தப்படும். ஆனால் இப்புதிய சமநிலையின் சமநிலை மாறிலியின் மதிப்பு மாறுபட்டிருக்கும். அதாவது சமநிலை மாறிலியின் மதிப்பு வெப்ப நிலையைப் பொறுத்து அமையும்.

8.8.4 வினைவேக மாற்றியின் விளைவு

வினைவேக மாற்றியை சேர்ப்பதன் மூலம் சமநிலையில் எவ்வித பாதிப்பும் ஏற்படுவதில்லை. வினைவேக மாற்றியானது முன்னோக்கிய வினையையும் பின்னோக்கிய வினையையும் ஒரே அளவிற்கு பாதிக்கின்றது. எனவே, இது சமநிலைக் கலவையின் இயைபினை மாற்றியமைப்பதில்லை. எனினும் குறைவான கிளர்வு ஆற்றல் உடைய வினை வழியினை உருவாக்குவதன் மூலம் சமநிலை விரைவாக எய்துவதற்கு வினைவேக மாற்றி காரணமாக அமைகிறது.

எடுத்துக்காட்டாக, ஹேபர் முறையில் அம்மோனியா தயாரிக்கும் செயல்முறையில் இரும்பு(Fe) வினைவேகமாற்றியாகசெயல்படுகிறது. இதைப் போலவே, தொடு முறையில், SO_3 பெருமளவில் தயாரிக்கும் முறையில் பிளாட்டினம் (அல்லது) V_2O_5 வினைவேக மாற்றியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

8.8.5 மந்தவாயுவின் விளைவு

மாறாத கனஅளவில், சமநிலையில் உள்ள ஒரு அமைப்பில் ஒரு மந்தவாயு (அதாவது சமநிலைக் கலவையில் உள்ள எந்த ஒரு வினைபொருளாக்கனும் வினைபுரியாத வாயு), சேர்க்கப்படும் போது, அக்கலனில் உள்ள வாயு மூலக்கூறுகளின் மொத்த எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது. அதாவது வாயுக்களின் மொத்த அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. ஆனால் வினைபடு பொருட்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருட்களின்



பகுதி அழுத்தங்கள் அதிகரிப்பதில்லை. எனவே, மாறாத கனஅளவில் மந்த வாயுவினை சமநிலையில் உள்ள ஒரு அமைப்பில் சேர்ப்பதால் அது சமநிலையில் எவ்வித பாதிப்பினையும் ஏற்படுத்துவதில்லை.

அட்டவணை 8.3 செறிவு, அழுத்தம், வெப்பநிலை, வினைவேக மாற்றி மற்றும் மந்த வாயுக்களை சேர்த்தல் ஆகியனவற்றால் சமநிலையின் மீது ஏற்படும் விளைவு.

நிபந்தனை	பாதிப்பு	சமநிலை நகரும் திசை
செறிவு	வினைபடு பொருள்களைச் சேர்த்தல் (வினைபடு பொருள் செறிவை அதிகரித்தல்)	முன்னோக்கு வினை
	வினை விளை பொருளை நீக்குதல் (வினை விளை பொருள் செறிவினைக் குறைத்தல்)	
	வினை விளை பொருளைச் சேர்த்தல் (வினை பொருள் செறிவினை அதிகரித்தல்)	பின்னோக்கு வினை
	வினைபடு பொருள்களை நீக்குதல் (வினைபடு பொருள் செறிவினைக் குறைத்தல்)	
அழுத்தம்	அழுத்த அதிகரிப்பு (கன அளவைக்குறைத்தல்)	வினை பொருள்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை குறைவாக உள்ள திசையினை நோக்கி வினை நிகழும்
	அழுத்த குறைவு (கன அளவை அதிகரித்தல்)	வினை பொருள்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாக உள்ள திசையினை நோக்கி வினை நிகழும்
வெப்பநிலை (சமநிலை மாறிலியின் மதிப்பு மாறும்)	அதிகரித்தல்(அதிக T)	வெப்பக் கொள் வினை நடைபெறும் திசையில் நகர்தல்
	குறைத்தல்(குறைவான T)	வெப்ப உழிழ் வினை நடைபெறும் திசையில் நகர்தல்
வினை வேக மாற்றி (சமநிலை விரைவாக எதிர்ச்சி செய்தல்)	வினைவேக மாற்றியைச் சேர்த்தல்	பாதிப்பு ஏதும் இல்லை
மந்த வாயு	மந்த வாயுக்களை மாறாத கன அளவில் சேர்த்தல்	பாதிப்பு ஏதும் இல்லை



8.9 வாண்ட் ஹாப் சமன்பாடு

சமநிலை மாறிலியின் மதிப்பானது வெப்பநிலையினைப் பொறுத்து அமைகிறது. இதற்கான அளவியல் ரீதியான தொடர்பினை இச்சமன்பாடு தருகிறது. திட்டக்க்டிலா ஆற்றல் மாற்றத்திற்கும் சமநிலைமாறிலிக்கும் இடையேயானத் தொடர்பு.

$$\Delta G^\circ = -RT\ln K \quad \dots\dots (1)$$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ \quad \dots\dots (2)$$

என நாம் அறிவோம்.

(2) ஜ (1) ல் பிரதியிட

$$-RT\ln K = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$$

மாற்றியமைக்க

$$\ln K = \frac{-\Delta H^\circ}{RT} + \frac{\Delta S^\circ}{R} \quad (3)$$

சமன்பாடு (3) ஜ வெப்ப நிலையினைப் பொறுத்து வகையீடு செய்ய,

$$\frac{d(\ln K)}{dT} = \frac{\Delta H^\circ}{RT^2} \quad (4)$$

சமன்பாடு (4) ஆனது வாண்ட் ஹாப் சமன்பாட்டின் வகையீட்டு வடிவம் எனப்படுகிறது.

சமன்பாடு (4) ஜ T_1 மற்றும் T_2 வெப்பநிலைகளில் முறையே K_1 மற்றும் K_2 ஆகிய சமநிலை மாறிலிகள் எல்லைகளுக்கிடையே தொகையீடு செய்க.

$$\begin{aligned} \int_{K_1}^{K_2} d(\ln K) &= \frac{\Delta H^\circ}{R} \int_{T_1}^{T_2} \frac{dT}{T^2} \\ [\ln K]_{K_1}^{K_2} &= \frac{\Delta H^\circ}{R} \left[-\frac{1}{T} \right]_{T_1}^{T_2} \\ \ln K_2 - \ln K_1 &= \frac{\Delta H^\circ}{R} \left[-\frac{1}{T_2} + \frac{1}{T_1} \right] \\ \ln \frac{K_2}{K_1} &= \frac{\Delta H^\circ}{R} \left[\frac{T_2 - T_1}{T_2 T_1} \right] \\ \log \frac{K_2}{K_1} &= \frac{\Delta H^\circ}{2.303 R} \left[\frac{T_2 - T_1}{T_2 T_1} \right] \dots\dots (5) \end{aligned}$$

சமன்பாடு (5) ஆனது வாண்ட் ஹாப் சமன்பாட்டின் தொகையீட்டு வடிவமாகும்.

கணக்கு:

25° C வெப்பநிலையில் ஒரு சமநிலை வினைக்கு $K_p = 0.0260$ மற்றும் $\Delta H = 32.4 \text{ KJmol}^{-1}$ 37° C வெப்பநிலையில் K_p மதிப்பினைக் கண்டறிக.

தீர்வு:

$$T_1 = 25 + 273 = 298 \text{ K}$$

$$T_2 = 37 + 273 = 310 \text{ K}$$

$$\Delta H = 32.4 \text{ KJmol}^{-1} = 32400 \text{ Jmol}^{-1}$$

$$R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$K_{p1} = 0.0260$$

$$K_{p2} = ?$$

$$\log \frac{K_{p2}}{K_{p1}} = \frac{\Delta H^\circ}{2.303 R} \left[\frac{T_2 - T_1}{T_2 T_1} \right]$$

$$\log \frac{K_{p2}}{K_{p1}} = \frac{32400}{2.303 \times 8.314} \left(\frac{310 - 298}{310 \times 298} \right)$$

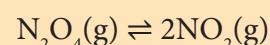
$$\begin{aligned} &= \frac{32400 \times 12}{2.303 \times 8.314 \times 310 \times 298} \\ &= 0.2198 \end{aligned}$$

$$\frac{K_{p2}}{K_{p1}} = \text{anti log } 0.2198 = 1.6588$$

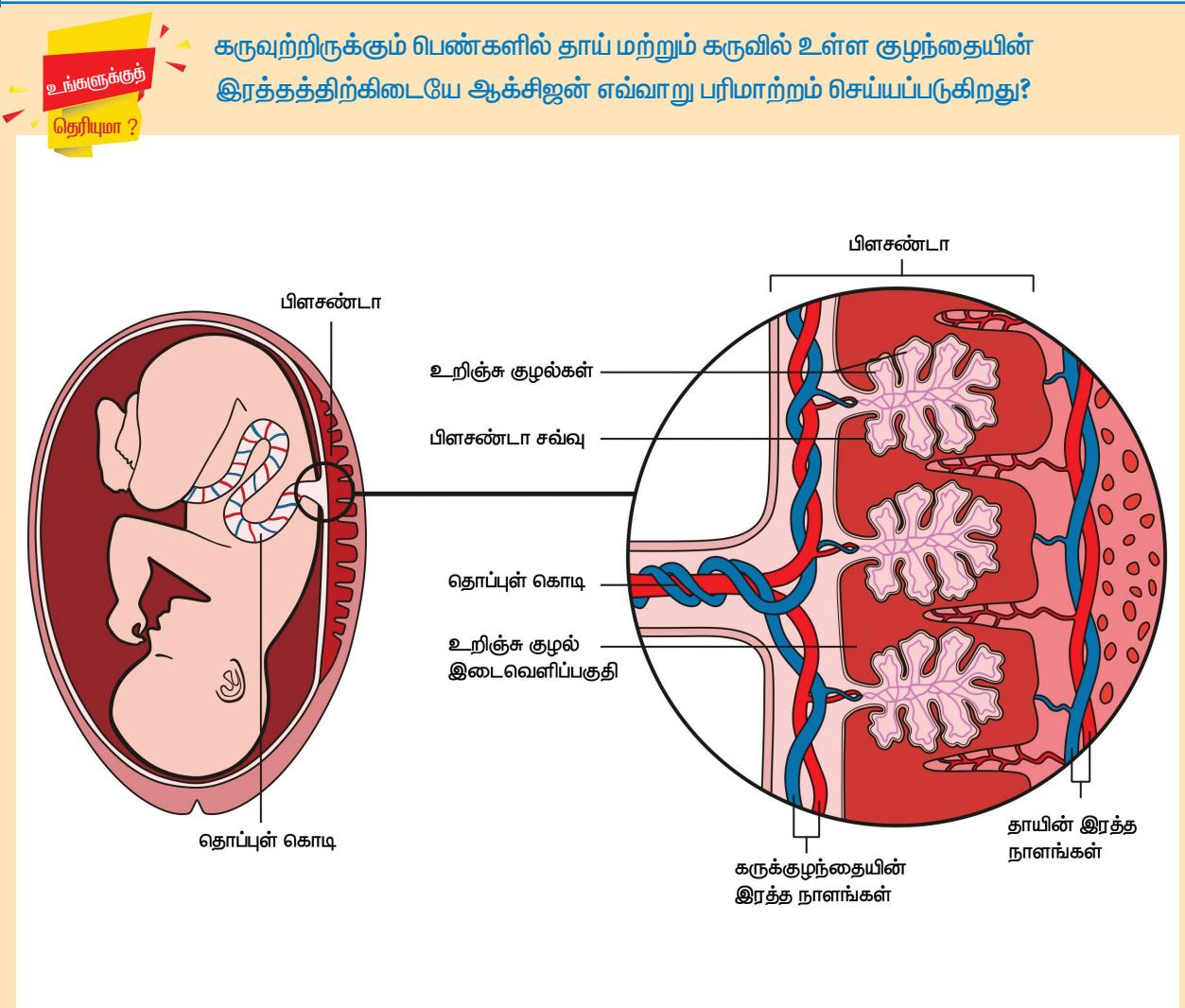
$$K_{p2} = 1.6588 \times 0.026 = 0.0431$$

தன் மதிப்பீடு

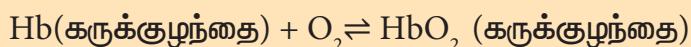
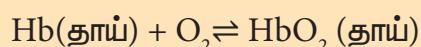
5 298 K வெப்பநிலை மற்றும் 1 atm அழுத்தத்தில் பின்வரும் வினைக்கான சமநிலை மாறிலி 0.15



வினை நிகழும் நிபந்தனை பின்வருமாறு மாற்றியமைக்கப்படுகிறது. வெப்பநிலை 100° C ஆக 1 atm அழுத்தத்தில் அதிகரிக்கப்படுகிறது. இந்நிலையில் சமநிலை மாறிலியின் மதிப்பு காண்.



கருவற்றிருக்கும் பெண்களில், கருக்குழந்தை மற்றும் தாயின் இரத்த நாளங்கள் மிக அருகாமையில் அமைந்திருக்கும் நஞ்சுக் கொடியின் வழியே கருக்குழந்தைக்குத் தேவையான ஆக்சிஜன் வழங்கப்படுகிறது. கருக்குழந்தை மற்றும் தாயின் ஹீமோகுளோபின் ஆக்சிஜனுடன் மீள்முறையில் பிண்வருமாறு பிணைகிறது.



மேற்கண்டுள்ள இரு சமநிலைகளில், கருக்குழந்தையின் ஹீமோகுளோபின் ஆக்சிஜனுடன் இணைதலுக்கான சமநிலை மாறிலி அதிகமாக உள்ளது. பெரியவர்களின் ஹீமோகுளோபினுடன் ஒப்பிடும்போது கருக்குழந்தையின் ஹீமோகுளோபின் ஆக்சிஜனுடன் அதிக நாட்டத்தினைக் கொண்டிருப்பதால், தாயின் இரத்தக்திலிருந்து கருக்குழந்தையின் ஹீமோகுளோபினிற்கு ஆக்சிஜன் எளிதாக பரிமாற்றம் செய்யப்படுகிறது.



பாடச்சுருக்கம்



- நம் அன்றாட வாழ்வில் பல இயற் மற்றும் வேதி மாற்றங்களை கண்டுணருகிறோம்.
- சில வேதிவினைகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் பின்னோக்கு வினையின் வேகமும் முன்னோக்கு வினையின் வேகமும் சமமாக அமையும். இந்நிலையில் வினையாது சமநிலைத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது என அறியலாம்.
- சமநிலையில் வெவ்வேறு வகைகள் உள்ளன
 - இயற்சமநிலை,
 - வேதிச்சமநிலை.
- மீணும் தன்மையுடைய வேதிவினைகளில் சமநிலையை அடைந்த பின்னர் வினைகள் நிகழாமல் நின்று விடுவதில்லை. சமநிலையில் முன்னோக்கிய வினை மற்றும் பின்னோக்கிய வினை ஆகிய இரண்டும் சமமான வேகத்தில் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கின்றன. எனவே வேதிச்சமநிலை இயங்குச் சமநிலை என அழைக்கப்படுகிறது.
- நிறை தாக்க விதிப்படி, எந்த ஒரு நேரத்திலும், கொடுக்கப்பட்ட ஒரு வெப்பநிலையில், ஒரு வேதிவினையின் வேகம் என்பது அந்நேரத்தில், உள்ள வினைபடுபொருள்களின் மோலார் செறிவுகளின் பெருக்கற் பலனுக்கு நேர் விகிதத்தில் இருக்கும்.
- வினை எந்த அளவிற்கு நிகழும் என்பதை சமநிலை மாறிலி K_c யின் மதிப்பை பயன்படுத்தி நாம் அறியலாம். அதாவது ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், வினையானது எந்த அளவிற்கு வினைவிளைபொருள் உருவாகும் திசையில் நிகழ்கிறது என்பதனை கண்டறிய உதவுகிறது.
- சமநிலையற்ற நிலையில், கொடுக்கப்பட்ட ஒரு வெப்பநிலையில், ஒரு வினையின் சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டில் உள்ளவாறு வினைவிளைப் பொருள்களின் மோலார் செறிவுகளின் வேதிவினைக்கூறு விகிதமடிகளின் பெருக்கற் பலனுக்கும், வினைப்படு பொருள்களின் மோலார் செறிவுகளின் வேதிவினைக்கூறு விகிதமடிகளின் பெருக்கற் பலனுக்கும் இடையேயான விகிதம் வினை குணகம் எனப்படுகிறது.
- லீ - சாட்லியர் தத்துவப்படி, சமநிலையில் உள்ள அமைப்பின் மீது ஒரு பாதிப்பினை ஏற்படுத்தும் போது, அப்பாதிப்பினால் ஏற்படும் வினைவினை ஈடு செய்யும் திசையில் சமநிலை தன்னைத் தானே நகர்த்தி அவ்விளைவினை சரி செய்து கொள்ளும்.
- வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் செறிவு ஆகியவற்றை மாற்றியமைப்பதால் சமநிலையில் உள்ள அமைப்பின்போது ஏற்படும் வினைவினை லீ-சாட்லியர் பிரான் தத்துவத்தினைப் பயன்படுத்தி தீர்மானிக்க இயலும்.
- வெப்பநிலையினைப் பொறுத்து சமநிலை மாறிலியின் மதிப்பு எவ்வாறு அமைகிறது என்பதற்கான அளவியல் அடிப்படையிலான தொடர்பினை வாண்ட ஹாப் சமன்பாடு தருகிறது.



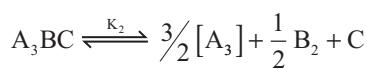
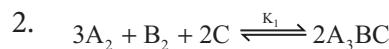
மதிப்பீடுக



சரியான விடையினைத் தேர்வு செய்க

1. ஒரு மீள் வினையின் K_b மற்றும் K_f மதிப்புகள் முறையே 0.8×10^{-5} மற்றும் 1.6×10^{-4} எனில், சமநிலை மாறிலியின் மதிப்பு _____

- அ) 20 ஆ) 0.2×10^{-1}
 இ) 0.05 ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை



ஆகிய சமநிலைகளுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பம் மற்றும் அழுத்த நிலையில் சமநிலை மாறிலிகளின் மதிப்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. K_1 மற்றும் K_2 விற்கு இடையேயான தொடர்பு யாது?

அ) $K_1 = \frac{1}{\sqrt{K_2}}$ ஆ) $K_2 = K_1^{-\frac{1}{2}}$

இ) $K_1^2 = 2K_2$ ஈ) $\frac{K_1}{2} = K_2$

3. ஒரு வினையின் சமநிலை மாறிலி அறைவெப்பநிலையில் K_1 மற்றும் $700K$ ல் K_2 ஆகும். $K_1 > K_2$ எனில்,

- அ) முன்னோக்கு வினை ஒரு வெப்பம் உழிழ்வினை.
 ஆ) முன்னோக்கு வினை ஒரு வெப்பம் கொள்வினை.
 இ) இவ்வினை சமநிலையை அடையாது.
 ஈ) பின்னோக்கு வினை ஒரு வெப்பம் உழிழ்வினை

4. $N_2(g)$ மற்றும் $H_2(g)$ ஆகியவற்றிலிருந்து NH_3 உருவாதல் ஒரு மீள் வினையாகும்

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ + வெப்பம் இவ்வினையின் மீது வெப்பநிலை உயர்வினால் ஏற்படும் விளைவு என்ன?

அ) சமநிலையில் மாற்றமில்லை.

ஆ) அம்மோனியா உருவாதலுக்கு சாதகமாக உள்ளது.

இ) சமநிலை இடது பக்கத்திற்கு நகரும்.

ஈ) வினையின் வேகம் மாறாது.

5. குளிர்ந்த நீரில் கார்பன்டை ஆக்ஸைடு வாயுவின் கரைதிறனை எவ்வாறு அதிகரிக்கலாம் _____

அ. அழுத்தத்தினை அதிகரித்து

ஆ. அழுத்தத்தினை குறைத்து

இ. கன அளவினை அதிகரித்து

ஈ. இவற்றில் ஏதுமில்லை

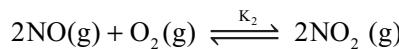
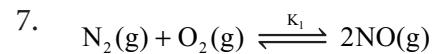
6. கீழ் கண்டவற்றில் எது சரியான கூற்று அல்ல?

அ சமநிலையில் உள்ள ஒரு அமைப்பிற்கு Q ண மதிப்பு எப்போதும் சமநிலை மாறிலியை விட குறைவாக இருக்கும்.

ஆ கிரு பக்கத்திலிருந்தும் சமநிலையினை அடையலாம்.

இ வினையூக்கியானது முன்னோக்கு மற்றும் பின்னோக்கு வினைகளை சம அளவில் பாதிக்கும்.

ஈ வெப்ப நிலையினை பொருத்து சமநிலை மாறிலி மதிப்புகள் மாறுபடும்.



மேற்கண்டுள்ள வினைகளின் சமநிலை மாறிலிகளின் மதிப்புகள் முறையே K_1 மற்றும் K_2

$NO_2(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g)$ என்ற வினையின் சமநிலை மாறிலி யாது?



- a) $\frac{1}{\sqrt{K_1 K_2}}$ b) $(K_1 = K_2)^{\frac{1}{2}}$
- c) $\frac{1}{2K_1 K_2}$ d) $\left(\frac{1}{K_1 K_2}\right)^{\frac{3}{2}}$
8. $2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + C_2(g)$ என்ற சமநிலையில், 400K வெப்பநிலையில் A, B மற்றும் C_2 வின் சமநிலைச்செறிவுகள் முறையே 1×10^{-4} M, 2.0×10^{-3} M, 1.5×10^{-4} M. 400K, வெப்பநிலையில் சமநிலையின் K_C மதிப்பு யாது?
- அ) 0.06 ஆ) 0.09
 இ) 0.62 ஈ) 3×10^{-2}
9. ஒரு வினைக்கு சமநிலை மாறிலி மதிப்பு 3.2×10^{-6} என்பதன் பொருள் சமநிலையானது
 அ) பெரும்பாலும் முன்னோக்கு திசையினை நோக்கி இருக்கும்.
 ஆ) பெரும்பாலும் பின்னோக்கு திசையினை நோக்கி இருக்கும்.
 இ) ஒருபோதும் நிறுவ முடியாது.
 ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை.
10. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ என்ற வினையின் $\frac{K_C}{K_p} = ?$
- அ) $\frac{1}{RT}$ ஆ) \sqrt{RT}
 இ) RT ஈ.) $(RT)^2$
11. $AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$ என்ற வினையின், சமநிலையில், மொத்த அழுத்தம் P-ஆக உள்ள போது AB ஆனது 20% சிதைவடைந்தால், பின்வரும் எந்த சமன்பாட்டினால் சமநிலை மாறிலி K_p யானது மொத்த அழுத்தம் P யுடன் தொடர்படுத்தப்படும்
- அ) $P = 24 K_p$ ஆ) $P = 8 K_p$
 இ) $24 P = K_p$ ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை
12. கீழ்கண்ட வினைகளில் எவ்வினைக்கு K_p மற்றும் K_C சமம் அல்ல
 அ) $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$
 ஆ) $SO_2(g) + NO_2 \rightleftharpoons SO_3(g) + NO(g)$
 இ) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$
 ஈ) $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$
13. $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ என்ற வினையின், சமநிலையில், PCl_5 ன் சிதைவடைதல் பின்னால் x, PCl_5 ன் தொடக்கச் செறிவு 0.5 மோலாக இருந்தால், சமநிலையில் வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருள்களின் மொத்த மோல்கள் என்னிக்கை
- அ) $0.5 - x$ ஆ) $x + 0.5$
 இ) $2x + 0.5$ ஈ) $x + 1$
14. $X \rightleftharpoons{Y+Z}$ மற்றும் $A \rightleftharpoons 2B$ ஆகிய வினைகளில் K_{P_1} மற்றும் K_{P_2} ன் மதிப்புகள் 9:1 என்ற விகிதத்தில் உள்ளது. X மற்றும் A ன் பிரிகை வீதம் மற்றும் தொடக்கச் செறிவுகள் ஆகியன சமமாக இருந்தால், சமநிலையில் மொத்தம் அழுத்தம் P_1 மற்றும் P_2 வின் விகிதம்
- அ) 36 : 1 ஆ) 1 : 1
 இ) 3 : 1 ஈ.) 1 : 9
15. $Fe(OH)_3(s) \rightleftharpoons Fe^{3+}(aq) + 3OH^-(aq)$, என்ற வினையில் OH^- அயனியின் செறிவு $\frac{1}{4}$ மடங்காக குறைந்தால், Fe^{3+} ன் சமநிலைச் செறிவானது
 அ) மாறாது
 ஆ) $\frac{1}{4}$ மடங்காக அதுவும் குறையும்
 இ) 4 மடங்காக அதிகரிக்கும்
 ஈ) 64 மடங்காக அதிகரிக்கும்
16. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், $K_p = 0.5$ என்ற வினையினை கருதுவோம்



ஒவ்வொரு வாயுவின் தொடக்கபகுதி அழுத்தம் 1 atm உள்ளவாறு, மூன்று வாயுக்களையும் ஒரு கலனில் எடுத்துக்கொண்டால், பின்வரும் கூற்றுகளில் எது சரியாக இருக்கும்.

அ) அதிகளவு PCl_3 உருவாகும்

ஆ) அதிகளவு Cl_2 உருவாகும்

இ) அதிகளவு PCl_5 உருவாகும்

ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை

17. ஒரு லிட்டர் கன அளவுடைய குடும்பையில், சமமோலார் செறிவுகளுடைய H_2 மற்றும் I_2 சமநிலை அடையுமாறு வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. முன்னோக்கு மற்றும் பின்னோக்கு ஆகிய இரு விணைகளின் விணைவேக மாறிலிகளின் மதிப்புகள் சமமாக இருந்தால் சமநிலையில், H_2 ந் தொடக்கச் செறிவில் எவ்வளவு சதவீதம் விணைக்கு உட்பட்டிருக்கும் _____

அ) 33%

ஆ) 66%

இ) $(33)^2\%$

ஈ) 16.5 %

18. ஒரு வேதிச் சமநிலையில், முன்னோக்கு விணையின் விணைவேக மாறிலி 2.5×10^2 மற்றும் சமநிலை மாறிலி 50 எனில் பின்னோக்கு விணையின் விணைவேக மாறிலி

அ) 11.5

ஆ) 5

இ) 2×10^2

ஈ) 2×10^{-3}

19. பின்வருவன்வற்றுள் எதுளவை இயற் சமநிலை செயல்முறைகளின் பொதுவான பண்பு அல்ல?

அ) கொடுக்கப்பட்ட ஒரு வெப்பநிலையில், சமநிலையானது, ஒரு மூடிய அமைப்பில் மட்டுமே சாத்தியம்.

ஆ) எதிர்-எதிர் செய்முறைகள் ஒரே வேகத்தில் நடைபெறும் மேலும் இங்கு,

நிலையான ஆனால் இயங்கு நிலை இருக்கும்.

இ) அனைத்து இயற் செயல்முறைகளும் சமநிலையில் நடைபெறாமல் நின்றுவிடும்.

ஈ) அமைப்பின் அனைத்து அளவிடப்படும் பண்புகளும் மாறாமலிருக்கும்.

20. SO_2 மற்றும் O_2 ஆகியவற்றிலிருந்து இரண்டு மோல்கள் SO_3 உருவாகும் விணைக்கு சமநிலை மாறிலி K_1 , ஒரு மோல் SO_3 சிதைவற்று SO_2 மற்றும் O_2 ஆகியவற்றைத் தரும் விணையின் சமநிலை மாறிலி

$$a) \frac{1}{K_1} \quad b) K_1^2$$

$$c) \left(\frac{1}{K_1} \right)^{\frac{1}{2}} \quad d) \frac{K_1}{2}$$

21. சமநிலைகளை அவற்றின் தொடர்புடைய நிபந்தனைகளுடன் பொருத்துக.

i. திரவம் \rightleftharpoons வாயு

ii. திண்மம் \rightleftharpoons திரவம்

iii. திண்மம் \rightleftharpoons வாயு

iv. கரைபொருள்(s) \rightleftharpoons கரைபொருள்(கரைசல்)

1. உருகுநிலை

2. செறிவுட்பட்பட்ட கரைசல்

3. கொதிநிலை

4. பதங்கமாதல்

5. செறிவுட்பட்படாத கரைசல்

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
(அ)	1	2	3	4
(ஆ)	3	1	4	2
(இ)	2	1	3	4
(ஈ)	3	2	4	5

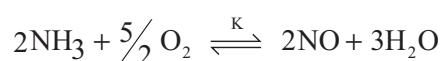
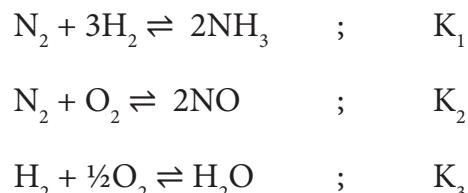


22. A + B ⇌ C என்ற சமநிலையில் உள்ள மீள்வினையினைக் கருதுவோம், A மற்றும் B ஆகிய வினைபடிப்பாருட்களின் செறிவினை இருமடங்காக உயர்த்தினால், சமநிலை மாறிவியின் மதிப்பு

- அ) இருமடங்காகும்
 - ஆ) நான்கில் ஒரு பங்காகிறது
 - இ) பாதியாகும்
 - ஈ) மாறாமலிருக்கும்
23. $[Co(H_2O)_6]^{2+}(aq)$ (இளஞ்சிவப்பு) + 4 Cl⁻ (aq) ⇌ [CoCl₄]²⁻(aq) (நிலம்) + 6H₂O (l)
மேற்கண்ட வினையில், சமநிலையில், அறை வெப்பநிலையில், வினைக்கலவையானது நீல நிறத்திலிருக்கும். இக்கலவையை குறிர்விக்க அது இளஞ்சிவப்பு நிறமாக மாறுகிறது. கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களின் அடிப்படையில், கீழ்கண்டவற்றில் எது சரியானது?

- அ) முன்னோக்கு வினையில், ΔH > 0
- ஆ) பின்னோக்கு வினையில் ΔH = 0
- இ) முன்னோக்கு வினையில் ΔH < 0
- ஈ) ΔH இன் குறியீடினை கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களின் அடிப்படையில் கணிக்க இயலாது

24. கீழ்கண்ட வினைகளின் சமநிலை மாறிவிகள்:



என்ற வினையின் சமநிலை மாறிலி மதிப்பு;

$$\text{அ)} \frac{K_2^3 K_3}{K_1} \quad \text{ஆ)} \frac{K_1 K_3^3}{K_2}$$

$$\text{இ)} \frac{K_2 K_3^3}{K_1} \quad \text{ஈ)} \frac{K_2 K_3}{K_1}$$

25. 400K வெப்பநிலையில் 20 லிட்டர் கலனில் 0.4 atm அழுத்தமுடைய CO₂(g) மற்றும் அதிகளவு SrO உள்ளது (திண்ம SrO ன் கனஅளவை புறக்கணிக்க). கலனில் பொருத்தப்பட்டுள்ள உந்து தண்டினை தற்போது நகர்த்தி கலனின் கன அளவு குறைக்கப்படுகிறது. CO₂ ன் அழுத்தமானது அதிகப்பட்ச அளவினை அடையும் போது, கலனின் அதிகப்பட்ச கனஅளவின் மதிப்பு யாது

கொடுக்கப்பட்டவை:



$$K_p = 1.6 \text{ atm (NEET 2017)}$$

- அ) 2 லிட்டர்
- ஆ) 5 லிட்டர்
- இ) 10 லிட்டர்
- ஈ) 4 லிட்டர்

26. சமநிலை செறிவில் எவ்வித மாற்றமும் இல்லை எனினும் சமநிலையானது ஏன் இயங்குச் சமநிலை என கருதப்படுகிறது?

27. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஒரு வினையில், சமநிலை மாறிலி மாறாத மதிப்பினைப் பெற்றிருக்கிறது. Q ன் மதிப்பும் மாறிலியாக இருக்குமா? விவரி.

28. K_p மற்றும் K_cக்கு இடையேயான தொடர்பு யாது? K_p மதிப்பானது K_cக்கு சமமாக உள்ளவாறு ஒரு எடுத்துக்காட்டினை தருக.

29. வாயுக்களின் ஒருபடித்தான் சமநிலை வினையில் வினைவிளை பொருள்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கையானது வினைபடு பொருள்களின் மோல்களின்

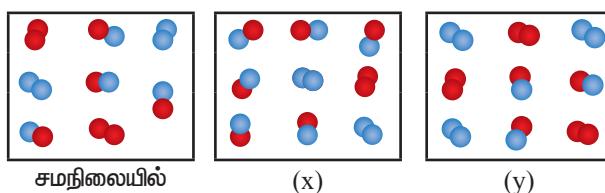


எண்ணிக்கையை விட அதிகமாக இருந்தால்,
 K_C ஆனது K_p யைவிட அதிகமாக இருக்குமா
அல்லது குறைவாக இருக்குமா?

30. வினைகுணகத்தின்(Q) எண்மதிப்பு சமநிலைமாறிலியின் எண் மதிப்பை விட அதிகமாக இருந்தால், வினையானது சமநிலையை அடைய எந்த திசையினை நோக்கி நகரும்?

31. $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$; ΔH -எதிர்குறி என்ற வினையில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவை வினை பொருட்களின் மூலக்கூறுகளை குறித்துக் காட்டுகின்றன. (A - நீலம், B - சிவப்பு)

മുട്ടിയ അമേമ്പ്



മന്ത്രിയെല്ലാം

(x)

(y)

- i) K_p மற்றும் K_c சமநிலை மாறிலியினால் கணக்கிடுக.

ii) காட்சி (x), (y) ஆகியவற்றால் குறிக்கப்படும் வினைக்கலவையில், வினையானது எந்த திசையில் நடைபெறும்?

iii) சமநிலையில் உள்ள கலவையில், அழுத்தத்தை அதிகரித்தால் என்ன வினைவுநிகழும்?

32. ஸீ – சாட்லியர் தத்துவம் வரையறு.

32. ஸீ – சாட்லியர் தத்துவம் வரையறு.

33. கீழ்கண்டுள்ள வினாக்களைக் கருதுக

- a) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}$

b) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

c) $\text{S}(\text{s}) + 3\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SF}_6(\text{g})$

മേற്കുறிப്പിട്ടുள്ള ഔദ്യോഗിക വിനെക്സിലുമ്, പെൻപ്പർഷുമ് വിനെവിൽസാ

பொருளின் அளவினை அதிகரிக்க கன அளவினை அதிகரிக்க அல்லது குறைக்க வேண்டுமா என்பதைக் கண்டுபிடி.

34. நிறைதாக்க விதியினை வரையறு.

35. சமநிலை வினையின் திசையினை எவ்வாறு கணிப்பாய் என்பதை விவரி.

36. $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$
என்ற வினையின் சமநிலை மாறிலி K_p மற்றும் K_c க்கான பொதுவான சமன்பாட்டினை வருவி.

37. சமநிலை மாறிலி மதிப்பு

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^4 [\text{O}_2]^5}{[\text{NO}]^4 [\text{H}_2\text{O}]}$$

கொண்ட ஒரு சமநிலை வினைக்கான, தகுந்த சமன்செய்யப்பட்ட வேதி சமன்பாட்டை தருக.

38. சமநிலையில் உள்ள ஒரு வினையில், மாறாத கன அளவில் மந்த வாயுக்களை சேர்ப்பதால் நிகழும் வினைவு என்ன?

39. K_p மற்றும் K_c க்கு இடையேயான தொடர்பினை வருவி.

40. ஒரு லிட்டர்கள் அளவிடையே ஒரு மூடியகலனில், ஒரு மோல் PCl_5 வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. சமநிலையில் 0.6 மோல் குளோரின் இருந்தால் சமநிலைமாறிலியின் மதிப்பினைகணக்கிடுக.

41. $\text{SrCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{SrO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$, என்ற வினையில், 1002K ல் சமநிலை மாறிலி மதிப்பு $K_p = 2.2 \times 10^{-4}$. வினைக்கான K_c மதிப்பினைக் கணக்கிடுக.

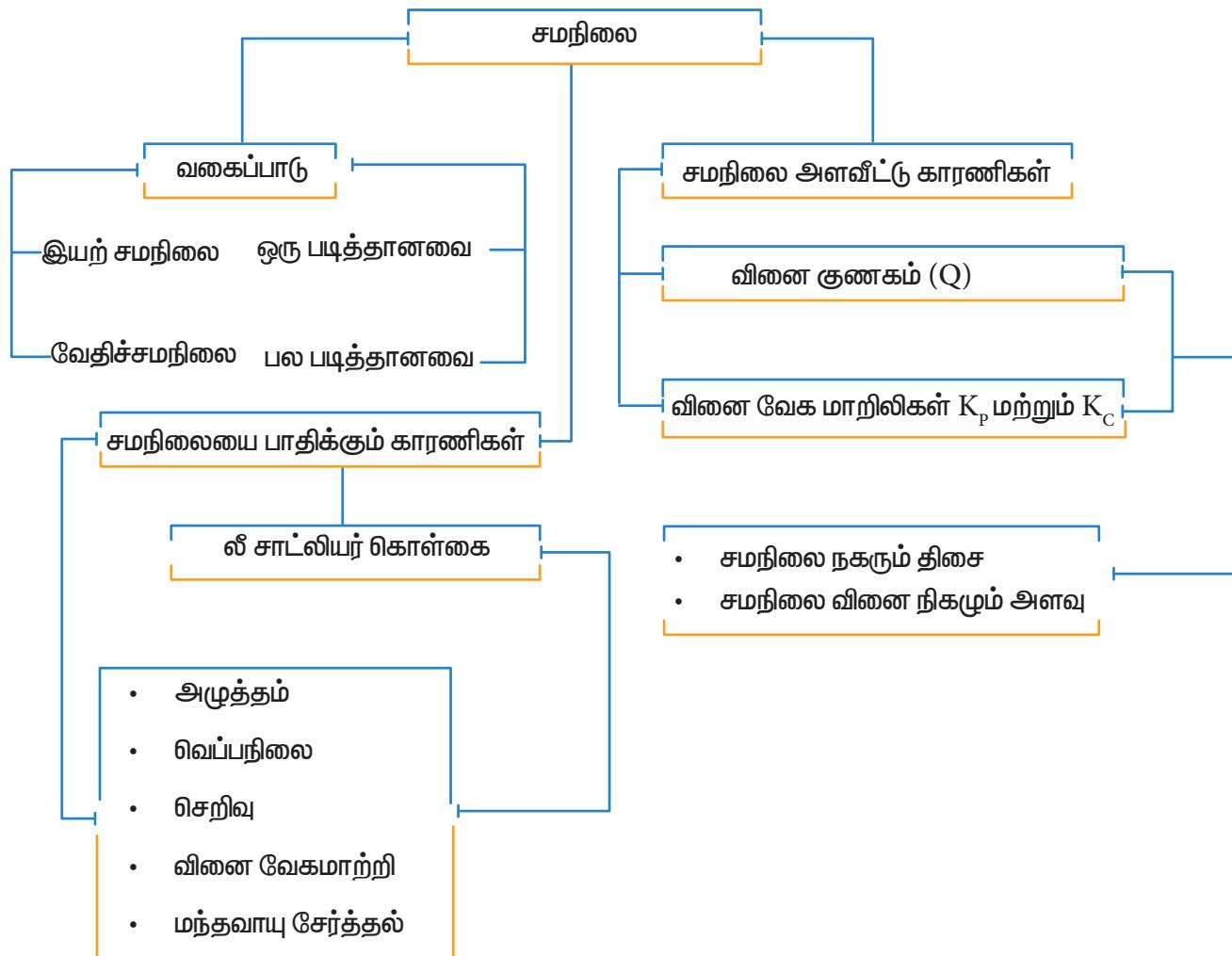
42. HI சிதைவடைதலை அறிந்து கொள்ள, ஒரு மாணவன் காற்று நீக்கப்பட்ட 3L குடுவையில் 0.3 மோல் HI வாயுவினை நிரப்புகிறான். 500°C ல் வினையினை நிகழ்த்துகிறான். சமநிலையில் HI-ன் செறிவு 0.05M என அவன் அறிந்துகொள்கிறான். இவ்வினைக்கு K_p மதிப்பை கணக்கிடு.



43. 500ml குடுவையில் 1 மோல் CH_4 , 1மோல் CS_2 2மோல் H_2S மற்றும் 2 மோல் H_2 கலக்கப்படுகிறது. இவ்வினையின் சமநிலை மாறிலி $K_c = 4 \times 10^{-2} \text{ mol}^2 \text{ lit}^{-2}$. இவ்வினையானது சமநிலையை அடைய எந்த திசையில் நகரும்?
44. $\text{H}_2\text{S(g)} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{S}_2(\text{g})$ என்ற வினையில் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் $K_c = 4 \times 10^{-2}$ எனில்.
- $2\text{H}_2\text{S(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}_2(\text{g})$
 - $3\text{H}_2\text{S(g)} \rightleftharpoons 3\text{H}_2(\text{g}) + \frac{3}{2} \text{S}_2(\text{g})$
- ஆகிய கொடுக்கப்பட்டுள்ள வினைகளுக்கு K_c மதிப்புகளைக் கணக்கிடுக.
45. 1L மூடிய கலனில் 28g N_2 மற்றும் 6g H_2 கலக்கப்படுகிறது. சமநிலையில் 17g NH_3 உருவாகிறது. நெட்ரஜன் மற்றும் வைட்ரஜனின் எடையினை சமநிலையில்கணக்கிடுக.
46. XY_2 சிதைவடைதலின், சமநிலை இவ்வாறு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது
- $$2\text{XY}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{XY(g)} + \text{Y}_2(\text{g})$$
- பிரிகை வீதம் x ஒன்றை விட மிகச்சிறிதாக இருந்தால் $2K_p = P\text{X}^3$ என நிருபி. இங்கு P ஆனது மொத்த அழுத்தம் மற்றும் K_p என்பது, XY_2 ன் சிதைவடைதல் மாறிலி ஆகும்.
47. மொத்த அழுத்தம் 1.00 bar மற்றும் 800Kல் 1 மோல் $\text{A}_2(\text{g})$ மற்றும் 1 மோல் $\text{B}_2(\text{g})$ யினை கொண்டு ஒரு மூடிய கலன் நிரப்பப்படுகிறது. சமநிலையில், கலவையிலுள்ள பகுதிப் பொருள்களின் அளவினை கணக்கிடுக.(கொடுக்கப்பட்டவை: வினையின் K_p மதிப்பு 1)
- $$\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB(g)}$$
48. வான்ட் ஹாஃப் சமன்பாட்டினை வருவி.
49. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ என்ற வினையில் 298K ல் K_p ன் மதிப்பு 8.19×10^2 மற்றும் 498Kல் 4.6×10^{-1} ஆகும். வினைக்கான ΔH^0 என கணக்கிடுக.
50. 500°C வெப்பநிலையில், $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO(s)} + \text{CO}_2(\text{g})$ என்ற வினையில் CO_2 ன் பகுதி அழுத்தம் 1.017×10^{-3} atm ஆகும். இவ்வினையில் 600°Cல், K_p க்கான மதிப்பினை கணக்கிடுக. இவ்வினையின் ΔH மதிப்பு 181KJ mol^{-1} மேலும் கொடுக்கப்பட்டுள்ள வெப்பநிலை எல்லையில் இதன் மதிப்பு மாறுவதில்லை.



குருத்துவரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு

இணையச் செயல்முறையில் வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தின் விளைவு

இச்செயல்முறையை
பயன்படுத்தி, அம்மோனியா
தொகுத்தலில் (ஹோபர் முறை)
உள்ள உட்கூறுகளின்
செறிவுகளின் மீதான
வெப்பநிலை மற்றும்
அழுத்தத்தின் விளைவுகளை
நாம் தீர்மானிக்க முடியும்.

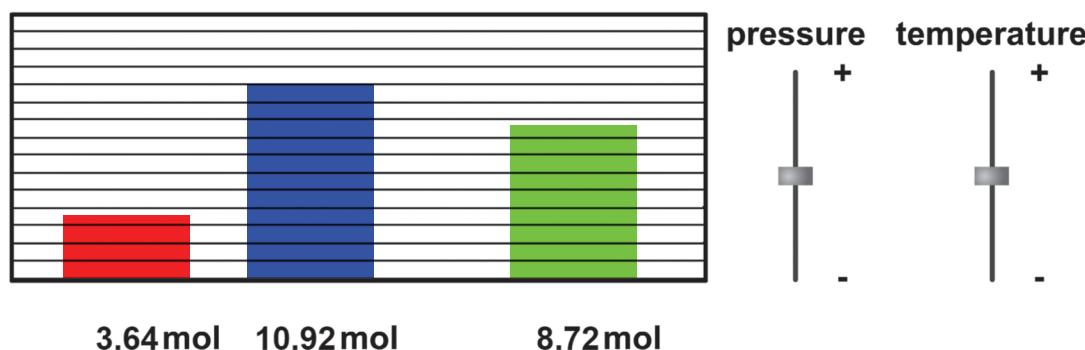
[http://www.freezeray.com/
flashFiles/a_mmoniaConditions.htm](http://www.freezeray.com/flashFiles/a_mmoniaConditions.htm)

உரலிக்குச் செல்க அல்லது வலது
புறத்தில் உள்ள விரைவுத்
துலக்கக் குறியீட்டினை (QR
code) ஸ்கேன் செய்க.



நிலைகள்:

- இணையப் பக்கத்தினை திறந்து, கொடுக்கப்பட்ட உரலியை(URL) தட்டச்சு செய்க (அல்லது) விரைவுத் துலக்கக் குறியீட்டினை (QR code) ஸ்கேன் செய்க.
- அம்மோனியா தொகுத்தலில் நிகழும் சமநிலை வினை மற்றும் உட்கூறுகளின் ஒப்புமைச் செறிவுகளை வலைப்பக்கம் காட்டும். காட்சி உருவமைப்பு மற்றும் உண்மையான செறிவு மதிப்புகள் பெட்டி 1 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.
- இப்பொழுது, பெட்டி 2 ல் காட்டப்பட்டுள்ள நழுவியைப் பயன்படுத்தி அழுத்தம் அல்லது வெப்பநிலையை மாற்றுக.
- நீங்கள் நழுவியை நகர்த்தும்போது, வினைப்பொருட்கள் மற்றும் வினைவிளைப் பொருட்களின் சமநிலைச் செறிவுகளில் நிகழும் மாற்றத்தை நீங்கள் காணமுடியும்.
- சமநிலையில் உள்ள அமைப்பின்மீது பாதிப்பை ஏற்படுத்தினால், அமைப்பானது பாதிப்பினால் உண்டான விளைவை தனக்குத் தானே சரிசெய்துகொள்ளும் என்பதை இப்பொழுது நீங்கள் புரிந்துகொள்ள முடியும்.

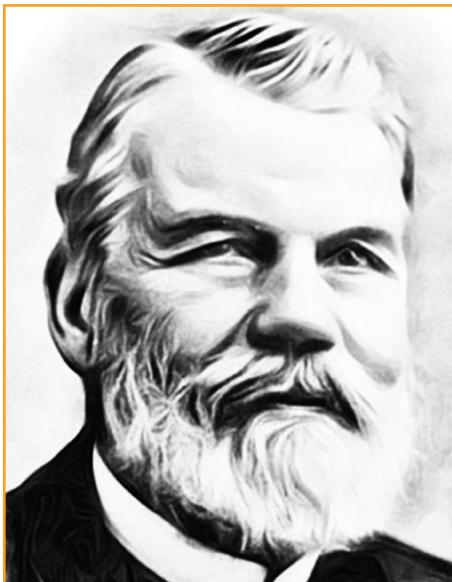




அலகு

9

கரைசல்கள்



பிரான்சுவா - மேரி ரெஸல்ட்

பிரான்சுவா - மேரி
ரெஸல்ட் ஒரு பிரான்சு வேதியியல்
அறிஞர் ஆவார்.

இவர் கரைசல்களில்
இயற்பண்புகள் பற்றி
ஆய்வு மேற்கொண்டார்.
கரைப்பிபாருட்கள் எவ்வாறு
கரைசல்களின் உறை நிலையில்
தாழ்வினை ஏற்படுத்துக்கின்றன
என்பது குறித்து தனது
முதலாவது ஆய்வுக்
கட்டுரையை வெளியிட்டார்.
மேலும் கரைசல்களின் ஆயி
அமுத்தகத்திற்கும் அவற்றில்
உள்ள கரைப்பிபாருளின்
மூலக்கூறு எடைக்கும்
இடையேயான தொடர்பினை
இவர் உருவாக்கினார்.

கற்றலின்நோக்கங்கள்



இந்த பாடப்பகுதியை கற்றறிந்த பின்பு மாணவர்கள்,

- பல்வேறு வகை கரைசல்கள் உருவாவதை விளக்குதல்.
- கரைசல்களின் செறிவை வெவ்வேறு அலகுகளில் எழுதுதல்.
- இருப்புக் கரைசல்களை நீர்க்கச்சிசய்து தேவையான செறிவுகளையுடைய கரைசல்களை தயாரித்தல்
- இறங்கி மற்றும் ரெள்ளட் விதிகளை கூறுதல்
- இயல்புக் கரைசல்கள் ரெஸல்ட் விதியிலிருந்து விலகலடைதலை விளக்குதல்.
- கரைசல்களின் தொகைசார் பண்புகளை அவற்றின் கரைப்பிபாருள்களின் மோலார் நிறைகளுடன் தொடர்புபடுத்துதல்
- அசாதாரண தொகைசார் பண்புகளை விளக்குதல்
- வாண்ட் ஹாஃப் காரணியை வரையறுத்தல் மற்றும் பிரிகையடைதல் / இணைதல் வீதத்தை கணக்கிடுதல்

ஆகிய பண்புகளைப் பெறலாம்.

9.1 பாட அறிமுகம்

நம் அன்றாட வாழ்வில், பல வேதிப்பிபாருள்கள் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன. இந்த வேதிப்பிபாருள்கள் அனைத்தும், திண்மம், நீர்மம் மற்றும் வாயு போன்ற வெவ்வேறு இயற் நிலைமைகளில் காணப்படுகின்றன. நாம் அவற்றின் இயைபு நிலையை கூற்றது ஆராய்ந்தோமானால், அவற்றில் பல பொருள்கள் கலவைகளாகவும், வெகுசில பொருள்கள் தூய



சேர்மங்களாகவும் இருப்பதைக் காண இயலும். இயற்நிலைமைகள் எதுவாக இருப்பினும், பொரும்பாலான கலவைகள், ஒருபடித்தான் கலவைகளாக அமைந்திருப்பது மற்றிறாரு சுவாரசியமான அம்சமாகும். அத்தகைய ஒருபடித்தான் கலவைகள், கரைசல்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

கடல்நீரானது இயற்கையில் காணப்படும் கரைசல்களில் ஒன்று. இது, பூமியின் மேற்பரப்பில் 70%க்கும் அதிகமாக காணப்படுகிறது. கடல்நீர் இல்லாத பூமியில் வாழ்க்கையை நாம் கற்பண கூட செய்ய இயலாது. அது பல்வேறு கரைக்கப்பட்டுள்ள உப்புகளை, முக்கியமாக NaCl ஜக் கொண்டுள்ளது. இயற்கையில் காணப்படும் மற்றிறாரு முக்கியமான கரைசல் காற்று ஆகும். காற்று என்பது, நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், கார்பன் டையாக்ஷைடு மற்றும் குறைந்த அளவு மற்ற வாயுக்கள் அடங்கிய ஒருபடித்தான் கலவையாகும். பித்தனை போன்ற திண்ம பொருளும் கூட காப்பர் மற்றும் ஜாங்க் ஆகியவற்றின் ஒருபடித்தான் கலவையே ஆகும்.

மேற்காண் எடுத்துக்காட்டுகளில் அதாவது நீர்ம் (கடல்நீர்), வாயு (காற்று) மற்றும் திண்மம் (உலோக கலவைகள்) ஆகிய கரைசல்கள் வெவ்வேறு இயற்நிலைமைகளில் காணப்படுகின்றன, மேலும் மேற்கூறிய அனைத்திற்கும் பொதுவான ஒரு பண்பாக அவைகளின் ஒருபடித்தான் நிலைமை அமைந்துள்ளது. ஒருபடித்தான் நிலைமை என்பது, அவற்றின் கூறுகள், கலவை முழுவதும் சீராக பரவியுள்ளதை குறிப்பிடுகிறது. இந்த பாடப்பகுதியில் நாம் கரைசல்கள் மற்றும் அவற்றின் பண்புகளை பற்றி கற்க உள்ளோம்.

9.2 கரைசல்களின் வகைகள்

இரு கரைசல் என்பது அணுக்கள், அயனிகள் அல்லது மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ள ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்களின் ஒருபடித்தான் கலவை ஆகும். ஒருபடித்தான் கலவையில், மிக அதிகளவில் காணப்படும் சேர்மானது கரைப்பான் என்றழைக்கப்படுகிறது, மற்றவை கரைபொருள்களாகும். எடுத்துக்காட்டாக, சீரிதளவு NaCl ஜ நீரில் கரைக்கும்போது, ஒருபடித்தான் கரைசல் கிடைக்கிறது. இக்கரைசலில், Na^+ மற்றும் Cl^- அயனிகள், சீரான முறையில் நீர் முழுவதும் விரவியுள்ளன. கரைசலில் கரைந்துள்ள NaCl ன் அளவோடு ஒப்பிடும்போது, நீரானது அதிகளவில் இருப்பதால், நீரானது கரைப்பான் ஆகும். மேலும் NaCl ஆனது கரைபொருள் ஆகும்.

பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் கரைசல்களில், திண்ம கரைபொருள் ஆனது நீர்ம் கரைப்பானில் கரைக்கப்பட்டுள்ளது. எனினும், கரைபொருள் அல்லது கரைப்பான் ஆகியன மூன்று நிலைமைகளில் (திண்மம், நீர்ம் வாயு) எந்த நிலைமையில் வேண்டுமானாலும் இருக்கலாம். கரைசல்களில் நீர் கரைப்பானாக பயன்படுத்தப்பட்டால், அவை நீர்க்கரைசல் என்றழைக்கப்படுகின்றன. நீரல்லாத மற்ற கரைப்பான்கள் (பென்சீன், CCl_4 , ஈதர் போன்றவை) பயன்படுத்தப்பட்டால் அவை நீரில்லா கரைசல்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

பின்வரும் அட்டவணையானது, கரைபொருள் மற்றும் கரைப்பான் ஆகியவற்றின் இயற்நிலைமைகளின் அடிப்படையில், கரைசல்களின் வெவ்வேறு வகைகளை விளக்குகிறது.



அட்டவணை 9.1 கரைசல்களின் வகைகள் மற்றும் எடுத்துக்காட்டுகள்

வ.எண்	கரைசலின் நிலை	கரைபிபாருள்	கரைப்பான்	எடுத்துக்காட்டுகள்
1	வாயுக் கரைசல்கள்	வாயு	வாயு	காற்று (நெட்ரஜன், ஆக்சிஜன் மற்றும் மற்ற வாயுக்களின் கலவை)
		நீர்மம்	வாயு	ஏர் ஆக்சிஜன் நீரைக் கொண்டுள்ள ஆக்சிஜன்)
		திண்மம்	வாயு	நெட்ரஜன் வாயுவில் உள்ள கற்புரம்
2	நீர்மக் கரைசல்கள்	வாயு	நீர்மம்	நீரில் கரைக்கப்பட்ட CO_2 (carbonated water)
		நீர்மம்	நீர்மம்	நீரில் கரைக்கப்பட்ட எத்தனால்
		திண்மம்	நீர்மம்	உப்பு நீர்
3	திண்மக் கரைசல்கள்	வாயு	திண்மம்	பல்லேடியத்தில் உறிஞ்சப்பட்ட H_2 உள்ள கரைசல்
		நீர்மம்	திண்மம்	பொட்டாசியம் பாதரசக் கலவை (பற்குழிகளை அடைக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது)
		திண்மம்	திண்மம்	தங்க உலோக கலவை (காப்பருடன் சேர்த்து ஆபரணங்கள் செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது)

9.3 கரைசல்களின் செறிவுகளை குறிப்பிடுதல்

நாம் நம்முடைய அன்றாட வாழ்வில், வெவ்வேறு வலிமை அல்லது செறிவுகளைக் கொண்ட, வாய் கழுவும் திரவும் (Mouth wash), புரைதடுப்பான், வீட்டு உபயோக கிருமிநாசினிகள் என பல கரைசல்களை பயன்படுத்துகிறோம். நீங்கள் எப்பொழுதாவது இத்தகைய கரைசல்களில் உள்ள பகுதிப்பிபாருள்களின் செறிவுகளை கவனித்ததுண்டா? எடுத்துக்காட்டாக, குளோர்விஹக்ஸிடின் வாய் கழுவும் திரவுக் கரைசலானது 0.2% (w/v) குளோர்விஹக்ஸிடின் குளுக்கோனேட்டைக் கொண்டுள்ளது; வணிக ரீதியில் கிடைக்கும் ஷஹ்ட்ரஜன் பெராக்கைடு கரைசலின் செறிவு 3% (w/v) ஆகும். இதேபோல, கரைசல்களின் செறிவுகளை குறிப்பிடுவதற்காக, ppm (நீரின் TDS), மோலார் மற்றும் நார்மல் (ஆய்வுக வினைப்பிபாருள்கள்) போன்ற மற்ற செறிவு அலகுகளும், பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கரைசலின் செறிவானது, குறிப்பிட்ட அளவுள்ள கரைப்பானில் கரைந்துள்ள கரைபிபாருளின் அளவினைக் குறிக்கின்றது. மேற்கண்டுள்ளவாறு, கரைசல்களின் செறிவுகளை குறிப்பிடுவதற்காக பல்வேறு வழிமுறைகள் உள்ளன. செறிவை குறிப்பிடும் வெவ்வேறு செறிவு அலகுகள் மற்றும் குறிப்பிட்ட செறிவுடைய கரைசலை எவ்வாறு தயார் செய்வது போன்றவற்றைப் பற்றி இப்பாடப்பகுதியில் நாம் கற்போம்.



அட்டவணை 9.2 வெவ்வேறு செறிவு அலகுகள் மற்றும் அவற்றிற்கான விளக்கம்

வ.எண்	செறிவு அலகு	வாய்ப்பாடு	விளக்கம்
1	ஃமோலாவிட்டி (m)	<p style="text-align: center;"><u>கரைபிபாருளின் மோல்களின் எண்ணிக்கை</u></p> <p style="text-align: center;"><u>கரைப்பானின் நிறை (Kg இல்)</u></p>	<p>2 Kg நீரில் 45 g குருக்கோஸ் கரைந்துள்ள கரைசலின் மோலாவிட்டி</p> $\frac{\text{கரைபிபாருளின் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை (Kg இல்)}} = \frac{\left(\frac{45}{180}\right)}{2}$ $= \frac{0.25}{2} = 0.125 \text{ m}$
2	ஃமோலாரிட்டி (M)	<p style="text-align: center;"><u>கரைபிபாருளின் மோல்களின் எண்ணிக்கை</u></p> <p style="text-align: center;"><u>கரைசலின் கன அளவு (L இல்)</u></p>	<p>5.845 g சோடியம் குளோரைடு நீரில் கரைக்கப்பட்டது. மேலும் அக்கரைசலானது திட்டக் குடுவையை பயன்படுத்தி 500 மி.லி க்கு நீர்க்கப்பட்டது. மோலாரிட்டியில் அக்கரைசலின் வலிமையானது</p> $\frac{\text{கரைபிபாருளின் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{கரைசலின் கன அளவு (L இல்)}} = \frac{\left(\frac{5.845}{58.45}\right)}{0.5}$ $\frac{0.1}{0.5} = 0.2 \text{ M}$
3	நார்மானிட்டி (N)	<p style="text-align: center;"><u>கரைபிபாருளின் கிராம் சமான நிறைகளின் எண்ணிக்கை</u></p> <p style="text-align: center;"><u>கரைசலின் கன அளவு (L இல்)</u></p>	<p>3.15 கிராம் ஆக்ஸாலிக் அமிலதை ஹட்டேடானது நீரில் கரைக்கப்பட்டது, மேலும் அக்கரைசலானது திட்டக் குடுவையை பயன்படுத்தி 100 மி.லி க்கு நீர்க்கப்பட்டது. நார்மாலிட்டியில் அக்கரைசலின் வலிமையானது</p> <p style="text-align: center;"><u>கரைபிபாருளின் கிராம் சமான நிறைகளின் எண்ணிக்கை</u></p> <p style="text-align: center;"><u>கரைசலின் கன அளவு (L இல்)</u></p> $= \frac{\left(\frac{\text{ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தின் நிறை}}{\text{ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தின் சமான நிறை}} \right)}{\text{கரைசலின் கன அளவு (L இல்)}} = \frac{\left(\frac{3.15}{63}\right)}{0.1}$ $= \frac{0.05}{0.1} = 0.5 \text{ N}$



வட்டம்	செரிவு அலகு	வாய்ப்பாடு	விளக்கம்
4	பார்மாளிடி (F) (Formality)	<p>கரைபொருளின் வாய்ப்பாட்டு நிறைகளின் எண்ணிக்கை</p> <p>கரைசலின் கன அளவு (L ல்)</p>	<p>5.85 கிராம் சோடியம் குளோரைடு நீரில் கரைக்கப்பட்டு, ஒரு திட்டக் குடுவையில் 500 மி.லி க்கு நீர்க்கப்பட்டது. பார்மாலிடியில் அக்கரைசலின் வலிமையானது</p> $\text{பார்மாலிடி} = \frac{\left(\frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டு நிறை}} \right)}{\text{கரைசலின் கனஅளவு (L ல்)}}$ $= \frac{\left(\frac{5.85}{58.5} \right)}{0.5}$ $= 0.2 F$
5	மோல் பின்னம் (ஞேக கூ.நின்) (x)	<p>ஒரு கூறின் மோல்களின் எண்ணிக்கை கரைசலில் உள்ள அனைத்து கூறுகளின் மோல்களின் எண்ணிக்கையின் கூடுதல்</p> <p>X_A மற்றும் X_B ஆகிய மோல் பின்னாங்களை உடைய A மற்றும் B ஆகிய இரு கூறுகளை உள்ளடக்கிய கரைசலைக் கருதுக. A மற்றும் B ஆகியவற்றின் மோல்களின் எண்ணிக்கை முறையே n_A மற்றும் n_B என்க</p> $X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} \text{ மற்றும் } X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$ <p>எனவே</p> $X_A + X_B = \frac{n_A}{n_A + n_B} + \frac{n_B}{n_A + n_B} = 1$	<p>0.5 மோல் எத்தனாலானது 1.5 மோல்கள் நீருடன் கலக்கப்பட்டது. அக்கரைசலில் எத்தனாவின் மோல் பின்னம்</p> $= \frac{\text{எத்தனாவின் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{எத்தனால் மற்றும் நீர் ஆகியவற்றின் மோல்களின் எண்ணிக்கையின் கூடுதல்}}$ $= \frac{0.5}{1.5 + 0.5} = \frac{0.5}{2.0} = 0.25$ <p>மேற்காண்த கரைசலில், நீரின் மோல் பின்னம்</p> $= \frac{\text{நீரின் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{எத்தனால் மற்றும் நீரின் மொத்த மோல்களின் எண்ணிக்கை}}$ $= \frac{1.5}{1.5 + 0.5} = \frac{1.5}{2.0} = 0.75$ <p>நீரின் மோல் பின்னத்தை பின்வருமாறு கணக்கிட முடியும்.</p> <p>நீரின் மோல் பின்னம் + எத்தனாவின் மோல் பின்னம் = 1</p> <p>நீரின் மோல் பின்னம் = 1 - எத்தனாவின் மோல் பின்னம்</p> <p>நீரின் மோல் பின்னம் = 1 - 0.25 = 0.75</p>



வ.எண்	செரியு அலகு	வாய்ப்பாடு	விளக்கம்
6	நிறைச் சதவீதம் (% w/w)	$\frac{\text{கரைபொருளின் நிறை (கிராமில்)}}{\text{கரைசலின் நிறை (கிராமில்)}} \times 100$	<p>நியோமைசின் எனும், அமினோகிளைக்கோசெட்டு வகை எதிர் நுண்ணுயிரி களிம்பானது, 30 g களிம்பு அடிப்படைப் பொருளில், செயலாக்க கூறான 300 மி.கி.நியோமைசின் சல்பேட்டினைக் கொண்டுள்ளது. நியோமைசினின் நிறைச் சதவீதம்</p> $\frac{\text{நியோமைசின் சல்பேட்டின் நிறை (கிராமில்)}}{\text{கரைசலின் நிறை (கிராமில்)}} \times 100 =$ $= \frac{0.3 \text{கி}}{30 \text{ கி}} \times 100 = 1\% \text{ w / w}$
7	கண அளவுச் சதவீதம் (% v/v)	$\frac{\text{கரைபொருளின் கணஅளவு (மி.லி)}}{\text{கரைசலின் கணஅளவு (மி.லி)}} \times 100$	<p>புரைதூப்பானாக பயன்படும் டிங்சர் பென்சாயின் கரைசலானது, 50 மி.லி கரைசலில், 10 மி.லி பென்சாயினை கொண்டுள்ளது. பென்சாயினின் கணஅளவுச் சதவீதம்</p> $= \frac{\text{பென்சாயினின் கணஅளவு (மி.லி)}}{\text{கரைசலின் கணஅளவு (மி.லி)}} \times 100 = \frac{10}{50} \times 100$ $= 20\% \text{ v / v}$
8	நிறை / கண அளவு சதவீதம் (% w/v)	$\frac{\text{கரைபொருளின் நிறை (கிராமில்)}}{\text{கரைசலின் கணஅளவு (மி.லி)}} \times 100$	<p>60 ml பாராசிட்டமால் எனும் குழந்தைகளுக்கான வாய்வழி கரைசலானது 3 கிராம் பாராசிட்டமாலைக் கொண்டுள்ளது. பாராசிட்டமாலின் நிறை/கணஅளவுச் சதவீதம்</p> $\frac{\text{பாராசிட்டமாலின் நிறை (கிராமில்)}}{\text{கரைசலின் கணஅளவு (மி.லி)}} \times 100$ $= \frac{3}{60} \times 100 = 5\% \text{ w / v}$
9	ஒரு மில்லியனில் உள்ள பகுதிகள் (ppm)	$\frac{\text{ஒரு கூறின் பகுதிகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{அனைத்து கூறுகளின் மொத்த பகுதிகளின் எண்ணிக்கை}} \times 10^6$ $= \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைசலின் நிறை}} \times 10^6$	<p>50 g குழாய் நீரானது 20 mg கரைந்துள்ள திண்மங்களை கொண்டுள்ளது. ppm இல் TDS (கரைந்துள்ள மொத்த திடப்பொருள்) மதிப்பு</p> $\frac{\text{கரைக்கப்பட்ட திண்மங்களின் நிறை}}{\text{நீரின் நிறை}} \times 10^6$ $20 \times 10^{-3} \text{ கி} \times 10^6 = 400 \text{ ppm}$ $= \frac{50 \text{ கி}}{50 \text{ கி}} \times 10^6 = 100 \text{ ppm}$



தன் மதிப்பீடு



- (அ) 500 மி.லி மற்றும் (ஆ) 1 லிட்டர் கரைசலில் 5.6 கிராம் KOH கரைந்துள்ளது எனில், அக்கரைசல்கள் ஒவ்வொன்றின் மோலாரிப்டியைக் கணக்கிடுக.
- 2.82 கிராம் குளுக்கோஸ் ஆனது 30 கிராம் நீரில் கரைக்கப்பட்டுள்ளது. குளுக்கோஸ் மற்றும் நீரின் மோல் பின்னாங்களைக் கணக்கிடுக.
- வெளிப்புற பூச்சாக பயன்படும் அயோடோபோவிடோன் புரைதடுப்பான் கரைசலானது 10 % w/v அ யோடா டோபோ விடோ டோ னைக் கொண்டுள்ளது. வழுக்கமாக ஒருமுறை பயன்படுத்தப்படும் அளவான 1.5 மி.லி உள்ள அயோடோபோவிடோனின் அளவைக் கணக்கிடுக.
- 1.05 கி.கி எடையுள்ள 1 லிட்டர் கடல்நீரானது 5 மி.கி கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனை (O_2) கொண்டுள்ளது. கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனின் செறிவை கீழ் அலகில் குறிப்பிடுக.

கரைசல்களின் செறிவானது வெவ்வேறு அலகுகளில் குறிப்பிடப்படுகின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட கரைசலை பயன்படுத்தி மேற்கொள்பட்ட இருக்கும் அளவிட்டின் அடிப்படையிலேயே அதன் செறிவு அலகு தெரிவ செய்யப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, EDTA பயன்படுத்தப்படும் அணைவுச்சேர்மாக்கி தரம்பார்த்தல்களில், வினையானது, EDTA மற்றும் உலோக அயனிகளுக்கிடையே 1:1 என்ற மோல் விகிதத்தில் நிகழ்கிறது, எனவே இத்தகைய தரம்பார்த்தல் வினைகளில், மோலார் கரைசல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆக்ஸிஜனேற்ற- ஒடுக்கமற்றும் நடுநிலையாக்கல் தரம்பார்த்தல்களில், நாம் நார்மல் கரைசல்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். வாயுக்களின் பகுதி அமுத்தங்கள் மற்றும் கரைசல்களின் ஆவிஅமுத்தங்களை கணக்கிடுவதற்கு மோல் பின்னாம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நோய்

நீக்கும் மருந்துப்பொருள்களில் உள்ள செயல் ஆக்கக்கூறுகளை குறிப்பிடுவதற்காக சதவிகித அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன, மேலும் கரைசல்களில் கரைந்துள்ள சிறிய அளவிலான கரைப்பொருள்களை குறிப்பிட கீழ் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

9.3.1 திட்டக் கரைசல்கள் மற்றும் பயன்பாட்டு திட்டக் கரைசல்கள் (working standards)

திட்டக் கரைசல் அல்லது இருப்புக் கரைசல் என்பது, துல்லியமாக தீரின் தெரிந்த கரைசலாகும். தேவையான அளவு கரைப்பொருளை, குறிப்பிட்ட அளவு கரைப்பானில் கரைப்பதன் மூலம், தேவையான செறிவுடைய திட்டக்கரைசலை தயாரிக்க முடியும். இதனை பின்வருமாறு தயாரிக்கலாம். (i) எடையறிந்த கரைப்பொருளை, குறிப்பிட்ட கனஅளவுள்ள திட்டக் குடுவைக்கு மாற்ற வேண்டும். (ii) கரைப்பொருளை கரைப்பதற்காக, குடுவையினுள் சிறிதளவு நீர் சேர்த்து குலுக்கப்படுகிறது. (iii) பின்னர், கரைசல் மட்டத்தை குடுவையின் மேல்பாகத்தில் குறிப்பிடுள்ள கோடு வரை நிரப்புவதற்காக குடுவையில் நீர் சேர்க்கப்படுகிறது. (iv) சீரான செறிவுடைய கரைசலைப்பிற, குடுவையானது மூடியால் அடைக்கப்பட்டு நன்கு குலுக்கப்படுகிறது.

சோதனைகளின்போது, இருப்புக்கரைசலை நீர்க்கச் செய்வதன் மூலமாக, தேவையான செறிவுள்ள கரைசல் தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த நீர்த்த கரைசலானது பொதுவாக "பயன்பாட்டுக் கரைசல்" என்றழைக்கப்படுகிறது. தெரிந்த கனஅளவுள்ள இருப்புக் கரைசலானது, புதிய முகவைக்கு மாற்றப்பட்டு, கணக்கிடப்பட்ட கனஅளவிற்கு நீர்க்கப்படுகிறது. தேவையான, இருப்புக்கரைசலின் கனஅளவு மற்றும் இறுதி கனஅளவு ஆகியவற்றை பின்வரும் சமன்பாட்டினை பயன்படுத்தி கணக்கிட முடியும்.

$$C_s V_s = C_w V_w \quad \dots \quad (9.1)$$

இங்கு C_s & V_s ஆகியன முறையே இருப்புக் கரைசலின் செறிவ மற்றும் கனஅளவு.



மற்றும் C_w & V_w ஆகியன முறையே பயன்பாட்டுக் கரைசலின் செறிவு மற்றும் கணஅளவு ஆகும்.

9.3.2 திட்டக் கரைசல்களை

பயன்படுத்துவதன் நன்மைகள்:

1. அதிகளவிலான கரைபொருளைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படும் செறிவு மிகுந்த திட்டக் கரைசலை பயன்படுத்துவதால், கரைபொருளை எடையறியும் போது ஏற்படும் பிழைகளை குறைக்க முடியும்.
2. இருப்புக்கரைசலை நீர்க்கச் செய்து வெவ்வேறு செறிவுகளைக் கொண்ட பயன்பாட்டுக் கரைசல்களை நாம் தயாரிக்க முடியும். இம்முறையில் நிலைத்தன்மை பராமரிக்கப்படுவதால் அதிக பயனுடையது.
3. சில செறிவு மிகுந்த கரைசல்கள் அதிக நிலைப்புத்தன்மை கொண்டதை, மேலும், சோதனைகளில் பயன்படுத்தப்படும், பயன்பாட்டு திட்டக்கரைசல்கள் (working standards) போல் அல்லாமல், அவை நூண்ணுயிர் வளர்ச்சிக்கு குறைந்தளவே உள்கமளிக்கின்றன.

எடுத்துக்காட்டு கணக்கு

1. 500 மி.லி 2.5 M HCl கரைசலைப் பெறுவதற்கு, 4M HCl மற்றும் 2M HCl கரைசல்களை எந்த கண அளவுகளில் கலக்க வேண்டும்?

தீர்வு: 500 மி.லி 2.5 M HCl கரைசலை தயாரிக்க தேவைப்படும், 4M HCl இன் கண அளவு = x மி.லி. என்க.

எனவே தேவைப்படும் 2M HCl இன் கண அளவு = $(500 - x)$ மி.லி.

சமன்பாடு (9.1) விருந்து

$$C_1 V_1 + C_2 V_2 = C_3 V_3$$

$$(4x) + 2(500-x) = 2.5 \times 500$$

$$4x + 1000 - 2x = 1250$$

$$2x = 1250 - 1000$$

$$\begin{aligned} x &= \frac{250}{2} \\ x &= 125 \text{ mL} \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{எனவே, தேவைப்படும் } 4\text{M} \\ \text{HCl இன் கணஅளவு} \end{aligned} \right\} = 125 \text{ மி.லி.}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{தேவைப்படும் } 2\text{M} \text{ HCl} \\ \text{இன் கணஅளவு} \end{aligned} \right\} = (500 - 125) \text{ மி.லி.} \\ = 375 \text{ மி.லி.}$$

தன்மதிப்பீடு

5. தூய கரைபொருள் மற்றும் கரைப்பானிலிருந்து பின்வரும் கரைசல்களை நீ எவ்வாறு தயாரிப்பாய் என்பதை விளக்குக.

 - (அ) 1L கணஅளவுடைய 1.5 M CoCl₂ இன் நீர்க்கரைசல்.
 - (ஆ) 500 mL கணஅளவுடைய 6.0 % (V/V) நீர்ம மெத்தனால் கரைசல்.

6. 500 மி.லி , 0.250 M NaOH கரைசலை தயாரிக்க தேவையான 6M NaOH கரைசலின் கணஅளவு எவ்வளவு?

9.4 கரைபொருளின் கரைதிறன்.

கரைபொருளின் கரைதிறன் என்பது, ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், ஒரு குறிப்பிட்ட எடையுள்ள கரைப்பானில், கரைக்க இயலும் கரைபொருளின் அதிகப்பட்ச அளவாகும். கொடுக்கப்பட்டுள்ள வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில், ஒருக்கரைப்பானில், அதிகப்பட்சஅளவு கரைபொருள் கரைந்திருக்கும்போது, அதற்கு மேல் சேர்க்கப்படும் கரைபொருள் வீழ்படிவை உருவாக்கும். அத்தகைய கரைசலானது தெவிட்டிய கரைசல் என்றழைக்கப்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், ஒரு பொருளின் கரைதிறன் என்பது, அதன் தெவிட்டிய கரைசல் உருவாக, 100 கிராம் கரைப்பானில் கரைக்க இயலும் கரைபொருளின் அதிகப்பட்ச அளவு என வரையறுக்கப்படுகிறது.



9.4.1 கரைதிறனை பாதிக்கும் காரணிகள்

பொதுவாக ஒரு கரைபிபாருளின் கரைதிறனானது, அந்த கரைபிபாருளின் தன்மை மற்றும் அது கரைக்கப்படும் கரைப்பானின் தன்மை ஆகியவற்றைப் பாருத்தது. மேலும் இது, கரைசலின் வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தையும் பொருத்து அமைகிறது.

கரைபிபாருள் மற்றும் கரைப்பானின் தன்மை:

சோடியம் குளோரைடு எனும் அயனிச் சேர்மானது, நீர் போன்ற முனைவுள்ள கரைப்பானில் எளிதாக கரைகிறது, ஆனால் பென்சீன் அல்லது டொலுயீன் போன்ற முனைவற்ற கரிமக் கரைப்பான்களில் கரைவதில்லை. பல கரிமச் சேர்மங்கள், கரிம கரைப்பான்களில் எளிதாக கரைகின்றன. ஆனால் அவைகள் நீரில் கரைவதில்லை. வெவ்வேறு வாடுக்கள், நீரில் வெவ்வேறு அளவுகளில் கரைகின்றன: எடுத்துக்காட்டாக அம்மோனியாவானது, நீரில் ஆக்ஸிஜனைவிட அதிக அளவில் கரைகிறது.

வெப்பத்தின் விளைவு:

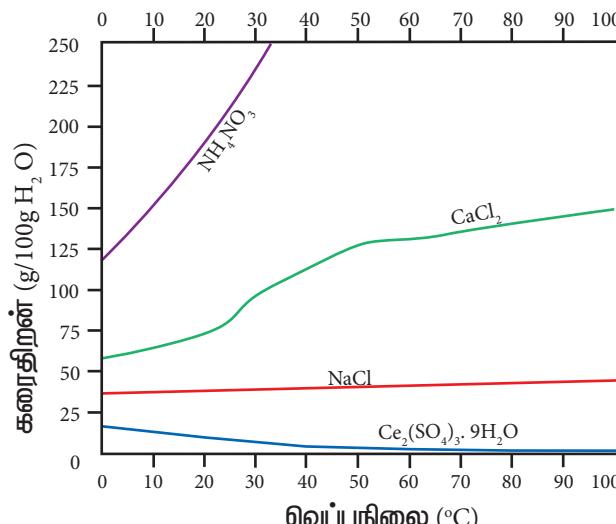
நீர்ம் கரைப்பானில், திண்மக் கரைபிபாருள்:

பொதுவாக வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது, நீர்ம் கரைப்பானில், திண்ம கரைபிபாருளின் கரைதிறனும் அதிகரிக்கிறது. வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது, கரைபிபாருள் மற்றும் கரைப்பான் மூலக்கூறுகளின் சராசரி இயக்க ஆற்றலும் அதிகரிக்கிறது. இந்த இயக்க ஆற்றல் அதிகரிப்பானது, கரைபிபாருள் மூலக்கூறுகளை ஒன்றோடிடான்று பிணைத்து வைத்திருக்க காரணமான கவர்ச்சிவிசையானது, கரைப்பான் மூலக்கூறுகளால் தகர்த்தப்படுவதற்கு சாதகமான சூழலை ஏற்படுத்துகிறது, எனவே கரைதிறன் அதிகரிக்கிறது. ஒரு திண்மத்தை கரைப்பானில் சேர்க்கும்போது அது கரையத் துவங்குகிறது. அதாவது கரைபிபாருளானது திண்ம நிலைமையிலிருந்து வெளியேறுகிறது (கரைதல்). சிறிது நேரத்திற்கு பிறகு, கரைந்த கரைபிபாருளானது, திண்மநிலைக்குமீளவும் திரும்புகிறது (படிகமாக்கல்). ஒருவேளை அதிகப்படியான திண்மம் இருந்தால், ஒரு

நிலையில் இந்த இரண்டு செயல்முறைகளின் வேகமும் சமமாகிறது. இந்நிலையில், திண்ம நிலையில் உள்ள கரைபிபாருள் மூலக்கூறுகளுக்கும், கரைந்த நிலையில் உள்ள கரைபிபாருள் மூலக்கூறுகளுக்கும் இடையே சமநிலை உருவாகிறது.

கரைபிபாருள்(திண்மம்) \rightleftharpoons கரைபிபாருள் (கரைந்தது)

லீ சாட்லியர் கொள்கைப்படி, கரைத்தல் செயல்முறை ஒரு வெப்பம் கொள் செயல்முறையாக இருந்தால், வெப்பநிலை அதிகரிப்பானது சமநிலையை வலதுபற்றாக நகர்த்தும். அதாவது, கரைதிறன் அதிகரிக்கிறது. ஒரு வெப்பம் உமிழ் விணைக்கு, வெப்பநிலை அதிகரிப்பானது கரைதிறனை குறைக்கிறது. வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில், அம்மோனியம் நைட்ரேட், கால்சியம் குளோரைடு, சீரிக் சல்பேட் மற்றும் சோடியம் குளோரைடு ஆகியவற்றின் நீர்க்கரைசல்களின் கரைதிறன் மதிப்புகள் பின்வரும் வரைபடத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 9.1 தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சேர்மங்களின், வெப்பநிலைக்கு எதிரான கரைதிறன் வரைபடம்

மேற்கண்ட வரைபடத்திலிருந்து பின்வரும் முடிவுகள் எட்டப்படுகின்றன.

- சாதாரண வெப்பநிலையிலேயே அதிகப்பட்ச கரைதிறனை அடைந்துவிட்டதால், சோடியம் குளோரைடின் கரைதிறன் குறிப்பிடத்தகுந்த அளவு மாறவில்லை. உண்மையில், 0° முதல் 100°C வெப்பநிலை இடைவெளியில், 10% மட்டுமே கரைதிறன் அதிகரிக்கிறது.



- ▶ அம்மோனியம் நெட்ரேட்டின் கரைதல் செயல்முறையானது, வெப்பம் கொள் செயல்முறையாகும், வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது, கரைதிறன் மதிப்பு அதிக அளவில் அதிகரிக்கிறது.
- ▶ சீரிக் சல்போட்டை பொருத்தவரையில், கரைதல் செயல்முறையானது வெப்பம் உமிழ் செயல்முறையாகும், மேலும் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது, கரைதிறன் குறைகிறது.
- ▶ கால்சியம் குளோரைடின் கரைத்தல் நிகழ்வு வெப்பம் உமிழ் செயல்முறையாக இருந்த போதிலும், வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது அதன் கரைதிறன் மதிப்பானது, மிதமான அளவு அதிகரிக்கிறது. இங்கு, சமநிலையின் நிலையினை முடிவு செய்வதில் என்ட்ரோபி காரணி முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

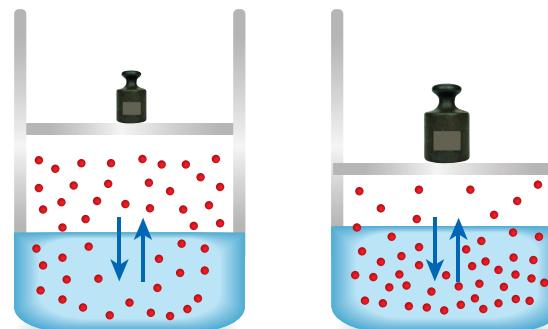
நீர்ம கரைப்பானில், வாயுக் கரைப்பாருள்:

நீர்ம கரைப்பானில், வாயுக் கரைப்பாருள் கரைந்துள்ள கரைசலில், வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது கரைதிறன் குறைகிறது. ஒரு வாயுநிலை கரைப்பாருளானது, நீர்ம கரைப்பானில் கரையும்போது அதன் மூலக்கூறுகள் கரைப்பான் மூலக்கூறுகளுடன் வலிமைகுறைந்த மூலக்கூறு இடைவிசைகளின் மூலம் இடையீடு செய்கிறது. வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது, கரைசலில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் சராசரி இயக்க ஆற்றலும் அதிகரிக்கிறது. இயக்க ஆற்றல் அதிகரிப்பானது, வாயுக் கரைப்பாருள் மற்றும் நீர்ம கரைப்பானுக்கு இடைப்பட்ட வலிமை குறைந்த மூலக்கூறு இடைவிசைகளை தகர்க்கிறது. இதன் விளைவாக கரைந்துள்ள வாயு மூலக்கூறுகள், மீளவும் வாயு நிலைமைக்கு செல்கின்றன. மேலும், நீர்ம கரைப்பான்களில், பெரும்பாலான வாயுக்களின் கரையும் நிகழ்வு ஒரு வெப்பம் உமிழ் செயல்முறையாகும். மேலும் அத்தகைய செயல்முறைகளில், வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது, வாயுநிலை மூலக்கூறுகளின் கரைதல் குறைகிறது.

செயல்பாடு :

சோடா பாட்டிலை திறந்து அதன் மீது பலூனை வைக்கவும். சோடாவிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கார்பன்-டை-ஆக்ஷைடின் காரணமாக பலூன் விரிவடையும். சோடா பாட்டிலை, வெந்நீர் உள்ள கலனில் வைத்து இதே சோதனையை நிகழ்த்துக. இப்பொழுது, பலூன் வெகுவிரைவாக விரிவடைவதை நீங்கள் காண்பீர்கள். வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது, கரைசலில் வாயுக்களின் கரைதிறன் குறைவதை இது காட்டுகிறது. தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் வெந்நீரானது, ஆறுகளில் நேரடியாக கலப்பதினால், நீர்வாழ உயிரினங்களுக்கு கிடைக்கக்கூடிய கரைந்த ஆக்ஸிஜனின் அளவு குறைந்து, அவற்றின் வாழும் தன்மை பாதிப்படைகிறது.

அழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது



சாதாரண நிலையில் அதிக அழுத்தத்தில் வாயு மூலக்கூறுகள் அதிகளவில் கரைகின்றன.

படம் : 9.2 கரைதிறன் மீது அழுத்தத்தின் விளைவு

அழுத்தத்தின் விளைவு:

திண்மங்கள் மற்றும் நீர்மங்கள் அழுக்க இயலாதன்மையினைப் பெற்றிருப்பதால் பொதுவாக அழுத்த அதிகரிப்பானது அவைகளின் கரைதிறனில் குறிப்பிடத்தகுந்த விளைவை ஏற்படுத்துவதில்லை. எனினும், பொதுவாக அழுத்தம் அதிகரிக்கும்போது வாயுக்களின் கரைதிறனானது, அதிகரிக்கிறது.

ஒரு மூடிய கலனில், நீர்ம கரைப்பானில், வாயுக் கரைப்பாருள் கரைந்துள்ள ஒரு தெவிட்டிய கரைசலை கருதுவோம். அத்தகைய அமைப்பில் பின்வரும் சமநிலை நிலவுகிறது.

வாயு (வாயு நிலைமையில்) ⇔ வாயு (கரைசலில்)



எா சாட்லியர் கொள்கைப்படி, அழுத்தம் அதிகரிக்கும்போது, சமநிலையானது அழுத்தத்தை குறைக்கும் திசையில் நகரும். ஆதாலால், அதிகளவு வாயு மூலக்கூறுகள் கரைப்பானில் கரைகின்றன. இதனால் கரைதிறன் அதிகரிக்கிறது.

9.5 ஹென்றி விதி

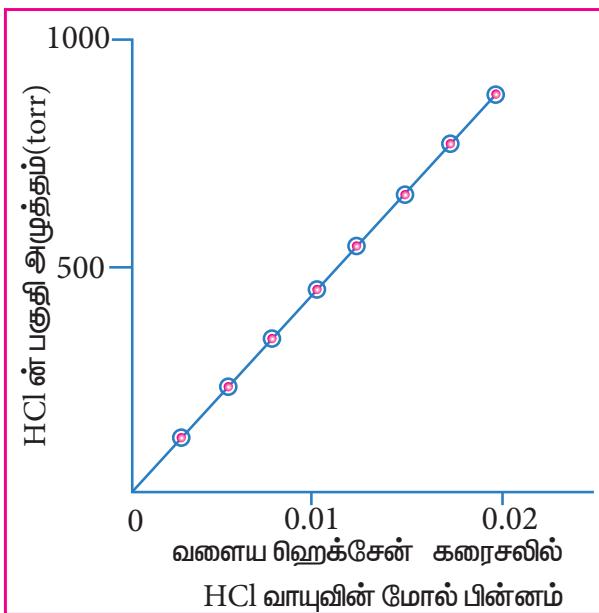
வில்லியம் ஹென்றி என்பவர், ஒரு குறிப்பிட்ட கரைப்பானில், வாயுநிலைக் கரைபொருளின் கரைதிறன் மற்றும் அழுத்தம் ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்பை ஆய்வு செய்தார். அவரின் கூற்றுப்படி குறைவான செறிவு கொண்ட கரைசல்களில் "ஆவி நிலைமையிலுள்ள வாயுவின் பகுதி அழுத்தமானது (கரைபொருளின் ஆவி அழுத்தம்) கரைசலிலுள்ள வாயுநிலைக் கரைபொருளின் மோல் பின்னத்திற்கு (x), நேர் விகிதத்திலிருக்கும்". இக்கூற்று ஹென்றி விதி என அறியப்படுகிறது.

ஹென்றி விதியை பின்வருமாறு எழுத முடியும்.

$$P_{\text{கரைபொருள்}} \propto X_{\text{கரைசலில் உள்ள கரைபொருள்}} \quad \dots \dots \dots \quad (9.1)$$

$$P_{\text{கரைபொருள்}} = K_H X_{\text{கரைசலில் உள்ள கரைபொருள்}} \quad \dots \dots \dots \quad (9.2)$$

இங்கு, $P_{\text{கரைபொருள்}}$ என்பது ஆவிநிலையிலுள்ள வாயுவின் பகுதி அழுத்தத்தைக் குறிக்கிறது. இது பொதுவாக ஆவி அழுத்தம் என்றழைக்கப்படுகிறது. $X_{\text{கரைபொருள்}}$ என்பது, கரைசலில் உள்ள கரைபொருளின் மோல் பின்னத்தை குறிக்கிறது. K_H என்பது அழுத்தத்தின் பரிமாணத்தை உடைய சோதனை முடிவின் அடிப்படையிலான மாறிலி. 'K' ன் மதிப்பானது, வாயுநிலை கரைபொருள் மற்றும் கரைப்பானின் தன்மையை பொருத்து அமைகிறது. மேற்காண்ச சமன்பாடானது $y = mx$ வடிவில் அமைந்த நேர்க்கோட்டின் சமன்பாட்டை ஒத்துள்ளது. படம் 9.3 ல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, கரைசலில் மோல் பின்னத்திற்கு எதிரான வாயுவின் பகுதி அழுத்தத்தின் வரைபடம் ஆனது ஒரு நேர் கோட்டினைத் தருகிறது. இந்த நேர்க்கோட்டின் சாய்வு, K_H மதிப்பைத் தருகிறது.



படம் 9.3 293K ல் வளையிஹென்சேனில் கரைந்துள்ள HCl வாயுவின் கரைதிறன்

உங்களுக்கு தெரியுமா?

- CO₂ செலுத்தப்பட்டுள்ள பானங்கள் ஏன் அழுத்தப்பட்ட கலன்களில் அடைக்கப்பட்டுள்ளன?

CO₂ செலுத்தப்பட்டுள்ள பானங்களில் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு கரைந்துள்ளதை நாம் அனைவரும் அறிவோம். இந்த பானங்களில், கார்பன்-டை-ஆக்சைடை கரைப்பதற்காக, அவற்றின் வழியே அதிக அழுத்தத்தில் CO₂ வாயு குழிழிகளாக செலுத்தப்படுகின்றன. அழுத்தத்தை பராமரிப்பதற்காக இந்த கலன்கள் சீல் செய்யப்படுகின்றன. வளிமண்டல அழுத்தத்தில், இந்த கலன்களை நாம் திறக்கும்போது, CO₂ வாயுவின் அழுத்தமானது, வளிமண்டல அழுத்த அளவிற்கு குறைகிறது, இதனால் CO₂ வாயுக்குமிழிகள் வேகமாக கரைசலிறந்து வெளியேறுகின்றன, மேலும் நுரைத்தலை காண முடிகிறது. சோடா பாட்டில், வெதுவெதுப்பான நிலையிலிருந்தால், குழிழிகள் வெடித்து வெளியேறுவதை நாம் மேலும் கண்டுணர இயலும்.



உங்களுக்கு
வீரர்கள்
வீரவியம் வாயு சேர்க்கப்பட்ட
காற்றுக் கலனைப்
பயன்படுத்துகின்றனர்?

தொழில்முறை, ஆழ்கடல் நீச்சல் வீரர்கள், நீருக்கழியில், அதிக அழுத்தத்தில், சுவாசிப்பதற்காக, அழுத்தப்பட்ட காற்று நிரம்பிய கலனை ஏந்திச் செல்கின்றனர். பொதுவாக, அழுத்தப்பட்ட காற்றானது நைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் வாயுக்களைக் கொண்டுள்ளன, மேலும் இவை சாதாரண அழுத்தத்தில், இரத்தம் மற்றும் மற்ற உடல் திரவங்களில் அதிகமாக கரைவதில்லை. ஆழ்கடலில், மேற்பரப்பின் வளிமண்டல அழுத்தத்தைப் போல பலமடங்கு அதிக அழுத்தம் அதன் ஆழமான பகுதியில் காணப்படுவதால், நீச்சல்வீரர், கலனிலிருந்து சுவாசிக்கும்போது, இரத்தம் மற்றும் மற்ற உடல்திரவங்களில் அதிகளவு நைட்ரஜன் கரைகிறது. நீச்சல்வீரர், மேற்பரப்பிங்கு திரும்பும்போது, அழுத்தம் குறைகிறது, இதனால் இரத்தம் மற்றும் மற்ற உடல் திரவங்களில் கரைந்துள்ள நைட்ரஜனானது, இரத்த ஓட்டத்தில் குழிழிகளை உருவாக்கிக்கொண்டு, வேகமாக வளரியேறுகிறது. இந்த குழிழிகள் இரத்த ஓட்டத்தை தடுக்கின்றன, நரம்பு தூண்டுக் கடத்துதலை பாதிக்கின்றன, மேலும் தந்துகி குழாய்களை வெடிக்கச் செய்யவோ அல்லது அடைப்புகளை உருவாக்கவோ செய்ய முடியும். இந்த வளிநிறைந்த மற்றும் உயிருக்கு ஆபத்தான நிலையானது “the bends” (வளைவு) என்றழைக்கப்படுகிறது. இத்தகைய அபாயகரமான நிலையை தவிர்க்க, தற்பொழுது, தொழில்முறை நீச்சல் வீரர்கள், ஹீலியம் வாயு கலந்த காற்றை (ஏறக்குறைய 11.7% ஹீலியம், 56.2% நைட்ரஜன் மற்றும் 32.1% ஆக்ஸிஜன்) பயன்படுத்துகின்றனர். ஏனெனில் இரத்தத்தில் நைட்ரஜனைக் காட்டிலும் ஹீலியத்தின் கரைதிறன் குறைவாகும், மேலும், ஹீலியம் அணுக்களின் சிறிய உருவளவின் காரணமாக, அவை, செல்சுவரின் வழியாக, அவற்றை பாதிக்காமல் ஊடுருவ முடியும். இரத்தத்தில் அதிகப்படியான ஆக்ஸிஜன் கரைந்திருப்பின் அது வளர்ச்சிதை மாற்றத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது, மேலும் அவை வளைவு நிலையை உருவாக்குவதில்லை

9.5.1 ஹென்றி விதியின் வரம்புகள்:

- ஹென்றி விதியானது, மிதமான வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்த நிலைகளில் மட்டுமே பொருந்தக்கூடியது.
- குறைந்த கரைதிறன் கொண்ட வாயுக்கள் மட்டுமே ஹென்றி விதிக்கு உட்படுகின்றன.
- கரைப்பான்களுடன் விணைபுரியக்கூடிய வாயுக்கள் ஹென்றி விதிக்கு உட்படுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, அம்மோனியா மற்றும் HCl ஆகியவை நீருடன் விணைபுரிவதால், ஹென்றி விதிக்கு உட்படுவதில்லை.



- ஹென்றி விதிக்கு உட்படும் வாயுக்கள், கரைப்பானில் கரைக்கப்படும்போது, இணையவோ அல்லது பிரிகையடையவோ கூடாது.

எடுத்துக்காட்டு கணக்கு:

0.24 g வாயுவானது 1.5 atm அழுத்தத்தில் 1 லிட்டர் நீரில் கரைகிறது. மாறாத வெப்பநிலையில், அழுத்தத்தை 6 atm க்கு அதிகரிக்கும்போது கரைக்கப்படும் வாயுவின் எடையை கணக்கிடுக.

$$P_{\text{கரைப்பாருள்}} = K_H X_{\text{கரைசலில் உள்ள கரைப்பாருள்}}$$

1.5 atm அழுத்தத்தில்

$$P_1 = K_H x_1 \quad \dots \quad (1)$$

6 atm அழுத்தத்தில்

$$P_2 = K_H x_2 \quad \dots \quad (2)$$

சமன்பாடு (1) ஜ (2) ஆல் வகுக்க

$$P_1/P_2 = x_1/x_2$$

$$1.5/6.0 = 0.24/x_2$$

$$\text{எனவே } x_2 = 0.24 \times 6.0 / 1.5 = 0.96 \text{ g/L}$$



தன்மதிப்பீடு

7. 1 atm அழுத்தத்தில் 20% O₂ மற்றும் 80% N₂ கனஅளவு வீதத்தை கொண்டுள்ள காற்றானது, நீருடன் சமநிலையில் இருக்கும்போது, 298 K வெப்பநிலையில், நீரில் கரைந்துள்ள O₂ மற்றும் N₂ ஆகியவற்றின் கனஅளவு சதவீதத்தை கணக்கிடுக. இவ்விரண்டு வாயுக்களின் ஹென்றி மாறிலிகளின் மதிப்புகள் முறையே K_H(O₂) = 4.6 × 10⁴ atm மற்றும் K_H(N₂) = 8.5 × 10⁴ atm.
8. நீர்வாழ் விலங்குகள் கோடைக்காலத்தில் வெதுவிவதுப்பான நீரில் இருப்பதைக் காட்டிலும், குளிர்காலத்தில் குளிர்ந்த நீரில் வசதியாக உணர்கின்றன ஏன்? விளக்குக.

9.6 திரவத்தின் ஆவி அழுத்தம்

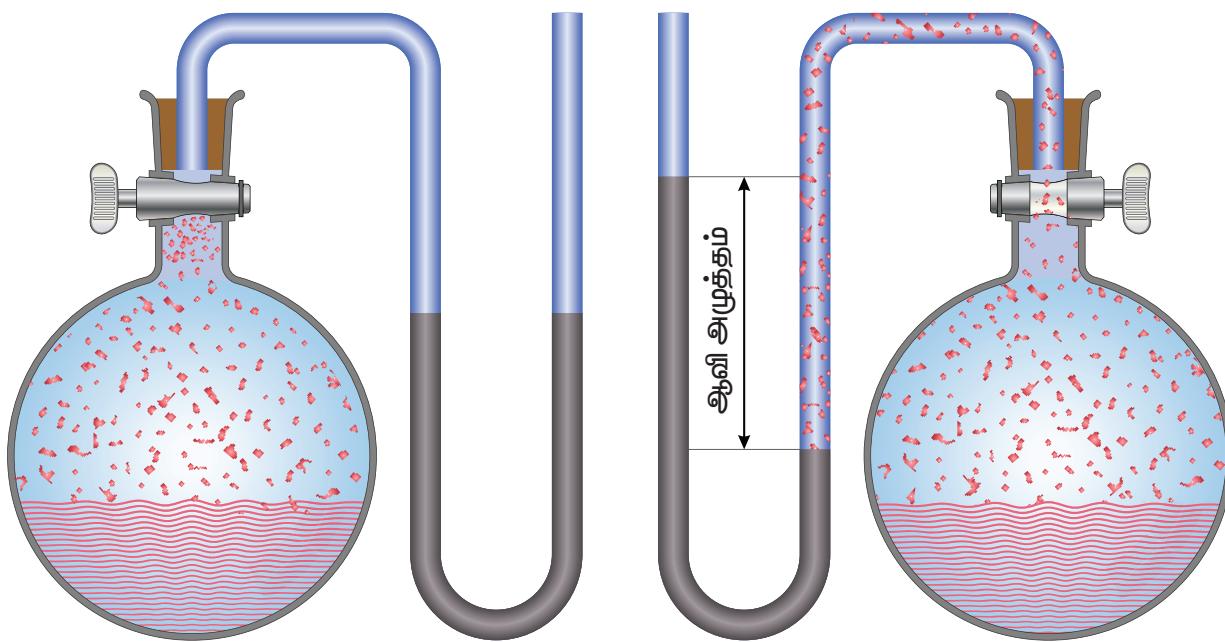
பொதுவாக, திரவங்கள் ஆவியாகும் தன்மையைக் கொண்டுள்ளன. திரவ நிலையிலுள்ள மூலக்கூறுகளின் இயக்க ஆற்றலானது, அவற்றிற்கிடையே உள்ள, மூலக்கூறுகளுக்கிடைப்பட்ட கவர்ச்சிவிசையை விட அதிகமாக இருக்குமானால், மூலக்கூறுகள் திரவ நிலையிலிருந்து தப்பித்துச் செல்லும். இந்த செயல்முறையானது "ஆவியாதல்" என்றழைக்கப்படுகிறது. மேலும் இது திரவத்தின் மேற்பரப்பில் நிகழ்கிறது.

ஒரு மூடிய கலனில் ஆவியாதல் நிகழ்த்தப்பட்டால், ஆவியானது, திரவ பரப்புடன் தொடர்பிலிருக்கும். இந்த ஆவிமூலக்கூறுகள், தொடர்ந்து ஒழுங்கற்றுத் திரியும்போது, ஒன்றுடன் ஒன்று மோதிக்கொள்கின்றன. மேலும் கொள்கலனின் சுவர்கள் மீதும் மோதுகின்றன. இந்த மீட்சியற்ற மோதல்களால், அவை அவற்றின் ஆற்றலை இழக்கின்றன. இதன் விளைவாக ஆவியானது, மீளவும் திரவநிலைக்கு திரும்புகிறது. இந்த செயல்முறையானது "சுருங்குதல்" என்றழைக்கப்படுகிறது.

ஆவியாதல் மற்றும் சுருங்குதல் (Condensation) ஆகியன தொடர்ச்சியாக நிகழும் செயல்முறைகளாகும். ஒரு மூடிய கலனில் செயல்முறை நிகழ்த்தப்படும்போது, ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில், ஆவியாதல் வேகம், சுருங்குதல் வேகத்திற்கு சமமாகிறது. அதாவது, திரவம் மற்றும் அதன் ஆவி நிலைமைகளுக்கிடையே சமநிலை உருவாகிறது. கொடுக்கப்பட்ட ஒரு வெப்பநிலையில் தனது திரவத்துடன் சமநிலையில் உள்ள ஒரு ஆவியின் அழுத்தமானது அத்திரவத்தின் ஆவி அழுத்தம் என்றழைக்கப்படுகிறது. ஒரு திரவத்தின் ஆவி அழுத்தமானது, அதன் தன்மை, வெப்பநிலை மற்றும் மேற்பரப்பின் பரப்பளவு ஆகியவற்றைப் பொறுத்து அமைகிறது. பின்வரும் எளிய சோதனை அமைப்பானது, ஒரு திரவத்தின் ஆவி அழுத்தத்தை அளவிடுதலுக்கான செயல் விளக்கமளிக்கிறது.



P வாயு = சமநிலை



படம் 9.4 : அ) உருண்டையான அடிப்பாகம் கொண்ட மூடிய குடுவையில், எத்தனாலும் அதன் ஆவியும் சமநிலையில் உள்ளன. ஆ) அதே அமைப்பில், மெர்குரி நிரம்பிய P வடிவ குழாய் வழியே வாயுவானது, வெளியேற அனுமதிக்கப்படுகிறது. வெளியேறிய வாயுவானது P வடிவ குழாயில் உள்ள மெர்குரியை தள்ளுகிறது, மேலும் மெர்குரி மட்டத்தில் ஏற்படும் வேறுபாடானது உருண்டைவடிவ அடிப்பாகம் கொண்ட குடுவையில் உள்ள எத்தனாவின் ஆவி அழுத்த மதிப்பை தருகிறது.

9.7 திரவக் கரைசல்களின் ஆவி அழுத்தம்

ஒரு கரைபிபாருள் (திண்மம், நீர்மம், வாயு என எந்த இயற் நிலையிலிருந்தாலும்) ஒரு திரவ கரைப்பானில் கரைக்கும்போது கிடைக்கும் கரைசலானது திரவக் கரைசல் (liquid solution) என்றழைக்கப்படுகிறது. இரண்டு கூறுகளை (ஒரு கரைபிபாருள் மற்றும் ஒரு கரைப்பான்) மட்டுமே கொண்டிருக்கக்கூடிய கரைசலானது, இருகூறுக் கரைசல் (binary solution) என்றழைக்கப்படுகிறது. திரவத்தில், வாயுநிலை கரைபிபாருள்கள் கரைந்துள்ள கரைசல்கள் பற்றி ஹென்றி விதியின் கீழ் நாம் ஏற்கனவே விவாதித்துள்ளோம்.

9.7.1 திரவத்தில் திரவத்தை கொண்ட இருகூறுக்கரைசலின் ஆவி அழுத்தம் .

தற்போது ஒரு மூடிய கலனில், 'A' எனும் திரவ கரைபிபாருளை, 'B' எனும் தூய கரைப்பானில் கரைத்து, இருகூறுக்கரைசல் தயாரிக்கப்படுதலைக் கருதுவோம். கரைசலில் உள்ள A மற்றும் B ஆகிய இரண்டு கூறுகளும் ஆவியாகக் கூடியவை, மேலும் A மற்றும் B ஆகிய கூறுகளின், திரவ மற்றும் ஆவி நிலைமைகளுக்கிடையே ஒரு சமநிலை உருவாக்கப்படும். ரெள்ளட்ட எனும் பிரான்சு வேதியியலாளர், A மற்றும் B ஆகிய கூறுகளின் பகுதி அழுத்தங்கள் மற்றும் அவற்றின் மோல் பின்னங்களுக்கிடையேயான ஒரு அளவியலான தொடர்பை முன்மொழிந்தார். அது ரெள்ளட்ட விதி என அறியப்படுகிறது.

ரெள்ளட்ட விதிப்படி "எனிதில் ஆவியாகும் திரவங்களைக் கொண்ட கரைசல்களில், கரைசலிலுள்ள ஒவ்வொரு கூறின் (A & B) பகுதி ஆவிஅழுத்தமும், அவற்றின் மோல் பின்னாத்துடன் நேர் விகிதத்திலிருக்கும்"



வெள்ள் விதிப்படி,

$$P_A \propto x_A \quad \dots\dots(9.3)$$

$$P_A = k x_A$$

when $x_A = 1$, எனும் போது $k = P_A^o$

இங்கு P_A^o என்பது அதே வெப்பநிலையில், தூயநிலையில் உள்ள கூறு A யின் ஆவி அழுத்தம்.

எனவே,

$$P_A = P_A^o x_A \quad \dots\dots(9.4)$$

இதே போல கூறு B க்கு

$$P_B = P_B^o x_B \quad \dots\dots(9.5)$$

x_A மற்றும் x_B ஆகியன முறையே கூறுகள் A மற்றும் B ஆகியவற்றின் மோல் பிண்ணங்களாகும்.

தால்டனின் பகுதி அழுத்த விதிப்படி, ஒரு மூடிய கலனின் மொத்த அழுத்தமானது, அதிலுள்ள தனித்தனிக் கூறுகளின் பகுதி அழுத்தங்களின் கூடுதலுக்குச் சமமாக அமையும்.

ஆதலால்,

$$P_{\text{மொத்தம்}} = P_A + P_B \quad \dots\dots(9.6)$$

சமன்பாடுகள் (9.4) மற்றும் (9.5) விருந்து P_A மற்றும் P_B மதிப்புகளை மேற்காண்ச சமன்பாட்டில், பிரதிபிட

$$P_{\text{மொத்தம்}} = x_A P_A^o + x_B P_B^o \quad \dots\dots(9.7)$$

$x_A + x_B = 1$ அல்லது $x_A = 1 - x_B$ என நாம் அறிவோம்.

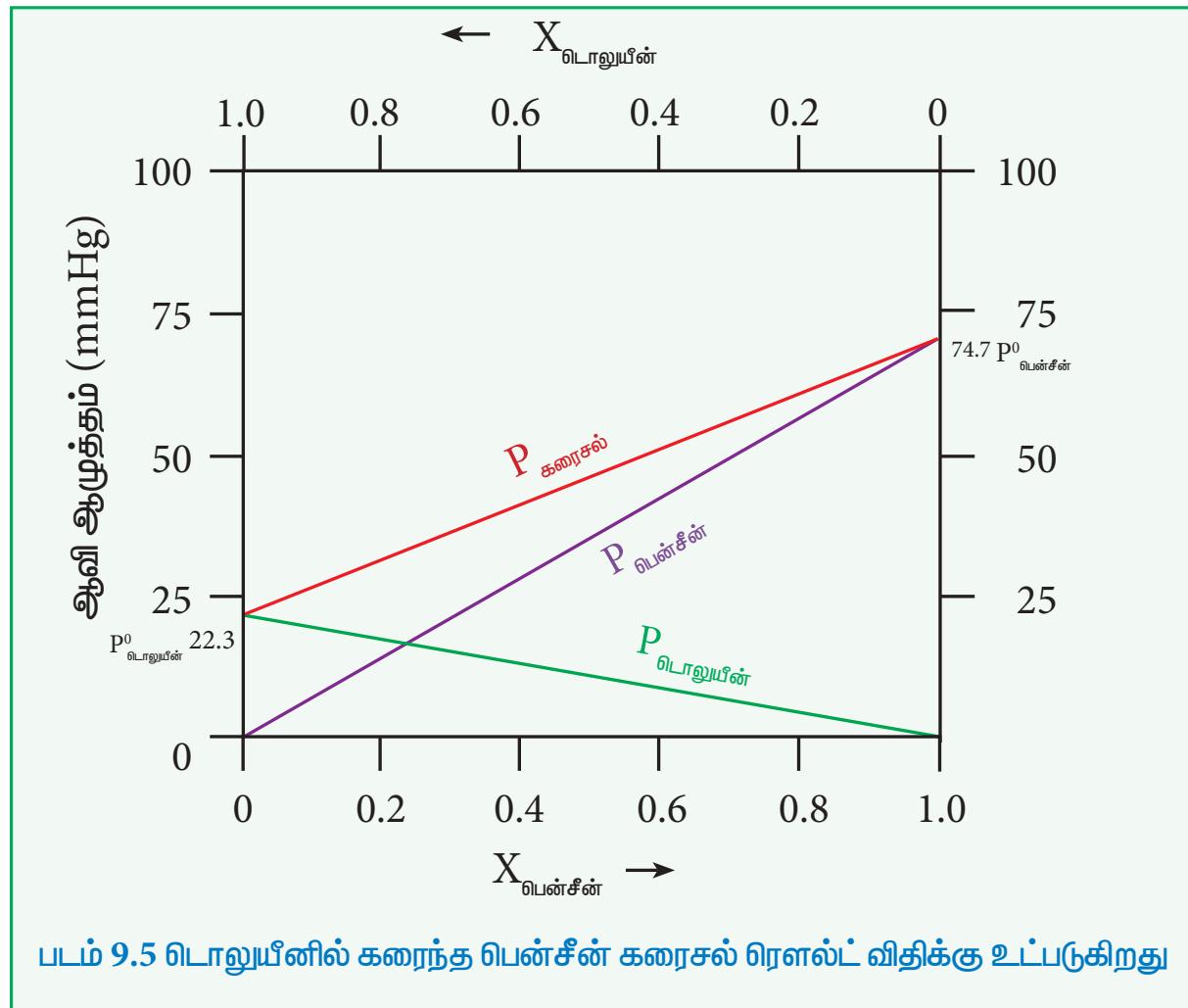
ஆகையால்,

$$P_{\text{மொத்தம்}} = (1 - x_B) P_A^o + x_B P_B^o \quad \dots\dots(9.8)$$

$$P_{\text{மொத்தம்}} = P_A^o + x_B (P_B^o - P_A^o) \quad \dots\dots(9.9)$$

மேற்காண்ச சமன்பாடானது, $y = mx + c$ வடிவிலுள்ள ஒரு நேர்க்கோட்டுச் சமன்பாடாகும். x_B க்கு எதிராக ($P_{\text{மொத்தம்}}$) ஐக் கொண்டு வரையப்படும் வரைபடமானது, $(P_B^o - P_A^o)$ ஐ சாய்வாகவும், P_A^o ஐ y -அச்சு வெட்டாகவும் கொண்ட ஒரு நேர்க்கோட்டைத் தரும்.

டொலுயீன் (கரைபொருள்) மற்றும் பென்சீனைக் (கரைப்பான்) கொண்ட ஒரு திரவக் கரைசலை கருதுவோம். மோல் பிண்ணங்களைப் பொருத்து, தூய பென்சீன் மற்றும் டொலுயீன் ஆகியவற்றின் ஆவி அழுத்தங்களின் மாறுபாடு வரைபடத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



தூய டொலுயின் மற்றும் தூய பெஞ்சீன் ஆகியவற்றின் ஆவி அமுத்தங்கள் முறையே 22.3 மற்றும் 74.7 mmHg ஆகும். ஒரு கூறின் மோல் பின்னாம் அதிகரிக்கும்போது, அத்தூய கூறின் பகுதி ஆவி அமுத்தமானது நேர்க்கோட்டில் அதிகரிக்கிறது என்பதை, மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரைபடம் காட்டுகிறது. கரைபொருள் மற்றும் கரைப்பானின் எந்த ஒரு இயைபிலும், மொத்த ஆவி அமுத்தமதிப்பை பின்வரும் நேர்க்கோட்டுச் சமன்பாடு (சிவப்பு கோட்டால் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது) தருகிறது.

$$P_{\text{கரைசல்}} = P^0_{\text{டொலுயின்}} + X_{\text{பெஞ்சீன்}} (P^0_{\text{பெஞ்சீன்}} - P^0_{\text{டொலுயின்}}) \quad \dots (9.10)$$

9.7.2 திரவத்தில் திண்மம் கரைந்துள்ள இருக்கறுக் கரைசலின் ஆவி அமுத்தம்

ஒரு தூய கரைப்பானில், எளிதில் ஆவியாகாத கரைபொருள்களைக் கரைக்கும்போது,

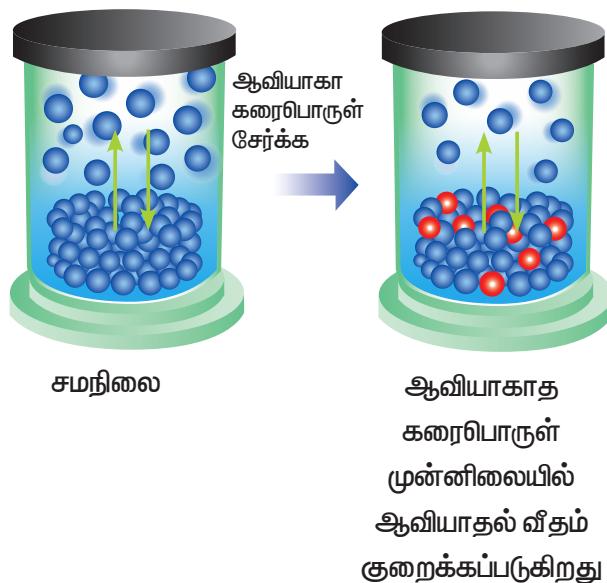
தூய கரைப்பானின் ஆவி அமுத்தம் குறையும். இத்தகைய கரைசல்களில், கரைபொருள் எளிதில் ஆவியாகாததால், கரைசலின் ஆவி அமுத்தமானது, கரைப்பான் மூலக்கூறுகளை மட்டுமே பொறுத்து அமையும்.

எடுத்துக்காட்டாக, சோடியம் குளோரைடை நீரில் கரைக்கும்போது, உப்புக் கரைசலின் ஆவி அமுத்தம் குறைகிறது. எந்த ஒரு நேரத்திலும் கரைசலின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் கரைப்பான் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை ஆனது கரைசலின் ஆவி அமுத்தத்தினை நிர்ணயிக்கிறது மேலும் கரைசலின் ஆவி அமுத்தம் கரைப்பானின் மோல் பின்னத்திற்கு நேர் விகிதத்தில் அமையும்.



● ஆவியாகும் கரைப்பான் துகள்

● ஆவியாகா கரைபொருள் துகள்



படம் 9.6 எளிதில் ஆவியாகாத கரைபொருள் முன்னிலையில் ஆவியாதல் வீதம் குறைக்கப்படுகிறது

$$P_{\text{கரைசல்}} \propto x_A \quad \dots \dots \quad (9.11)$$

இங்கு x_A என்பது கரைப்பானின் மோல் பிண்ணம்

$$P_{\text{கரைசல்}} = k x_A \quad \dots \dots \quad (9.12)$$

$$x_A = 1, \text{ எனும்போது} \quad K = P_{\text{கரைப்பான்}}^{\circ}$$

$(P_{\text{கரைப்பான்}}^{\circ}$ என்பது தூய கரைப்பானின் ஆவி அழுத்தம்)

$$P_{\text{கரைசல்}} = P_{\text{கரைப்பான்}}^{\circ} x_A \quad \dots \dots \quad (9.13)$$

$$\frac{P_{\text{கரைசல்}}}{P_{\text{கரைப்பான்}}^{\circ}} = x_A \quad \dots \dots \quad (9.14)$$

$$1 - \frac{P_{\text{கரைசல்}}}{P_{\text{கரைப்பான்}}^{\circ}} = 1 - x_A \quad \dots \dots \quad (9.15)$$

$$\frac{P_{\text{கரைப்பான்}}^{\circ} - P_{\text{கரைசல்}}}{P_{\text{கரைப்பான்}}^{\circ}} = x_B \quad \dots \dots \quad (9.16)$$

இங்கு x_B என்பது கரைபொருளின் மோல் பிண்ணம்

$$(\because x_A + x_B = 1, x_B = 1 - x_A)$$

மேற்கண்ட சமன்பாடானது, ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக் குறைவைத் தருகிறது. இச்சமன்பாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு, "ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், எளிதில் ஆவியாகாத கரைபொருளைக் கொண்டுள்ள ஒரு நல்லியல்பு கரைசலின் ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக்குறைவானது, கரைபொருளின் மோல் பிண்ணத்திற்கு சமம்" எனவும் ரெளஸ்ட் விதியைக் கூறலாம்.

ரெளஸ்ட் விதி மற்றும் ஹென்றி விதி ஆகியவற்றை ஒப்பிடுதல்

ரெளஸ்ட் விதிப்படி, எளிதில் ஆவியாகாத கரைபொருளைக் கொண்டுள்ள கரைசலுக்கு

$$P_{\text{கரைபொருள்}} = P_{\text{கரைபொருள்}}^{\circ} x_{\text{கரைபொருள்}} \quad \dots \dots \quad (9.17)$$

ஹென்றி விதிப்படி:

$$P_{\text{கரைபொருள்}} = K_H x_{\text{கரைசலில் உள்ள கரைபொருள்}} \quad \dots \dots \quad (9.18)$$

மேற்காண்ட இரண்டு சமன்பாடுகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு, விகித மாறிலி (ரெளஸ்ட் விதி) மற்றும் K_H (ஹென்றி விதி) மட்டுமே ஆகும். திரவ கரைப்பானில், வாயுநிலை கரைபொருளை கொண்டுள்ள கரைசல்களுக்கு ஹென்றி விதி பொருந்தும், அதேசமயம் திரவ கரைப்பானில், எளிதில் ஆவியாகாத திண்ம கரைபொருளை கொண்டுள்ள கரைசல்களுக்கு ரெளஸ்ட் விதி பொருந்தும். கரைபொருளானாது எளிதில் ஆவியாகாததாக இருந்தால், ஹென்றி விதி மாறிலியானது தூய கரைப்பானின் ஆவிஅழுத்தத்திற்கு (P_A°) சமமாகிறது. அதாவது, ரெளஸ்ட் விதியானது ஹென்றி விதியின் சிறப்பு நிகழ்வாகிறது. மிக நீர்த்த கரைசல்களில், கரைப்பான் ஆனது ரெளஸ்ட் விதிக்கு உட்படுகிறது, மேலும் கரைபொருளானாது ஹென்றி விதிக்கு உட்படுகிறது.



9.8 நல்லியல்பு மற்றும் இயல்புக் கரைசல்கள்

9.8.1 நல்லியல்புக் கரைசல்கள்:

கரைசலில் உள்ள ஒவ்வொரு கூறும் அதாவது கரைபொருள் மற்றும் கரைப்பான் ஆகியன , செறிவு எல்லை முழுமைக்கும் ரெள்ட் விதிக்கு உட்பட்டிருக்குமாயின் அக்கரைசலானது நல்லியல்புக் கரைசல் என்றழைக்கப்படுகிறது. நடைமுறையில், எந்த கரைசலும், செறிவு எல்லை முழுமைக்கும், நல்லியல்பு தன்மையைக் கொண்டிருப்பதில்லை. எனினும், கரைபொருளின் செறிவு மிகக்குறைவாக இருக்கும்போது, அத்தகைய நீர்த்த கரைசல்கள் நல்லியல்பை பெற்றுள்ளன. கரைசலில் உள்ள இரண்டு கூறுகளும் ஒத்த உருவளவு, ஒத்த வடிமைப்பு, மற்றும் அவற்றிற்கிடையே ஏற்ததாழ ஓரேமாதிரியான மூலக்கூறிடை விசைகளை கொண்டிருக்குமானால் (அதாவது A-A, B-B மற்றும் B-A இடையேயான விசைகள்) அவை நல்லியல்புக் கரைசல்களுக்குரிய பண்புகளைப் பெற முயல்கின்றன.

ஒரு நல்லியல்பு கரைசலுக்கு,

- i) இரண்டு கூறுகளை (கரைபொருள் & கரைப்பான்) கலக்கும்போது, கனஅளவில் மாற்றும் இருப்பதில்லை ($\Delta V_{கலத்தல்} = 0$)
- ii) கரைபொருளை கரைப்பானில் கரைக்கும்போது, வெப்பப் பரிமாற்றம் நிகழ்வதில்லை. ($\Delta H_{கலத்தல்} = 0$).
- iii) தூய திரவங்களில் உள்ளதைப் போன்றே, கரைசலிலுள்ள கரைபொருள் மற்றும் கரைப்பான் ஆகியவற்றின் தப்பிச்சல்லும் திறன் (Escaping tendency), இருக்க வேண்டும்.

நல்லியல்பு கரைசல்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள்:

(பென்சீன் & டெலூயீன்); (n-பெஹக்சேன் & n-பெஹப்டேன்); (எத்தில் புரோமைடு & எத்தில் அயோடைடு); (குளோரோ பென்சீன் & புரோமோ பென்சீன்)

9.8.2 இயல்புக் கரைசல்கள்

செறிவு எல்லை முழுமைக்கும், ரெள்ட் விதிக்குறட்டாதகரைசல்கள் இயல்புக்கரைசலுக்கு, கலத்தலின் போது கனஅளவு மற்றும் என்தால்பி மாற்றம் நிகழ்கிறது. அதாவது $\Delta H_{கலத்தல்} \neq 0$ & $\Delta V_{கலத்தல்} \neq 0$. ரெள்ட் விதியிலிருந்து, இயல்புக்கரைசல்கள் விலக்கமடைதலானது நேர்விலக்கமாகவோ அல்லது எதிர்விலக்கமாகவோ இருக்கும்.

இயல்புக் கரைசல்கள் – ரெள்ட் விதியிலிருந்து நேர் விலக்கம்:

ரெள்ட் விதியிலிருந்து விலகலடையும் தன்மையை, கரைப்பான்(A) மற்றும் கரைபொருள்(B) ஆகியனவற்றின் மூலக்கூறுகளுக்கு இடைப்பட்ட இடையீடுகளின் அடிப்படையில் விளக்க முடியும். A ன் மூலக்கூறுகள் மற்றும் B ன் மூலக்கூறுகள் ஆகியவற்றில் காணப்படும் கவர்ச்சி விசைகள் (A-A) மற்றும் (B-B) ஆகியவற்றைவிட A மற்றும் B ஆகிய மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே காணப்படும் கவர்ச்சி விசை (A-B) குறைவாக உள்ள ஒரு நேர்வை கருதுவோம். A மற்றும் B ஆகியனவற்றால் உருவாகும் நல்லியல்புக் கரைசலைக் காட்டிலும் மேற்கொண்டுள்ள நேர்வில் உருவாகும் கரைசலில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் தப்பிச்சல்லும் தன்மையானது அதிகமாக இருக்கும். இதன் விளைவாக, இத்தகைய இயல்புக்கரைசல்களின் ஆவிஅழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. மேலும் இது, ரெள்ட் விதியின் மூலம் கணிக்கப்பட்ட A மற்றும் B ஆகியவற்றின் ஆவிஅழுத்தங்களின் கூட்டுலைவிட அதிகமாக உள்ளது. இந்த வகை விலக்கமானது நேர்குறிவிலக்கம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

இங்கு, $p_A > p_A^o x_A$ மற்றும் $p_B > p_B^o x_B$.

எனவே $p_{மொத்தம்} > p_A^o x_A + p_B^o x_B$ ----- (9.19)

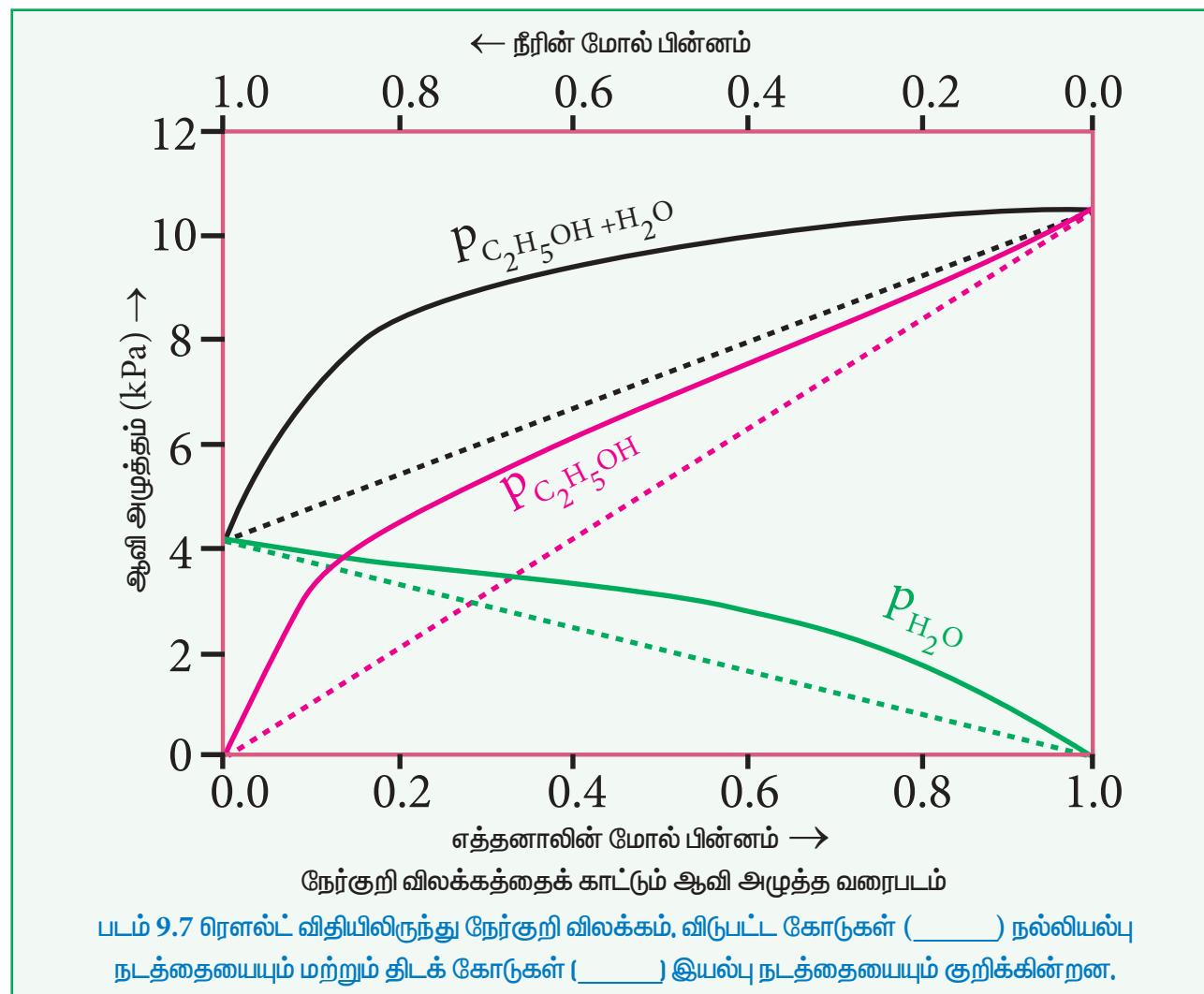
எத்தில் ஆல்கஹால் மற்றும் நீர் அடங்கிய கரைசலை எடுத்துக்காட்டாக கொண்டு நேர்விலக்கத்தை புரிந்து கொள்வோம். இந்த கரைசலில் எத்தனால் மற்றும் நீர் மூலக்கூறுகளுக்கிடையே காணப்படும்



இஹட்ரஜன் பினைப்பு இடையீடானது அவைகளின் தனித்த மூலக்கூறுகளுக்கிடையே எத்தில் ஆல்கஹால்- எத்தில் ஆல்கஹால் மற்றும் நீர்- நீர்) காணப்படும் இஹட்ரஜன் பினைப்பு இடையீடுகளை விட வலிமை குறைந்தது. இதன்விளைவாக, நீர்த்த எத்தனால் கரைசலில் உள்ள ஓரண்டு கூறுகளின் (எத்தனால் மற்றும் நீர்) ஆவியாகும் தன்மையையும் அதிகரிக்கிறது. எனவே, கரைசலின் ஆவிஅழுத்தமானது, ரெளஸ்ட் விதியின் மூலம் கணிக்கப்பட்ட ஆவிஅழுத்தத்தைவிட அதிகமாக உள்ளது. இங்கு, கலத்தல் செயல்முறையானது வெப்பமிகாள் செயல்முறையாகும். அதாவது $\Delta H_{\text{கலத்தல்}} > 0$ மேலும் இங்கு சிறிய அளவில் கனஅளவு அதிகரிப்பு ஏற்படுகிறது. ($\Delta V_{\text{கலத்தல்}} > 0$).

நேர் விலக்கம் காட்டும் இயல்புக்கரைசல்களுக்கான எடுத்துக்காட்டுகள்:

(எத்தில் ஆல்கஹால் & வளைய ஹெக்ஸேன்), (பென்சீன் & அசிட்டோன்), (கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு & குளோரோஃபார்ம்), (அசிட்டோன் & எத்தில் ஆல்கஹால்), (எத்தில் ஆல்கஹால் & நீர்).



இயல்புக் கரைசல்கள் – ரெளஸ்ட் விதியிலிருந்து எதிர் விலக்கம்:

தனித்தனி மூலக்கூறுகளுக்கிடையே (A-A & B-B) காணப்படும் கவர்ச்சி விசைகளை விட கரைப்பாருள் (A) மற்றும் கரைப்பான் (B) ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள கவர்ச்சிவிசை அதிகமாக உள்ள ஒரு இயல்புக் கரைசலைக் கருதுவோம். A மற்றும் B ஆகியவற்றால் உருவாக்கப்பட்ட நல்லியல்புக் கரைசலுடன் ஒப்பிடும்போது, மேற்கண்டுள்ள இயல்புக் கரைசலில் உள்ள A மற்றும் B ஆகியவற்றின் தப்பித்துச் செல்லும் திறன் குறைவாக உள்ளது. எனவே, இதன் விளைவாக, இத்தகைய



இயல்புக்கரசல்களின் ஆவிஅழுத்தம், A மற்றும் B ஆகியவற்றின் ஆவிஅழுத்தங்களின் கூடுதலைவிட குறைவாக உள்ளது. இந்த வகை விலக்கமானது எதிர்குறி விலக்கம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

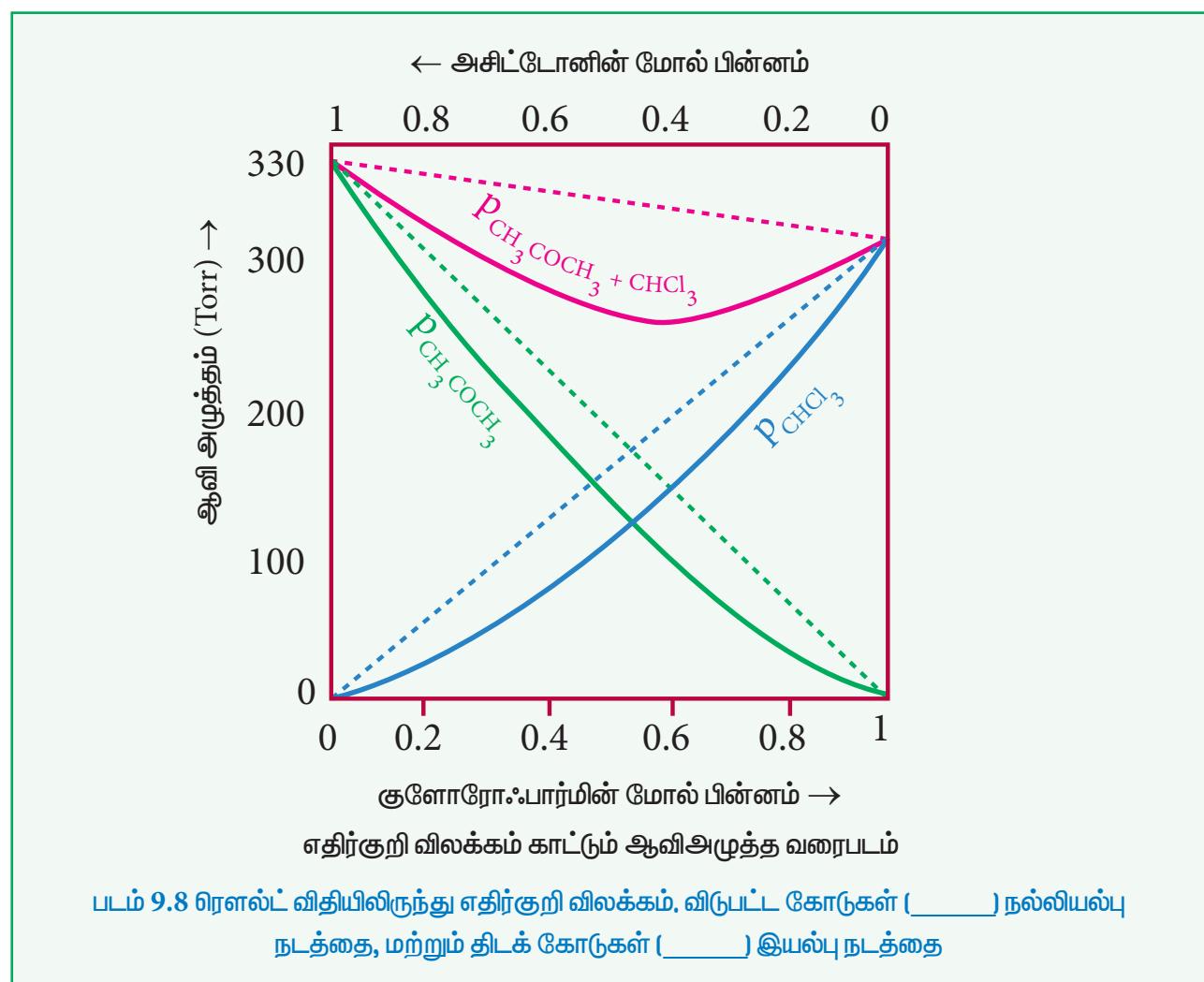
எதிர்குறி விலக்கத்திற்கு

$$P_A < P_A^{\circ} X_A \text{ மற்றும் } P_B < P_B^{\circ} X_B.$$

பீனால் மற்றும் அனிலீன் கலந்த கரைசலை நாம் கருதுவோம். பீனால் மற்றும் அனிலீன் ஆகிய இரண்டிலும் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே வைரட்ரஜன் பிணைப்பு காணப்படுகிறது. எனினும், அனிலீனுடன் கலக்கும்போது, பீனால் மூலக்கூறுகள், தங்களுக்குள் உருவான வைரட்ரஜன் பிணைப்புகளைவிட வலுவான வைரட்ரஜன் பிணைப்பினை அனிலீன் மூலக்கூறுகளுடன் உருவாக்குகின்றன. புதிய வைரட்ரஜன் பிணைப்பு உருவாக்கமானது, பீனால் மற்றும் அனிலீன் மூலக்கூறுகளின் கரைசலிலிருந்து தப்பித்துச் செல்லும் திறனை கணிசமாக குறைக்கிறது. இதன் விளைவாக, கரைசலின் ஆவிஅழுத்தம் குறைகிறது, மேலும் கலத்திலின் போது கனஅளவு சிறிது குறைகிறது. ($\Delta V_{\text{கலத்தல்}} < 0$). இச்செயல்முறையின்போது வெப்பமிழ்வு நிகழ்கிறது. அதாவது, $\Delta H_{\text{கலத்தல்}} < 0$ (வெப்பம் உமிழ் வினை)

எதிர் விலக்கம் காட்டும் இயல்புக்கரசல்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள்:

அசிட்டோன் + குளோரோஃபார்ம், குளோரோஃபார்ம் + டையெத்தில் ஈதர், அசிட்டோன் + அனிலீன், குளோரோஃபார்ம் + பென்கீன்.





9.8.3 ரெளஸ்ட் விதியிலிருந்து விலகலடைவதற்கு காரணமான காரணிகள்

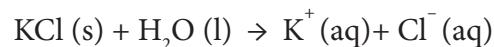
கரைசல்கள், நல்லியல்பு நடத்தையிலிருந்து விலகலடைவதற்கு பின்வரும் காரணிகள் காரணமாகின்றன.

i) கரைபொருள் -கரைப்பான் இடையீடுகள்

ஒரு நல்லியல்பு கரைசலுக்கு, கரைப்பான் மூலக்கூறுகளுக்கிடைப்பட்ட (A-A), கரைபொருள் மூலக்கூறுகளுக்கிடைப்பட்ட (B-B) மற்றும் கரைப்பான், கரைபொருள் மூலக்கூறுகளுக்கிடைப்பட்ட (A-B) இடையீடுகள் ஒரேமாதிரியாக இருக்க வேண்டும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. அவ்வாறில்லாமல் இந்த இடையீடுகள் வேறுபட்டிருப்பின், நல்லியல்பு தன்மையிலிருந்து விலக்கமடைதல் நிகழும்.

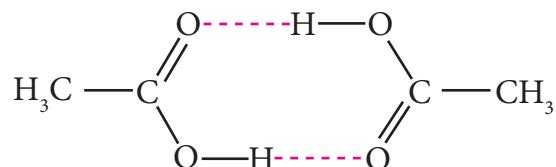
ii) கரைபொருள் பிரிகையடைதல்

கரைசலிலுள்ள கரைபொருளானது, பிரிகையடைந்து அதன் உட்கூறு அயனிகளை தரும்போது, அந்த அயனிகளானவை, கரைப்பானுடன் வலுவாக இடையீடு செய்கின்றன. இதன் காரணமாக ரெளஸ்ட் விதியிலிருந்து விலகலடைகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, பொட்டாசியம் குளோரைடின் நீர்க்கரைசலைக் கருதுவோம். இந்த கரைசலில் கரைபொருள் பிரிகையடைந்து, K^+ மற்றும் Cl^- அயனிகளை தருகிறது. இவை நீர் மூலக்கூறுகளுடன் வலுவான அயனி-இருமுனை இடையீடுகளை உருவாக்குகிறது. எனவே இக்கரைசல் நல்லியல்புத் தன்மையிலிருந்து விலகலடைகிறது.



iii) கரைபொருள் இணைதல்

கரைபொருள் இணைதலும், ஒரு கரைசலை நல்லியல்பு தன்மையிலிருந்து விலகலடையச் செய்யும். எடுத்துக்காட்டாக, கரைசல்களில், மூலக்கூறுகளுக்கிடைப்பட்ட வைற்றிஜன் பிணைப்பை உருவாக்குவதன் காரணமாக அசிட்டிக் அமிலமானது இருபடி மூலக்கூறாக காணப்படுகிறது. எனவே ரெளஸ்ட் விதியிலிருந்து விலகலடைகிறது.



படம் 9.9 அசிட்டிக் அமிலம் (இருபடி)

iv) வெப்பநிலை

கரைசலின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பானது, அதிலுள்ள மூலக்கூறுகளின் சராசரி இயக்க ஆற்றலை அதிகரிக்கிறது, இதனால், அவற்றிற்கிடையே காணப்படும் கவர்ச்சி விசைகள் குறைகின்றன. இதன் விளைவாக கரைசல் நல்லியல்புத் தன்மையிலிருந்து விலகலடைகிறது.

v) அமுத்தம்

அதிக அமுத்தத்தில், மூலக்கூறுகள் ஒன்றுக்கொன்று, அருகருகே இருக்க முற்படுகின்றன. இதனால் அவற்றின் மூலக்கூறுகளுக்கிடைப்பட்ட கவர்ச்சி அதிகரிக்கிறது. எனவே, அதிக அமுத்தத்தில் கரைசலானது ரெளஸ்ட் விதியிலிருந்து விலகலடைகிறது.

vi) செறிவு

கரைசலை போதுமான அளவு நீர்க்கச் செய்யும்போது, அக்கரைசலில் உள்ள கரைப்பான் - கரைபொருள் இடையீடுகள் குறிப்பிடத்தகுந்தளவு இருப்பதில்லை, ஏனெனில் கரைப்பான் மூலக்கூறுகளுடன் ஒப்பிடும்போது கரைபொருள் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை மிகக் குறைவு. கரைபொருளைச் சேர்த்து செறிவை அதிகரிக்கும்போது, கரைப்பான் - கரைபொருள் இடையீடு முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகிறது. இதன் விளைவாக ரெளஸ்ட் விதியிலிருந்து விலகலடைகிறது.



தன் மதிப்பீடு



9. 128 கிராம் நாஃப்தலினை 39 கிராம் பென்சீனுடன் சேர்த்து, நல்லியல்பு திரவக் கரைசலை உருவாக்கும்போது, ஆவிநிலையிலுள்ள பென்சீன் மற்றும் நாஃப்தலீனின் மோல் பின்னாங்களை கணக்கிடுக. 300 K வெப்பநிலையில், தூய பென்சீனின் ஆவிஅழுத்தம் 50.71 mmHg மற்றும் தூய நாஃப்தலீன் ஆவிஅழுத்தம் 32.06 mmHg

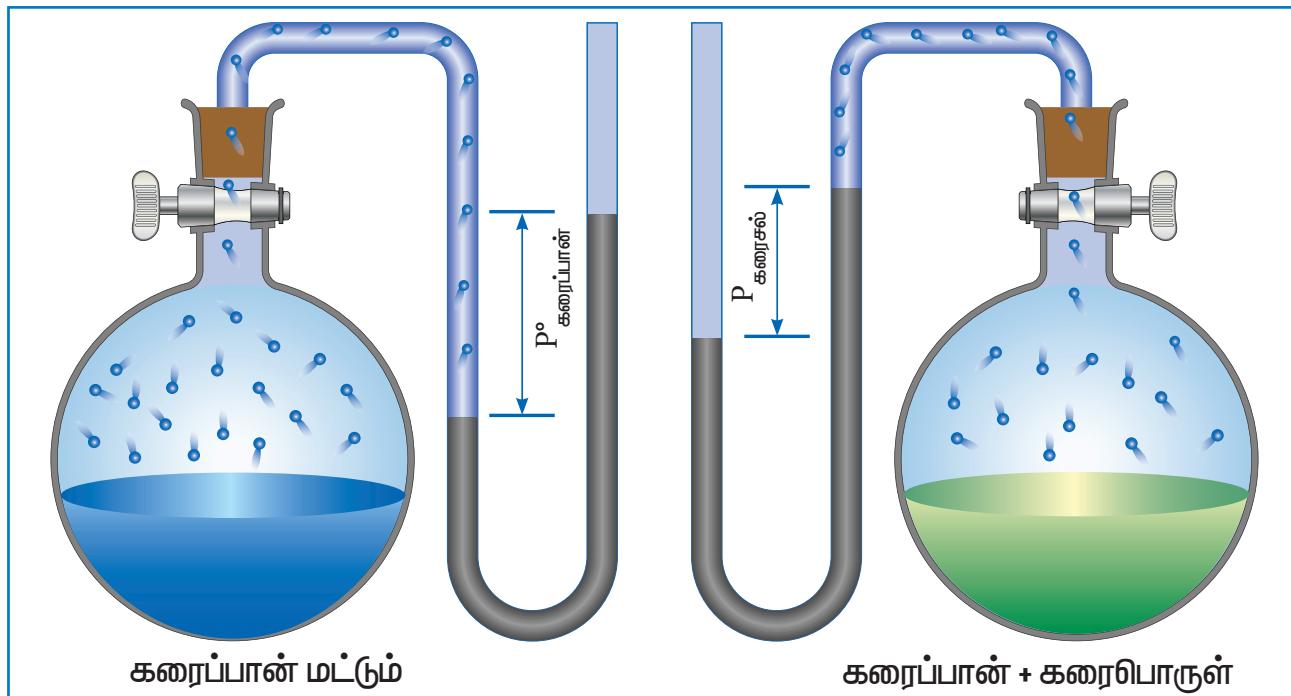
9.9 தொகைசார் பண்புகள்

தூய நீர் சுவையற்றது, நீங்கள் சர்க்கரையை சேர்க்கும்போது, அது இனிப்பு சுவையுடையதாகிறது, உப்பை சேர்த்தால் உவர்ப்பாகிறது. இதிலிருந்து கரைசலிலுள்ள கரைபொருள் துகள்களின் தன்மையை பொருத்து கரைசலின் பண்புகள் அமைகின்றன என்பதை அறியலாம். எனினும், ஒரு நீர்த்த நல்லியல்புக் கரைசலுக்கு, அதன் ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக் குறைவு, கொதிநிலை ஏற்றம், உறைநிலைத் தாழ்வு மற்றும் சவ்வுடுபரவல் அழுத்தம் போன்ற பண்புகள் கரைபொருளின் வேதித் தன்மையை சார்ந்து அமையாமல், கரைசலில் உள்ள கரைபொருள் துகள்களின் (அயனிகள் / மூலக்கூறுகள்) எண்ணிக்கையினை மட்டுமே சார்ந்து அமைகின்றன. இந்த நான்கு பண்புகளும் தொகைசார் பண்புகள் என அறியப்படுகின்றன. இந்த பண்புகளின் அளவீட்டு மதிப்புகள் குறைவு எனினும், அவைகள் அதிகளவிலான நடைமுறைப் பயன்பாடுகளைப் பெற்றுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, சவ்வுடு பரவல் அழுத்தமானது சில முக்கிய உயிரியல் அமைப்புகளில் இன்றியமையாததாகும்.

ஒப்பு ஆவி அழுத்தக்குறைவு (ΔP)

மின்பகுளியல்லாத எளிதில் ஆவியாகாத தன்மையுடைய, கரைபொருளைக் கிகாண்டுள்ள கரைசல்களின் ஆவிஅழுத்தமானது, எப்பொழுதும், தூய கரைப்பானின் ஆவி அழுத்தத்தைவிட குறைவாகவே இருக்கும். தூய கரைப்பான் அதன் ஆவி நிலைமையுடன் சமநிலையில் இருக்கும் ஒரு மூடிய அமைப்பைக் கருதுவோம். சமநிலையில், திரவ மற்றும் ஆவி ஆகிய இரு நிலைமைகளிலும் காணப்படும் கரைப்பானின், கிப்ஸ் கட்டிலா ஆற்றல் மதிப்பு சமமாக இருக்கும் ($\Delta G = 0$). இந்த கரைப்பானுடன், கரைபொருளைச் சேர்க்கும்போது, கரைதல் நிகழ்கிறது, இந்நிகழ்வில் எண்ட்ரோபி அதிகரிப்பதால் அதன் கட்டிலா ஆற்றல் (G) குறைகிறது. சமநிலையைப் பராமரிக்க, ஆவி நிலைமையின் கட்டிலா ஆற்றலும் குறைய வேண்டும். கொடுக்கப்பட்ட ஒரு வெப்பநிலையில், ஆவி நிலைமையின் கட்டிலா ஆற்றல் குறைய வேண்டுமெனில் அதன் அழுத்தம் குறைவது மட்டுமே சாத்தியமான ஒன்றாகும். அதாவது, சமநிலையைப் பராமரிக்க கரைசலின் ஆவிஅழுத்தம் கண்டிப்பாக குறைய வேண்டும்.

ரெளஸ்ட் விதிப்படி, ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக்குறைவானது, கரைபொருளின் மோல் பின்னாத்திற்கு சமம் என்பதை நாம் அறிவோம். (சமன்பாடு 9.16)



படம் 9.10 ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக் குறைவை அளவிடுதல்

மேற்காண்ட சமன்பாட்டிலிருந்து, ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக் குறைவானது கரைபிபாருளின் மோல் பின்னத்தை (x_B) மட்டுமே சார்ந்திருக்கும், மேலும் அதன் தன்மையைச் சார்ந்திருக்காது என்பது தெளிவாகிறது. எனவே, ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக் குறைவானது ஒரு தொகைசார் பண்பாகும்.

ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக் குறைவிலிருந்து மோலார் நிறைகளை கணக்கிடுதல்

எனிதில் ஆவியாகாத கரைபிபாருளின் மோலார் நிறையை நிர்ணயிக்க ஒப்பு ஆவி அழுத்தக் குறைவு அளவிடுகளைப் பயன்படுத்த முடியும். இம்முறையில், நிறை தெரிந்த ஒரு கரைபிபாருளானது, ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு நிறையுள்ள கரைப்பானில் கரைக்கப்படுகிறது. ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக் குறைவானது சோதனை மூலம் அளவிடப்படுகிறது. ரெளஸ்ட் விதிப்பாடி ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக் குறைவானது,

$$\frac{P_{கரைப்பான்}^0 - P_{கரைசல்}}{P_{கரைப்பான்}^0} = x_B$$

கரைப்பான் மற்றும் கரைபிபாருளின் எடைகள் முறையே W_A மற்றும் W_B என்க. மேலும் அவற்றின் மோலார் நிறைகள் முறையே M_A மற்றும் M_B , எனில், கரைபிபாருளின் மோல் பின்னம் X_B

$$x_B = \frac{n_B}{n_A + n_B} \quad \text{----- (9.20)}$$

இங்கு, n_A & n_B என்பன முறையே கரைப்பான் மற்றும் கரைபிபாருளின் மோல்களின் எண்ணிக்கை, நீர்த்த கரைசல்களுக்கு, $n_A >> n_B$ எனவே $n_A + n_B \approx n_A$. இப்போது

$$x_B = \frac{n_B}{n_A}$$



$$n_A = \frac{w_A}{M_A}, n_B = \frac{w_B}{M_B}$$

$$\text{எனவே } x_B = \frac{\frac{w_B}{M_B}}{\frac{w_A}{M_A}} \quad \dots \quad (9.21)$$

அதாவது,

$$\frac{P_{\text{கரைப்பான்}}^{\circ} - P_{\text{கரைசல்}}}{P_{\text{கரைப்பான்}}^{\circ}} = \frac{\frac{w_B}{M_B}}{\frac{w_A}{M_A}}$$

$$\frac{\Delta P}{P_A^{\circ}} = \frac{w_B \times M_A}{w_A \times M_B} \quad \dots \quad (9.22)$$

சமன்பாடு 9.35 விருந்து, w_A, w_B, M_A போன்ற தெரிந்த மதிப்புகளையும், அளவிடப்பட்ட ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக்கறைவு மதிப்பையும் பயன்படுத்தி கரைபொருளின் மோலார் நிறையை M_B கணக்கிட முடியும்.

கணக்கு:

2% எளிதில் ஆவியாகாத கரைபொருளை கொண்டுள்ள நீர்க் கரைசலானது, கரைப்பானின் கொதிநிலையில், 1.004 bar அழுத்தத்தை கொண்டுள்ளது. P_A° மதிப்பு 1.013 bar ஆக இருக்கும்போது கரைபொருளின் மோலார் நிறை என்ன?

$$\frac{\Delta P}{P_A^{\circ}} = \frac{W_B \times M_A}{M_B \times W_A}$$

2 % கரைசலில் கரைபொருளின் எடை 2 கிராம், மற்றும் கரைப்பானின் எடை 98 கி.

$$\Delta P = P_A^{\circ} - P_{\text{கரைசல்}} = 1.013 - 1.004 \text{ bar} = 0.009 \text{ bar}$$

$$M_B = \frac{P_A^{\circ} \times W_B \times M_A}{\Delta P \times W_A}$$

$$= \frac{1.013 \times 2 \times 18}{0.009 \times 98}$$

$$M_B = 41.3 \text{ g mol}^{-1}$$

தன் மதிப்பீடு

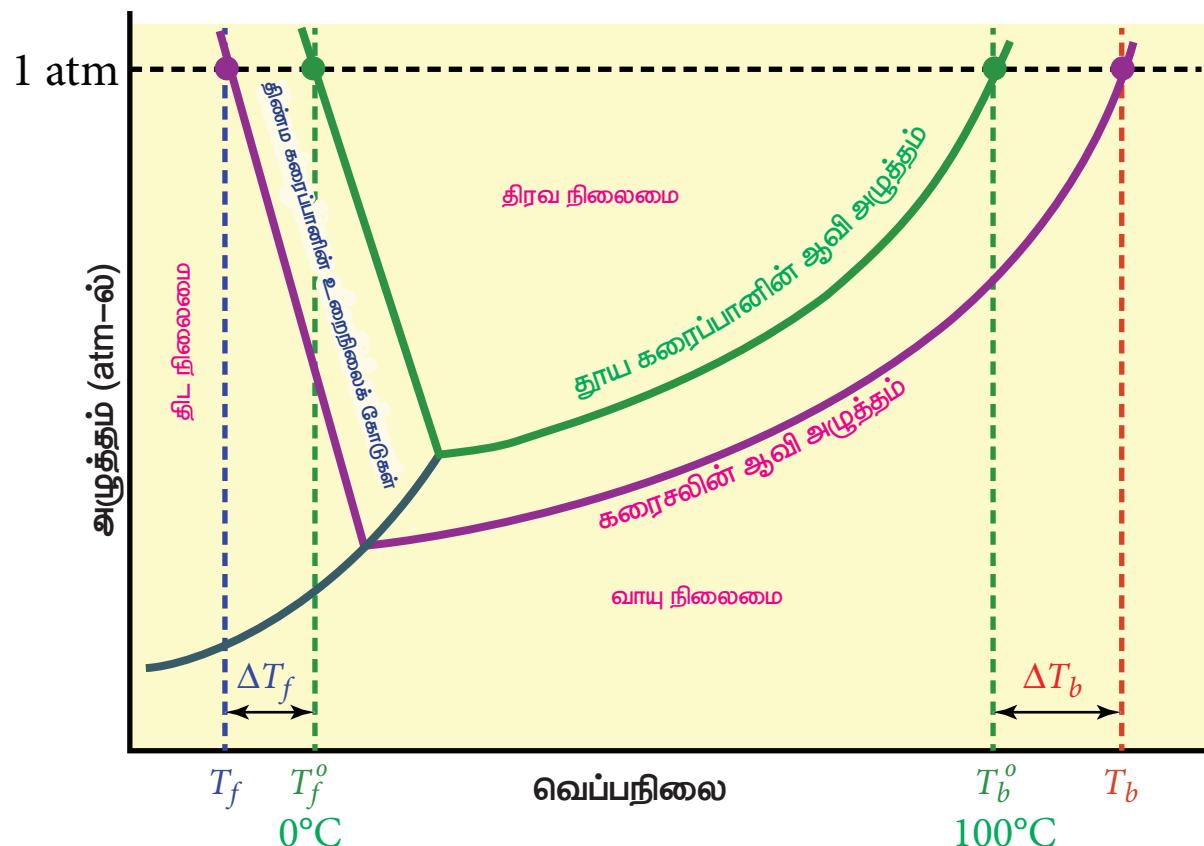


10. 27°C வெப்பநிலையில் A எனும் தூய திரவத்தின் ஆவிஅழுத்தம் 10.0 torr. 20 கிராம் A இல் 1 கிராம் B ஜ் கரைப்பதால் ஆவிஅழுத்தம் 9.0 torr க்கு குறைகிறது. A யின் மோலார் நிறை 200 g mol⁻¹ எனில், B யின் மோலார் நிறையை கணக்கிடுக.

கொதிநிலை ஏற்றம்

கொதிநிலை என்பது ஒரு திரவத்தின் முக்கியமான இயற் பண்பாகும். எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், ஒரு திரவத்தின் ஆவி அழுத்தமானது வளிமண்டல அழுத்தத்திற்கு 1 atm க்குச் சமமாகிறதோ அவ்வெப்பநிலையானது, அத்திரவத்தின் கொதிநிலை ஆகும். எளிதில் ஆவியாகாத கரைபொருளை தூய கரைப்பானுடன், அதன் கொதிநிலையில் சேர்க்கும்போது, அதன் ஆவிஅழுத்தம் 1 atm க்கு கீழாக குறைகிறது. மீண்டும் ஆவிஅழுத்தத்தை 1 atm க்கு கொண்டு வர வேண்டுமெனில், கரைசலின் வெப்பநிலை உயர்த்தப்பட வேண்டும். இதன் விளைவாக, கரைசலானது, தூய கரைப்பானின் கொதிநிலையைவிட (T_b) அதிக கொதிநிலையில் (T_b) கொதிக்கிறது. கொதிநிலையில் ஏற்படும் இந்த உயர்வானது, கொதிநிலை ஏற்றம் என அழைக்கப்படுகிறது. வெப்பநிலைக்கு எதிராக தூய கரைப்பான் (நீர்), நீர்க்கரைசல் ஆகியனவற்றின் ஆவிஅழுத்த வரைபடம் படம் 9.11ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

படம்-9.11ல் காட்டியளவாறு, 0°C விருந்து வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது, கரைசலின் ஆவிஅழுத்தமும் அதிகரிக்கிறது. வெப்பநிலையை பொறுத்து தூய நீரின் ஆவிஅழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாறுபாடானது பச்சை நிற வளைகோடாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 100°C வெப்பநிலையில்,



படம் 9.11 கொதிநிலை ஏற்றம் மற்றும் உறைநிலைத் தாழ்வு

நீரின் ஆவி அழுத்த மதிப்பு 1 atm க்குச் சமம். எனவே நீரின் கொதிநிலை 100 °C (T_b^o). நீருடன் கரைபிபாருளை சேர்க்கும்போது, கிடைக்கும் கரைசலின் ஆவி அழுத்தம் குறைகிறது. வெப்பநிலையை பொறுத்து கரைசலின் ஆவி அழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாறுபாடானது உள்ளதா நிற வளைகோடாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. வரைப்படத்திலிருந்து கரைசலின் ஆவி அழுத்தமானது T_b^o வெப்பநிலையில் 1 atm க்குச் சமமாக உள்ளது என அறிய முடிகிறது. இவ்வெப்பநிலையானது (T_b^o) ஜிவிட விட அதிகம். இந்த ஒரு வெப்பநிலைகளுக்கு இடையேயான வேறுபாடு ($T_b - T_b^o$) கொதிநிலை ஏற்றத்தை தருகிறது.

$$\text{கொதிநிலை ஏற்றம் } (\Delta T_b) = T_b - T_b^o$$

கொதிநிலை ஏற்றமானது, கரைபிபாருள் துகள்களின் செறிவிற்கு நேர்விகிதத்திலிருக்கும்

$$\Delta T_b \propto m \quad \text{----- (9.23)}$$

என்பது மோலாலிட்டி அலகில் கரைசலின் செறிவு.

$$\Delta T_b = K_b m \quad \text{----- (9.24)}$$

இங்கு K_b = மோலால் கொதிநிலை ஏற்ற மாறிலி.

$$m=1, \text{ எனில் } \Delta T_b = K_b;$$

எனவே, K_b என்பது, 1 மோலால் கரைசலின் கொதிநிலை ஏற்றமாகும். K_b மதிப்புகள் பின்வரும் சமன்பாட்டின்படி கணக்கிடப்படுகிறது.

$$K_b = \frac{RT^2 M_{\text{கரைப்பான்}}}{\Delta H_{\text{ஆவியாதல்}}}$$

கொதிநிலை ஏற்ற மதிப்புகளிலிருந்து கரைபிபாருளின் மோலார் நிறையை கணக்கிடல்

w_A கிராம் கரைப்பானில், w_B கிராம் கரைபிபாருளை கரைத்து, கரைசல் தயாரிக்கப்பட்டால், அதன் மோலாலிட்டி



$$m = \frac{\text{கரைபொருளின் மோல் எண்ணிக்கை}}{\text{கரைப்பானின் எடை (g)}} \times 1000 \quad \dots\dots\dots(9.25)$$

$$\text{கரைபொருளின் மோல் எண்ணிக்கை} = \frac{W_B}{M_B} \quad \dots\dots\dots(9.26)$$

இங்கு, M_B = கரைபொருளின் மோலார் நிறை எனவே,

$$m = \frac{W_B \times 1000}{M_B \times w_A} \quad \dots\dots\dots(9.27)$$

மதிப்பை சமன்பாடு(9.24) ல் பிரதியிட

$$\Delta T_b = \frac{K_b \times w_B \times 1000}{M_B \times w_A} \quad \dots\dots\dots(9.28)$$

சமன்பாடு (9.28) ஜ பயன்படுத்தி மோலார் நிறையைக் கண்டறிய முடியும்.

$$M_B = \frac{K_b \times w_B \times 1000}{\Delta T_b \times w_A} \quad \dots\dots\dots(9.29)$$

அட்வணை 9.3 சில கரைப்பான்களின் மோலால் கொதிநிலை ஏற்ற மாறிலி மதிப்புகள் (K_b):

வி. எண்	கரைப்பான்	T _b (K)	K _b (K kg mol ⁻¹)
1.	நீர்	373.15	0.52
2.	ஏத்தனால்	351.5	1.20
3.	பென்சீன்	353.3	2.53
4.	குளோரோஃபார்ம்	334.4	3.63
5.	ஈதர்	307.8	2.02
6.	கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு	350.0	5.03
7.	கார்பன் டைசல்பைடு	319.4	2.42
8.	அசிட்டிக் அமிலம்	391.1	2.93
9.	வளைய வெக்ஷன்	353.74	2.79

கணக்கு- 4

0.75 கிராம் எடையுடைய பெயர் தெரியாத சேர்மானது 200 கிராம் கரைப்பானில் கரைக்கப்படுகிறது. கொதிநிலை ஏற்ற மதிப்பு 0.15 K மற்றும் மோலால் கொதிநிலை ஏற்ற மாறிலி மதிப்பு 7.5 K Kg mol⁻¹ எனில், அச்சேர்மத்தின் மோலார் நிறையை கணக்கிடுக.

$$\begin{aligned}\Delta T_b &= K_b m \\ &= K_b \times W_2 \times 1000 / M_2 \times W_1 \\ M_2 &= K_b \times W_2 \times 1000 / \Delta T_b \times W_1 \\ &= 7.5 \times 0.75 \times 1000 / 0.15 \times 200 \\ &= 187.5 \text{ g mol}^{-1}\end{aligned}$$

தன் மதிப்பீடு



11) 100 கிராம் கார்பன் டைசல்பைடில் 2.56 கிராம் சல்பர் கரைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த கரைசல் 319. 692 K இல் கொதிக்கிறது. கரைசலில் சல்பரின் மோலார் நிறை என்ன? CS₂ இன் கொதிநிலை 319. 450K. CS₂ இன் K_b மதிப்பு 2.42 K Kg mol⁻¹என கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

உறைநிலைத் தாழ்வு

கொதிநிலையைப் போலவே, ஒரு பொருளின் உறைநிலையானது, அதன் மற்றிறாரு முக்கியமான இயற் பண்பாகும். வளிமண்டல அழுத்ததில் (1 atm-ல்) எந்த ஒரு வெப்பநிலையில், ஒரு பொருளின் திட மற்றும் திரவ நிலைமைகள் ஆகிய இரண்டும் சமமான ஆகவி அழுத்தத்தைப் பெற்றுள்ளனவோ அவ்வெப்பநிலை உறைநிலை என வரையறுக்கப்படுகிறது. உறைநிலையில், ஒரு பொருளின், திட மற்றும் திரவ நிலைகள் சமநிலையில் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, நீரின் உறைநிலை 0°C. இந்த வெப்பநிலையில், பனிக்கட்டியும் நீரும் சமநிலையில் உள்ளன. எளிதில் ஆகவியாகாத கரைபொருளை நீருடன் அதன் உறைநிலையில் சேர்க்கும்போது, கரைசலின் உறைநிலையானது 0°C க்கும் கீழே குறைகிறது. கரைபொருளை சேர்க்கும்போது கரைப்பானின் உறைநிலை குறைவது, உறைநிலைத் தாழ்வு (ΔT_f) என்றழைக்கப்படுகிறது.

0°C-யில் நீரின் ஆகவி அழுத்தம் 1 atm ஆக உள்ளதால் அதன் உறைநிலை (T_f^0) மதிப்பு 0°C என அறிகிறோம். மேலும், படம் 9.11-யில் இருந்து நீருடன் கரைப் பொருளைச் சேர்க்கும் பொழுது கரைசலின் ஆகவி அழுத்தம்



குறைகிறது (ஊதா நிற வரைக்கோடு) எனவும், 1 atm அழுத்ததில் கரைசலின் உறைநிலை 0°C ஜி விட குறைவான (T_f) மதிப்பினை அதாவது உறைநிலை தாழ்வு ஏற்பட்டுள்ளது என்பதனையும் அறியலாம். இந்த உறைநிலைத் தாழ்வை (ΔT_f) கீழ்க்காணுமாறு எழுத முடியும்.

$$\Delta T_f = T_f^{\circ} - T_f$$

சோதனை மதிப்புகளிலிருந்து
உறைநிலைத் தாழ்வானது, கரைபொருள்
துகள்களின் மோலார் செறிவுக்கு
நேர்விகிதத்திலிருக்கும் என அறிய முடிகிறது.

எனவே

$$\Delta T_f \propto m$$

$$\Delta T_f = K_f m \quad \dots\dots (9.30)$$

இங்கு, 'm' = கரைசலின் மோலாலிட்டி

K_f என்பது மோலால் உறைநிலைத் தாழ்வு மாறிலியாகும்.

$$m=1 \text{ எனில் } \Delta T_f = K_f$$

" K_f ஒரு மோலால் கரைசலின் உறைநிலை தாழ்விற்கு சமம்."

அட்டவணை 9.4 சில கரைப்பான்களின் மோலால் உறைநிலைத் தாழ்வு மாறிலிகள் (K_f)

வ. எண்	கரைப்பான்	உறை நிலை (K)	K_f (K.kg. mol^{-1})
1.	நீர்	273.0	1.86
2.	எத்தனால்	155.7	1.99
3.	பென்சீன்	278.6	5.12
4.	குளோரோஃபார்ம்	209.6	4.79
5.	கார்பன் டைசல்பைடு	164.2	3.83
6.	ஈதர்	156.9	1.79
7.	வளைய வெறுக்சேன்	279.5	20.0
8.	அசிட்டிக் அமிலம்	290.0	3.90

உறைநிலைத் தாழ்விலிருந்து, கரைபொருளின் மோலார் நிறையை கணக்கிடல்

$$\Delta T_f = \frac{K_f \times w_B \times 1000}{M_B \times w_A} \quad \dots\dots (9.31)$$

சமன்பாடு (9.31) ஜி பயன்படுத்தி மோலார் நிறையை கண்டறிய முடியும்.

$$M_B = \frac{K_f \times w_B \times 1000}{\Delta T_f \times w_A}$$

கணக்கு - 5

குளீர்பிரதேசங்களில் பயணிக்கும் கார்களின் ரேடியேட்டர்களில், உறைதடுப்பானாக எத்திலீன் கிளைக்காலை ($C_2H_6O_2$) பயன்படுத்த முடியும். ஒரு கார் ரேடியேட்டரில், பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள, 20 நிறை சதவீத கிளைக்காலின் நீர்க் கரைசலிலிருந்து பணிக்கட்டி படிகங்கள் உருவாகி பிரியும்போது உள்ள வெப்பநிலையை கணக்கிடுக. நீரின் K_f மதிப்பு 1.86 K Kg mol⁻¹ மற்றும் எத்திலீன் கிளைக்காலின் மோலார் நிறை 62 g mol⁻¹.

கரைசலின் 20 நிறை சதவீதம் என்பதற்கு 20 கிராம் எத்திலீன் கிளைக்கால் 100 கிராம் கரைசலில் உள்ளது என்பிபாருள்.

$$\text{கரைபொருளின் எடை } (W_2) = 20 \text{ கி}$$

$$\text{கரைப்பானின் எடை } (\text{நீர்}) W_1 = 100 - 20 = 80 \text{ கி}$$

$$\Delta T_f = K_f m$$

$$= \frac{K_f \times W_2 \times 1000}{M_2 \times W_1}$$

$$= \frac{1.86 \times 20 \times 1000}{62 \times 80}$$

$$= 7.5 \text{ K}$$

எந்த வெப்பநிலையில், பணிக்கட்டி படிகங்கள் உருவாகி பிரிகின்றனவோ அதுவோ, கரைபொருளை சேர்த்த பின்னர் நீரின் உறைநிலை ஆகும். அதாவது, சாதாரண உறைநிலையை விட 7.5 K குறைவு. (273-7.5K) = 265.5 K



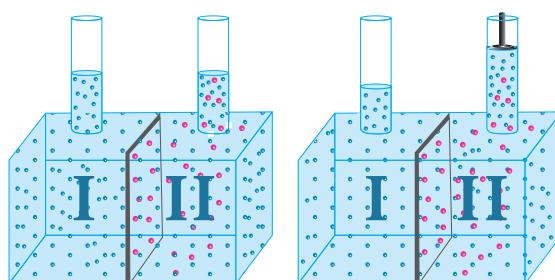
தன் மதிப்பீடு



- 12) 2 கிராம் மின்பகுளி அல்லாத கரைப்பாருளை 75 கிராம் பென்சீனில் கரைக்கும்போது, பென்சீனின் உறைநிலையானது 0.20 K குறைகிறது. பென்சீனின் உறைநிலைத் தாழ்வு மாறிலி $5.12 \text{ K Kg mol}^{-1}$. கரைப்பாருளின் மொலார் நிறையைக் காண்க.

சவ்வுடு பரவல் மற்றும் சவ்வுடுபரவல் அமுத்தம்

பல்வேறு உயிரியல் செயல்முறைகள் சவ்வுடுபரவலைச் சார்ந்துள்ளன. சவ்வுடு பரவல் என்பது ஒரு கூறு புகவிடும் சவ்வின் வழியாக, செறிவு குறைந்த கரைசலிலிருந்து, செறிவு மிகுந்த கரைசலுக்கு கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் விரவிச் செல்லும் தன்னிச்சையான நிகழ்வு ஆகும். சவ்வுடு பரவல் எனும் சொல் கிரேக்க மொழியில் ‘osmos’ என்ற சொல்லிலிருந்து வருவிக்கப்பட்டதாகும். இதன் பொருள் ‘தள்ளு (to push)’ என்பதாகும். மேலும் ஒருக்கூறு புகவிடும் சவ்வானது, கரைசலிலுள்ள அனைத்து மூலக்கூறுகளையும் தன் வழியே புகுந்து செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. மாறாக சில மூலக்கூறுகளை மட்டும் அனுமதித்து, தேர்ந்தெடுத்து செயலாற்றும் பண்புடையது என்பதனை அறிந்து கொள்ளுதல் முக்கியமானதாகும்.



படம் 9.12 சவ்வுடு பரவல் மற்றும் சவ்வுடுபரவல் அமுத்தம்

மேற்கண்டுள்ள படம் 9.12 ல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு எனிய சோதனை அமைப்பைக் கருதுவோம். ஒருக்கூறு புகவிடும் கலனானது இரு பகுதிகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. இருபுறமும் உள்ள நீர்மட்டங்கள் சமமாக இருக்கும் வகையில், ஒரு

பகுதியில் கரைப்பானும் (நீர்) மறு பகுதியில் நீர்த்த னாசீல் கரைசலும் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இரண்டுபகுதிகளிலும் உள்ள திரவங்களுக்கிடையே செறிவு வேறுபாடு இருப்பதினால், நீர் மூலக்கூறுகள், ஒருக்கூறு புகவிடும் சவ்வின் வழியாக, முதல் பகுதியிலிருந்து, இரண்டாம் பகுதிக்கு விரவிச் செல்கிறது. ஒருக்கூறுபுகவிடும் சவ்வானது, நீர் மூலக்கூறுகளை இருபுறமும் புகுந்து செல்ல அனுமதிக்கின்றது, ஆனால் னாசீல் ஜி அதன் வழியே செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. சோடியம் குளோரைடு கரைசலினுள் நீர் புகுவதால் அதன் கணஅளவு அதிகரிக்கிறது. இதனால் கரைசலின் செறிவு குறைகிறது, மேலும் இரண்டு பகுதிகளுக்கிடையே அமுத்த வேறுபாடு உருவாகிறது. இந்த அமுத்த வேறுபாடானது, சமநிலை உருவாகும்வரை சில நீர் மூலக்கூறுகளை மீண்டும் ஒருக்கூறு புகவிடும் சவ்வின் வழியாக, கரைப்பான் பகுதிக்கு தள்ளுகிறது. சமநிலையில், இரண்டு திசைகளிலும், கரைப்பான் மூலக்கூறுகளின் இயக்க வேகம் சமம். சமநிலையில் உள்ள இந்த அமுத்த வேறுபாடானது சவ்வுடு பரவல் அமுத்தம் (π) என்றழைக்கப்படுகிறது. அதாவது, சவ்வுடு பரவல் அமுத்தத்தை, “ஒருக்கூறுபுகவிடும் சவ்வின் வழியே, கரைப்பான் புகுதலை தடுப்பதற்காக, (சவ்வுடுபரவலை தடுக்க) கரைசலின் மீது செலுத்தப்படவேண்டிய அமுத்தம்” என வரையறுக்கலாம்.

வாண்ட் ஹாஃப் எனும் அறிவியலாளர், நீர்த்த கரைசல்களுக்கு, சவ்வுடு பரவல் அமுத்தமானது, கரைப்பாருளின் மொலார் செறிவு மற்றும் கரைசலின் வெப்பநிலை ஆகியவற்றிற்கு நேர்விகிதத்திலிருக்கும் என்பதை கண்டறிந்தார். சவ்வுடுபரவல் அமுத்தத்தை கணக்கிடுவதற்காக அவர் பின்வரும் சமன்பாட்டை முன்மொழிந்தார். தற்போது அது, வாண்ட் ஹாஃப் சமன்பாடு என்றழைக்கப்படுகிறது.

$$\pi = \text{CRT} \quad (9.32)$$

இங்கு

C = கரைசலின் மொலார் செறிவு

T = வெப்பநிலை

R = வாயு மாறிலி



சவ்வுடு பரவல் அழுத்தத்திலிருந்து மோலார் நிறையை கணக்கிடல்.

வாண்ட் ஹாஃப் சமன்பாட்டின்படி

$$\pi = CRT$$

$$C = \frac{n}{V}$$

இங்கு, n என்பது 'V' லிட்டர் கரைசலில் கரைக்கப்பட்டுள்ள கரைபொருளின் மோல்களின் எண்ணிக்கை.

$$\text{எனவே, } \pi = \frac{n}{V} RT \text{ or}$$

$$\pi V = nRT \quad \dots\dots (9.33)$$

w_A கிராம் கரைப்பானில், w_B கிராம் எளிதில் ஆவியாகாத கரைபொருளை கரைத்து, கரைசல் தயாரிக்கப்பட்டால், கரைபொருளின் மோல் எண்ணிக்கை (n) என்பது

$$n = w_B / M_B$$

இங்கு, M_B = கரைபொருளின் மோலார் நிறை

இந்த 'n' மதிப்பை சமன்பாடு (9.33) ல் பிரதியிட, நமக்கு கிடைப்பது

$$\pi = \frac{w_B}{V} \frac{RT}{M_B}$$

$$M_B = \frac{w_B}{V} \frac{RT}{\pi} \quad \dots\dots (9.34)$$

சமன்பாடு (9.34) ஜ பயன்படுத்தி, கரைபொருளின் மோலார் நிறையை கணக்கிட முடியும்.

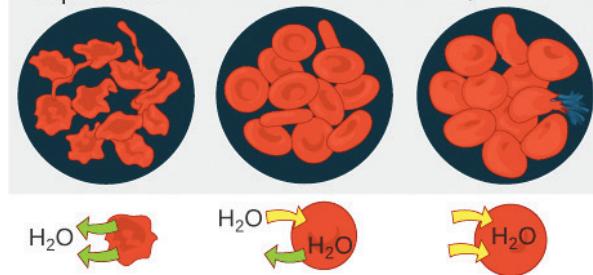
பிற தொகைசார் பண்புகளைக் காட்டிலும் சவ்வுடுபரவல் அழுத்தத்தின் முக்கியத்துவம்.

1. கொதிநிலை ஏற்றம் (1 மோலால் கரைசலுக்கு நீரின் கொதிநிலை ஏற்ற மதிப்பு $0.512^\circ C$) மற்றும் உறைநிலைத் தாழ்வு (1 மோலால் கரைசலுக்கு நீரின் உறைநிலை தாழ்வு மதிப்பு $1.86^\circ C$), ஆகியவற்றைப் போன்று இல்லாமல், சவ்வுடு பரவல் அழுத்தம் அதிக எண்மதிப்பினைக் கொண்டுள்ளது.
2. நீர்த்த கரைசல்களுக்குக் கூட, சவ்வுடு பரவல் அழுத்த மதிப்பின் அளவு அதிகமாக உள்ளது.

3. சவ்வுடு பரவல் அழுத்தத்தை, அதை வெப்பநிலையிலேயே அளவிட முடியும் என்பதால், உயர் வெப்பநிலைகளில் நிறைப்புத்தன்மையற்ற உயரிமூலக்கூறுகளின் மூலக்கூறு எடையை இதனைப் பயன்படுத்தி தீர்மானிக்க இயலும்.

ஜோடானிக் கரைசல்கள்

கொடுக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில், ஒத்த சவ்வுடுபரவல் அழுத்தங்களைக் கொண்ட கரைசல்கள், ஜோடானிக் கரைசல்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய கரைசல்களை ஒருசுட்டு புகவிடும் சவ்வைக் கொண்டு பிரித்துவைக்கும்போது, ஓன்றிலிருந்து மற்றிறான்றிற்கான, கரைப்பான் நகர்வு இரண்டு திசைகளிலும் சமமாக இருக்கும். அதாவது, இரண்டு ஜோடானிக் கரைசல்களுக்கிடையே, நிகர கரைப்பான் நகர்வானது பூஜ்ஜியம் ஆகும்.



படம் 9.13 ஜோடானிக் கரைசல்கள்

$37^\circ C$ வெப்பநிலையில், இரத்த செல்களின் சவ்வுடுபரவல் அழுத்தம் தோராயமாக 7 atm ஆகும். நரம்பு (சிரை) வழியாக செலுத்தப்படும் மருந்துகள், இரத்தத்தின் சவ்வுடுபரவல் அழுத்தத்திற்கு சமமான மதிப்புகளை கண்டிப்பாக கொண்டிருக்க வேண்டும் (இரத்தத்துடன் ஜோடானிக்). நரம்பு (சிரை) வழியாக செலுத்தப்படும் கரைசல்கள் மிக நீர்த்த, அதாவது வைப்போடானிக் கரைசல்களாக இருந்தால், சவ்வுடுபரவல் அழுத்தத்தை சீராக்குவதற்காக செல்களுக்கு வெளியே உள்ள கரைப்பான் ஆனது செல்களுக்குள் நுழையும், "இந்நிகழ்வு" இரத்த சிதைவு (hemolysis)" என்றழைக்கப்படுகிறது, இதனால் இரத்த செல்கள் வெடிக்கின்றன. மாறாக, சிரைவழி செலுத்தும் கரைசல்கள் செறிவு மிகுந்த, அதாவது வைப்பர்டானிக் கரைசல்களாக

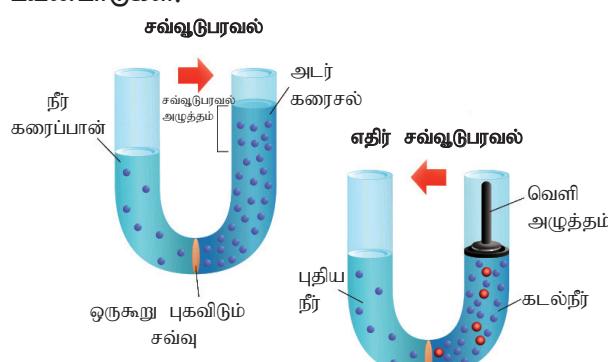


இருந்தால், கரைப்பான் ஆனது செல்லுக்கு உள்ளிருந்து வெளியே பாய்கிறது, இது செல்களை சுருங்கச் செய்கிறது, மேலும் செல்கள் அழிந்து விடுகின்றன. இதன் காரணமாக, சிரைவழி செலுத்து திரவங்களானவை, இரத்தத்துடன் ஜோடானிக்காக இருக்கும் வகையில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. (உம் 0.9 % நிறை / கனஅளவு உள்ள சோடியம் குளோரைடு கரைசல்).

9.10 எதிர் சவ்வுபூரவல் (RO):

சவ்வுபூரவலை விளக்க எடுத்துக்காள்ளப்பட்ட சோதனை அமைப்பைக் (படம் 9.15) கருதுவோம். சவ்வுபூரவலை காரணமாக, தூய நீரானது, ஒருக்கறு புகவிடும் சவ்வின் வழியாக NaCl கரைசலுக்குள் நுழைகிறது. கரைசல் பகுதியில், சவ்வுபூரவல் அழுத்தத்தைவிட அதிக அழுத்தத்தை செலுத்துவதன் மூலம் இந்த செயல்முறையை மறு திசையில் நிகழுமாறுச் செய்யலாம். இந்நிலையில், தூய நீரானது, கரைசல் பகுதியிலிருந்து, கரைப்பான் பகுதிக்கு நகர்கிறது. மேலும் இசிசெயல்முறையானது எதிர் சவ்வுபூரவல் என்றழைக்கப்படுகிறது. "சவ்வுபூரவல் அழுத்தத்தைவிட அதிகமான நீரியல் நிலை அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்தப்படும்போது, ஒருக்கறுபுகவிடும் சவ்வின் வழியாக, சவ்வுபூரவல் நிகழும் திசைக்கு எதிர்திசையில் கரைப்பான் நகருகின்ற செயல்முறை" என இதனை வரையறுக்கலாம்.

நீர் சுத்திகரிப்பில் எதிர்சவ்வுபூரவலை பயன்பாடுகள்:



படம் 9.14 சவ்வுபூரவல் & எதிர்சவ்வுபூரவல்

எதிர் சவ்வுபூரவலானது, கடல்நீரிலிருந்து உப்பை நீக்கவும், மேலும் குடிநீரை சுத்திகரிக்கவும் பயன்படுகிறது. இந்த இரண்டு செயல்முறைகளிலும் பயன்படுத்தப்படும் எளிய அமைப்பானது படம் 9.14 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. கரைசல் (கடல்நீர்) பகுதியில், சவ்வுபூரவல் அழுத்தத்தைவிட அதிக அழுத்தத்தை செலுத்தும்போது, நீர் மூலக்கூறுகள், ஒருக்கறு புகவிடும் சவ்வின் வழியாக, கரைசல் பகுதியிலிருந்து, கரைப்பான் பகுதிக்கு (சவ்வுபூரவலைக்கு எதிராக) நகர்கின்றன. இதன் மூலம் தூய நீரானது சேகரிக்கப்படுகிறது. வெவ்வேறு வகையான ஒரு கூறுபுகவிடும் சவ்வுகள் இந்த செயல்முறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எதிர் சவ்வுபூரவலைக்காக பயன்படுத்தப்படும் சவ்வுகள், அழுத்தத்தைத் தாங்கக்கூடியவைகளாக இருக்க வேண்டும். பொதுவாக, வணிக ரீதியாக செல்லுலோஸ் அசிட்டேட் அல்லது பாலிஅமைடு சவ்வுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உட்செலுத்தப்படும்நீரின் தன்மைக்கேற்ப சவ்வுகள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன.

கணக்கு-6 :

400K வெப்பநிலையில் 1.5 கிராம் நிறையுடைய பெயர் அறியா கரைபிபாருளானது, தகுந்த கரைப்பானில் கரைக்கப்படுகிறது. மேலும் இந்த கரைசலானது 1.5 லி க்கு நீர்க்கப்படுகிறது. இதன் சவ்வுபூரவல் அழுத்தம் 0.3 bar என கண்டறியப்பட்டுள்ளது. அக்கரைபிபாருளின் மோலார் நிறையைக் கணக்கிடுக.

$$\text{மோலார் நிறை} = \frac{\text{பெயர் அறியா பொருளின் நிறை} \times \text{RT}}{\text{சவ்வுபூரவல் அழுத்தம்} \times \text{கரைசலின் கனஅளவு}}$$

$$= \frac{1.5 \times 8.314 \times 10^{-2} \times 400}{0.3 \times 1.5}$$

$$= 110.85 \text{ g mol}^{-1}$$



தண்மதிப்பீடு



13) 6 g L^{-1} செறிவுகொண்டழுரியா (NH_2CONH_2) கரைசலுடன் ஐசோடானிக் கரைசலாக உள்ள குஞக்கோஸ் கரைசலில், ஒரு லிட்டரில் கரைந்துள்ள குஞக்கோசின் ($\text{C}_6\text{ H}_{12}\text{O}_6$) நிறை என்ன?

9.11 அசாதாரண மோலார் நிறை

சோதனை மூலம் கண்டறியப்பட்ட தொகைசார் பண்புகளைப் பயன்படுத்தி, எளிதில் ஆவியாகாத கரைபிபாருளின் மோலார் நிறைகளை துல்லியமாக கணக்கிட முடியும். இந்த முறையில், கரைசலானது மிக நீர்த்த கரைசல் எனவும், கரைசலில் கரைபிபாருள் மூலக்கூறுகள் பிரிகையடைவதோ அல்லது இணைவதோ இல்லை எனவும் கருதப்படுகிறது.

செறிவு மிகுந்த கரைசலில், கரைபிபாருள் மற்றும் கரைப்பான் இடைபீடுகள் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன, மேலும் இது அளவிடப்பட்ட தொகைசார் பண்புகளின் மதிப்புகளை பாதிக்கிறது. இதேபோல, கரைபிபாருள் மூலக்கூறுகள் பிரிகையடைதல் அல்லது இணைதல் ஆகியவற்றின் காரணமாக கரைசலில் உள்ள கரைபிபாருள் துகள்களின் எண்ணிக்கை மாறலாம், இந்நிகழ்வும் அளவிடப்பட்ட தொகைசார் பண்புகளின் மதிப்புகளை பாதிக்கிறது. இத்தகைய கரைசல்களில், கரைபிபாருளின் கணக்கிடப்பட்ட மோலார் நிறையின் மதிப்பானது, உண்மையான மோலார் நிறை மதிப்பிலிருந்து மாறுபடுகிறது. மேலும் இது அசாதாரண மோலார் நிறை என்றழைக்கப்படுகிறது.

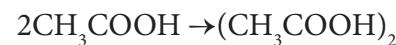
கரைபிபாருள் மூலக்கூறுகள் இணைதல் அல்லது பிரிகையடைதல்:

பொதுவாக, அளவிடப்பட்ட தொகைசார் பண்புகளிலிருந்து மோலார் நிறைகளை கணக்கிடும் முறைகளில், கரைபிபாருள் மூலக்கூறுகள் பிரிகையடைவதோ அல்லது இணைவதோ இல்லை என

கருத்திற்காள்ளப்படுகிறது.

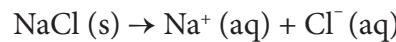
சில

கரைப்பான்களில், கரைபிபாருள் மூலக்கூறுகள் இணைந்து இருமடி அல்லது மும்மடி போன்றவைகளை உருவாக்குகின்றன. இது கரைசலில் உள்ள துகள்களின் (மூலக்கூறுகள்) எண்ணிக்கையை குறைக்கிறது. இதன் விளைவாக உண்மையான மூலக்கூறு நிறையை விட, கணக்கிடப்பட்ட மூலக்கூறு நிறையானது அதிகமாக உள்ளது. பென்சீனில் கரைந்த அசிட்டிக் அமில கரைசலைக் கருதுவோம். அசிட்டிக் அமிலமானது மூலக்கூறுகளுக்கிடையே வைட்டிரஜன் பிணைப்பை உருவாக்கும் (படம் 9.9). மேலும் இது இருமடி மூலக்கூறாக உள்ளது எனும் கருத்து ஏற்கனவே விளக்கப்பட்டது.



தொகைசார் பண்புகளைக் கொண்டு கணக்கிடப்பட்ட, அசிட்டிக் அமிலத்தின் மோலார் நிறையானது 120 g mol^{-1} , இது உண்மையான மோலார் நிறையைப் (60 g mol^{-1}) போல இருமடங்காகும்.

KCl அல்லது NaCl போன்ற மின்பகுளிகள், அவற்றின் நீர்க்கரைசல்களில், முழுமையாக, அவற்றின் அயனிக் கூறுகளாக பிரிகையடைகின்றன. இது, கரைசல்களில் உள்ள மொத்த துகள்களின் (அயனிகள்) எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. இவ்வகை கரைசல்களின், தொகைசார் பண்புகளைப் பயன்படுத்தி கணக்கிடப்பட்ட மோலார் நிறையானது, உண்மையான மோலார் நிறையை விட குறைவாக உள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக, சோடியம் குளோரைடானது அதன் நீர்க்கரைசலில், பின்வருமாறு Na^+ மற்றும் Cl^- அயனிகளாக பிரிகையடைகிறது.



ஒரு மோல் (58.4 g) சோடியம் குளோரைடை நீரில் கரைக்கும்போது, அது பிரிகையடைந்து 1 M மோல் Na^+ அயனியை, 1 M மோல் Cl^- அயனியை தருகிறது. எனவே கரைசலானது, 2 M மோல்கள் துகள்களைக் கொண்டிருக்கும். அதாவது, தொகைசார்பண்புகளின் மதிப்புகள், எதிர்பார்க்கப்பட்ட மதிப்பைவிட இருமடங்கு இருக்கும்.



வாண்ட் ஹாஃப் காரணி

கரைபொருள் மூலக்கூறுகள் பிரிகையடைதல் அல்லது இணைதலினால் கணக்கிடப்பட்ட தொகைசார் பண்புகளின் மதிப்புகள் அதிகரிக்கவோ அல்லது குறையவோ செய்யும் என்பதை நாம் கற்றறிந்தோம். இந்த மாறுபாடானது, இணைதல் அல்லது பிரிகையடைதலின் வீதத்திற்கு நேர்விகிதத்திலிருக்கும். கரைசலில், கரைபொருளின் இணைதல் அல்லது பிரிகையடைதலின் வீதத்தை கணக்கிடுவதற்காக, வாண்ட் ஹாஃப் 'i' எனும் சொற்கூற்றை அறிமுகப்படுத்தினார். அது இப்பொழுது, வாண்ட் ஹாஃப் காரணி என்றழைக்கப்படுகிறது. இது, கரைபொருளின் உண்மையான மோலார் நிறைக்கும், அசாதாரண (கணக்கிடப்பட்டது) மோலார் நிறைக்கும் இடையே உள்ள விகிதம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இங்கு அசாதாரண மோலார் நிறை என்பது, சோதனை மூலம் கண்டறியப்பட்ட தொகைசார் பண்புகளை பயன்படுத்தி கணக்கிடப்பட்ட மோலார் நிறை ஆகும்.

$$i = \frac{\text{சாதாரண (உண்மையான) மோலார் நிறை}}{\text{அசாதாரண (அளவிடப்பட்ட) மோலார் நிறை}} \\ i = \frac{\text{அளவிடப்பட்ட தொகைசார் பண்பு}}{\text{கணக்கிடப்பட்ட தொகைசார் பண்பு}}$$

பென்சீனில், அசிட்டிக் அமிலம் கரைந்துள்ள கரைசலின் கணக்கிடப்பட்ட வாண்ட் ஹாஃப் காரணி மதிப்பு 0.5. மேலும் சோடியம் குளோரைடின் நீர்க்கரைசலுக்கு இதன் மதிப்பு 2. பிரிகையடைதல் அல்லது இணைதல் வீதங்களை வாண்ட் ஹாஃப் காரணியிடன் (i) பின்வரும் சமன்பாட்டைப்பயன்படுத்தி, தொடர்புபடுத்த முடியும்.

$$\alpha_{\text{பிரிகையடைதல்}} = \frac{i-1}{n-1}$$

(இங்கு n என்பது ஒரு மூலக்கூறு பிரிகையடைந்து உருவாகும் அயனிகள்/ துகள்களின் எண்ணிக்கை)

$$\alpha_{\text{இணைதல்}} = \frac{(1-i)n}{n-1}$$

(இங்கு n என்பது ஒரு இணைப்பு மூலக்கூறை உருவாக்குவதற்காக இணையும் கரைபொருள் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை)

நான்கு தொகைசார் பண்புகளை, கரைபொருளின் செறிவுகளுடன் தொடர்புபடுத்தும் சமன்பாடுகளுடன் வாண்ட் ஹாஃப் காரணியை இணைத்து, பின்வருமாறு எழுத முடியும்.

ஓப்பு ஆவி அழுத்தக் குறைவு

$$= \frac{P_{\text{கரைப்பான்}}^o - P_{\text{கரைசல்}}}{P_{\text{கரைப்பான்}}^o} = i \frac{N_{\text{கரைபொருள்}}}{N_{\text{கரைப்பான்}}}$$

கொதிநிலை ஏற்றும்

$$\Delta T_b = i K_b m$$

உறைநிலை தாழ்வு

$$\Delta T_f = i K_f m$$

சவ்வுபூரவல் அழுத்தம்

$$\pi = i \frac{W_{\text{கரைபொருள்}}}{V} \frac{RT}{M_{\text{கரைபொருள்}}}$$

பிரிகையடைதல் அல்லது இணைதல் நிகழாத் கரைபொருளுக்கு வாண்ட் ஹாஃப் காரணி மதிப்பு 1. மேலும், அதன் கண்டறியப்பட்ட மோலார் நிறையானது, உண்மையான மோலார் நிறைக்கு அருகாமை மதிப்பைப் பெற்றிருக்கும்.

கரைசலில், இணைந்து உயர்படி ஓலிகோமரைத் தரும் கரைபொருள்களின் வாண்ட் ஹாஃப் காரணி மதிப்பு ஒன்றைவிடக் குறைவு ($i < 1$) மேலும், அளவிடப்பட்ட மோலார் நிறையானது, உண்மையான மோலார் நிறையைவிட அதிகமாக இருக்கும்.

பிரிகையடைந்து அவற்றின் உட்கூறு அயனிகளை உருவாக்கும் கரைபொருள்களின் வாண்ட் ஹாஃப் காரணி மதிப்பு ஒன்றைவிடக் குறைவாக இருக்கும். அதிகம் ($i > 1$) மேலும், அளவிடப்பட்ட மோலார் நிறையானது, உண்மையான மோலார் நிறையைவிட குறைவாக இருக்கும்.



கணக்கு - 7

200 கிராம் நீரில் 1 கிராம் NaCl ஜகரப்பதன்மூலம், 0.24 K உறைநிலைத் தாழ்வு ஏற்படுத்தப்பட்டது. வாண்ட் ஹாஃப் காரணியைக் கணக்கிடுக. மோலால் உறைநிலைத் தாழ்வு மாறிலி மதிப்பு 1.86 K Kg mol⁻¹

கரைபொருளின் மோலார் நிறை

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1000 \times K_f \times \text{NaCl ன் நிறை}}{\Delta T_f \times \text{கரைப்பானின் நிறை}} \\
 &= \frac{1000 \times 1.86 \times 1}{0.24 \times 200} \\
 &= 38.75 \text{ g mol}^{-1} \\
 &= 38.75 \text{ g mol}^{-1}
 \end{aligned}$$

NaCl யின் கருத்தியலான மோலார் நிறை = 58.5

$$i = \frac{\text{கருத்தியலான மோலார் நிறை}}{\text{அளவிடப்பட்ட மோலார் நிறை}} = \frac{58.5}{38.75} = 1.50$$

பாடச்சுருக்கம்

- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வேதியினை புரியாத ஒன்றோடொன்று சீராக கலந்துள்ள பொருள்களின் ஒருடித்தான் கலவை கரைசல் எனப்படுகிறது. கரைசலில் அதிக அளவுள்ள பகுதிப்பொருள் கரைப்பான் எனவும், குறைவாக உள்ள பகுதிப்பொருள் கரைபொருள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
- கரைசலின் செறிவை குறிப்பிட பல்வேறு செறிவு அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவையாவன மோலாலிட்டி, மோலாரிட்டி, நார்மாலிட்டி, மோல்பின்னம், பார்மாலிடி, நிறை/நிறை கரைசல் (w/w%), நிறை/கனஅளவு கரைசல் (w/v%), கனஅளவு/கனஅளவு கரைசல் (v/v%), கரைபொருளின் அளவானது மிகவும் குறைவாக இருப்பின் செறிவினை குறிப்பிட மில்லியனில் ஒரு பகுதி (ppm) என்ற அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- திட்டக் கரைசல் தயாரிக்கப்பட்டு, அதனை நீர்த்தல் செய்து தேவையான செறிவுள்ள பயன்பாட்டுக் கரைசலைத் தயாரிக்கலாம். எடையிடுதலால் ஏற்படும் பிழைகளை இதன் மூலம் தவிர்க்கலாம்.
- ஒரு தெவிட்டிய கரைசலில் 100 g கரைப்பானில் கரைந்துள்ள கரைபொருளின் அளவானது கரைதிறன் எனப்படும். இது கரைபொருள், கரைப்பான் மற்றும் வெப்பநிலை ஆகியனவற்றினைப் பொறுத்து அமைகிறது.
- ஒரு நீர்மத்தில் ஒரு வாயுவின் கரையும் திறனானது, அவ்வாயுவின் அழுத்தம், திரவத்தின் தன்மை மற்றும் அமைப்பின் வெப்பநிலை ஆகியனவற்றைப் பொறுத்து அமையும்.
- ஒரு திரவத்தில் ஒரு வாயுவின் கரைதிறன் மீதான அழுத்தத்தால் ஏற்படும் விளைவினை வெறுன்றி விதி தருகிறது. இவ்விதிப்படி "ஆவி நிலைமையிலுள்ள வாயுவின் பகுதி அழுத்தமானது (கரைபொருளின் ஆவி அழுத்தம்) கரைசலிலுள்ள வாயுநிலைக் கரைபொருளின் மோல் பின்னத்திற்கு (x), நேர் விகிதத்திலிருக்கும்".
- ஒரு நீர்மத்தின் ஆவி அழுத்தம் என்பது அந்த நீர்மமானது அதன் ஆவியுடன் இயங்குச் சமநிலையின் ஒரு மூடிய அமைப்பில் உள்ள போது அதன் ஆவியினால் ஏற்படுத்தப்படும் அழுத்தம் எனப்படுகிறது.
- ரெள்ளட் விதிப்படி "எளிதில் ஆவியாகும் திரவங்களைக் கொண்ட கரைசல்களில், கரைசலிலுள்ள ஓவியாரு சூதின் ஆவி அழுத்தமும், அதன் மோல் பின்னத்துடன் நேர் விகிதத்திலிருக்கும்" ரெள்ளட் விதியினால் தீர்மானிக்கப்பட்ட ஆவி அழுத்தத்தை விட குறைவான ஆவி அழுத்தத்தைப் பெற்றுள்ள கரைசல்கள் எதிர் விலகலை கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: (அசிட்டோன் + குளோரோபார் கரைசல்).



- ரெளஸ்ட் விதியினால் தீர்மானிக்கப்பட்ட ஆவி அழுத்தத்தை விட அதிகமான ஆவி அழுத்தத்தைப் பெற்றுள்ள கரைசல்கள் நேர் விலகலை கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு : (அசிட்டோன் + பென்சீன்)
- கரைசலில் காணப்படும் துகள்களின் எண்ணிக்கையினை மட்டுமே பொருத்து அமைந்து, அத் துகள்களின் தன்மையினைப் பொருத்து அமையாத பண்புகள் தொகைசார் பண்புகள் எனப்படும்

(அ) ஒப்பு ஆவி அழுத்தக்குறைவு

- எளிதில் ஆவியாகாத ஒரு கரைபொருளை ஒரு தூய கரைப்பானில், கரைக்கும்போது, தூய கரைப்பானின் ஆவிஅழுத்தம் குறையும்
- “ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், எளிதில் ஆவியாகாத கரைபொருளைக் கொண்டுள்ள ஒரு நல்லியல்பு கரைசலின் ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக்குறைவானது, கரைபொருளின் மோல் பின்னத்திற்கு சமம்”

(ஆ) கொதி நிலை ஏற்றம்

- எந்த ஒரு வெப்பநிலையில் ஒரு திரவத்தின் ஆவி அழுத்தமானது வளிமண்டல அழுத்தத்திற்கு சமமாகிறதோ அவ்வெப்பநிலையானது, அத்திரவத்தின் கொதிநிலை எனப்படும். எளிதில் ஆவியாகாத கரைபொருளை தூய கரைப்பானுடன், அதன் கொதிநிலையில் சேர்க்கும்போது, அதன் ஆவிஅழுத்தம் 1 atm க்கு கீழாக குறைகிறது. மீண்டும் ஆவிஅழுத்தத்தை 1 atm க்கு கொண்டுவரவேண்டுமானால், கரைசலின் வெப்பநிலை உயர்த்தப்படவேண்டும். இதன் விளைவாக, கரைசலானது, தூய கரைப்பானின் கொதிநிலையைவிட (T_b°) அதிக கொதிநிலையில் (T_b) கொதிக்கிறது.

(இ) உறை நிலை தாழ்வு

- எளிதில் ஆவியாகாத கரைபொருளை கரைப்பானுடன் அதன் உறைநிலையில் சேர்க்கும்போது, கரைசலின் உறைநிலையானது குறைகிறது. உறைநிலையில், பொருளின், திட மற்றும் திரவ நிலைமைகள் சமநிலையில் உள்ளன.

(ஈ) சவ்வுபேரவுதல்

- சவ்வுடு பரவல் என்பது ஒரு கூறு புகவிடும் சவ்வின் வழியாக, கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் செறிவு குறைந்த கரைசலிலிருந்து, செறிவு மிகுந்த கரைசலுக்கு விரவிச் செல்லும் தன்னிச்சையான நிகழ்வு ஆகும்.

(உ) சவ்வுடு பரவுதல் அழுத்தம்

- சவ்வுடு பரவல் அழுத்தத்தை, “ஒருக்குறுபுகவிடும் சவ்வின் வழியே, கரைப்பான் புகுதலை தடுப்பதற்காக, (சவ்வுடுபரவலை தடுக்க) கரைசலின் மீது செலுத்தப்படவேண்டிய அழுத்தம் ” என வரையறுக்க முடியும்.

அசாதரண பண்புகள்

கரைபொருள்கள் கரைசல்களில் பிரிகையடைந்தாலோ அல்லது இணைந்தாலோ அசாதரண தொகைசார் பண்புகளை பெற்றுவிளங்கும் வாண்ட் ஹாஃப் காரணியினை கொண்டுபிரிகை மற்றும் இணையும் காரணிகளை அளவிடமுடியும்.



சரியான விடையினைத் தேர்வு செய்க

- 250 கிராம் நீரில் 1.8 கிராம் குளுக்கோஸ் கரைக்கப்பட்டுள்ள கரைசலின் மோலாலிட்டி
 அ) 0.2 M ஆ) 0.01 M
 இ) 0.02 M ஈ) 0.04 M
- பின்வரும் செறிவு அலகுகளில், வெப்பநிலையை சார்ந்து அமையாதவை எவை?
 அ) மோலாலிட்டி ஆ) மோலாரிட்டி
 இ) மோல் பின்னம் ஈ) (அ) மற்றும் (இ)
- வயிற்றில் சுரக்கும், நீர்த்த பாக்டீரியா அலுமினியம் வைத்து கொண்டு நடுநிலையாக்க முடியும்

$$\text{Al(OH)}_3 + 3\text{HCl} \text{ (aq)} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$$

21 mL கனஅளவுடைய 0.1M HCl ஜ நடுநிலையாக்குவதற்கு தேவைப்படும், 0.1 M Al(OH)₃ கரைசலின் கனஅளவு

 அ) 14 mL ஆ) 7 mL
 இ) 21 mL ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை
- காற்றில் உள்ள நைட்ரஜனின் பகுதி அழுத்தம் 0.76 atm மற்றும் 300K வெப்பநிலையில் அதன் வெற்றியில் மாறிலி மதிப்பு 7.6×10^4 atm. 300 K வெப்பநிலையில், காற்றை நீரின் வழியாக குமிழிகளாக செலுத்தும்போது, கிடைக்கும் கரைசலில், நைட்ரஜன் வாயுவின் மோல் பின்ன மதிப்பு என்ன?
 அ) 1×10^{-4} ஆ) 1×10^{-6}
 இ) 2×10^{-5} ஈ) 1×10^{-5}

- 350 K வெப்பநிலையில் நீரில், நைட்ரஜன் வாயுவின் கரைதிறனுக்கு வெற்றியில் மாறிலி மதிப்பு 8×10^4 atm. காற்றில் நைட்ரஜனின் மோல் பின்னம் 0.5 ஆகும். 350K வெப்பநிலை மற்றும் 4 atm அழுத்தத்தில் 10 மோல்கள் நீரில் கரையும் காற்றிலுள்ள நைட்ரஜனின் மோல் எண்ணிக்கை

அ) 4×10^{-4} ஆ) 4×10^4

இ) 2×10^{-2} ஈ) 2.5×10^{-4}

- நல்லியல்புக் கரைசலுக்கு பின்வருவனவற்றுள் எந்த ஒன்று தவறானது?
 அ) $\Delta H_{\text{கலத்தல்}} = 0$
 ஆ) $\Delta U_{\text{கலத்தல்}} = 0$
 இ) $\Delta P = P_{\text{கண்டறியப்பட்டது}} - P_{\text{ரெள்ளட விதி மூலம் கணக்கிப்பட்டது}} = 0$
 ஈ) $\Delta G_{\text{கலத்தல்}} = 0$
- பின்வருவனவற்றுள் எந்த ஒரு வாயுவானது மிகக்குறைந்த வெற்றியில் விதி மாறிலி மதிப்பைப் பெற்றுள்ளது?
 அ) N₂ ஆ) He
 இ) CO₂ ஈ) H₂
- ஒரு இருக்குறு நல்லியல்புக் கரைசலில், தூய திரவக் கூறுகள் 1 மற்றும் 2 இன் ஆவிஅழுத்தங்கள் முறையே P₁ மற்றும் P₂ ஆகும். x₁ என்பது கூறு 1 இன் மோல் பின்னம் எனில், கூறுகள் 1 மற்றும் 2 ஆகியவற்றால் ஒருவாக்கப்பட்ட கரைசலின் மொத்த அழுத்தம்
 அ) P₁ + x₁ (P₂ - P₁)
 ஆ) P₂ - x₁ (P₂ + P₁)
 இ) P₁ - x₂ (P₁ - P₂)
 ஈ) P₁ + x₂ (P₁ - P₂)
- கரைசலின் கவ்லூடு பரவல் அழுத்தத்தை (π) தரும் சமன்பாடு
 அ) $\pi = nRT$ ஆ) $\pi V = nRT$
 இ) $\pi RT = n$ ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை
- பின்வரும் இருக்குறு திரவ கலவைகளில் எது, ரெள்ளட விதியிலிருந்து நேர்க்குறி விலக்கத்தை காட்டுகிறது?
 அ) அசிட்டோன் + குளோரோஃபார்ம்
 ஆ) நீர் + நைட்ரிக் அமிலம்
 இ) HCl + நீர்
 ஈ) எத்தனால் + நீர்



11. A மற்றும் B எனும் இரண்டு வாயுக்களின் வெற்றியிலி விதி மாறிலி மதிப்புகள் மூற்றையே x மற்றும் y. A உடனான B யின் மோல் பிண்ண விகிதம் 0.2. நீரில் கரையும் B மற்றும் A யின் மோல் பிண்ண விகிதம்

அ) $\frac{2x}{y}$

ஆ) $\frac{y}{0.2x}$

இ) $\frac{0.2x}{y}$

ஈ) $\frac{5x}{y}$

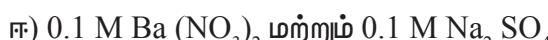
12. 100°C வெப்பநிலையில், 100 கிராம் நீரில், 6.5 கிராம் கரைபொருள் கரைந்துள்ள கரைசலின் ஆவி அழுத்தம் 732 mm. $K_b = 0.52$, எனில், அந்த கரைசலின் கொதிநிலை மதிப்பு

அ) 102°C ஆ) 100°C

இ) 101°C ஈ) 100.52°C

13. ரெளஸ்ட் விதிப்படி, ஒரு கரைசலின் ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக்குறைவானது _____ க்கு சமம்
அ) கரைப்பானின் மோல் பிண்ணம்
ஆ) கரைபொருளின் மோல் பிண்ணம்
இ) கரைபொருளின் மோல் எண்ணிக்கை
ஈ) கரைப்பானின் மோல் எண்ணிக்கை

14. ஒரே வெப்பநிலையில், பின்வருவரும் கரைசல்களுள் எந்த இணை ஜோடானிக் கிணையாகும்?



15. ஒரு மின்பகுளியில்லா சேர்மம் (X) இன் எனிய விகித வாய்ப்பாடு $CH_2O \cdot 0.025M$ குளுக்கோஸ் கரைசல் பெற்றுள்ள சங்கூடு பரவல் அழுத்தத்தை, அதே வெப்பநிலையில் 6 கிராம் X ஜூ கொண்டுள்ள கரைசலும் பெற்றுள்ளது. X ன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு



16. கொடுக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில், நீரில் ஆக்ஸிஜன் கரைந்த கரைசலின் K_H மதிப்பு 4×10^4 atm. காற்றில் ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தம் 0.4 atm, எனில், கரைசலில் ஆக்ஸிஜனின் மோல் பிண்ணம்

அ) 4.6×10^3 ஆ) 1.6×10^4
இ) 1×10^{-5} ஈ) 1×10^5

17. 1.25M கந்தக அமிலத்தின் நார்மாலிட்டி

அ) 1.25 N ஆ) 3.75 N

இ) 2.5 N ஈ) 2.25 N

18. இரண்டு திரவங்கள் X மற்றும் Y ஆகியன கலக்கப்படும்போது வெதுவிவதுப்பான கரைசலைத் தருகின்றன. அந்தக் கரைசலானது

அ) நல்லியல்புக் கரைசல்

ஆ) நல்லியல்புக் கரைசல் மற்றும் ரெளஸ்ட் விதியிலிருந்து நேர்க்குறி விலக்கத்தை காட்டுகிறது.

இ) நல்லியல்புக் கரைசல் மற்றும் ரெளஸ்ட் விதியிலிருந்து எதிர்க்குறி விலக்கத்தை காட்டுகிறது.

ஈ) இயல்புக் கரைசல் மற்றும் ரெளஸ்ட் விதியிலிருந்து எதிர்க்குறி விலக்கத்தை காட்டுகிறது.

19. நீரில் சர்க்கரைக் கரைசலின் ஒப்பு ஆவிஅழுத்தக்குறைவு 3.5×10^{-3} . அந்த கரைசலில் நீரின் மோல் பிண்ணம்

அ) 0.0035 ஆ) 0.35

இ) 0.0035 / 18 ஈ) 0.9965

20. 92 கிராம் டொலூயீனின், ஆவிஅழுத்தத்தை 90% க்கு குறைப்பதற்கு, அதில் கரைக்கத் தேவையான எனிதில் ஆவியாகாத கரைபொருளின் நிறை (மோலார் நிறை 80 g mol^{-1})



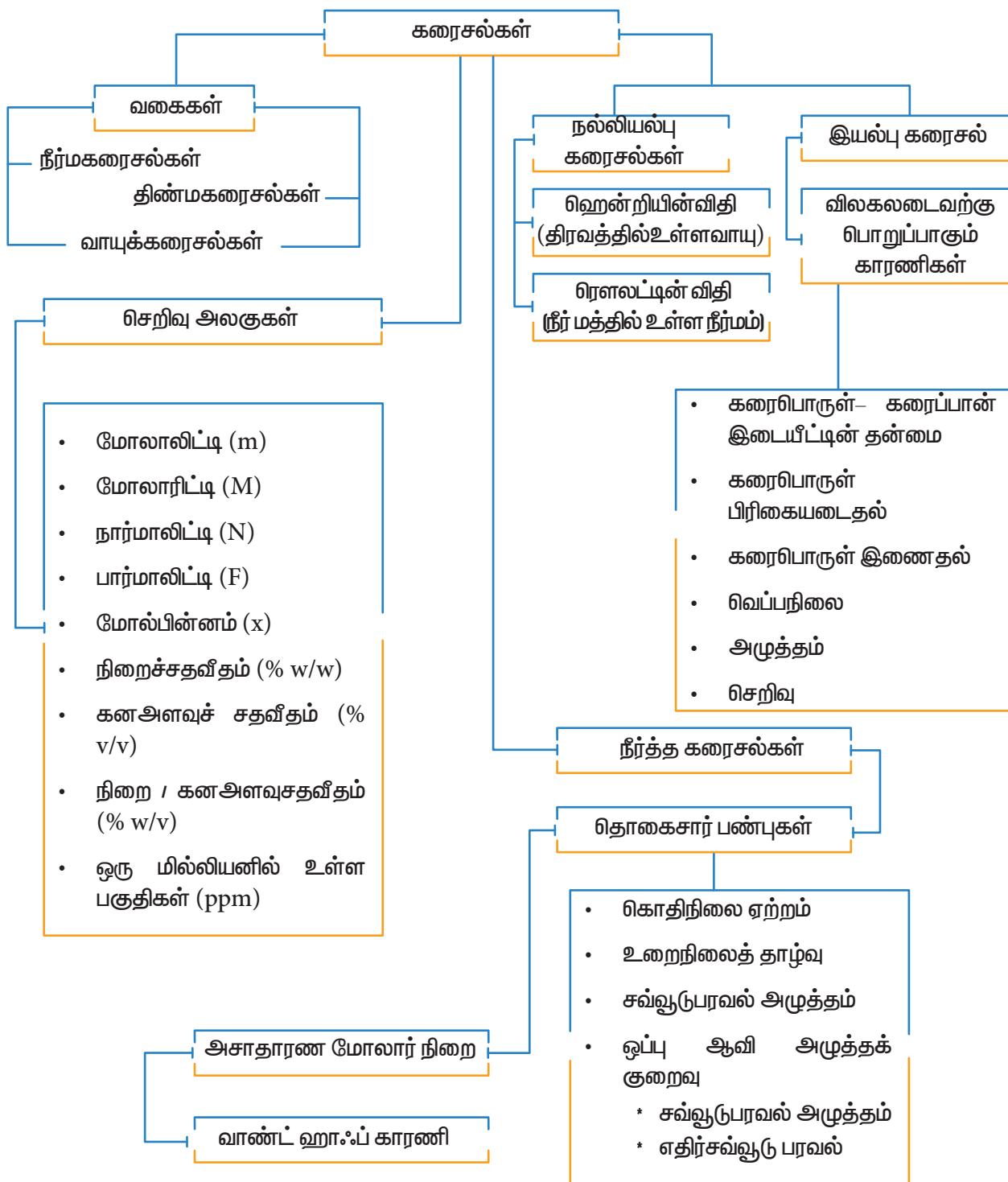
- அ) 10g ஆ) 20g
 இ) 9.2 g ஈ) 8.89g
21. ஒரு கரைசலின், செறிவிற்கு (செறிவு அலகு mol L⁻¹) எதிரான சவ்லூடு பரவல் அழுத்தம் (π) வரைபடம் நேர்க்கோட்டை தருகிறது. இதன் சாய்வு 310R. இங்கு 'R' என்பது வாயு மாறிலி, சவ்லூடுப்ரவல் அழுத்தம் அளவிடப்பட்ட வெப்பநிலையின் மதிப்பு
 அ) 310×0.082 K ஆ) 310°C
 இ) 37°C ஈ) $\frac{310}{0.082}$ K
22. 200 mL புதநீர்க் கரைசலானது, 1.26g புதத்தை கொண்டுள்ளது. 300K வெப்பநிலையில், இந்த கரைசலின் சவ்லூடுப்ரவல் அழுத்த மதிப்பு 2.52×10^{-3} bar என கண்டறியப்பட்டுள்ளது. புதத்தின் மோலார் நிறை ($R = 0.083$ L bar mol⁻¹ K⁻¹)
 அ) 62.22 Kg mol⁻¹ ஆ) 12444g mol⁻¹
 இ) 300g mol⁻¹ ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை
23. வலிமையிகு மின்பகுளியான பேரியம் ஹெட்ராக்ஷைடின் நீர்த்த நீர்க்கரைசலுக்கு வாண்ட் ஹாஃப் காரணி (i) மதிப்பு (NEET)
 அ) 0 ஆ) 1
 இ) 2 ஈ) 3
24. 10% w/w செறிவுடைய சோடியம் ஹெட்ராக்ஷைடு நீர்க்கரைசலின் மோலாலிட்டி என்ன?
 அ) 2.778 ஆ) 2.5
 இ) 10 ஈ) 0.4
25. கரைசலில் n கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் ஒன்றிணையும்போது, இணைதல் வீதத்திற்கான சரியான சமன்பாடு
 அ) $\alpha = \frac{n(i-1)}{n-1}$ ஆ) $\alpha^2 = \frac{n(1-i)}{(n-1)}$
 இ) $\alpha = \frac{n(i-1)}{1-n}$ ஈ) $\alpha = \frac{n(1-i)}{n(1-i)}$
26. பின்வருவனவற்றுள் எந்த நீர்க்கரைசல், அதிக கொதிநிலையைக் கொண்டுள்ளது?
 அ) 0.1 M KNO₃ ஆ) 0.1 M Na₃PO₄
 இ) 0.1 M BaCl₂ ஈ) 0.1 M K₂SO₄
27. நீரின் உறைநிலைத் தாழ்வு மாறிலி மதிப்பு 1.86 K Kg mol⁻¹. 45 கிராம் நீரில், 5g Na₂SO₄ ஜைகரைக்கும்போது, உறைநிலையில் ஏற்படும் தாழ்வு 3.64°C. Na₂SO₄ இன் வாண்ட் ஹாஃப் காரணி மதிப்பு
 அ) 2.5 ஆ) 2.63
 இ) 3.64 ஈ) 5.50
28. சமமோலார் NaCl மற்றும் KCl கரைசல்கள் தயாரிக்கப்பட்டன. NaCl கரைசலின் உறைநிலை -2°C, எனில் KCl கரைசலின் எதிர்பார்க்கப்படும் உறைநிலை மதிப்பு
 அ) -2°C ஆ) -4°C
 இ) -1°C ஈ) 0°C
29. வாண்ட் ஹாஃப் காரணி மதிப்பு 0.54 கொண்ட பென்சீனில், பீனால் மூலக்கூறுகள் இரட்டையாகின்றன. இணைதல் வீதம் என்ன?
 அ) 0.46 ஆ) 92
 இ) 46 ஈ) 0.92
30. கூற்று: ஒரு நல்லியல்பு கரைசலானது ரெளஸ்ட் விதிக்கு கீழ்ப்படிகிறது.
 காரணம் : ஒரு நல்லியல்பு கரைசலில், கரைப்பான் – கரைப்பான் இடையீடுகள் மற்றும், கரைபிபாருள் – கரைபிபாருள் இடையீடுகள், ஆகியன கரைபிபாருள் – கரைப்பான் இடையீடுகளை ஒத்துள்ளன.
 அ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி, மேலும் காரணமானது, கூற்றிற்கான சரியான விளக்கமாகும்
 ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி, ஆனால் காரணமானது, கூற்றிற்கான சரியான விளக்கமல்ல
 இ) கூற்று சரி ஆனால் காரணம் தவறு
 ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு



31. வரையறு (i) மோலாலிட்டி (ii) நார்மாலிட்டி
32. திரவத்தின் ஆவி அழுத்தம் என்றால் என்ன? ஒப்பு ஆவி அழுத்தக் குறைவு என்றால் என்ன?
33. வெள்ளி விதியைக் கூறி விளக்குக.
34. ரெளஸ்ட் விதியைக் கூறு மேலும் எளிதில் ஆவியாகாத கரைபிபாருளை கரைப்பானில் கரைக்கும்போது ஏற்படும் ஆவிஅழுத்தக்குறைவிற்கான சமன்பாட்டைத் தருவி.
35. மோலால் தாழ்வு மாறிலி என்றால் என்ன? இது கரைபிபாருளின் தன்மையை பொருத்து அமைகிறதா?
36. சுவ்வுப்பரவல் என்றால் என்ன?
37. "ஜோடானிக் கரைசல்கள்" எனும் சொற்பத்தை வரையறு.
38. A என்ற திடப்பிபாருள் மற்றும் அதன் மூன்று கரைசல்கள் (i) ஒரு தெவிட்டிய கரைசல், (ii) ஒரு தெவிட்டா கரைசல் மற்றும் (iii) ஒரு மீ தெவிட்டிய கரைசல் ஆகியன உண்ணிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளது. எந்த கரைசல் என்ன வகையானது என எவ்வாறு கண்டறிவாய்?
39. கரைதிறன் மீதான அழுத்தத்தின் விளைவை விளக்குக.
40. 12 M செறிவுடைய ஹெட்ரோகுளோரிக் அமில கரைசல் ஒன்றின் அடர்த்தி 1.2 g L^{-1} . அதன் செறிவை மோலாலிட்டியில் கணக்கிடுக.
41. 370.28 K வெப்பநிலையில், 0.25m குருக்கோஸ் கரைசலானது ஏற்கத்தாழ இரத்தத்திற்கு சமமான சுவ்வுப்பரவல் அழுத்தத்தை கொண்டுள்ளது. இரத்தத்தின் சுவ்வுப் பரவல் அழுத்தம் என்ன?
42. 500 g நீரில் 7.5 g கிளைசீன் ($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$) கரைந்துள்ள கரைசலின் மோலாலிட்டியை கணக்கிடுக.
43. (i) 100 கிராம் நீரில் 10 கிராம் மீத்தனால் (CH_3OH) கரைந்துள்ள கரைசல் (ii) 200 கிராம் நீரில் 20 கிராம் எத்தனால் ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) கரைந்துள்ள கரைசல். மேற்கண்டுள்ள கரைசல்களில் குறைவான உறைநிலையைப் பெற்றுள்ள கரைசல் எது?
44. ஒரு விட்டர் 10^{-4} M பொட்டாசியம் சல்பேட் கரைசலில் உள்ள கரைபிபாருள் துகள்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை யாது?
45. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், பென்சீனில் மீத்தேன் வாயு கரைதலுக்கு வெள்ளி விதி மாறிலி மதிப்பு $4.2 \times 10^{-5} \text{ mm Hg}$. இந்த வெப்பநிலையில் மீத்தேனின் கரைதிறனை i) 750 mm Hg ii) 840 mm Hg ஆகிய அழுத்தங்களில் கணக்கிடுக.
46. ஒரு குறிப்பிட்ட கரைசலுக்கு, உறைநிலையில் ஏற்படும் தாழ்வு 0.093°C என கண்டறியப்பட்டுள்ளது. கரைசலின் செறிவை மோலாலிட்டியில் கணக்கிடுக. நீரின் மோலால் உறைநிலைத் தாழ்வு மாறிலி மதிப்பு $1.86 \text{ K Kg mol}^{-1}$
47. குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், தூய பென்சீனின் (C_6H_6) ஆவி அழுத்தம் 640 mm Hg. 40 கிராம் பென்சீனுடன் 2.2 g ஆவியாகாத கரைபிபாருள் சேர்க்கப்படுகிறது. இதனால் உருவான கரைசலின் ஆவியழுத்தம் 600 mm Hg எனில், கரைபிபாருளின் மோலார் நிறையை கணக்கிடுக.



கருத்துவரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு

சவ்வூடு பரவல்

இச்செயல்முறையை பயன்படுத்துவதன் மூலம், சவ்வூடு பரவல் மாதிரி செயல்முறையை நீங்கள் காணலாம். இது செயல்முறை குறித்த தெளிவான புரிதலை அளிக்கும்.

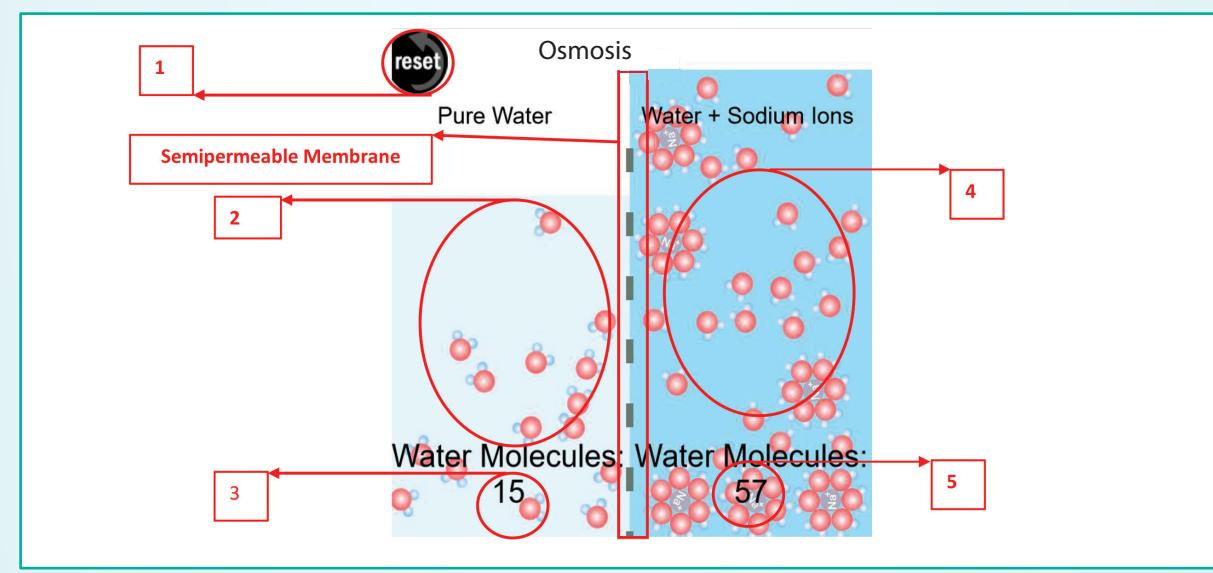
<https://pbslm-contrib.s3.amazonaws.com/WGBH/arct15/SimBucket/Simulations/osmosis/content/index.html>

உரவிக்குச் செல்க அல்லது வலது புறத்தில் உள்ள விரைவுத் துலக்கக் குறியீட்டினை (QR code) ஸ்கேன் செய்க.



நிலைகள்:

- இணையப் பக்கத்தினை திறந்து, கொடுக்கப்பட்ட உரவியை (URL) தட்டச்ச செய்க (அல்லது) விரைவுத் துலக்கக் குறியீட்டினை (QR code) ஸ்கேன் செய்க.
- நீங்கள், தற்போது கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வலைப்பக்கத்தினை காண்பீர்கள்.
- இரண்டு பகுதிகள் ஒருக்கறுபுகவிடும் சவ்வினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- இடப்புறபகுதியானது (பெட்டி 2) தூய கரைப்பானைக் கொண்டுள்ளது, மேலும் வலப்புறப் பகுதியானது கரைசலை (கரைபொருள் + நீர்) கொண்டுள்ளது.
- ஒவ்வொரு பகுதியிலும் உள்ள கரைப்பான் (நீர்) மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையானது பெட்டி 3 மற்றும் பெட்டி 5 என குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பரப்புகளில் காட்டப்பட்டுள்ளது.
- நீங்கள் இப்போது, நீர் மூலக்கூறுகள் கரைப்பான் பகுதியிலிருந்து ஒருக்கறுபுகவிடும் சவ்வின்வழியாக கரைசல் பகுதிக்கு நகர்வதைக் காண முடியும்.
- நீங்கள் பெட்டி 1 ல் உள்ள reset பொத்தானை அழுத்துவதன்மூலம், உருவகப்படுத்துதலை மீண்டும் தொடங்க முடியும்





அலகு

10

வேதிப் பிணைப்புகள்



லீனஸ் கார்ல் பெளவிங்

லீனஸ் கார்ல் பெளவிங் ஒரு அமெரிக்க வேதியியலாளர், உயிர் வேதியியல் அறிஞர், அமைதிக்கான செயற்பாட்டாளர், எழுத்தாளர், கல்வியாளர் என பன்முகத்தன்மை கொண்டவர். வேதியியல் பாடத்தோடு மட்டும் அல்லாமல் பல்வேறு உயிரியல் அறி ஞர்களை மூலமாக பணியாற்றியுள்ளார். வேதிப் பிணைப்புகளின் இயல்பு மற்றும் சீக்கலான சேர்மங்களுக்கான வடிவமைப்பினை வருவித்தவில் அவற்றின் பயன்பாடு பற்றிய ஆய்விற்காக 1954 ஆம் ஆண்டிற்கான வேதியியலுக் கான நோபல் பரிசு இவருக்கு வழங்கப்பட்டது.

கற்றலின் நோக்கங்கள்



இப்பாட்பகுதியைக் கற்றறிந்த பின்னர் மானவர்கள்,

- வேதிப் பிணைப்பினைப் பற்றிய கோசல் மற்றும் லூயிலின் அணுகுமுறையினை விவரித்தல்.
- என்ம விதியினை விளக்குதல்.
- எளிய மூலக்கூறுகளுக்கான லூயிஸ் வடிவமைப்புகளை வரைதல்.
- பல்வேறு வகை பிணைப்பு உருவாதல் மற்றும் பிணைப்பு அளவிட்டுக் காரணிகளை விவரித்தல்.
- எளிய மூலக்கூறுகளுக்கான உடனிசைவு அமைப்புகளை வரைதல்.
- எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை பற்றிய கோட்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி சகப் பிணைப்பின் முனைவுத்தன்மையை விளக்குதல்.
- VSEPR கொள்கையை விவரித்தல் மற்றும் எளிய மூலக்கூறுகளின் வடிவமைப்புகளைத் தீர்மானித்தல்.
- சகப்பிணைப்பு உருவாதலுக்கான இணைத்திறன் பிணைப்புக் கொள்கையை விளக்குதல்.
- s,p மற்றும் d ஆர்பிட்டால்களின் பல்வேறு இனக்கலப்பாதலை விளக்குதல் மற்றும் எளிய சகப்பிணைப்பு மூலக்கூறுகளின் வடிவங்களை வரைதல்.
- மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் கொள்கையினை விளக்குதல் பிணைப்புத்தரத்தை கணக்கிடுதல் மற்றும் H₂, O₂, N₂, CO மற்றும் NO ஆகிய மூலக்கூறுகளின் காந்தப் பண்புகளை விளக்குதல்.
- உலோகப் பிணைப்பினைச் சுருக்கமாக விளக்குதல்.

ஆகிய திறன்களைப் பெறலாம்.



10.1 பாட அறிமுகம்

வைரம் கடினத்தன்மை உடையது அதே நேரத்தில் அதன் மற்றொரு புறவேற்றுமை வடிவமான கிராபைட் மிக மென்மையானது. வைரம் கடினத்தன்மை உடையது அதே நேரத்தில் அதன் மற்றொரு புறவேற்றுமை வடிவமான கிராபைட் மிக மென்மையானது. வைரம் கடினத்தன்மை உடையது அதே நேரத்தில் அதன் மற்றொரு புறவேற்றுமை வடிவமான கிராபைட் மிக மென்மையானது. வைரம் கடினத்தன்மை உடையது அதே நேரத்தில் அதன் மற்றொரு புறவேற்றுமை வடிவமான கிராபைட் மிக மென்மையானது.

மேற்கண்டுள்ள அனுக்கஞ்சியையான வேதிப்பிணைப்பு

பண்புகளுக்கு அம்மூலக்கூறுகளில் காணப்படும் அனுக்கஞ்சுக்கு இடையேயான இடையீடின் தன்மையே அடிப்படையாக அமைகின்றன. மேலும் இந்த இடையீடுகளே மூலக்கூறுகளில் உள்ள அனுக்கள் / அயனிகளை பிணைத்து வைத்திருக்க காரணமாகவும் அமைகின்றன. ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அனுக்கள் / அயனிகளை பிணைத்து வைத்திருக்க காரணமான அனுக்கஞ்சியையான கவர்ச்சி விசையே வேதிப்பிணைப்பு எனப்படுகிறது.

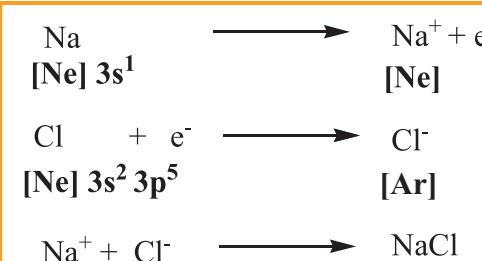
அனுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் மட்டுமே இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன ஏன்? எடுத்துக்காட்டாக ஆக்சிஜன், வைற்றீஜனுடன் இணைந்து நீரைத் தருகிறது (H_2O) மேலும் கார்பனாட்டுடன் இணையும் போது கார்பன்டை ஆக்ஸைடைத் (CO_2) தருகிறது. நீர் மூலக்கூறு 'V' வடிவத்தைப் பெற்றுள்ளது. ஆனால் CO_2 நேர்கோட்டு வடிவமைப்பை பெற்றுள்ளது. மேற்கண்டுள்ளவை போன்ற வினாக்களுக்கு விடையளிக்க வேதிப்பிணைப்பினைப் பற்றிய கொள்கைகள் பயன்படுகின்றன. பல ஆண்டுகளாக மேம்படுத்தப்பட்டு, வேதிப்பிணைப்பினை விளக்குவதற்காக பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் பல்வேறு கொள்கைகள் மற்றும் கோட்பாடுகளைப் பற்றி இப்பாடப்பகுதியில் கற்போம்.

10.1.1 வேதிப்பிணைப்பு பற்றிய கோசல் – ஹரிஷின் அனுகுமுறை

1916ல் வேதிப்பிணைப்பு பற்றிய தர்க்கரீதியான அனுகுமுறையானது கோசல் மற்றும் ஹரிஷின் ஆகிய அறிவியல் அறிஞர்களால் முன்மொழியப்பட்டது. மந்த வாயுக்கள் பிற அனுக்கஞ்சுடன் வினைபுரியாத அல்லது அரிதாக வினைபுரியும் தன்மையைப் பெற்று மந்தத் தன்மையுடன் இருப்பதன் அடிப்படையில் வேதிப்பிணைப்பு உருவாதலை இவ்வறிவியல் அறிஞர்கள் அனுகினார்கள்.

முழுவதுமாக நிரப்பப்பட்ட வெளிக்கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பினை மந்த வாயுக்கள் பெற்றிருப்பதால் அவைகள் அதிக நிலைப்புத் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளன என இவர்கள் முன்மொழிந்தனர். மந்த வாயுக்களைத் தவிர்த்த பிற தனிமங்கள் தங்கள் வெளிக்கூட்டில் உள்ள ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை இழுத்தல், ஏற்றுக்கொள்ளுதல் அல்லது பங்கிடுதல் ஆகியவற்றின் மூலம் நிலைப்புத் தன்மையை பெற முயல்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, $NaCl$ உருவாதலில் சோடியம் ஒரு எலக்ட்ரானை இழுப்பதன் மூலம் Na^+ அயனி உருவாகிறது. அது இழுக்கும் எலக்ட்ரானை குளோரின் ஏற்றுக் கொண்டு Cl^- அயனி உருவாகிறது. இதன் விளைவாக இரண்டு அனுக்கஞ்சும் தங்கஞ்சுக்கு அருகே உள்ள மந்த வாயுக்களின் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெறுகின்றன.

இவ்வாறு உருவான Na^+ மற்றும் Cl^- அயனிகளுக்கிடையோன மின் நிலையியல் கவர்ச்சிவிசையின் காரணமாக இவ்வயனிகள் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன மேலும் இந்த கவர்ச்சி விசையானது வேதிப்பிணைப்பு என அழைக்கப்படுகிறது குறிப்பாக அயனிப்பிணைப்பு எனப்படுகிறது.





நெட்ரஜன், ஆக்சிஜன் போன்ற ஈர ஐ னு மூலக்கூறுகளில், அவற்றின் அணுக்களுக்கிடையே எலக்ட்ரான்களைப் பங்கிட்டுக்கிளாள்வதன் மூலமாக நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பு உருவாகிறது என்ற கருத்தினை G. N. லூயிஸ் முன்னிமாழிந்தார். அணுக்களுக்கிடையேயான வேதிப்பிணைப்பு மற்றும் இணைந்துள்ள அணுக்களின் வெளிக்கூட்டில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்களை குறிப்பிட்டுக்காட்ட ஒரு எளிய முறையினை அவர் அறிமுகப்படுத்தினார். அம்முறை லூயிஸ் புள்ளி வடிவமைப்பு என அழைக்கப்படுகிறது. இம் முறையில் ஒரு அணுவின் எழுத்து வடிவ குறியீடினைச் சுற்றி அவற்றின் இணைத்திறன் எலக்ட்ரான்கள் சிறிய புள்ளிகள் மூலம் குறித்துக்காட்டப்படுகிறது. முதல் நான்கு எலக்ட்ரான்கள் அணு குறியீடின் நான்கு புறமும் நான்கு புள்ளிகளாகக் குறிக்கப்படுகின்றது. ஐந்தாவது எலக்ட்ரானிலிருந்து, எலக்ட்ரான்கள் இரட்டைகளாக குறிப்பிடப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக நெட்ரஜனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2$, $2s^2$, $2p^3$. இது ஐந்து இணைத்திற எலக்ட்ரான்களை வெளிக்கூட்டில் பெற்றுள்ளது. இதன் லூயிஸ் வடிவமைப்பு பின்வருமாறு

•N•

படம் 10.1. நெட்ரஜனின் லூயிஸ் வடிவமைப்பு

இதைப்போலவே, கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜனின் லூயிஸ் வடிவமைப்பினை பின்வருமாறு எழுத முடியும்.

•C• •O:

படம் 10.2. C மற்றும் O லூயிஸ் வடிவமைப்புகள்

விதிவிலக்காக, இரண்டே எலக்ட்ரான்களை இணைத்திற கூட்டில் பெற்றுள்ள ஹீலியத்தில் உள்ள இரு எலக்ட்ரான்கள், ஒரு இரட்டையாகக் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

•He•

படம் 10.3. He அணுவின் லூயிஸ் வடிவமைப்பு

எண்ம விதி:

வேதிப்பிணைப்பு பற்றிய கோசல் - லூயிஸ் அணுகுமுறையானது எண்ம விதி உருவாக காரணமாக அமைந்தது. ஒரு வேதிப் பிணைப்பில்

ஈடுபடும் அனைத்து அணுக்களும் தங்களது இணைத்திற வெளிக்கூட்டில் 8 எலக்ட்ரான்களைப் பெறும் வகையில் தங்களுக்குள் எலக்ட்ரான்களை பரிமாற்றம் அல்லது பங்கீடு செய்து கொள்கின்றன.

10.2 வேதிப்பிணைப்பின் வகைகள்

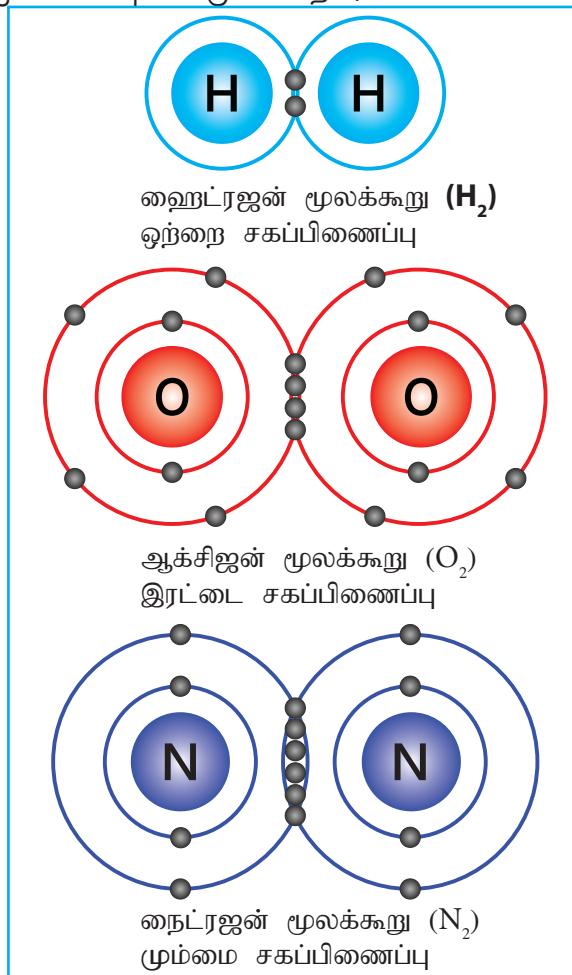
பிணைக்கப்பட்டுள்ள அணுக்களுக்கு இடையேகாணப்படும் இடையீடின் தன்மையினைப் பொறுத்து வேதிப்பிணைப்பினை வகைப்படுத்த இயலும். சகப்பிணைப்பு, மற்றும் அயனிப்பிணைப்பு ஆகியன வேதிப்பிணைப்பின் இரு பெரும் வகைகளாகும். பொதுவாக உலோகங்கள், அலோகங்களுடன் விணைப்பியும் போது அயனிச் சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன. மேலும் அலோகங்களின் சேர்மங்களில் சகப்பிணைப்பு காணப்படுகின்றது.

10.2.1 சகப்பிணைப்புகள்:

மந்த வாயுக்களைத் தவிர்த்து பிற அனைத்து தனிமங்களும் சேர்மங்களாகவோ அல்லது பல்லனு மூலக்கூறுகளாகவோ காணப்படுவது உங்களுக்குத் தெரியுமா? இரண்டு வைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைவதால் உருவாகும் வைட்ரஜன் மூலக்கூறினை நாம் கருதுவோம். ஒவ்வொரு வைட்ரஜன் அணுவும் ஒவ்வொரு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. இவ்விரு வைட்ரஜன் அணுக்களும் தங்களுக்கு அருகாமையில் உள்ள மந்த வாயுவான் ஹீலியத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெற வேண்டுமெனில் அவைகளுக்கு மேலும் ஒரு எலக்ட்ரான் தேவை. இரு வைட்ரஜன் அணுக்களும் அவைகளிடம் உள்ள எலக்ட்ரான்களை தங்களுக்குள் சமமாக பங்கிட்டுக்கிளாள்வதன் மூலம் ,இரு வைட்ரஜன்களும் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெறும் என லூயிஸ் கருதினார். இதைப்போலவே, ஆக்சிஜன் மூலக்கூறில், இரு ஆக்சிஜன் அணுக்களும் தங்களுக்கிடையே இரு எலக்ட்ரான் இரட்டைகளை பங்கிட்டுக் கொள்கின்றன. மேலும் நெட்ரஜன் மூலக்கூறில், நெட்ரஜன் அணுக்களுக்கிடையே மூன்று எலக்ட்ரான் இரட்டைகள் பங்கிடப்படுகின்றன. இவ்வாறாக இணையும் இரண்டு அணுக்களுக்கிடையே ஒன்று அல்லது அதற்கு



மேற்பட்ட எலக்ட்ரான் இரட்டைகள் சமமாகப் பங்கிடப்படுவதால் அவைகளுக்கிடையே வேதிப் பிணைப்பு உருவாகிறது. இப்பிணைப்பு சகப்பிணைப்பு என்றழைக்கப் படுகிறது. வைட்ரஜனைப் போன்று இணையும் இரு அணுக்களுக்கிடையே ஒரேயாரு எலக்ட்ரான் இரட்டை பங்கிடப்படுவதால் அவைகளுக்கிடையே ஒற்றை சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது. இரண்டு அல்லது மூன்று எலக்ட்ரான் இரட்டைகள் பங்கிடப்படும் நிலைகளில் , அவைகளுக்கிடையே முறையே இரட்டை மற்றும் முப்பிணைப்புகள் உருவாகின்றன.



படம் 10.4. சகப்பிணைப்புகளைக் குறிக்கும் லூயிஸ் வடிவமைப்புகள்

10.2.2. சகப்பிணைப்பைக் குறித்துக் காட்டுதல் – லூயிஸ் வடிவமைப்புகள்

இரு அணுக்களுக்கிடையேயான சகப்பிணைப்பினை உருவக்கப்படுத்தி குறித்துக்காட்டும் வடிவங்கள் லூயிஸ் வடிவமைப்புகள் எனப்படுகின்றன. இந்த வடிவமைப்பில், இணையும் அணுக்களுக்கிடையே

பங்கிடப்பட்ட இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் அவ்வணுக்களுக்கிடையே இரட்டை புள்ளிகளாகவும் (சிறு நேர் கோடாகவும்), பங்கிடப்படாத பிணைப்பில் ஈடுபாத எலக்ட்ரான்கள் அவ்வணுவின் மீது தனித்த இரட்டைகளாகவும் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

கொடுக்கப்பட்ட ஒரு சேர்மத்திற்கு, லூயிஸ் வடிவமைப்பினை பின்வரும் படிநிலைகளைப் பின்பற்றி எழுத முடியும். நீர் மூலக்கூறிற்கு லூயிஸ் வடிவமைப்பை எழுதுவதன் மூலம் இப்படிநிலைகளை நாம் புரிந்து கொள்வோம்.

- மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் அமைப்பினை குறித்தல்:** பொதுவாக, குறைந்த எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை உடைய அணுவானது மையத்தில் குறிக்கப்பட வேண்டும். வைட்ரஜன் மற்றும் புனரின் அணுக்கள் வடிவமைப்பின் இறுதி முனைப்பகுதியில் குறிக்கப்பட வேண்டும். நீர் மூலக்கூறுக்கான அணுக்களின் அமைவு வடிவமைப்பு பின்வருமாறு.



- ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணைத்து அணுக்களின் இணைதிற எலக்ட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கையினைக் கணக்கிடுதல்:**

பல அணுக்களைக் கொண்ட அயனிகளைப் பொறுத்த வகையில், இணைதிற எலக்ட்ரான்களைக் கணக்கிடும் போது அயனியின் மின்சமையினையும் கருத்திற்கொள்ள வேண்டும். எதிரயனிகளைப் பொறுத்தவரையில், இணைதிற எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையுடன் எதிரயனியின் மின்சமை எண்ணிக்கையும் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். நேர் அயனிகளைப் பொறுத்த வரையில், ஒட்டு மொத்த இணைதிற எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையிலிருந்து நேர் அயனியின் மின்சமை கழிக்கப்பட வேண்டும்.

நீர் மூலக்கூறில், ஒட்டு மொத்த இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் = $[2 \times 1$ (வைட்ரஜனின் இணைதிற எலக்ட்ரான்)] + [1 \times 6 (ஆக்சிஜனின் இணைதிற எலக்ட்ரான்கள்)] = $2 + 6 = 8$.



3. மூலக்கூறின் அனு அமைவு அமைப்பில், அனுக்கருக்கிடையே ஓற்றைப் பிணைப்பை வரைதல்: ஒவ்வொரு பிணைப்பும், இரு இணைத்திற எலக்ட்ரான்களைக் (ஒரு பிணைப்பு இரட்டை) குறிப்பிடுகின்றது. நீர் மூலக்கூறில், நான்கு இணைத்திற எலக்ட்ரான்களுக்கு பின்வருமாறு இரு பிணைப்புகளை நாம் வரைய முடியும்.



4. மீதமுள்ள இணைத்திற எலக்ட்ரான்களை இரட்டைகளாக (தனித்த இரட்டை) மூலக்கூறில் உள்ள அனைத்து அனுக்கரும் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் (ஹெட்ரஜனைப் பொறுத்த வரையில் இரட்டை எலக்ட்ரான்) பெறும் வகையில் பங்கிடுதல்.

முதலில் அதிக எலக்ட்ரான்களை கவர் தன்மை கிகாண்ட அனுவில் தொடங்கி, பின்னர் அதனைத் தொடர்ந்து மற்ற அனுக்கருக்கு தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டை பங்கிடப்படுதல் வேண்டும்.

நீர் மூலக்கூறில், மீதமுள்ள நான்கு எலக்ட்ரான்களும் அதிக எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை உடைய மைய ஆக்சிஜன் மீது இரு தனித்த இரட்டைகளாக குறிக்கப்படுகிறது, ஆக்சிஜன் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறுகிறது.



5. அனைத்து அனுக்கரும் எட்டு எலக்ட்ரான் விதியினை நிறைவு (H அனுவிற்கு இரட்டை எலக்ட்ரான்) செய்கின்றனவா என சரிபார்த்தல். நிறைவு செய்யவில்லை எனில், தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரான்களைப் பயன்படுத்தி அனுக்கருக்கிடையே கூடுதல் பிணைப்புகளை உருவாக்குவதன் மூலம் எட்டு எலக்ட்ரான் விதியினை நிறைவு செய்ய வேண்டும்.

நீர் மூலக்கூறைப் பொறுத்த வரையில், மேற்கண்டுள்ள அமைப்பில், ஆக்சிஜன் எட்டு எலக்ட்ரான்களையும், ஹெட்ரஜன் இரு எலக்ட்ரான்களையும் பெற்று இருப்பதால், தனித்த இரட்டையைப் பயன்படுத்தி கூடுதல்

பிணைப்பினை உருவாக்க வேண்டிய நிலை எழவில்லை. எனவே நீரின் லூயிஸ் அமைப்பு



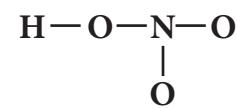
படம் 10.5 நீரின் லூயிஸ் அமைப்பு

நெட்ரிக் அமிலத்திற்கான லூயிஸ் அமைப்பினை நாம் வரைவோம்.

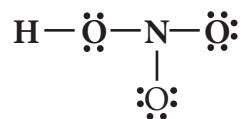
- அனுக்களின் அமைவு அமைப்பு



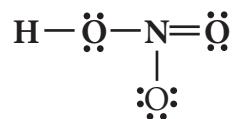
- HNO_3 உள்ள ஒட்டு மொத்த இணைத்திற எலக்ட்ரான்கள் = [1 (ஹெட்ரஜன்) × 1] + [1 (நெட்ரஜன்) × 5] + [3(ஆக்சிஜன்) × 6] = 1 + 5 + 18 = 24
- அனுக்கருக்கிடையே ஓற்றைப் பிணைப்பினை வரைக. HNO_3 -க்கு படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு நான்கு பிணைப்புகளை வரைய கீழலும். இது எட்டு எலக்ட்ரான்களால் (4 பிணைப்பு இரட்டை) உருவாக்கப் பட்டதாகும்.



- மீதமுள்ள 16 எலக்ட்ரான்களை ($24 - 8 = 16$) அதிக எலக்ட்ரான் கவர் தன்மையுடைய ஆக்சிஜன் அனுவிலிருந்து துவங்கி ஒவ்வொரு அனுவும் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறும் வகையில் பங்கிடு செய்ய வேண்டும். வடிவமைப்பின் முனைப் பகுதியில் உள்ள ஒவ்வொரு ஆக்சிஜன் மீதும் தலா மூன்று ஜோடி தனித்த எலக்ட்ரான்கள் என மொத்தம் ஆறு தனித்த ஜோடி எலக்ட்ரான்கள், எட்டு எலக்ட்ரான் விதியை நிறைவு செய்யும் வகையில் பங்கிடப்படுகின்றது. மீதமுள்ள இரு தனித்த இரட்டைகளை ஹெட்ரஜனோடு இணைக்கப்பட்டுள்ள, ஆக்சிஜன் மீது பங்கிடுவதன் மூலம் அது எட்டு எலக்ட்ரானைப் பெறும்.



5. அனைத்து அனுக்களும் எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெற்றுள்ளதா என்பதை சரிபார்க்க வேண்டும். மேற்கண்டுள்ள பங்கீட்டில், நெட்ரஜனானது எட்டு எலக்ட்ரான்களைப்பொற ஒரு இரட்டை குறைவாக உள்ளது. எனவே வடிவமைப்பில் இறுதியில் உள்ள ஆக்சிஜனிலிருந்து ஒரு தனித்த இரட்டையினை பயன்படுத்தி அந்த ஆக்சிஜனுக்கும், நெட்ரஜனுக்கும் இடையே மற்றுமாரு பினைப்பினை உருவாக்குக. நெட்ரிக் அமிலத்தின் லூயிஸ் வடிவமைப்பானது



படம் 10.6. நெட்ரிக் அமிலத்தின் லூயிஸ் அமைப்பு.

அட்டவணை 10.1. சில மூலக்கூறுகளுக்கான லூயிஸ் புள்ளி அமைப்புகள்

வி. எண்	மூலக்கூறு	லூயிஸ் வடிவமைப்பு	
1.	கந்தக ட்ரைஆக்ஷைடு (Sulphur trioxide) SO_3	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\ddot{\text{O}}-\text{S}=\ddot{\text{O}} \end{array}$	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\ddot{\text{O}}:\text{S}::\ddot{\text{O}} \end{array}$
2.	அம்மோனியா (Ammonia) (NH_3)	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ \\ :\ddot{\text{O}}: \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H} \\ \\ :\ddot{\text{O}}: \end{array}$
3.	மீத்தேன் (Methane) (CH_4)	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}:\ddot{\text{C}}:\text{H} \\ \\ :\ddot{\text{O}}: \end{array}$
4.	டைநெட்ரஜன் பென்டாக்ஷைடு (Dinitrogen Pentoxide) (N_2O_5)	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{O}}=\text{N}-\ddot{\text{O}}-\text{N}=\ddot{\text{O}}: \\ \qquad \\ :\ddot{\text{O}}: \qquad :\ddot{\text{O}}: \end{array}$	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{O}}:\text{N}:\ddot{\text{O}}:\text{N}:\ddot{\text{O}} \\ \qquad \\ :\ddot{\text{O}}: \qquad :\ddot{\text{O}}: \end{array}$

குறிப்பு:



சில தனிமங்கள் அவற்றின் பெரும்பாலான சேர்மங்களில் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கை உடைய பினைப்புகளை உருவாக்குகின்றன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. ஏடுத்துக்காட்டாக புளூரின் ஒரே ஒரு பினைப்பை மட்டும் ஏற்படுத்துகிறது. கைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நெட்ரஜன் மற்றும் கார்பன் ஆகியன முறையே ஒன்று, இரண்டு, மூன்று மற்றும் நான்கு பினைப்புகளை உருவாக்குகின்றன.



தன் மதிப்பீடு:



1. i) நெட்டர்ஸ் அமிலம் (HNO_2)
 ii) பாஸ்பாரிக் அமிலம்
 iii) சல்பர் ட்ரை ஆக்ஷைடு (SO_3)
 ஆகியவற்றிற்கான லூயிஸ் வடிவமைப்புகளை வரைக.

10.2.3 ഫോർമാർ മിന്ക്ഷൈമ (Formal charge):

கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடிற்கான லூயிஸ் வழவுமைப்பினை நாம் வண்வோம்.

- ## 1. അങ്ങു അമേരിക്ക അമേരിക്ക



2. CO_2 ல் உள்ள மொத்த இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

$$= [1 (\text{கார்பன்}) \times 4] + [2 (\text{ஆக்சிஜன்}) \times 6] = \\ 4 + 12 = 16$$

3. அணுக்களுக்கிடையே ஒற்றை பின்னப்பை வரைக.

CO₂ மூலக்கூறுக்கு பின்வரும் படத்தில் காட்டியள்ளவாறு இரு ஒற்றைப்பிணைப்புகளை வரைய முடியும். இப்பிணைப்பு உருவாக (இரண்டு பிணைப்பு இரட்டைகள்) நான்கு எலக்ட்ரான்கள் காரணமாக அமைகின்றன.



4. மீதமுள்ள பன்னிரெண்டு (16-4=12)
 எலக்ட்ரான்களை ஆறு தனித்த இரட்டை
 எலக்ட்ரான்களாக, அதிக எலக்ட்ரான் கவர்த்தி
 தன்மை உடைய ஆக்சிஜனில் துவங்கி பங்கீடு
 செய்க. முனை இறுதியில் உள்ள இரண்டு
 ஆக்சிஜன்கள் மீது அவைகள் எட்டு
 எலக்ட்ரான்களைப் பெறும் வகையில்
 (ஒவ்விவார ஆக்சிஜனுக்கும் தலா மூன்று

எலக்ட்ரான் இரட்டைகளை) பங்கீடு செய்க.



5. அனைத்து அணுக்களும் எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பினை பெற்றுள்ளனவா என சரிபார்க்க. மேற்கண்டுள்ள பங்கீடில், மையத்தில் உள்ள கார்பன் அணு எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறுவதற்கு இரண்டு எலக்ட்ரான் இரட்டைகளைக் குறைவாகப் பெற்றுள்ளது. எனவே, எட்டு எலக்ட்ரான் விதியினை நிறைவு செய்யும் பொருட்டு ஒவ்விவாரு ஆக்சிஜன் அணுவிலிருந்தும் ஒரு தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரானைப் பயன்படுத்தியோ அல்லது ஒரு ஆக்சிஜன் அணுவிலிருந்து இரண்டு எலக்ட்ரான் இரட்டைகளைப் பயன்படுத்தியோ கார்பனுடன் ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட பிணைப்புகளை உருவாக்குவதன் மூலம் பின் வரும் இரு வடிவங்கள் சாத்தியமாகின்றன.



படம் 10.7. (அ) கார்பன்டை ஆக்ஸைடிற்கான சாத்தியமான இரு வடிவங்கள்

இதைப்போலவே, மேற்கண்டுள்ள
வழிமுறையினைப் பயன்படுத்தி லூயிஸ்
வடிவங்களை வரையும் போது பல
மூலக்கூறுகளுக்கு ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட
ஏற்கத்தக்க வடிவங்களை வரையவாய்ப்புள்ளது.

CO₂ ன் மேற்கண்டுள்ள இரு வடிவங்களில், எந்த ஒரு வடிவத்தில் எலக்ட்ரான்களின் பங்கீடு சீராக அமைந்துள்ளது? இவ்வினாவிற்கான விடையினை நாம் தெரிந்து கொள்ள வூயிஸ் அமைப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு அணுவின் மீதமுள்ள முறைசார் மின்சுமை மதிப்பை நாம் அறிந்திருக்க வேண்டும்.



ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள தனித்த அணு ஓன்றின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கைக்கும், லூயிஸ் அமைப்பில் அந்த அணுவிற்கு ஒதுக்கீடு செய்யப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கைக்கும் இடையேயான மின்சமை வேறுபாடே அம்மூலக்கூறில் அந்த அணுவின் முறைசார் மின்சமை எனப்படுகிறது.

$$\text{ஒரு அணுவின் முறைசார் மின்சமை} = N_v - \left(N_l + \frac{N_b}{2} \right)$$

இங்கு,

N_v - தனித்த நிலையில் உள்ள அணு ஓன்றின் இணைதிற எலக்ட்ரான்கள்

N_l - லூயி அமைப்பில் அணுவினைச் சுற்றி தனித்த இரட்டைகளாகக் காணப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை.

N_b - லூயி அமைப்பில் அணுவினைச் சுற்றியுள்ள பிணைப்பு இரட்டை எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

இப்போது இரு அமைப்புகளிலும் காணப்படும் அணுக்களின் முறைசார் மின்சமை மதிப்பினைக் கணக்கிடுவோம்.

வடிவமைப்பு 1^{ஞகு},

$$\begin{aligned} \text{கார்பனின் முறைசார் மின்சமை} &= N_v - \left(N_l + \frac{N_b}{2} \right) \\ &= 4 - \left(0 + \frac{8}{2} \right) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ஆக்சிஜனின் முறைசார் மின்சமை} &= 6 - \left(4 + \frac{4}{2} \right) \\ &0 (\text{இரண்டு ஆக்சிஜன் மட்டும்}) \end{aligned}$$

வடிவமைப்பு 2^{ஞகு}

கார்பன் அணுவின் மேல் உள்ள முறைசார் மின்சமை

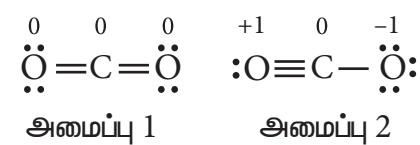
$$\begin{aligned} &= N_v - \left(N_l + \frac{N_b}{2} \right) \\ &= 4 - \left(0 + \frac{8}{2} \right) = 0 \end{aligned}$$

ஆக்சிஜன் அணுவின் மேல் உள்ள முறைசார் மின்சமை

$$= 6 - \left(6 + \frac{2}{2} \right) = -1$$

மும்மை பிணைப்புக் கொண்ட ஆக்சிஜன் அணுவின் மேல் உள்ள முறைசார் மின்சமை

$$= 6 - \left(2 + \frac{6}{2} \right) = +1$$



படம் 10.7 கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடிட்ர்கான் சாத்தியமான இரு அமைப்புகள் (முறைசார் மின்சமையுடன்)

முறைசார் மின்சமை மதிப்புகளிலிருந்து பின்வரும் வழிமுறைகளைப் பின்பற்றி மிகப்பாருத்தமான லூயிஸ் வடிவமைப்பை தெரிவிசெய்யலாம்.

1. அனைத்து அணுக்களின் முறைசார் மின்சமை மதிப்புகளும் பூஜ்ஜியமாக உள்ள வடிவமைப்பானது, பிற முறைசார் மின்சமை காணப்படும் வடிவமைப்புகளைக் காட்டிலும் முன்னுரிமை பெறுகிறது.
2. முறைசார் மின்சமை மதிப்பு குறைவாக உள்ள வடிவமைப்பானது, அதிகமான முறைசார் மின்சமை கொண்டுள்ள வடிவமைப்பை விட முன்னுரிமை பெறுகிறது.



3. ஒரு வடிவமைப்பில், அதிக எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை உடைய அனு, எதிர் முறைசார் மின்சமையைப் பெற்றிருப்பின் அவ்வமைப்பு முன்னுரிமையுடையது.

கார்பன் டையாக்ஸைடின் (CO_2) வடிவமைப்புகளில், வடிவமைப்பு 1ல் அனைத்து முறைசார் மின்சமை மதிப்புகளும் பூஜ்யம் என்பதால் இவ்வமைப்பு வடிவமைப்பு 2 ஜக்காட்டிலும் அதிக முன்னுரிமை பெறுகிறது.

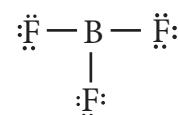
10.2.4 எட்டு எலக்ட்ரான் விதிக்கு விதிவிலக்காக அமையும் லூயிஸ் அமைப்புகள்

எட்டு எலக்ட்ரான் விதியானது, இரண்டாம் வரிசைத் தனிமங்களை மைய அனுவாகக் கொண்டுள்ள மூலக் கூறுகளுக்கான லூயிஸ் அமைப்புகளை எழுதுவதற்கு பயன்படுகிறது. சில சேர்மங்களில், மைய அனுவானது எட்டு எலக்ட்ரான்களை விட கூட்டுதலாகவோ அல்லது குறைவான எண்ணிக்கையிலோ எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. எட்டு எலக்ட்ரான் விதிக்கு விதிவிலக்காக அமைந்துள்ள நேர்வுகளை பின்வருமாறு மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்தலாம்.

1. எலக்ட்ரான் பற்றாக்குறைவாக உள்ள மைய அனுவைக் கொண்டுள்ள மூலக்கூறுகள்.
2. ஒற்றை எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ள மூலக்கூறுகள்.
3. இணைதிற கூட்டினை விரிவாக்கும் தன்மையுடைய மூலக்கூறுகள்.

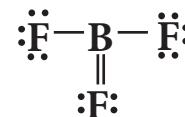
எலக்ட்ரான் குறை மைய அனுவைப் பெற்றுள்ள மூலக்கூறுகள்

போரான் ட்ரை புனரைடை நாம் எடுத்துக்காட்டாகக் கருதுவோம். மைய போரான் அனுவானது மூன்று இணைதிற எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ளது. மேலும் ஒவ்வொரு புனரின் அனுவும் ஏழு இணைதிற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. லூயிஸ் வடிவமைப்பானது,



படம் 10.8 (a) BF_3 ன் லூயிஸ் வடிவமைப்பு.

மேற்கண்டுள்ள வடிவமைப்பில், போரான் அனுவினைச் சுற்றி ஆறு எலக்ட்ரான்கள் மட்டுமே உள்ளன. புனரினில் உள்ள ஒரு தனித்த இரட்டை மூலம் போரானிற்கும், புனரினிற்கும் இடையே கூடுதலாக ஒரு பினைப்பை பின்வருமாறு ஏற்படுத்துகிறது.

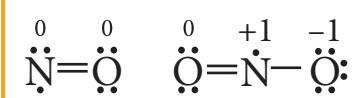


படம் 10.8 (b) BF_3 ன் லூயிஸ் வடிவமைப்பு

எனினும், மேற்கண்டுள்ள அமைப்பில் அதிக எலக்ட்ரான்கள் வர்தன்மையுடைய புனரினின் முறைசார் மின்சமையானது நேர்மின்சமையாக இருப்பதால் இவ்வடிமைப்பு ஏற்கத்தக்கதல்ல. எனவே மைய போரான் எட்டு எலக்ட்ரான்களை நிறைவாக பெறாமல் உள்ள லூயிஸ் வடிவமைப்பே (படம் 10.8.(a)) சாத்தியமான ஒன்றாகும். BCl_3 , BeCl_2 போன்ற மூலக்கூறுகளிலும் நிறைவடையா எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பு காணப்படுகிறது.

ஒற்றை எண்ணிக்கையில் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ள மூலக்கூறுகள்

சில மூலக்கூறுகளில், மைய அனுவானது, ஒற்றைப்படை எண்ணிக்கையில் இணைதிற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. எடுத்துக் காட்டாக, நெட்ரஜன் டை ஆக்ஷைடை மற்றும் நெட்ரிக் ஆக்ஷைடுகளில் அனைத்து அனுக்களும் முழுமையான எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெற்றிருப்பதில்லை. அம் மூலக்கூறுகளின் லூயிஸ் வடிவமைப்புகள் பின்வருமாறு.

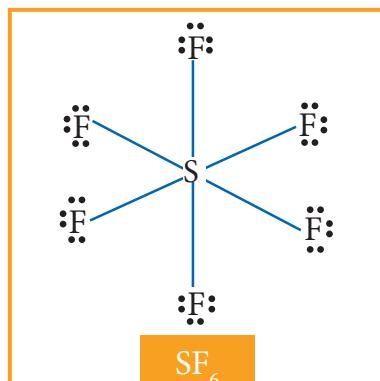
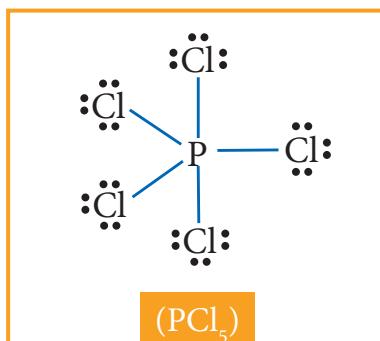


படம் 10.9 நெட்ரிக் ஆக்ஷைடு மற்றும் நெட்ரஜன் டை ஆக்ஷைடின் லூயிஸ் வடிவமைப்புகள் (முறைசார் மின் சுமையுடன்)

இணைதிறன் கூட்டினை விரிவாக்கும் தன்மை பெற்றுள்ள மூலக்கூறுகள்

கந்தக வெறக்ஸா புனரைடு (SF_6), பாஸ்பரஸ் பிபண்டா குளோரைடு (PCl_5) போன்ற மூலக்கூறுகளில், மைய அணுவானது, அவற்றைச் சுற்றி எட்டு எலக்ட்ரான்களை விட அதிக எண்ணிக்கையில் எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. இம்மூலக்கூறில் கூடுதல் எலக்ட்ரான் இரட்டைகள் இடம் பெறுவதற்கு மைய அணுவின் காலியான வெளி d ஆர்பிடால்கள் பயன்படுகின்றன.

SF_6 மையத்தில் உள்ள கந்தக அணுவினைச் சுற்றி ஆறு எலக்ட்ரான் இரட்டைகள் (12 எலக்ட்ரான்கள்) அமைந்துள்ளன.



படம் 10.10 SF_6 மற்றும் PCl_5 லூயிஸ் வடிவமைப்புகள்

தன்மதிப்பீடு:

2. கார்பனைல் குளோரைடு (COCl_2)ல் உள்ள ஒவ்வொரு அணுவிற்குமான முறைசார் மின் சுமையைக் கண்டறிக.

10.3 அயனிப்பினைப்பு

பினைக்கப்பட்டுள்ள

இரு

அணுக்களுக்கிடையேயான எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை மதிப்பின் வேறுபாடு அதிகமாக உள்ளபோது, குறைவான எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை உடைய அணுவானது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அதன் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை இணையும் மற்றிறாரு அணுவிற்கு முழுவதுவமாக பரிமாற்றம் செய்வதன் மூலம் பினைக்கப்படும் இரு அணுக்களும் தங்களுக்கு அருகாமையில் உள்ள மந்த வாயுக்களின் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெறுகின்றன. எலக்ட்ரான்கள் முற்றிலுமாக பரிமாற்றம் செய்யப்படுவதால் நேர் மற்றும் எதிர் மின் சுமையுடைய அயனிகள் உருவாகின்றன. இவ்விரு அயனிகளும் வலிமை மிக்க நிலை மின்னியல் கவர்ச்சி விசையால் ஒன்றோடிடான்று பினைக்கப்படுகின்றன. இப்பினைப்பு அயனிப்பினைப்பு எனப்படுகிறது.

பொட்டாசியம் குளோரைடு உருவாவதைக் கருதுவோம். பொட்டாசியம் மற்றும் குளோரின் ஆகியவற்றின் எலக்ட்ரான் அமைப்புகள் முறையே

பொட்டாசியம் (K) : $[\text{Ar}] 4s^1$

குளோரின் (Cl) : $[\text{Ne}] 3s^2, 3p^5$

பொட்டாசியம் தனது இணைதிறன் கூட்டில் ஒரு எலக்ட்ரானையும், குளோரின் தனது இணைதிறன் கூட்டில் ஏழு எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றுள்ளது. பொட்டாசியம் அணு ஒரு எலக்ட்ரானை இழப்பதால் ஆர்கானின் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெற்று K^+ அயனியாக மாறுகிறது. பொட்டாசியம் இழந்த எலக்ட்ரானை ஏற்றுக் கொண்டு Cl^- அயனியாக மாறுவதன் மூலம் குளோரினானது ஆர்கானின்



நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெறுகிறது. இவ்விரு அயனிகளும் இணைந்து (KCl) பொட்டாசியம் குளோரைடு என்ற அயனிப்படிகத்தை உருவாக்குகின்றன. இப்படிகத்தில் இந்த அயனிகள் நிலை மின்னியல் கவர்ச்சி விசையால் பிணைத்து வைக்கப்பட்டுள்ளன.

ஒரு மோல் K^+ உருவாவதற்கு தேவைப்படும் ஆற்றலின் (அயனியாக்கும் ஆற்றல்) மதிப்பு 418.81 kJ மேலும் ஒரு மோல் Cl^- உருவாகும் போது வெளிப்படும் ஆற்றலின் மதிப்பு -348.56 kJ (எலக்ட்ரான் நாட்டம்) இவ்விரு ஆற்றல் மதிப்புகளின் கூடுதல் நேர்க்குறி உடையது (70.25 KJ). எனினும், ஒரு மோல் பொட்டாசியம் குளோரைடு, அதில் இடம் பெற்றுள்ள அயனிகளிலிருந்து உருவாகும்போது 718 KJ ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது. இந்திகழ் வ KCl உருவாதலை ஆதரிப்பதுடன், மூலக்கூறினை நிலைப்புத் தன்மையுறச் செய்கிறது.

தன்மதிப்பீடு

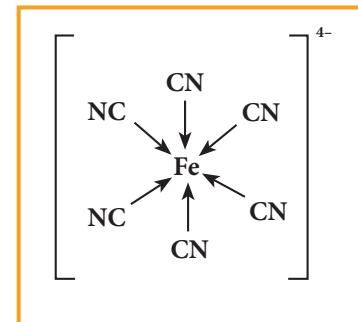
- MgO மற்றும் CaF_2 ல் அயனிப்பினைப்பு உருவாதலை விளக்குக.

10.4 ஈதல் சகப்பினைப்பு

சகப்பினைப்பு உருவாதவின்போது இணையும் இரண்டு அணுக்கள் தலா ஓவ்வாரு எலக்ட்ரானை வழங்கி, அந்த எலக்ட்ரான்களை தங்களுக்குள் சமமாகப் பங்கிட்டுக் கொள்கின்றன. சில பினைப்பு உருவாக்கத்தின் போது, சகப்பினைப்பு உருவாவதற்குத் தேவையான இரு எலக்ட்ரான்களையும் இணையும் இரு அணுக்களில் ஒரு அணுவே வழங்குகிறது. மேலும் அவ்வனு வழங்கும் இரு எலக்ட்ரான்கள் இணையும் மற்றிறாரு அணுவடன் சமமாகப் பங்கிடப்படுகிறது. இத்தகைய பினைப்புகள் ஈதல் சகப்பினைப்பு என அழைக்கப்படுகின்றன. எலக்ட்ரான் இரட்டையை பினைப்பிற்கு வழங்கும் அணு வழங்கி (donor) அணு எனவும் ஏற்கும் மற்றிறாரு அணு ஏற்பி அணு எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. வழங்கி அணுவிலிருந்து ஏற்பி அணுவை நோக்கிய ஒரு

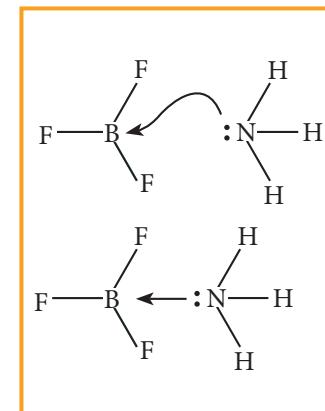
அம்புக் குறியால் இப்பினைப்பு குறித்துக்காட்டப்படுகின்றது. (அணைவுச் சேர்மங்கள் பற்றி நாம் பின்னர் கற்கும்போது வழங்கி அணுவை எனவும், ஏற்பி அணுவை மைய உலோக அணு/அயனி எனவும் அழைப்போம்).

அடுத்துக்காட்டாக, பெர்ரோசயனைடு $[Fe(CN)_6]^{4-}$ அயனியில் ஓவ்வாரு சயனைடு அயனியும் (CN^-) ஒரு எலக்ட்ரான் இரட்டையை கீரும்பு (II) ற்கு வழங்கி (Fe^{2+}) உடன் ஈதல் சகப்பினைப்பினை ஏற்படுத்துகின்றன. மேலும் இந்த எலக்ட்ரான்கள் Fe^{2+} மற்றும் CN^- அயனிகளுக்கிடையே சமமாக பங்கிடப் படுகின்றன.



படம் 10.11 பெர்ரோ சயனைடு அயனியின் அமைப்பு

சில நேர்வகளில், அம்மோனியா போன்ற தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ள மூலக்கூறுகள் தங்களிடம் உள்ள எலக்ட்ரான் இரட்டையை எலக்ட்ரான் பற்றாக்குறை உள்ள BF_3 போன்ற மூலக்கூறுகளுக்கு வழங்கி ஈதல் சகப்பினைப்பினை உருவாக்குகின்றன.



படம் 10.12 $BF_3 \leftarrow NH_3$ வடிவமைப்பு

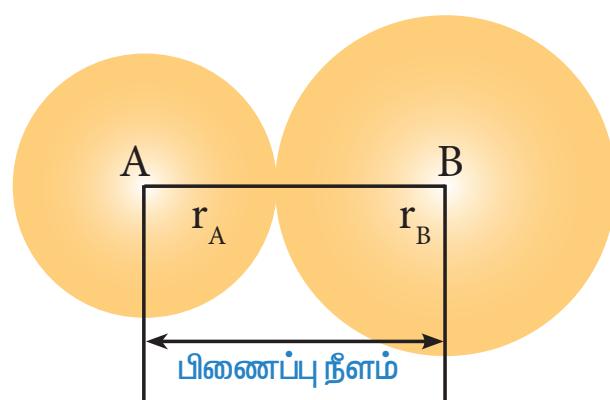


10.5 பிணைப்பு அளவீட்டுக் காரணிகள்

ஒரு சகப்பிணைப்பானது பிணைப்பு நீளம், பிணைப்புக் கோணம், பிணைப்புத் தரம் போன்ற அளவீட்டுக் காரணிகளால் வரையறுக்கப்படுகிறது. சில பிணைப்பு அளவீட்டுக் காரணிகள் பின்வரும் பகுதியில் சுருக்கமாக தரப்பட்டுள்ளன.

10.5.1 பிணைப்புநீளம்

சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களின் அணுக்கருக்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு பிணைப்பு நீளம் எனப்படுகின்றது. A-B என்ற சகப்பிணைப்பு மூலக்கூறினைக் கருதுக. பிணைப்பு நீளமானது பிணைக்கப்பட்டுள்ள அணுக்களின் அணுக்கருங்களின் கூடுதல் ($r_A + r_B$) மதிப்பால் பெறப்படுகிறது. நிறமாலை முடிவுகள் X-கதிர் விளிம்பு விளைவு மற்றும் எலக்ட்ரான் விளிம்பு விளைவு நுட்பங்களைப் பயன்படுத்திப் பிணைப்பு நீளத்தினைக் கண்டறியலாம். இணையும் அணுக்களின் உருவளவு மற்றும் அவைகளுக்கிடையோன பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றினைப் பொறுத்து பிணைப்பு நீளம் அமைகின்றது.



படம் 10.13 A – B சகப்பிணைப்பு மூலக்கூறின் பிணைப்பு நீளம்

அணுவின் உருவளவு அதிகமாக உள்ளபோது, பிணைப்பு நீளம் அதிகமாக இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக கார்பன் – கார்பன் ஒற்றை பிணைப்பின் நீளமானது (1.54 Å) கார்பன் – நைட்ரஜன் ஒற்றை பிணைப்பின் நீளத்தைக் (1.43 Å) காட்டிலும் அதிகமாகும்.

இணையும் இரு அணுக்களுக்கிடையோன பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை அதிகமாக இருப்பின் பிணைப்பு நீளம் குறைவாக இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக கார்பன் – கார்பன் ஒற்றை பிணைப்பின் நீளம் (1.54 Å) ஆனது, கார்பன் – கார்பன் முப்பிணைப்பின் நீளம் (1.20 Å) மற்றும் கார்பன் – கார்பன் இரட்டைப் பிணைப்பு நீளம் (1.33 Å) ஆகியவற்றைக்காட்டிலும் அதிகம்.

10.5.2 பிணைப்புத்தரம்

ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள இரு அணுக்களுக்கு இடையோன பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை பிணைப்புத்தரம் என்றழைக்கப்படுகிறது. லூயிஸ் கொள்கையில், பிணைப்புத்தரம் என்பது பிணைக்கப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களுக்கிடையே சமமாகப் பங்கிடப்பட்டுள்ள எலக்ட்ரான் இரட்டைகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டாக வைட்ரஜன் மூலக்கூறில், ஒரே ஒரு எலக்ட்ரான் இரட்டையானது இரு வைட்ரஜன் அணுக்களுக்கிடையே பங்கிடப்பட்டுள்ளது. எனவே, வைட்ரஜனின் பிணைப்புத்தரம் ஒன்று. இதைப் போலவே H_2O , HCl , மீத்தேன் போன்றவற்றில் மைய அணுவானது ஒற்றைப் பிணைப்பை கொண்டுள்ளது, எனவே அம்மைய அணுவின் பிணைப்புத்தரம் ஒன்று.



அட்வணை 10.2 சில பொதுவான பிணைப்புகளுக்கான பிணைப்புத்தரம்:

வ.எண்.	மூலக்கூறு	பிணைக்கப்பட்டுள்ள அணுக்கள்	பிணைப்புத்தரம் பிணைக்கப்பட்டுள்ள அணுக்களுக்கிடையே பங்கிடப்பட்ட எலக்ட்ரான் (இரண்ணிக்கை)
1	H_2	H-H	1
2	O_2	O=O	2
3	N_2	N≡N	3
4	HCN	C≡N	3
5	HCHO	C=O	2
6	CH_4	C-H	1
7	C_2H_4	C=C	2

10.5.3 பிணைப்புக் கோணம்

சுக்பிணைப்புகள் திசைப்பண்புடையவை அவைகள் புறிவளியில் குறித்த திசையினை நோக்கி அமைகின்றன. இத்திசைப் பண்பின் காரணமாக ஒரு மூலக்கூறின் இருசுகப் பிணைப்புகளுக் கிடையே குறிப்பிட்ட நிலையான கோணம் உருவாகிறது. இக்கோணம் பிணைப்புக் கோணம் என்றழைக்கப்படுகின்றது. இது வழக்கமாக டிகிரி ($^{\circ}$) அலகில் குறிப்பிடப்படும். நிறமாலை முறைகளைப் பயன்படுத்தி பிணைப்புக் கோணத்தைக் கண்டறியலாம். மேலும் பிணைப்புக் கோணம் மூலக்கூறின் வடிவமைப்பு பற்றிய கருத்தினைத் தருகிறது.

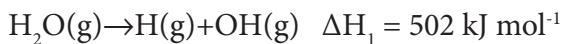
அட்வணை 10.3 சில மூலக்கூறுகளுக்கான பிணைப்புக் கோணம்

வ.எண்.	மூலக்கூறு	கோணம் வரையறைக்கப்படும் பிணைப்பு	பிணைப்புக் கோணம் ($^{\circ}$)
1	CH_4	H-C-H	109 $^{\circ}$ 28'
2	NH_3	H-N-H	107 $^{\circ}$ 18'
3	H_2O	H-O-H	104 $^{\circ}$ 35'

10.5.4 பிணைப்பு ஆற்றல்

ஒரு மூலக்கூறானது அதன் வாய்நிலையில் உள்ளபோது அதிலுள்ள ஒரு மோல் அளவுள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட பிணைப்பினை பிளப்பதற்குத் தேவைப்படும் குறைந்தபட்ச ஆற்றல் அக்குறிப்பிட்ட பிணைப்பின் பிணைப்பு ஆற்றல் என வரையறைக்கப்படுகிறது. பிணைப்பு ஆற்றலின் அலகு $KJ mol^{-1}$ பிணைப்பு ஆற்றலின் மதிப்பு அதிகமெனில், பிணைப்பு அதிகவலிமை உடையது. பிணைக்கப்பட்டிருக்கும் அணுக்களின் உருவளவு மற்றும் அவைகளுக்கிடையேயான பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றினைப் பொறுத்து பிணைப்பு ஆற்றல் அமையும். பிணைப்பில் ஈடுபட்டுள்ள அணுவின் உருவளவு அதிகம் எனில், பிணைப்பு ஆற்றலின் மதிப்பு குறைவாகும்.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒரே மாதிரியானப் பிணைப்பினைக் கொண்டுள்ள பல்லணு மூலக்கூறுகளில் சராசரி பிணைப்பு ஆற்றல் என்ற சொற்கூறு (term) பயன்படுத்தப்படுகிறது. அத்தகைய பிணைப்புகளில் ஒரே மாதிரியான பிணைப்புகளின் பிணைப்பு ஆற்றல்களின் கூட்டு சராசரி மதிப்பானது சராசரி பிணைப்பு ஆற்றலாகக் கருதப்படுகிறது. எடுத்துக் காட்டாக நீர்மூலக்கூறில் இரு O-H பிணைப்புகள் காணப்படுகின்றன. மேலும் இவ்விரண்டு பிணைப்புகளை பிளப்பதற்கு தேவையான ஆற்றல் வெவ்வேறு மதிப்புகளை உடையது.



எனவே, நீர்மூலக்கூறில் உள்ள O-H பிணைப்புகளின் பிணைப்பு ஆற்றல்களின் சராசரி மதிப்பு = $\frac{502+427}{2} = 464.5 \text{ kJ mol}^{-1}$



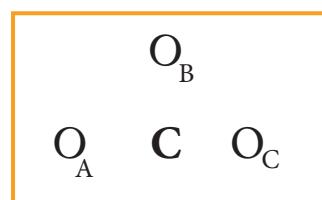
அட்வணை 10.4 சில பொதுவான பினைப்புகளுக்கான பினைப்பு நீளம் மற்றும் பினைப்பு ஆற்றல்:

வ. எண்.	பினைப்பு வகை	பினைப்பு ஆற்றல் (kJ mol ⁻¹)	பினைப்பு நீளம் (Å)
1	H-H	432	0.74
2	H-F	565	0.92
3	H-Cl	427	1.27
4	H-Br	363	1.41
5	H-I	295	1.61
6	C-H	413	1.09
7	C-C	347	1.54
8	C-Si	301	1.86
9	C-N	305	1.47
10	C-O	358	1.43
11	C-P	264	1.87
12	C-S	259	1.81
13	C-F	453	1.33
14	C-Cl	339	1.77
15	C-Br	276	1.94
16	C-I	216	2.13

10.5.5 உடனிசைவு

சில நேர்வுகளில், ஒரு மூலக்கூறிற்கு ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட சாத்தியமான லூயிஸ் வடிவமைப்புகளை வரைய இயலும். எடுத்துக்காட்டாக, கார்பனேட் அயனியின் (CO_3^{2-}) லூயிஸ் வடிவமைப்புகளைக் கருதுவோம்.

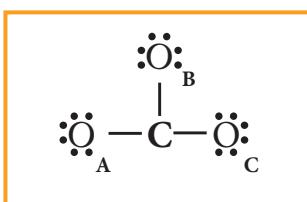
கார்பனேட் அயனியின் அணுஅமைவு அமைப்பு (ஆக்சிஜன் அணுக்கள் O_A , O_B மற்றும் O_C என குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.)



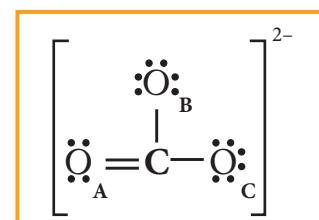
இணைதிற எலக்ட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை = [1 × 4 (கார்பன்)]

+ [3 × 6 (ஆக்சிஜன்)] + [2 (எதிர் மின்சமை)] = 24 எலக்ட்ரான்கள்.

இந்த இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் பங்கீடு செய்வதால் பின்வரும் அமைப்பு கிடைக்கப் பெறுகிறது.



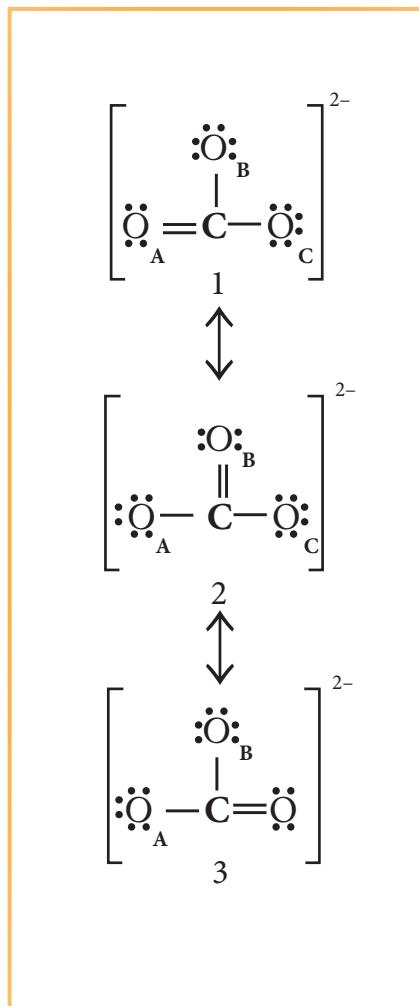
கார்பன் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறும் வகையில் ஒரு ஆக்சிஜன் அணுவிலிருந்து (O_A) ஒரு தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டையினை இடம் பெயரச் செய்து அவற்றிற்கிடையே கூடுதல் பினைப்பை உருவாக்குக. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு வலது மேல்புறத்தில் மின்சமை (2-)ஜ குறித்துக்காட்டுக.



படம் 10.14 (அ) CO_3^{2-} அயனியின் லூயிஸ் வடிவ அமைப்பு

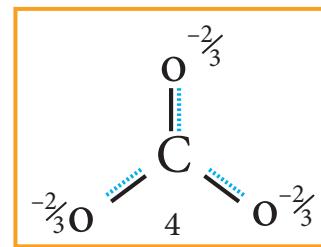
இந்நேர்வில் O_A விற்கு பதிலாக மற்ற இரு ஆக்சிஜனில் (O_B மற்றும் O_C) உள்ள தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரான்களை இடம் பெயரச் செய்வதன் மூலமாகவும், மேலும் இரு லூயிஸ் வடிவங்களை நாம் வரைய இயலும்.

எனவே, நாம் (CO_3^{2-}) அயனிக்கு கீழ்கண்டவாறு மூன்று ஒத்த லூயிஸ் வடிவமைப்புகளை வரைய இயலும். இவ்வடிவமைப்புகளில் அணுக்களின் ஒப்பிட்டு இட அமைவு மாறுவதில்லை. ஆனால் பினைப்பின் இட அமைவு மற்றும் தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரான்களின் இட அமைவு ஆகியன மட்டுமே மாறுபடுகின்றன. இத்தகைய வடிவமைப்புகள் உடனிசைவு அமைப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. மேலும் இந்நிகழ்வு உடனிசைவு எனப்படுகிறது.



படம் 10. 14 (b) CO_3^{2-} அயனியின் உடனிசைவு அமைப்புகள்

கார்பனேட் அயனியில் உள்ள அனைத்து கார்பன் - ஆக்சிஜன் பிணைப்புகளும் சமமாக உள்ளன என சோதனை முடிவுகளின் அடிப்படையில் அறிய முடிகிறது. எனவே கார்பனேட் அயனியின் உண்மையான அமைப்பு என்பது, மேற்கண்டுள்ள மூன்று உடனிசைவு வடிவமைப்புகளின் சராசரி இனக்கலப்பு உடனிசைவு ஆகும். இந்நேர்வில், கார்பனேட் அயனியானது ஒரு வடிவமைப்பிலிருந்து மற்றொரு வடிவமைப்பிற்கு மாறுவதாக கருதக்கூடாது. கார்பனேட் அயனியை ஒரே ஒரு லூயிஸ் வடிவமைப்பினைக் கொண்டு குறிப்பிட்டுக் காட்ட இயலாது, எனினும் பின்வரும் அமைப்பானது அதன் சரியான வடிவமைப்பு பற்றிய ஒரு கருத்தினைத் தருகிறது.



படம் 10. 14 (இ) CO_3^{2-} அயனியின் இனக்கலப்பு உடனிசைவு அமைப்பு

இனக்கலப்பு உடனிசைவு அமைப்பின் (வடிவம் 4) ஆற்றலானது மற்ற அனைத்து உடனிசைவு அமைப்புகளின் (வடிவம் 1, 2 மற்றும் 3) ஆற்றலைக் காட்டிலும் குறைவானது. அதிக நிலைப்புத் தன்மையுடைய உடனிசைவு அமைப்பின் (வடிவம் 1 (அ) 2 (அ) 3) ஆற்றலுக்கும் இனக்கலப்பு உடனிசைவு அமைப்பின் ஆற்றலுக்கும் (வடிவம் 4) இடையேயான ஆற்றல் வேறுபாடு உடனிசைவு ஆற்றல் என்றழைக்கப்படுகின்றது.

தன்மதிப்பீடு



- ஓசோன் மூலக்கூறு
- N_2O ஆகியவற்றிற்கான உடனிசைவு அமைப்புகளை வரைக

10.5.6 பிணைப்புகளின் முனைவுத் தன்மை

சகப்பிணைப்பின் பகுதி அயனித் தன்மை:

இரு ஒத்த அனுக்களுக்கிடையே (H_2 , O_2 , Cl_2 போன்றவற்றில் உள்ளவாறு) சகப்பிணைப்பு உருவாகும் போது இணைந்துள்ள இரண்டு அனுக்களும் பிணைப்பு எலக்ட்ரான் இரட்டையை தங்களை நோக்கி சமாளவில் ஈர்க்கின்றன. எனவே பங்கிடப்பட்ட பிணைப்பு எலக்ட்ரான் மிகச்சரியாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள இரு அனுக்களுக்கு மையத்தில் அமையும். எனினும், மாறுபட்ட எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை மதிப்புகளைக் கொண்டுள்ள அனுக்களுக்கு இடையே சகப்பிணைப்பு உருவாகும் நேர்வுகளில், பிணைக்கப்பட்டுள்ள அனுக்களில் அதிக எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை கொண்ட அனுவானது மற்றொரு அனுவைக்காட்டிலும் சகப்பிணைப்பு எலக்ட்ரான்களை தனக்கு அருகில் ஈர்க்கும்



தன்மையினை அதிகமாகப் பெற்றுள்ளது. இதன் விளைவாக பங்கிடப்பட்ட எலக்ட்ரான் இரட்டையின் திரள் முகில் (cloud of shared electron pair) உருக்குலைகிறது.

வைட்ரஜன் புளூரைடில் உள்ள வைட்ரஜனுக்கும் புளூரினுக்கும் இடையேயொன்று சகப்பிணைப்பைக் கருதுக. பாலிங் அளவீட்டு முறையில் வைட்ரஜன் மற்றும் புளூரினின் எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை மதிப்புகள் முறையே 2.1 மற்றும் 4. இதிலிருந்து புளூரினானது, வைட்ரஜனைக் காட்டிலும் ஏறத்தாழ இரு மடங்கு கவர்ச்சி விசைபுடன் சகப்பிணைப்பு எலக்ட்ரான்களை தன்னை நோக்கி கவரும் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளது என அறிய முடிகிறது. இதன் விளைவாக HF-ல் உள்ள புளூரின் ஆனது பகுதி எதிர்மின் சுமையையும், வைட்ரஜன் ஆனது பகுதி நேர்மின் சுமையையும் பெறுகின்றன. எனவே HF பிணைப்பானது முனைவற்ற சகப்பிணைப்பு என அழைக்கப்படுகிறது. இங்கு, மிகச் சிறிய சமமான எதிர் எதிர் மின்சுமையுடைய மின்சுமைகள் மிகச்சிற தொலைவில் (91 pm) பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய அமைப்பு இருமுனை (dipole) என அழைக்கப்படுகிறது.

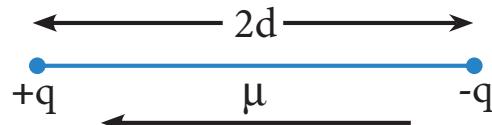
இருமுனை திருப்புத் திறன்:

இரு சகப்பிணைப்பின் முனைவுத் தன்மையை இருமுனை திருப்புத் திறனின் அடிப்படையில் அளவிட இயலும். இது,

$$\mu = q \times 2d$$

என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

இங்கு μ என்பது இருமுனை திருப்புத் திறனையும், q என்பது மின்சுமை மற்றும் $2d$ என்பது இரு மின்சுமைகளுக்கு இடையேயானத் தொலைவையும் குறிப்பிடுகின்றன. இருமுனை திருப்புத் திறனானது ஒரு வெக்டர் அளவிடாகும். இவ்வெக்டரின் திசையானது எதிர்மின் சுமையிலிருந்து நேர்மின் சுமையினை நோக்கி அமையும்



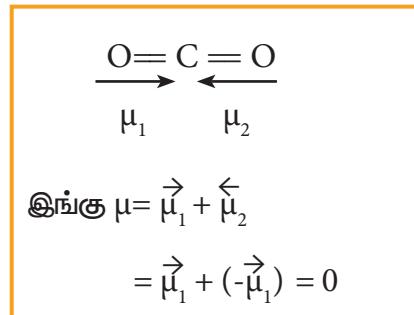
படம் 10.15 இருமுனையினை குறித்துக்காட்டுதல்

இருமுனை திருப்புத் திறனின் அலகு கூலூம் மீட்டர் (Cm), இது பொதுவாக டிபை அலகில் (D) குறிப்பிடப்படுகிறது. $1\text{டிபை} = 3.336 \times 10^{-30} \text{ Cm}$ என்ற சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி டிபை அலகினை கூலூம்-மீட்டர் அலகிற்கு மாற்றலாம்.

H_2 , O_2 , F_2 போன்ற ஈரணு மூலக்கூறுகள் பூஜ்ய இருமுனைதிருப்புத் திறனைப் பெற்றுள்ளன. மேலும் இவைகள் முனைவற்ற மூலக்கூறுகள் (non polar molecules) எனப்படுகின்றன. HF , HCl , CO , NO போன்ற மூலக்கூறுகள் பூஜ்யமற்ற இருமுனை திருப்புத்திறன் மதிப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இத்தகைய மூலக்கூறுகள் முனைவற்ற மூலக்கூறுகள் (Polar Molecules) என அழைக்கப்படுகின்றன.

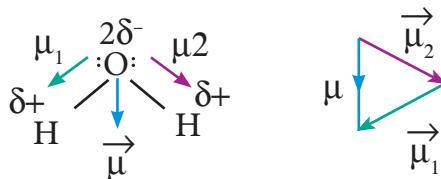
முனைவற்ற பிணைப்புகளைப் பெற்றுள்ள மூலக்கூறுகள் அனைத்தும் இருமுனை திருப்புத் திறன்களைப் பெற்றிருப்பதற்கான அவசியமில்லை எடுத்துக்காட்டாக நேர்கோட்டு வடிவமைப்பைப் பெற்றுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடானது இரண்டு முனைவற்ற ($C^{+} - O^{-}$) பிணைப்புகளைப் பெற்றிருந்த போதிலும், அதன் இருமுனை திருப்புத் திறன் பூஜ்ஜியமாகும். நேர்கோட்டு CO_2 -ல் இருமுனைவற்ற (CO) பிணைப்பு, சம மதிப்புடைய எதிரெதிர் திசையிலான இருமுனை திருப்புத் திறன்களைப் பெற்றுள்ளன. எனவே, CO_2 -ன் இருமுனை திருப்புத் திறனின் நிகர மதிப்பு பூஜ்யமாகும்

$$\mu = \mu_1 + \mu_2 = \mu_1 + (-\mu_1) = 0$$





நீர் மூலக்கூறை பொறுத்த வரையில், நிகர இருமுனை திருப்புத்திறன் என்பது μ_1 , μ_2 ஆகியவற்றின் வெக்டர் கூடுதலாகும். இவை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது,



படம் 10.16 நீரின் இருமுனை திருப்புத் திறன்

நீரின் இருமுனை திருப்புத் திறனின் மதிப்பு 1.85D

அட்வணை 10.5 சில மூலக்கூறுகளுக்கான இருமுனை திருப்புத் திறனின் மதிப்பு

வ. எண்.	மூலக்கூறு	இருமுனை திருப்புத் திறன் (D யில்)
1	HF	1.91
2	HCl	1.03
3	H ₂ O	1.85
4	NH ₃	1.47
5	CHCl ₃	1.04

இரு சகப்பிணைப்பில் எந்த அளவிற்கு அயனித்தன்மை காணப்படுகிறது. என்பதனை இணைக்கப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களுக்கிடையேயான எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை வேறுபாடோடு தொடர்புபடுத்த இயலும்

$A^{\delta-}B^{\delta+}$ என்ற முனைவற்ற மூலக்கூறினைக் கருதுவோம். இம்மூலக்கூறிலுள்ள அணுக்களின் எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை வேறுபாடு ($X_A^- X_B$) ஆனது,

- 1.7க்குச் சமம் எனில் பிணைப்பு A-Bயானது 50% அயனித் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது.
- 1.7ஐ விட அதிகமாக இருந்தால், பிணைப்பு A-Bயானது 50%க்கும் அதிகமான அயனித் தன்மையைப் பெற்றிருக்கும்.
- 1.7ஐ விடக் குறைவு எனில், பிணைப்பு A - B யானது 50% க்கும் குறைவாக அயனித்

தன்மையைப் பெற்றிருக்கும்.

தன்மதிப்பீடு

5. OCS மற்றும் CS_2 ஆகிய இரு மூலக்கூறுகளில் எம்மூலக்கூறு அதிக இருமுனை திருப்புத் திறனைப் பெற்றிருக்கும்? ஏன்?

அயனிப் பிணைப்பில் பகுதி சகப்பிணைப்புத் தன்மை:

சகப்பிணைப்பு சேர்மங்களில் பகுதி அயனித் தன்மை காணப்படுவது போன்று, அயனிச் சேர்மங்களும் பகுதி சகப்பிணைப்புத் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக அயனிச் சேர்மான லித்தியம் குளோரைடானது சகப்பிணைப்புத் தன்மையினை பெற்றிருப்பதால் எத்தனால் போன்ற கரிமக் கரைப்பான்களில் கரைகிறது.

அயனிச் சேர்மங்களில் காணப்படும் பகுதி சகப்பிணைப்புத் தன்மையினை முனைவறுதல் (polarisation) என்றநிகழ்வின் மூலம் விளக்கலாம். அயனிச் சேர்மங்களில் நேர் அயனிக்கும், எதிர் அயனிக்கும் இடையில் நிலை மின்னியியல் கவர்ச்சி விசை காணப்படுகிறது என்பதை நாம் அறிவோம். நேர் மின்சுமை உடைய நேர் அயனியானது எதிர் அயனியின் இணைத்திறன் எலக்ட்ரான்களைக் கவருகிறது. அதே நேரத்தில் அதன் அணுக்கருவினை விலக்குகிறது. இதன் விளைவாக எதிர் அயனியின் எலக்ட்ரான் திரள் முகில் உருக்குலைவறுகிறது. மேலும், எலக்ட்ரான் அடர்த்தியானது நேர்மின் அயனியை நோக்கி நகர்கிறது. இதன் விளைவாக இவ்விரு அயனிகளுக்கிடையே இணைத்திற எலக்ட்ரான்களின் பங்கீடு சிறிதளவு ஏற்படுகிறது. எனவே அவைகளுக்கிடையே பகுதி சகப்பிணைப்புத் தன்மை ஏற்படுகிறது. இந்நிகழ்வ முனைவறுதல் எனப்படும்.



ஒரு எதிர் அயனியை முனைவறஞ் செய்யும் ஒரு நேர் அயனியின் திறன் அதன் முனைவறுத்தும் திறன் (polarising ability) எனப்படும். மேலும் எதிர் அயனியின் முனைவறும் தன்மை அதன் முனைவறும் திறன் (polarisibility) எனப்படும்.

ஒரு அயனிச் சேர்மத்தில் எந்த அளவிற்கு முனைவறுதல் நிகழ்கிறது என்பதனை பொலான்ஸ் விதி மூலம் அறியலாம்

பொலான்ஸ் விதிகள்

அதிக சகப்பிணைப்புத் தன்மையினைப் பெற்றிருக்க வேண்டுமெனில் நேர் அயனி மற்றும் எதிர் அயனி ஆகிய இரண்டின் மின்சுமைகளும் அதிகமாக இருக்க வேண்டும். நேர் அயனியின் மீதுள்ள மின்சுமை அதிகமாக இருப்பின், எதிர் அயனியின் எலக்ட்ரான் திரள்முகிலின் மீது செலுத்தும் கவர்ச்சி விசையும் அதிகமாக இருக்கும். இதைப் போலவே எதிர் அயனியின் மீதுள்ள எதிர் மின்சுமையின் எண்மதிப்பு அதிகம் எனில் அதன் முனைவறும் திறன் அதிகம். எனவே, நேர் அயனி அல்லது எதிர் அயனியின் மின்சுமை அதிகமாக இருப்பின் சகப்பிணைப்புத் தன்மை அதிகரிக்கும்.

அலுமினியம் குளோரைடு, மெக்ஞீசியம் குளோரைடு மற்றும் சோடியம் குளோரைடு ஆகிய மூன்று வகை அயனிச் சேர்மங்களை நாம் கருதுவோம். நேர் அயனிகள் மீதுள்ள மின்சுமை $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+}$ என்ற வரிசையில் அதிகரிப்பதால் சகப்பிணைப்புத் தன்மையும் $\text{NaCl} < \text{MgCl}_2 < \text{AlCl}_3$ என்ற அதே வரிசையில் அதிகரிக்கின்றது.

நேர் அயனியின் உருவளவு சிறியதாகவும், எதிரயனியின் உருவளவு பெரியதாகவும் இருப்பின்

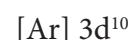
முனைவறுத்தும் திறன் அதிகமாக இருக்கும். மேலும் சகப்பிணைப்புத் தன்மை அதிகமாக அமையும்.

சோடியம் குளோரைடைக் காட்டிலும் வித்தியம் குளோரைடு அதிக சகப்பிணைப்புத் தன்மை உடையது. Na^+ அயனியைக் காட்டிலும் Li^+ உருவளவு சிறியது. எனவே Li^+ முனைவறுத்தும் திறன் அதிகம். வித்தியம் குளோரைடைக் காட்டிலும் வித்தியம் அயோடைடு அதிக சகப்பிணைப்புத் தன்மை உடையது. ஏனினில் Cl^- ஜக் காட்டிலும் I^- உருவளவு பெரியது. எனவே Li^+ நேர் அயனியால், Cl^- ஜக் காட்டிலும் I^- அயனியானது அதிகமாக முனைவறுகின்றது.

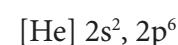
iii. $\text{ns}^2 \text{ np}^6 \text{ nd}^{10}$ எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெற்றுள்ள நேர் அயனிகள் $\text{ns}^2 \text{ np}^6$ எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெற்றுள்ள நேர் அயனிகளைக் காட்டிலும் அதிக முனைவறுத்தும் திறனைப் பெற்றுள்ளன, எனவே அதிக சகப்பிணைப்புத் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளன.

CuCl ஆனது NaCl ஜக் காட்டிலும் அதிக சகப்பிணைப்புத் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளது. Na^+ அயனியோடு ஒப்பிடும்போது (1.13\AA), $\text{Cu}^{+}(0.6\text{\AA})$ அயனியானது உருவளவில் சிறியது. மேலும் $3s^2 \text{ } 3p^6 \text{ } 3d^{10}$ எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெற்றுள்ளது.

Cu^+ எலக்ட்ரான் அமைப்பு



Na^+ எலக்ட்ரான் அமைப்பு





10.6 VSEPR கொள்கை (இணைதிறன் எலக்ட்ரான் இரட்டை விலக்கல் கொள்கை) மூலக்கூறுகளின் வடிவமைப்பு பற்றிய ஹாயிஸின் கொள்கையானது மூலக்கூறுகளில் அணுக்களின் இடம், மற்றும் அவைகளுக்கிடையேபங்கிடப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ஆகியனவற்றைப் பற்றிவிளக்குகிறது. எனினும் ஹாயிஸின் கொள்கையினைப் பயன்படுத்தி நம்மால் மூலக்கூறுகளின் வடிவமைப்பினை கணிக்க இயலாது. ஹாயிஸ் கொள்கையை VSEPR கொள்கையுடன் இணைத்துப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மூலக்கூறுகளின் வடிவத்தினை தீர்மானிக்க இயலும்.

VSEPR கொள்கையின் முக்கிய கோட்பாடுகள் பின்வருமாறு:

1. ஒரு மூலக்கூறின் வடிவமானது அதிலுள்ள மைய அணுவைச் சுற்றி காணப்படும் இணைதிற கூடு எலக்ட்ரான் இரட்டைகளின் எண்ணிக்கையினைப் பொருத்து அமைகிறது.
2. எலக்ட்ரான் இரட்டைகள் இருவகைப்படும். அவையாவன (i) பினைப்பு எலக்ட்ரான் இரட்டைகள் (ii) தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டைகள். இரு அணுக்களுக்கிடையே பகிர்ந்து கொள்ளப்படும் எலக்ட்ரான் இரட்டைகள் ஆனவை பினைப்பு எலக்ட்ரான் இரட்டைகள் எனப்படுகின்றன. அதே நேரத்தில் பினைப்பில் ஈடுபாத, இணைதிற எலக்ட்ரான் இரட்டைகள் ஆனவை தனித்த இரட்டைகள் எனப்படுகின்றன.
3. மைய அணுவினை தூழ்ந்துள்ள எலக்ட்ரான் இரட்டைகள் ஓவ்வொன்றும் தங்களுக்குள் ஒன்றையிடான்று விலக்குகின்றன. எனவே, இந்த விலக்குவிசையினை எந்த அளவிற்கு சிறுமாக்க இயலுமோ, அதற்கேற்றவாறு முப்பரிமாண வெளியில் அவைகள் விலகி அமைகின்றன.
4. வெவ்வேறு வகை எலக்ட்ரான் இரட்டைகளுக்கு இடையேயான விலக்குவிசை பின்வரும் வரிசையில் அமைகிறது.

$$lp - lp > lp - bp > bp - bp$$

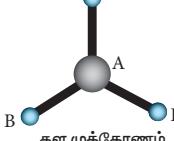
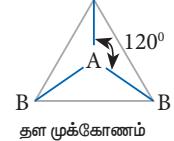
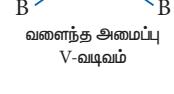
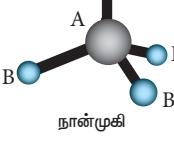
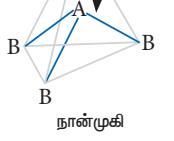
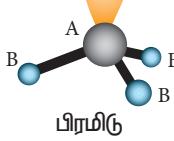
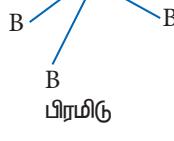
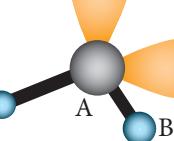
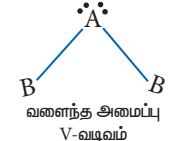
lp - தனித்த இரட்டை (lone pair) ; bp பினைப்பு இரட்டை (bond pair)

தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரான்கள் என்பன மைய அணுவினை மட்டுமே சார்ந்து அமைந்திருக்கும். மேலும் அவைகள் ஒரே ஒரு அணுக்கருவோடு மட்டுமே இடையீடு செய்கின்றன. ஆனால் பினைப்பு இரட்டை எலக்ட்ரான்கள் இரு அணுக்களுக்கு இடையே பங்கிடப்படுதலால் அவைகள் இரு அணுக்களுக்களோடும் இடையீடு புரிகின்றன. இதன் விளைவாக மூலக்கூறுகளில் உள்ள தனித்த இரட்டையானது பினைப்பு இரட்டையைவிட அதிக இடத்தை ஆக்கிரமிக்கிறது. மேலும், அதிக விலக்கும் திறனையும் பெற்றுள்ளது.

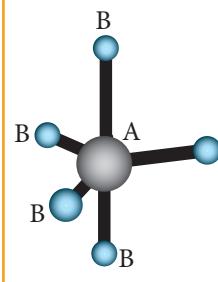
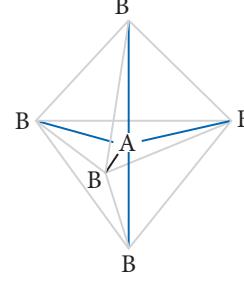
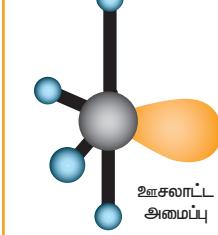
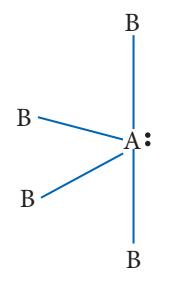
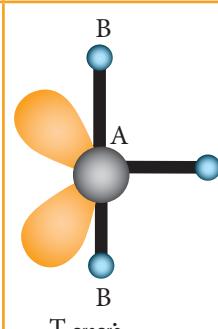
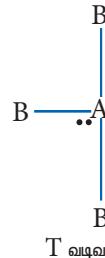
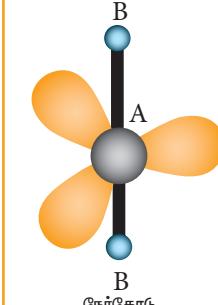
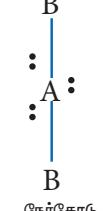
VSEPR கொள்கையின்படி மூலக்கூறுகளின் வடிவங்கள் தீர்மானிக்கப்படுதலைக் கீழ்கண்டுள்ள அட்டவணை விளக்குகிறது. $AB_x L$ என்ற மூலக்கூறினைக் கருதுவோம். இதில் A என்பது மைய அணுவையும், x என்பது A உடன் சகப்பினைப்பால் பினைக்கப்பட்டுள்ள B அணுக்களின் எண்ணிக்கையையும். L என்பது தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டையையும் குறிப்பிடுகின்றது.



அட்டவணை 10.6 VSEPR கொள்கையின் அடிப்படையில் மூலக்கூறுகளின் வடிவங்கள்.

எலக்ட்ரான் இரட்டைக்களின் எண்ணிக்கை	மூலக்கூறு	பிளேய்டு எலக்ட்ரான் இரட்டைக்களின் எண்ணிக்கை	தனித்த் தீர்த்தைகளின் எண்ணிக்கை	வடிவம்	மூலக்கூறு வடிவமைப்பு	எடுத்துக்காட்டுகள்
2	AB_2	2	-	 நேர்கோடு	 நேர்கோடு	$BeCl_2, HgCl_2, CO_2, CS_2, HCN, BeF_2$
3	AB_3	3	-	 தள முக்கோணம்	 தள முக்கோணம்	$BF_3, BCl_3, NO_3^-, BF_3, CO_3^{2-}, HCHO$
	AB_2L	2	1	 வளைந்த அமைப்பு V-வடிவம்	 வளைந்த அமைப்பு V-வடிவம்	$SO_2, O_3, PbCl_2, SnBr_2$
4	AB_4	4	-	 நான்முகி	 நான்முகி	$CH_4, CCl_4, CCl_2F_2, SO_4^{2-}, ClO_4^-, NH_4^+$
	AB_3L	3	1	 பிரமிடு	 பிரமிடு	$NH_3, PF_3, ClO_3^-, H_3O^+,$
	AB_2L_2	2	2	 வளைந்த அமைப்பு V-வடிவம்	 வளைந்த அமைப்பு V-வடிவம்	H_2O, OF_2, SCl_2



எலக்ட்ரான் இரட்டைகளின் எண்ணிக்கை	மூலக்கூறு	பின்னெண்பு எலக்ட்ரான் இரட்டைகளின் எண்ணிக்கை	தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டைகளின் எண்ணிக்கை	வடிவம்	மூலக்கூறு வடிவமைப்பு	ஏற்றுக்காட்டுகள்
5	AB_5	5	-			PCl_5, ASF_5, SOF_4
	AB_4L	4	1			$SF_4, XeO_2F_2, IF_4^+, IO_2F_2^-$
	AB_3L_2	3	2			BrF_3, ClF_3
	AB_2L_3	2	3			XeF_2, I_3^-, IF_2^-



எலக்ட்ரான் இரட்டைகளின் எண்ணிக்கை	மூலக்கூறு	பின்னைப்பு எலக்ட்ரான் இரட்டைகளின் எண்ணிக்கை	தனித்து எலக்ட்ரான் இரட்டைகளின் எண்ணிக்கை	வடிவம்	மூலக்கூறு வடிவமைப்பு	எடுத்துக்காட்டுகள்
6	AB_6	6	-			$SF_6, IOF_5,$
6	$AB_5 L$	5	1			$BrF_5, IF_5, TeF_5, XeOF_4,$
	$AB_4 L_2$	4	2			XeF_4, ICl_4^-
7	AB_7	7	-			IF_7



தன்மதிப்பீடு;



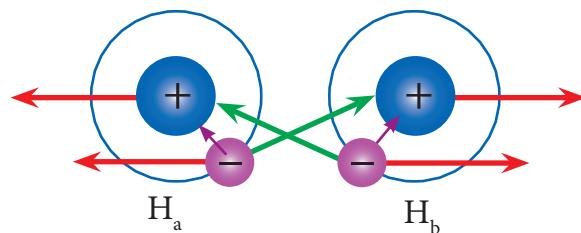
6. பின்வரும் மூலக்கூறுகளை அவற்றின் பிணைப்புக் கோணங்களின் இறங்கு வரிசையில் வரிசைப்படுத்துக.

- i) CH_4 , H_2O , NH_3 ii) C_2H_2 , BF_3 , CCl_4

10.7 இணைதிற பிணைப்புக் கொள்கை (valence bond theory)

வைப்பில்லர்மற்றும் வண்டன் ஆகிய அறிவியல் அறிஞர்கள் வைட்ரஜன் மூலக்கூறில் சகப்பிணைப்பு உருவாதலை, எலக்ட்ரானின் அலை இயக்கவியலை அடிப்படையாகக் கொண்டு கருத்தியலாக விளக்கினார்கள். இக்கருத்துக்கள் பாலிங் மற்றும் ஸ்லேட்டர் ஆகியோர்களால் மேலும் மேம்படுத்தப்பட்டது. இணைதிறன் பிணைப்புக் கொள்கையினை (VB கொள்கை) அலை இயக்கவியல் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையில் விளக்கவது இப்பாடப்பகுதியின் நோக்கத்திற்கு அப்பாற்பட்டது. வைட்ரஜன் மூலக்கூறு உருவாவதற்குக்கு, VB கொள்கையின் அடிப்படையில் அமைப்பு ஒரு எளிய, பண்புகள் அடிப்படையிலான விளக்கம் பின்வருமாறு.

இரு வைட்ரஜன் அணுக்கள் (H_a மற்றும் H_b ஆகியன) முடிவில்லாத தொலைவில் பிரித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒருநிலையினைக் (படம் 10.17 ஆக- நிலை 1) கருத்திற்கொள்க. இந்நிலையில் அவ்விரு வைட்ரஜன் அணுக்களுக்கிடையே எவ்வித இடையீடுகளும் இல்லை. மேலும் இந்த அமைப்பின் நிலை ஆற்றல் பூஜ்யம் என தன்னிச்சையாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இவ்விரு வைட்ரஜன் அணுக்களும் ஒன்றை ஒன்று நெருங்கும் பொழுது, ஒவ்வொரு அணுவின் அணுக்கருக்களுக்கும், அவற்றினுடைய எலக்ட்ரான்களுக்கும் இடையேயான கவர்ச்சி விசை (ஊதா நிற அம்புக் குறியால் காட்டப்பட்டுள்ளது)யுடன் பின்வரும் புதிய விசைகளும் செயல்பட துவங்குகின்றன.



படம் 10.17 (அ) வைட்ரஜன் மூலக்கூறு உருவாதல்- VB கொள்கை

புதிய கவர்ச்சி விசைகள் (பச்சை நிற அம்புக்குறி)

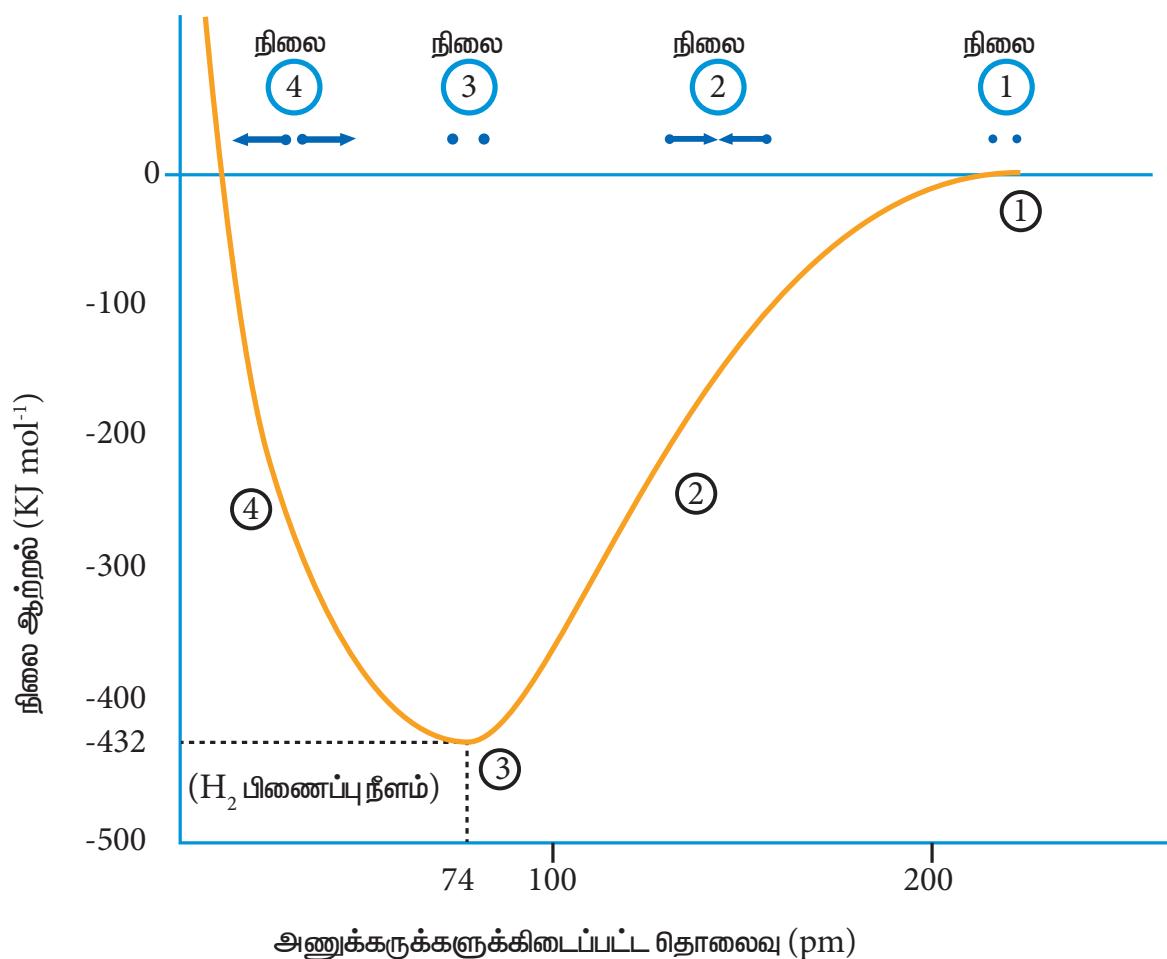
- H_a ன் அணுக்கருவிற்கும், H_b ன் இணைதிற எலக்ட்ரானுக்கும் இடையே உருவாகிறது.
- H_b ன் அணுக்கருவிற்கும், H_a ன் இணைதிற எலக்ட்ரானுக்கும் இடையே உருவாகிறது.

புதிய விலக்கு விசைகள் (சிவப்பு நிற அம்புக்குறி)

- H_a மற்றும் H_b ஆகியவற்றின் அணுக்கருக்களுக்கிடையே உருவாகிறது.
- H_a மற்றும் H_b ஆகிய இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களுக்கு இடையே உருவாகிறது.



கவர்ச்சி விசையின் காரணமாக H_a மற்றும் H_b ஆகியன ஓன்றோடிடான்று நெருங்குகின்றன (படம் 10.17ஆ- நிலை 2). ஆனால் அதே நேரத்தில் விலக்குவிசைகள் அவைகளை விலகலடையாறுச் செய்கின்றன. ஆரம்ப நிலையில், இரு வைட்ரஜன் அணுக்களும் ஓன்றோடிடான்று நெருங்கும்போது, விலக்குவிசையினைக் காட்டிலும், கவர்ச்சி விசைகள் அதிக வளிமையுடையதாக உள்ளன. மேலும் நிலை ஆற்றல் குறைந்துக் கொண்டே வருகின்றது. ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையை அடைந்ததும் நிகர கவர்ச்சி விசையானது விலக்கு விசைகளுக்குச் சரி சமமாகிறது. இந்நிலையில் (படம் 10.17ஆ- நிலை 3) அமைப்பானது, மிகக் குறைந்த நிலை ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும்.



படம் 10.17 (ஆ) H₂ மூலக்கூறு உருவாதல்- VB கொள்கை

இந்நிலையில் வைட்ரஜன் அணுக்களின் (H_a மற்றும் H_b) அணு ஆர்பிடால்களுக்கிடையே அதிகபட்ச மேற்பொருந்துதல் நிகழ்கிறது. மேலும் அவைகள் ஓன்றோடிடான்று சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன என்படுகின்றது. இந்நிலையில் அவ்விரு வைட்ரஜன் அணுக்கருக்களுக்கிடையேயானத் தொலைவு H-H பிணைப்பு நீளத்தைத் தருகிறது. இதன் மதிப்பு 74pm. இந்நிலையில் வெளியிடப்படும் ஆற்றல் 436 KJ mol⁻¹ ஆகும். மேலும், இவ்வாற்றல் பிணைப்பாற்றல் (bond energy) என்படுகிறது.

இந்தபிணைப்பு உருவாதவின்போது, ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது. எனவே உருவான மூலக்கூறானது அதிக நிலைப்புத்தன்மை உடையது. இவ்விரு அணுக்களுக்கு இடையேயான தொலைவினை மேலும் குறைக்கும் பொழுது கவர்ச்சி விசையினைக் காட்டிலும் விலக்கு விசையானது அதிகரிப்பதால் அமைப்பின் நிலையாற்றல் அதிகரிக்கிறது. (படம் 10.17ஆ- நிலை 4)



10.7.1. VB கொள்கையின் முக்கிய அம்சங்கள்:

- இரு அணுக்களின் சரிபாதி அளவு நிரப்பப்பட்ட ஆர்பிட்டால்கள் ஒன்றோடான்று மேற்பொருந்தும் பொழுது அவைகளுக்கிடையே சகப்பிணைப்பு உருவாகின்றது.
 - உருவான மேற்பொருந்திய ஆர்பிட்டாலில் எதிரெதிர் சுழற்சியினைப் பெற்றுள்ள இரு எலக்ட்ரான்கள் இடம்பெறுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, H_2 மூலக்கூறு உருவாகும்போது இரு வைட்ரஜன் அணுக்களின் 1s எலக்ட்ரான்களும் எதிர்ச்சமூற்சியுடன் இரட்டை ஆகின்றன. மேலும் அவைகள் மேற்பொருந்திய ஆர்பிட்டாலில் இடம்பெறுகின்றன.
 - அனு ஆர்பிட்டால்கள் எந்த அளவிற்கு மேற்பொருந்துகின்றனவோ, அதைப் பொருத்து சகப் பிணைப்பின் வலிமை அமைகிறது. மேற்பொருந்துதல் அதிகமாக இருக்கும் போது, வெளியிடப்படும் ஆற்றல் அதிகமாகும், மேலும் உருவாகும் பிணைப்பும் வலிமையுடையதாக இருக்கும்.
 - ஒவ்வொரு அனு ஆர்பிட்டாலும் குறிப்பிட்ட திசையில் அமைந்துள்ளது (s -ஆர்பிட்டால் மட்டும் சீர்மைக்கோள் வடிவம் பெற்றுள்ளது) எனவே, அனு ஆர்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்துதலானது, அதிகபட்சமாக மேற்பொருந்துதல் நிகழும் திசையில் நடைபெறுகிறது.
- வைட்ரஜன், புஞ்சின் மற்றும் வைட்ரஜன் புஞ்சரைடில் சகப்பிணைப்பு உருவாதலை VB கொள்கையினைப் பயன்படுத்தி விளக்கிடுவோம்.

10.8 ஆர்பிட்டால் இனக்கலப்பு

அணுக்கள் இணைந்து சகப்பிணைப்பு மூலக்கூறின உருவாக்கும் போது, இணையும் அணுக்களின், அனு ஆர்பிட்டால்கள் ஒன்றோடான்று மேற்பொருந்தி சகப்பிணைப்பின உருவாக்குகின்றது. ஆர்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்தியுள்ள பகுதியில் பிணைப்பு இரட்டை எலக்ட்ரான்கள் இடம்பெறும். மேற்பொருந்துதலின் தன்மையினைப் பொறுத்து, இரு அணுக்களுக்கு இடையேயான சகப்பிணைப்பின சிக்மா(r) மற்றும் பை (π) பிணைப்புகள் என வகைப்படுத்தலாம்.

10.8.1 சிக்மா மற்றும் பை பிணைப்புகள்

இரண்டு அனு ஆர்பிட்டால்கள் அச்சுகளின் வழியே நேர்க்கோட்டில் மேற்பொருந்தும் போது உருவாகும் பிணைப்பு σ சகப்பிணைப்பு எனப்படுகிறது. இந்த மேற்பொருந்துதல் நேர் கோட்டு மேற்பொருந்துதல் (head on overlapping) அல்லது அச்சுவழி மேற்பொருந்துதல் (axial overlapping) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. s ஆர்பிட்டால் இடம்பெறும் மேற்பொருந்துதல் நிகழ்வில் ($s-s$ மற்றும் $s-p$ மேற்பொருந்துதல்) எப்போதும் σ பிணைப்பே உருவாகும். ஏனெனில் s ஆர்பிட்டால் சீர்மைக்கோள் வடிவத்தினைக் கொண்டது. எனவே, அதனுடன் நிகழும் மேற்பொருந்துதல் எப்பொழுதும் நேர் கோட்டு மேற்பொருந்துதலாகவே அமையும். இரு s ஆர்பிட்டால்கள் மூலக்கூறு அச்சின் வழியே மேற்பொருந்தும் நிகழ்விலும் σ பிணைப்பே உருவாகிறது. x அச்சினை மூலக்கூறு அச்சாக கருதும் நேர்வில் p_x-p_y மற்றும் p_z-p_z ஆகிய ஆர்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்துதலால் π பிணைப்பு உருவாகிறது. பின் வரும் எடுத்துக்காட்டுகள் மூலம் ஆர்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்துதலைப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

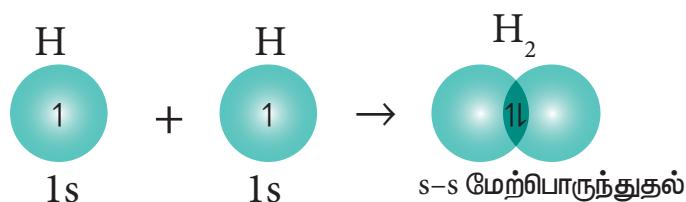
இரு அனு ஆர்பிட்டால்கள் பக்கவாட்டில் மேற்பொருந்தும் போது உருவாகும் சகப்பிணைப்பு பை பிணைப்பு(π) எனப்படும். x -அச்சினை மூலக்கூறு அச்சாக கருதும் நேர்வில் p_y-p_y மற்றும் p_z-p_z ஆகிய ஆர்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்துதலால் π பிணைப்பு உருவாகிறது. பின் வரும் எடுத்துக்காட்டுகள் மூலம் ஆர்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்துதலைப் புரிந்து கொள்ளலாம்.



10.8.2. H_2 மூலக்கூறு உருவாதல்

ஹைட்ரஜன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^1$

ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு உருவாகும் போது, ஒற்றை எலக்ட்ரானைக் கொண்டுள்ள இரு ஹைட்ரஜன் அணுக்களின், $1s$ ஆர்பிட்டால்களும் அவ்விரு அணுக்களுக்கிடையேயான அச்சின் வழியே மேற்பொருந்துகின்றன. இந்த மேற்பொருந்துதல் $s-s$ மேற்பொருந்துதல் எனப்படும். இத்தகைய அச்சுவழி ஆர்பிட்டால் மேற்பொருந்துதல் காரணமாக சிக்மா (r) பிணைப்பு உருவாகிறது.

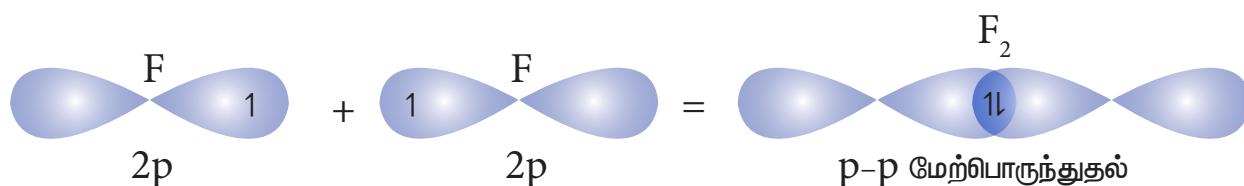


படம் 10.18 ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு உருவாதல்

F_2 மூலக்கூறு உருவாதல்:

புளூரின் அணுவின் இணைதிற கூட்டின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு : $2s^2 2p_x^2, 2p_y^2, 2p_z^1$

இரு புளூரின் அணுக்களின், சரிபாதி நிரப்பப்பட்ட p_z ஆர்பிட்டால்கள் z-அச்சின் வழியே ஒன்றோடிடான்று மேற்பொருந்தும் போது, அவைகளுக்கிடையே 'r' சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது.



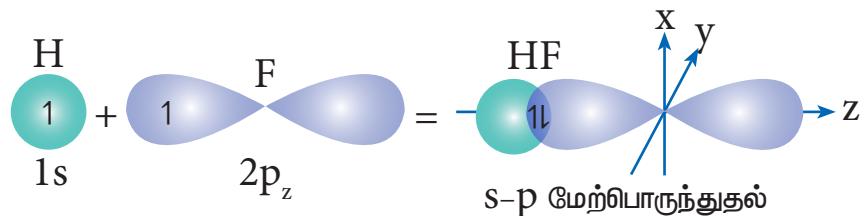
படம் 10.19 F_2 மூலக்கூறு உருவாதல்

HF மூலக்கூறு உருவாதல்:

ஹைட்ரஜன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^1$

புளூரின் அணுவின் இணைதிற கூட்டின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு : $2s^2 2p_x^2, 2p_y^2, 2p_z^1$

ஹைட்ரஜனின் சரிபாதி நிரப்பப்பட்ட $1s$ ஆர்பிட்டாலானது, புளூரினின் பாதி நிரப்பப்பட்ட $2p_z$ ஆர்பிட்டாலுடன் நேர்கோட்டில் மேற்பொருந்தும் போது ஹைட்ரஜனுக்கும் புளூரினுக்கும் இடையே ஒரு r-சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது.



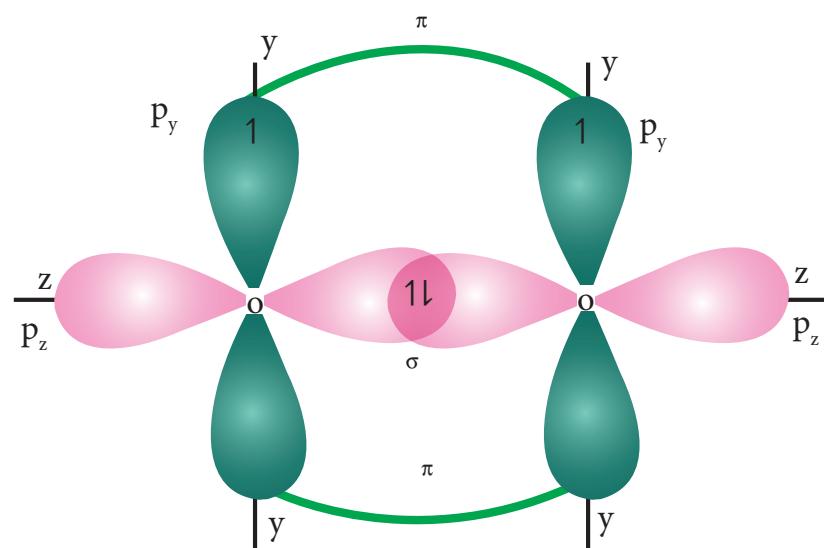
படம் 10.20 HF மூலக்கூறு உருவாதல்

O₂ மூலக்கூறு உருவாதல் (O₂):

ஆக்சிஜன் அணுவின் இணைதிற கூட்டின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு : 2s² 2p_x², 2p_y¹, 2p_z¹

ஆக்சிஜன் 1	π பிணைப்பு			σ பிணைப்பு			
	1l	1	1	1l	1	1	
	2s ²	2p _x ²	2p _y ¹	2p _z ¹			
ஆக்சிஜன் 2	1l	1	1	1l	1	1	
	2s ²	2p _x ²	2p _y ¹	2p _z ¹			

இரு ஆக்சிஜன் அணுக்களின் சரிபாதியளவு நிரப்பப்பட்ட p_z ஆர்பிட்டால்களும் z-அச்சின் வழியாக நேர்கோட்டில் மேற்பொருந்தும் போது (இந்நேர்வில் z-அச்சினை மூலக்கூறு அச்சாகக் கருதுக) அவைகளுக்கிடையே σ-சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது. மற்ற இரு ஆக்சிஜன்களின் சரிபாதியளவு நிரப்பப்பட்ட இரண்டு p_y-ஆர்பிட்டால்களும் பக்கவாட்டில் மேற்பொருந்துவதால் அவைகளுக்கிடையே π-சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது. எனவே, ஆக்சிஜன் மூலக்கூறில், இரு ஆக்சிஜன் அணுக்களும் இரட்டை சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. 2s மற்றும் 2p_x ஆர்பிட்டால்களில் காணப்படும் மற்ற இரு தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டைகளும் பிணைப்பில் ஈடுபடுவதில்லை. மேலும், அவைகள் தொடர்புடைய ஆக்சிஜன் அணுக்களிலேயே தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டைகளாக உள்ளன.



படம் 10.21 O₂ மூலக்கூறில் π -பிணைப்பு உருவாதல்



தன் மதிப்பீடு



7. PH_4^+ ன் பிணைப்புக் கோணமானது PH_3 ன் பிணைப்புக் கோணத்தைக் காட்டிலும் அதிகம் ஏன்?

10.9 இனக்கலப்பாதல்

வைட்ரஜன், புளுரின் போன்ற எளிய மூலக்கூறுகளில் காணப்படும் பிணைப்புகளை, தொடர்புடைய பிணைந்துள்ள அணுக்களின் அணு ஆர்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்துதல் மூலம் எளிதாக விளக்க இயலும். ஆனால் மீத்தேன், அம்மோனியா, பெரிலியம் குளோரைடு முதலிய பல்லனு மூலக்கூறுகளின் கண்டறியப்பட்ட பண்புகளை, அணு ஆர்பிட்டால்களின் எளிய மேற்பொருந்துதல் மூலம் விளக்க இயலவில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, சோதனை முடிவுகளின் அடிப்படையில், மீத்தேன் மூலக்கூறானது நான்முகி வடிவத்தினை பெற்றுள்ளது எனவும் அதில் காணப்படும், நான்கு C-H பிணைப்புகளும் சமமானவை எனவும் நிரூபணம் செய்யப்பட்டுள்ளது. இப்பண்புகளை நான்கு வைட்ரஜன் அணுக்களின் (1s) ஆர்பிட்டால்கள், கார்பனின் வெவ்வேறு ஆற்றலுடைய ($2s^2 2p_x^2 2p_y 2p_z$) அணு ஆர்பிட்டால்களுடன் மேற்பொருந்துதல் மூலம் விளக்க இயலாது.

சோதனை முடிவுகளின் அடிப்படையில் கண்டறியப்பட்ட இத்தகைய பண்புகளை விளக்கும் பொருட்டு வினஸ் பாலிங் என்பவர் மூலக்கூறுகளில் காணப்படும் இணைதிற அணு ஆர்பிட்டால்கள் என்பன தனித்த அணுவின் ஆர்பிட்டாலிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கின்றன என்ற கருத்தினை முன்மொழிந்தார். மேலும் அவர் இனக்கலப்பாதல் என்ற கோட்பாட்டினை அறிமுகப்படுத்தினார்.

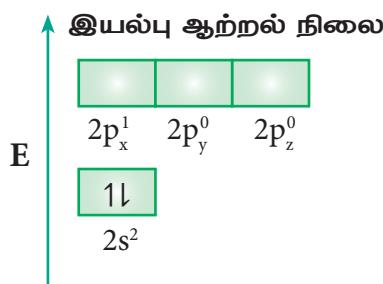
ஒரே அணுவின், ஒப்பிடத்தக்க அளவு ஆற்றலுடைய அணு ஆர்பிட்டால்கள் ஒன்றோடொன்று கலந்து, சம எண்ணிக்கையில் சம ஆற்றலை பெற்றுள்ள புதிய சமமான ஆர்பிட்டால்களை தரும் செயல்முறை இனக்கலப்பாதல் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இச்செயல்முறையில் உருவான புதிய ஆர்பிட்டால்கள் இனக்கலப்படைந்த ஆர்பிட்டால்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டால்கள் அதிகப்பட்ச சமச்சீர் தன்மையை பெற்றிருப்பதுடன், அவைகளில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்களின் விலக்கு விசையினை சிறுமமாக்கும் வகையில் புறவிவரியில் குறித்த திசையினை நோக்கியும் அமைகின்றன.

10.9.1 . இனக்கலப்பாதலின் வகைள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் வடிவங்கள்

sp இனக்கலப்பாதல்:

பெரிலியம் குளோரைடில் பிணைப்பு உருவாதலை நாம் கருதுவோம். இயல்பு ஆற்றல் நிலையில் உள்ள பெரிலியம் அணுவின் இணைதிற கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பு $[\text{He}]2s^2 2p_x^0 2p_y^0 2p_z^0$.

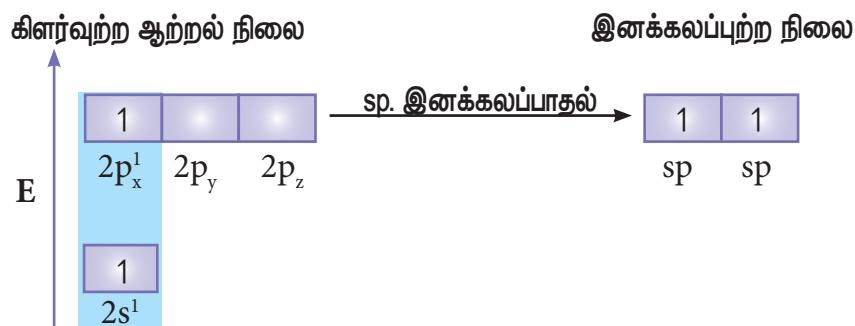


பெரிலியம் குளோரைடில் உள்ள இரு Be-Cl பிணைப்புகளும் சமமானவை. மேலும், அம்மூலக்கூறு நேர்கோட்டு வடிவத்தினைப் பெற்றுள்ளது என கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இப்பண்பினை s² இனக்கலப்பாதல் மூலம் VB கிகாள்கையினைப் பயன்படுத்தி விளக்கலாம்.

பெரிலியத்தின் 2s ஆற்பிட்டாலில் உள்ள இரு

எலக்ட்ரான்களில் ஒரு எலக்ட்ரானானது கிளர்வற்று 2p ஆற்பிட்டலுக்குச் செல்கிறது. கிளர்வற்ற நிலையில் எலக்ட்ரான் அமைப்பு [He]2s¹ 2p_x¹ 2p_y⁰ 2p_z⁰.

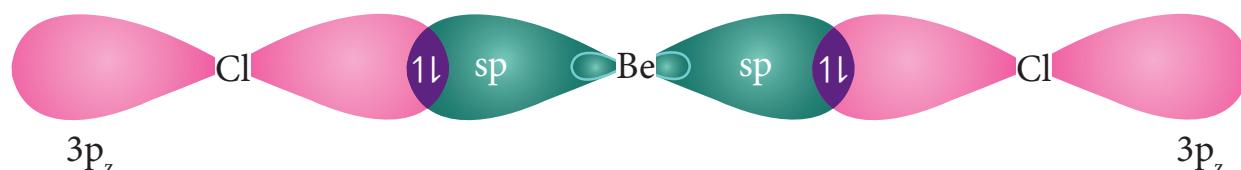
இந்நிலையில் பெரிலியத்தின் 2s மற்றும் 2p ஆற்பிட்டால்கள் இனக்கலப்பாதலுக்கு உட்பட்டு, இரு சமமான sp இனக்கலப்படைந்த ஆற்பிட்டால்களைத் தருகின்றன. இந்த புதிய ஆற்பிட்டால்கள் 50% s-பண்பினையும், 50% p-பண்பினையும் பெற்றுள்ளன. sp இனக்கலப்படைந்த ஆற்பிட்டால்கள் படத்தில் படம் 10.22 (ஆ) காட்டியுள்ளவாறு நேர்திர் திசைகளில் (180°) அமைகின்றன



படம் 10.22(அ) BeCl_2 உருவாதல்-Be இன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

குளோரினின் ஆற்பிட்டாலுடன் மேற்பொருந்துதல்

ஒவ்வொரு sp இனக்கலப்படைந்த ஆற்பிட்டால்களும், குளோரினின் p_z ஆற்பிட்டாலுடன் நேர்கோட்டில் மேற்பொருந்துவதால் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு Be மற்றும் Clக்கு இடையே சகப்பிணைப்புகள் உருவாகின்றன.

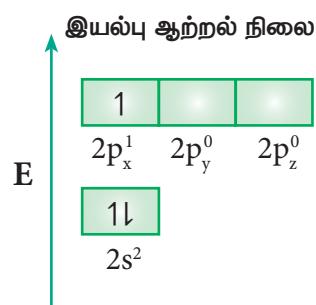


படம் 10.22 (ஆ) : sp இனக்கலப்பாதல் : BeCl_2

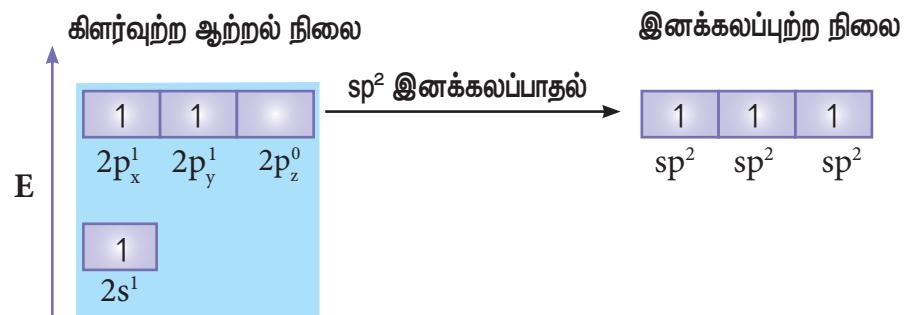


sp² இனக்கலப்பு:

போரான் ட்ரை புளூரைடு(BF₃) மூலக்கூறில் பின்னப்பு உருவாதலை கருதுக. போரான் அணுவின் இணைதிற கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பு [He]2s² 2p¹

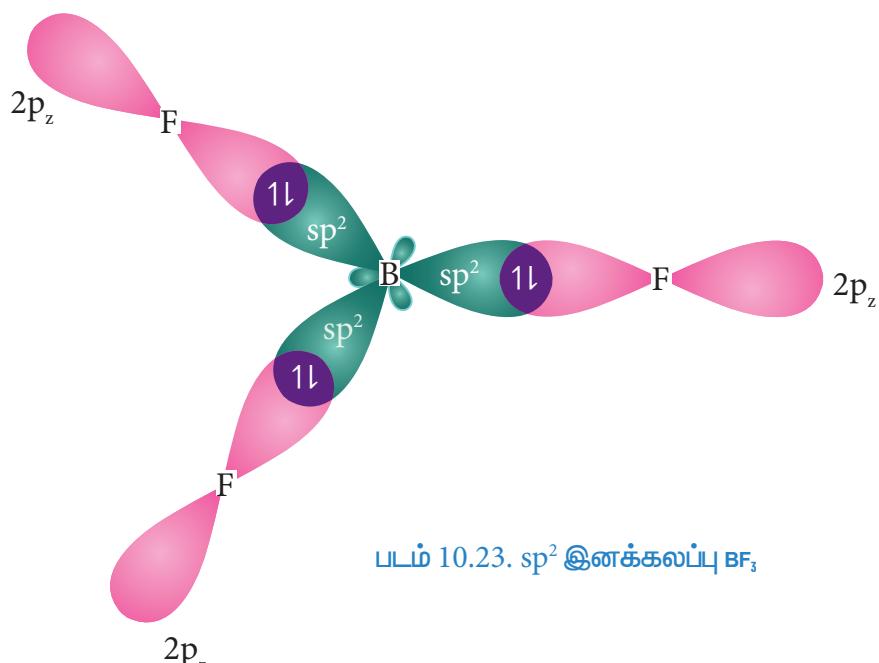


இயல்பு ஆற்றல் நிலை அணுவின் இணைதிறன் கூட்டும் இணையாகாத எலக்ட்ரான் ஒன்று மட்டுமே உள்ளது. ஆனால், புளூரினுடன் மூன்று சக்பினைப்பை ஏற்படுத்த மூன்று இணையாகாத எலக்ட்ரான்கள் தேவை, இதனை பெறும் பொருட்டு, போரானின் 2s ஆற்பிட்டாலில் உள்ள இரு எலக்ட்ரான்களில் ஒரு எலக்ட்ரானானது 2p_y ஆற்பிட்டாலுக்கு கிளர்வுற்று இனக்கலப்பாதலுக்கு உட்பட்டு, படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு மூன்று சமமான sp² இனக்கலப்பதைந்த ஆற்பிட்டால்களைத் தருகின்றன. இம்மூன்று ஆற்பிட்டால்களும் xy என்ற சம தளத்தில் அமைகின்றன. மேலும் இரு ஆற்பிட்டால்களுக்கு இடையேயான பின்னப்புக் கோணம் 120° ஆகும்.



புளூரின் 2p_z ஆற்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்துதல்:

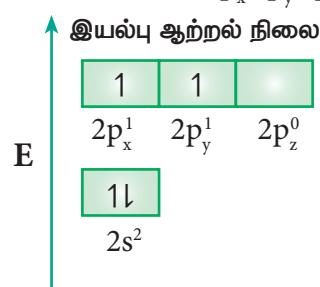
போரானின் மூன்று sp² இனக்கலப்பதைந்த ஆற்பிட்டால்களுடன் மூன்று புளூரின் அணுக்களின் 2p_z ஆற்பிட்டால்கள் நேர்கோட்டில் மேற்பொருந்துவதால் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு B மற்றும் Fக்கு இடையே சக்பினைப்புகள் உருவாகின்றன.





sp³ இனக்கலப்பு:

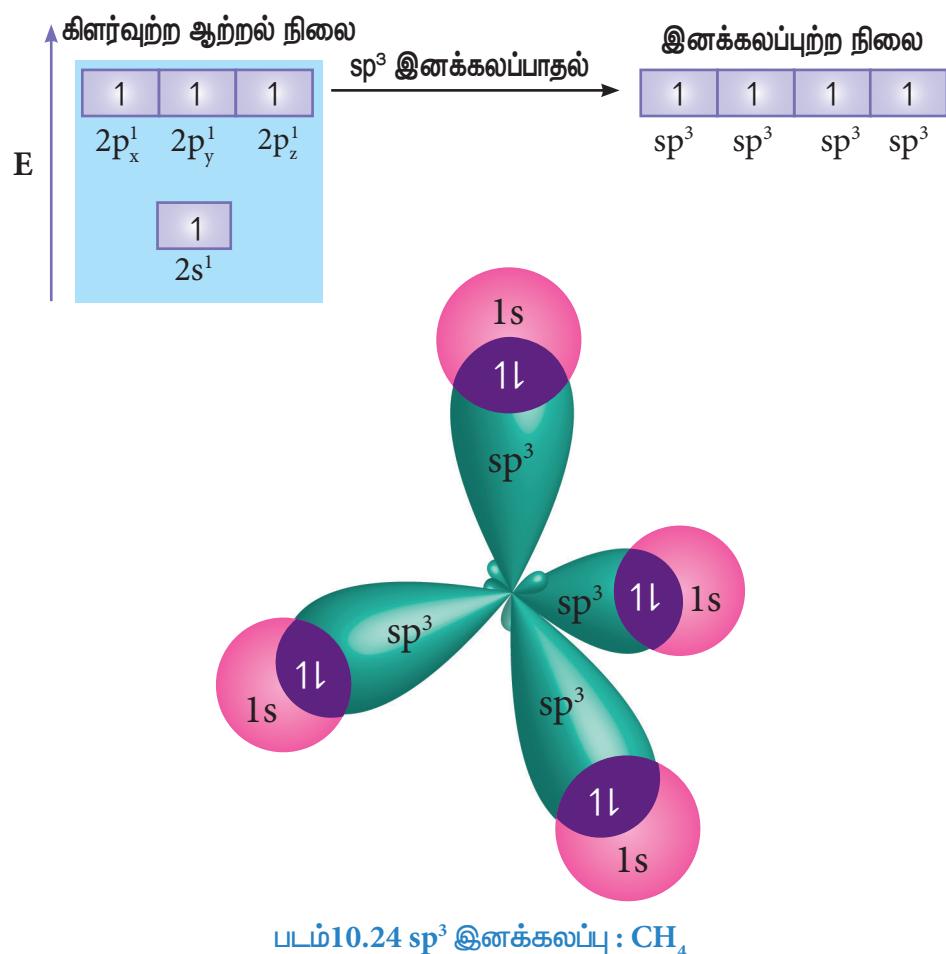
மீத்தேன் மூலக்கூறை எடுத்துக்காட்டாகக் கொண்டு sp³ இனக்கலப்பினை விளக்கலாம். மீத்தேன் மூலக்கூறில் மைய கார்பன் அனு நான்கு வைட்டிரஜன் அணுக்களுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. கார்பன் அணுவின் இணைதிற கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பு இயல்பு ஆற்றல் நிலையில் [He]2s² 2p_x¹ 2p_y¹ 2p_z⁰.



நான்கு வைட்டிரஜன் அணுக்களுடன் நான்கு சகப்பிணைப்புகளை ஏற்படுத்த கார்பனின் 2s ஆற்பிட்டாலில் உள்ள இரு எலக்ட்ரான்களில் ஒரு எலக்ட்ரானானது 2p_z ஆற்பிட்டாலுக்கு கிளர்வறுகிறது. கார்பனின் ஒரு 2s ஆற்பிட்டாலும், மூன்று 2p ஆற்பிட்டால்களும் இனக்கலப்பு அடைந்து நான்கு சமமான sp³ இனக்கலப்பு ஆற்பிட்டால்களைத் தருகின்றன. மேலும், இரு sp³ ஆற்பிட்டால்களுக்கு இடையேயுள்ள பிணைப்புக் கோணம் 109° 28' ஆகும்.

வைட்டிரஜனின் 1s ஆற்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்துதல்:

நான்கு வைட்டிரஜன் அணுக்களின் 1s ஆற்பிட்டால்கள், கார்பன் அணுவின் நான்கு sp³ இனக்கலப்பு ஆற்பிட்டால்களுடன் நேர்கோட்டில் மேற்பொருந்தி மீத்தேன் மூலக்கூறினில் 4C-H ர-பிணைப்பினை படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஏற்படுத்துகின்றன.

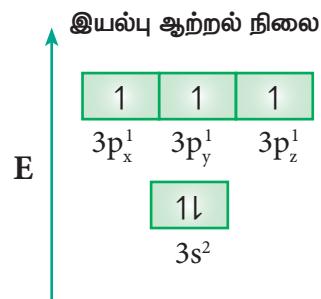




sp³d இனக்கலப்பு:

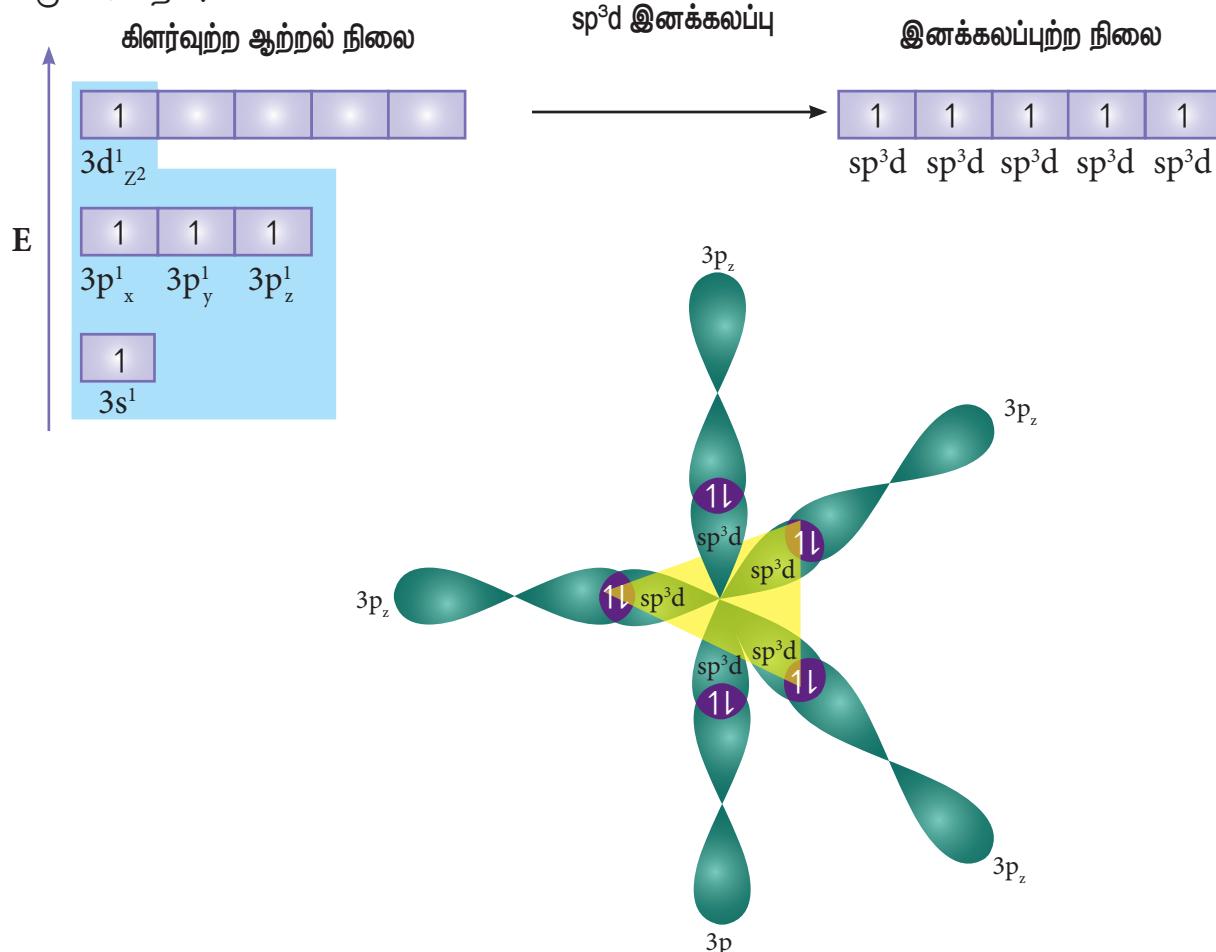
PCl₅ போன்ற மூலக்கூறுகளில் மைய பாஸ்பரஸ் அணு ஜூந்து குளோரின் அணுக்களுடன் சகப்பிணைப்பில் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு பாஸ்பரஸின் அணு ஆர்பிடால்கள், அதாவது ஒரு 3s ஆர்பிடால் மூன்று 3p ஆர்பிடால்கள் மற்றும் ஒரு நிரப்பப்பாத 3d ஆர்பிடால் (d_{z²}) ஆகியவைகள் sp³d இனக்கலப்பில் ஈடுபடுகின்றன. பாஸ்பரஸ் அணுவின் இயல்பு ஆற்றல் நிலையில் எலக்ட்ரான் அமைப்பு [Ne]3s² 3p_x¹ 3p_y¹ 3p_z¹, (படம் 10.25) வில் காட்டப்பட்டுள்ளது. பாஸ்பரஸின் இரட்டை நிலையில் உள்ள 3s எலக்ட்ரானில் ஒன்று ஒரு காலியாக உள்ள 3d ஆர்பிடாலுக்கு (3d_{z²}) கிளர்வறுகின்றது. பாஸ்பரஸ் அணுவின் ஒரு 3s

ஆர்பிடால், மூன்று 3p ஆர்பிடால்கள் மற்றும் ஒரு 3d_{z²} ஆர்பிடால் ஆகியன கலந்து ஜூந்து சமமான sp³d ஆர்பிடால்களைத் தருகின்றன. sp³d இனக்கலப்பு ஆர்பிடால்கள் முக்கோண இரு பிரமிடு வடிவமைப்பில் படத்தில் உள்ளவாறு அமைந்துள்ளன (படம் 10.25).



குளோரினின் 3P_z ஆர்பிடால்கள் மேற்பொருந்துதல்:

பாஸ்பரஸின் ஜூந்து sp³d ஆர்பிடால்கள், ஜூந்து குளோரின் அணுக்களின் 3p_z ஆர்பிடால்களுடன் நேர்கோட்டில் மேற்பொருந்துவதால் ஜூந்து P-Cl (σ) சகப்பிணைப்புகள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு உருவாகின்றன.

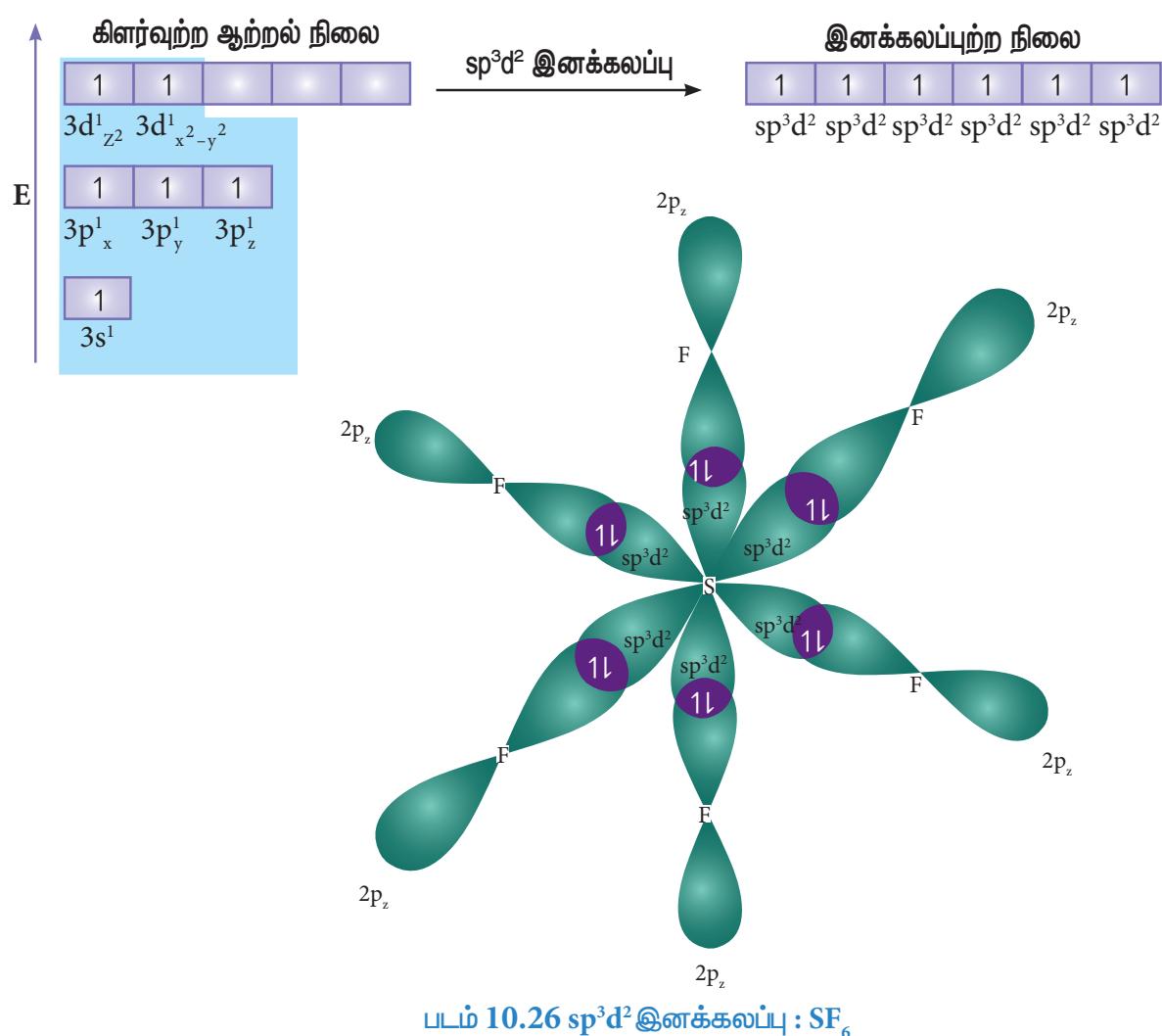
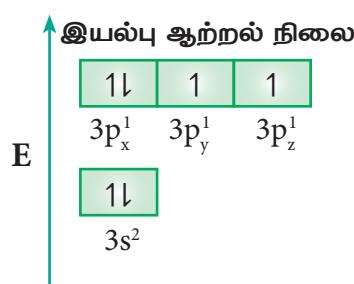


படம் 10.25 sp³d இனக்கலப்பு PCl₅



sp^3d^2 இனக்கலப்பு:

சல்பர் வெறுக்சா ஃபுஞ்சைரடு (SF_6) மூலக்கூறில் மைய சல்பர் அணுவானது அதன் இணைத்திறன் கூட்டுறை விரிவாக்கி sp^3d^2 இனக்கலப்பிற்கு உட்பட்டு ஆறு சம ஆற்றலுடைய sp^3d^2 இனக்கலப்பு ஆற்பிட்டால்களை உருவாக்குகின்றன. இவைகள் ஆறு சமமான $S-F$ (ஏ) சகப்பிணைப்புகள் உருவாக காரணமாகின்றன, சல்பர் அணுவின் இயல்பு ஆற்றல் நிலை எலக்ட்ரான் அமைப்பு $[Ne]3s^2\ 3p_x^2\ 3p_y^1\ 3p_z^1$.



3s ஆற்பிட்டால் மற்றும் 3p ஆற்பிட்டால் ஆகியவைன்றிலிரும் இருந்தும் ஒரு எலக்ட்ரான், காலியாக உள்ள 3d ஆற்பிட்டால்களுக்கு (d_{z^2} மற்றும் $d_{x^2-y^2}$) கிளர்வறுகின்றன. சல்பரின் இந்த ஆறு இணைத்திற ஆற்பிட்டால்களும் (ஒரு 3s ஆற்பிட்டால், மூன்று 3p ஆற்பிட்டால்கள் மற்றும் இரண்டு 3d ஆற்பிட்டால்கள்) கலந்து ஆறு சமமான sp^3d^2 இனக்கலப்பு ஆற்பிட்டால்களைத் தருகின்றன. இந்த ஆற்பிட்டால்கள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு என்முகி வடிவமைப்பினைக் பெற்றுள்ளன.

புனரினின் $2p_z$ ஆற்பிட்டால்கள் மேற்பாருந்துதல்:

சல்பரின் ஆறு sp^3d^2 இனக்கலப்பு ஆற்பிட்டால்கள் ஆறு புனரினின் $2p_z$ ஆற்பிட்டால்களுடன் நேர்கோட்டில் மேற்பாருந்தி சல்பர் வெறுக்சா புஞ்சைரடில் ஆறு $S-F$ பிணைப்புகளை உருவாக்குகின்றன.



எத்திலீனில் காணப்படும் பினைப்புகள்:

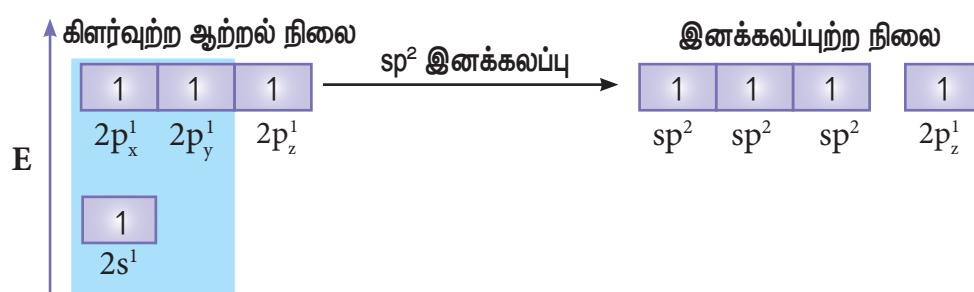
எத்திலீனில் பினைப்பு உருவாதலை இனக்கலப்பாதல் கோட்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி விளக்கலாம். எத்திலீனின் மூலக்கூறு வாய்பாடு C_2H_4 . கார்பனின் இணைத்திறன் நான்கு. அதன் இணைத்திற கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பு இயல்பு ஆற்றல் நிலையில் $[He]2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^0$. கார்பனின் நான்கு இணை திறனை நிறைவு செய்யும் பொருட்டு, $2s$ ஆற்பிட்டாலிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை $2p_z$ ஆற்பிட்டாலுக்கு கிளர்வுறச் செய்க.

இயல்பு ஆற்றல் நிலை		
1	1	
$2p_x^1$	$2p_y^1$	$2p_z^0$
1l		
$2s^2$		

எத்திலீனில் உள்ள இரண்டு கார்பன் அணுக்களும் sp^2 இனக்கலப்பாதலுக்கு உட்பட்டுள்ளன. கார்பனின் $2s$, $2p_x$ மற்றும் $2p_y$ ஆகிய ஆற்பிட்டால்கள் ஒன்றோடொன்று கலந்து மூன்று சமமான sp^2 இனக்கலப்படைந்த ஆற்பிட்டால்களை உருவாகின்றன. இந்த ஆற்பிட்டால்கள் ஒன்றுக்கொன்று 120° கோண இடைவெளியில் xy தளத்தில் அமைகின்றன. கார்பனின் இனக்கலப்படையாத $2p_z$ ஆற்பிட்டாலானது இந்த xy தளத்திற்கு செங்குத்தான் திசையில் அமைகின்றது.

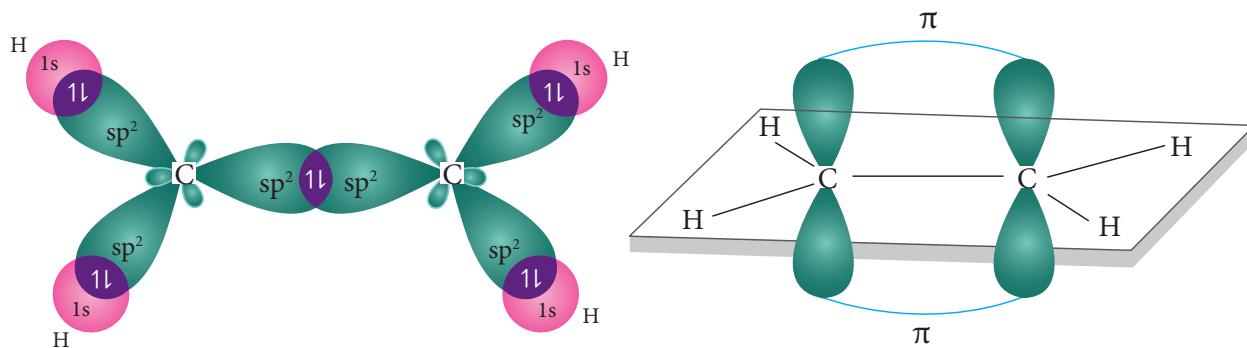
சிக்மா பினைப்பு உருவாதல்:

மூலக்கூறு அச்சில் (x-அச்சு) அமைந்த, ஓவ்வொரு கார்பன் அணுவின் ஒரு sp^2 இனக்கலப்பு அடைந்த ஆற்பிட்டால்கள் ஒன்றோடொன்று நேர்கோட்டில் மேற்பொருந்தி C-C சிக்மா பினைப்பினை உருவாக்குகிறது. இரண்டு கார்பன் அணுக்களின் மற்ற ஒரு sp^2 இனக்கலப்படைந்த ஆற்பிட்டால்களும், நான்கு வைட்ரஜன் அணுக்களின் நான்கு $1s$ ஆற்பிட்டால்களுடன் நேர்கோட்டில் மேற்பொருந்துவதால், ஓவ்வொரு கார்பனும், வைட்ரஜனுடன் இரு C-H சிக்மா பினைப்புகளை உருவாக்குகின்றன.



π- பினைப்பு உருவாதல்

இரு கார்பன் அணுக்களில் காணப்படும் இனக்கலப்பாதலுக்கு உட்படாத ஒரு $2p_z$ ஆற்பிட்டால்களும் மூலக்கூறு அச்சில் அமையாததால் பக்கவாட்டின் வழியாக மட்டுமே மேற்பொருந்த இயலும். இத்தகைய பக்கவாட்டு மேற்பொருந்துதலால் இரு கார்பன் அணுக்களுக்கும் இடையே படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு π பினைப்பு உருவாகின்றது.



படம் 10.27 sp^2 இனக்கலப்பு: C_2H_4

அசிட்டீனில் காணப்படும் பிணைப்புகள்:

எத்திலீனைப் போலவே, இனக்கலப்பாதல் கொள்கையினைப் பயன்படுத்தி அசிட்டீனில் பிணைப்பு உருவாதலை விளக்கலாம். அசிட்டீனின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு C_2H_2 . இயல்பு ஆற்றல் நிலையில் உள்ள கார்பனின் இணைத்திற கூட்டின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $[\text{He}]2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^0$. கார்பனின் நான்கு இணைத்திறனை நிறைவு செய்யும் பொருட்டு 2s ஆற்பிட்டாலில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரானை $2p_z$ ஆற்பிட்டாலுக்கு கிளர்வுறச் செய்க.

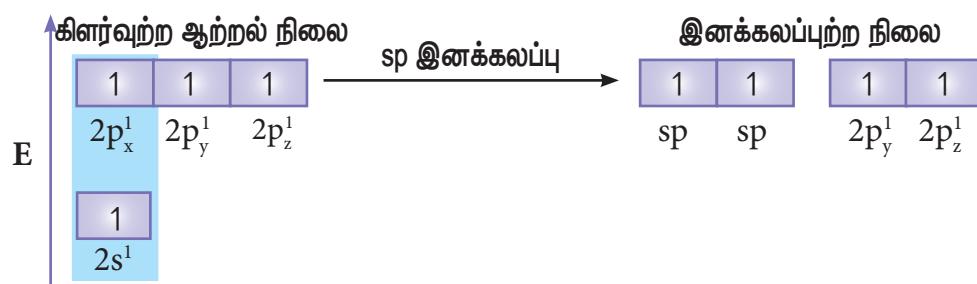
அசிட்டீன் மூலக்கூறில், ஒரு கார்பன் அணுக்கூரும் sp இனக்கலப்பு நிலையில் காணப்படுகிறது. அவற்றின் 2s மற்றும் $2p_x$ ஆற்பிட்டால்கள் ஒன்றோடோன்று கலந்து ஒரு சமமான sp இனக்கலப்படைந்த ஆற்பிட்டால்களை உருவாக்குகின்றன. இவைகள் மூலக்கூறு அச்சின் (x -அச்சு) வழியே நேர்கோட்டில் அமைகின்றன. இனக்கலப்பு அடையாத $2p_y$ மற்றும் $2p_z$ ஆற்பிட்டால்கள் மூலக்கூறு அச்சிற்கு சொங்குத்தாக அமைந்துள்ளன.

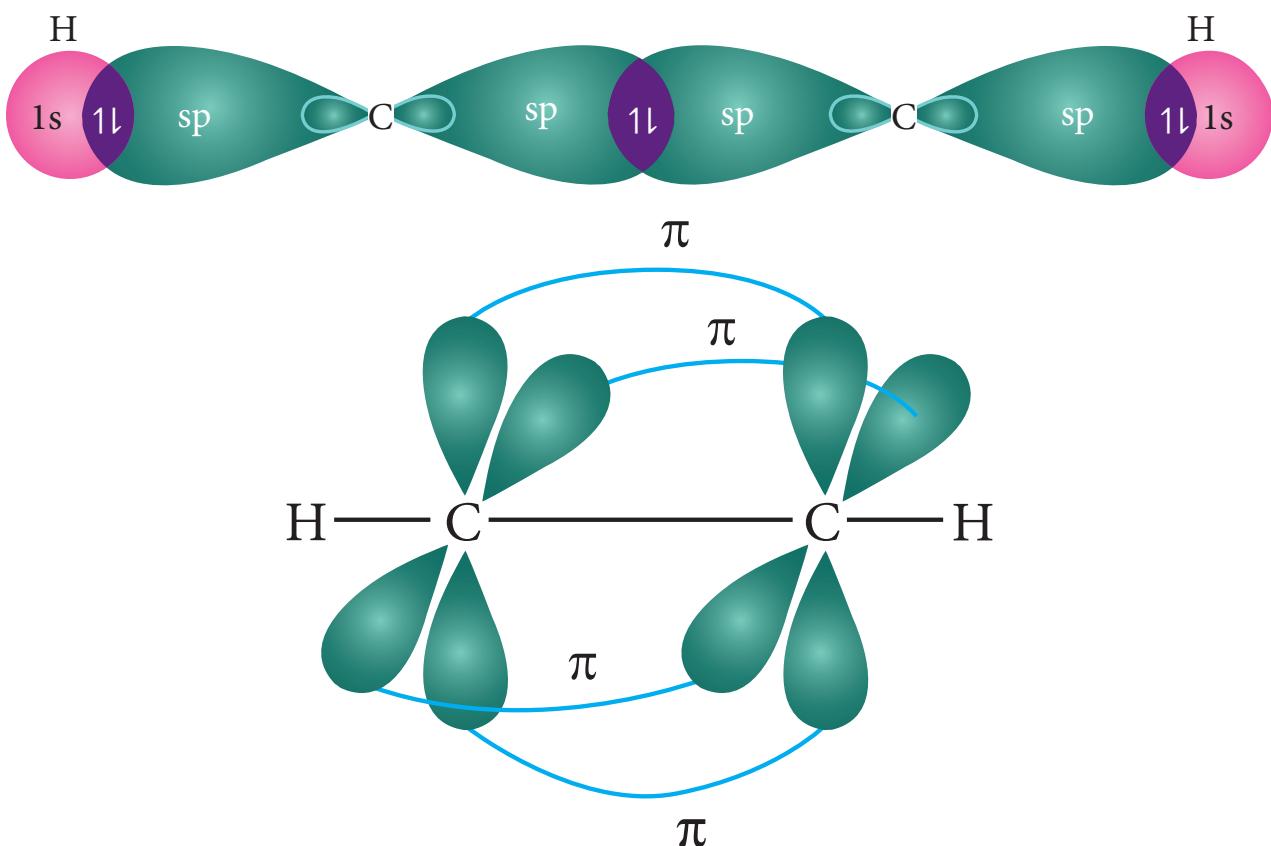
சிக்மா பிணைப்பு உருவாதல்:

ஓவ்வொரு கார்பனிலும் உள்ள ஒரு sp இனக்கலப்படைந்த ஆற்பிட்டால் ஒன்றோடோன்று நேர்கோட்டில் மேற்பொருந்தி ஒரு C-C சிக்மா பிணைப்பினை ஏற்படுத்துகின்றது. ஒரு கார்பன்களின் மற்றுமொரு sp இனக்கலப்பு ஆற்பிட்டால்களுடன் ஒரு வைட்டிரஜன் அணுக்களின் ஒரு 1s ஆற்பிட்டால்கள் நேர்கோட்டில் மேற்பொருந்துவதால், ஓவ்வொரு கார்பன் அணுவும், ஒரு வைட்டிரஜனுடன் ஒரு C-H சிக்மா பிணைப்பினை ஏற்படுத்துகின்றன.

பை பிணைப்பு உருவாதல்:

ஓவ்வொரு கார்பன் அணுவிலும் காணப்படும் இனக்கலப்படையாத $2p_y$ மற்றும் $2p_z$ ஆற்பிட்டால்கள் பக்கவாட்டில் மேற்பொருந்துகின்றன. இதன் விளைவாக ஒரு கார்பன் அணுக்களுக்கிடையே ஒரு பை பிணைப்புகள் (p_y-p_y மற்றும் p_z-p_z) படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு உருவாகின்றன.





படம் 10.28 அசிட்டீலீனில் sp இனக்கலப்பு

தன் மதிப்பீடு



8. SF_4 மற்றும் CCl_4 ல் பினைப்பு உருவாதலை இனக்கலப்பாதல் கொள்கையைப் பயன்படுத்தி விளக்குக.

தன் மதிப்பீடு



9. N_2^+ ன் பினைப்பு நீளமானது N_2 ன் பினைப்பு நீளத்தைக் காட்டிலும் அதிகமாக உள்ளது. அதே நேரத்தில் NO^+ ன் பினைப்பு நீளமானது NO வைக் காட்டிலும் குறைவானால் என்ன?

10.10 மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் கொள்கை:

வூரியில் கொள்கை மற்றும் இணைதிற பினைப்புக் கொள்கை (VB கொள்கை) ஆகியன வேதிப்பினைப்பு உருவாதல் மற்றும் மூலக்கூறு அமைப்புகளை பண்பு நீதியாக விளக்கின. எனினும், மூலக்கூறுகளின் கண்டறியப்பட்ட சில பண்புகளை விளக்குவதற்கு மேற்கண்டுள்ள

இரு கொள்கைகளும் போதுமானதாக இல்லை. எடுத்துக்காட்டாக இவ்விரு கொள்கைகளின்படி ஆக்சிஜன் மூலக்கூறு டையாகாந்தப் பண்பினைப் பெற்றிருக்க வேண்டும் எனினும், வலுவான காந்தப் புலத்தில் திரவ நிலையில் உள்ள ஆக்சிஜன் காந்த துருவங்களுக்கிடையே கவரப்படுகின்றது. இதிலிருந்து ஆக்சிஜன் பாரா காந்தத் தன்மையுடையது என அறிகின்றோம். மேற்கண்டுள்ள இரு கொள்கைகளும் பினைப்பு உருவாதலை எலக்ட்ரான் இரட்டையின் அடிப்படையில் விளக்கின. எனவே இக்கொள்கைகள் பாரா காந்தத் தன்மையுடைய மூலக்கூறுகளின் பினைப்பு இயல்பினை விளக்க இயலவில்லை. F. ஹீண்ட் மற்றும் ராபர்ட் S. மூல்விகன் ஆகிய அறிஞர்கள் மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் கொள்கை என்றழைக்கப்படும் பினைப்புக் கொள்கையை உருவாக்கினார்கள். இக்கொள்கையானது மூலக்கூறுகளின் காந்தப் பண்பினை விளக்கியது.



இக்காள்கையின் முக்கிய அம்சங்கள் பின்வருமாறு:

1. அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறினை உருவாக்கும் போது, அவைகளின் அணு ஆர்பிடால்கள் தங்களது தனித்தன்மையை இழக்கின்றன. மேலும் மூலக்கூறு ஆர்பிடால்கள் என்றழைக்கப்படும் புதிய ஆர்பிடால்கள் உருவாகின்றன.
2. இணையும் அணு ஆர்பிடால்களின் வடிவத்தனைப் பொறுத்து, உருவாகும் மூலக்கூறு ஆர்பிடால்களின் வடிவங்கள் அமைகின்றன.
3. இணைகின்ற அணு ஆர்பிடால்களின் எண்ணிக்கையும் உருவான மூலக்கூறு ஆர்பிடால்களின் எண்ணிக்கையும் சமம். இணையும் தொடர்புடைய அணு ஆர்பிடால்களின் ஆற்றலுடன் ஒப்பிடும்போது, உருவான மூலக்கூறு ஆர்பிடால்களில் சுரி பாதியளவுள்ளிக்கையுடைய ஆர்பிடால்கள் அவற்றைவிட குறைவான ஆற்றலையும் மற்ற சுரி பாதியளவு எண்ணிக்கையுடைய மூலக்கூறு ஆர்பிடால்கள் அதிக ஆற்றலையும் பெற்றுள்ளன. குறைவான ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும் மூலக்கூறு ஆர்பிடால்கள் பிணைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிடால்கள் எனவும், அதிக ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும் மூலக்கூறு ஆர்பிடால்கள் எதிர்பிணைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிடால்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. பிணைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிடால்கள் சிக்மா (r), பை(π)டெல்பா (δ) எனவும், எதிர் பிணைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிடால்கள் r*, π* மற்றும் δ* எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
4. மூலக்கூறில், எலக்ட்ரான்கள் புதிதாக உருவான மூலக்கூறு ஆர்பிடால்களில் நிரப்பப்படுகின்றன. இந்த ஆர்பிடால்களில் எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்படுதல், அணு ஆர்பிடால்களில் எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்படுவது போன்றே ஆஃபா தத்துவம், பெளவி தவிர்க்கைத் தத்துவம் மற்றும் ஹீண்ட் விதி ஆகியவற்றின் அடிப்படையிலேயே அமையும்.

5. இணையும் இரு அணுக்களுக்கிடையே காணப்படும் பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை பிணைப்புத்தரம் எனப்படுகிறது. ஒரு மூலக்கூறின் பிணைப்புத் தரத்தினை பின்வரும் சமன்பாட்டால் கண்டறியலாம்:

$$\text{பிணைப்புத்தரம்} = \frac{N_b - N_a}{2}$$

இங்கு,

N_b என்பது பிணைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிடால்களில் காணப்படும் மொத்த எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை.

N_a என்பது எதிர்பிணைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிடால்களில் காணப்படும் மொத்த எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை.

மேலும் ஒரு மூலக்கூறின் பிணைப்புத் தரம் பூஜ்ஜியம் எனில் அத்தகைய மூலக்கூறு உருவாவதில்லை என அறியலாம்.

10.10.1 அணு ஆர்பிடால்களின் நேர்கோட்டு இணைவு (LCAO) Linear combination of atomic orbitals

ஒரு மூலக்கூறிற்கான ஷ்ரோடிங்கர் அலைச் சமன்பாட்டிற்கு தீர்வு கண்டறிவதன் மூலம் அதன் மூலக்கூறு ஆர்பிடால்களுக்கான அலைச் சார்பினைக் கண்டறிய இயலும். மூலக்கூறுகளின் ஷ்ரோடிங்கர் அலைச் சமன்பாட்டினை தீர்த்தல் என்பது மிகவும் சிக்கலானது என்பதால், மூலக்கூறு ஆர்பிடால்களுக்கான அலைச்சார்பினைக் கண்டறிய தோராய முறைகள் பயன்படுகின்றன. அத்தகைய முறைகளில் பொதுவானதூரு முறை அணு ஆர்பிடால்களின் நேரிய இணைவு (LCAO) ஆகும்.

அணு ஆர்பிடால்களின் அலைச்சார்பு ஏன் குறிக்கப்படுவதை நாம் அறிவோம். ஒப்பிடத்தக்க ஆற்றலுடைய ψ_A மற்றும் ψ_B ஆகிய இரு அலைச்சார்புகளால் குறிப்பிடப்படும் இரு அணு ஆர்பிடால்கள் இணைந்து இரு மூலக்கூறு ஆர்பிடால்களைத் தரும் ஒரு நேர்வினை நாம் கருதுவோம்.



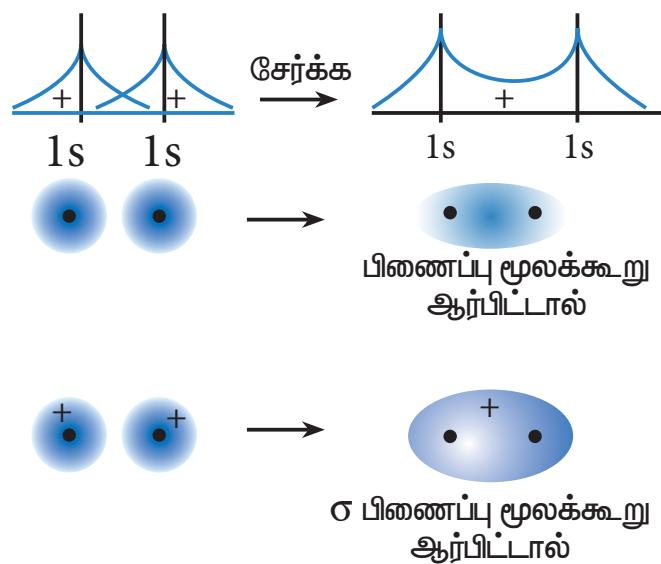
அவைகளுள் ஒன்று பிணைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிடால் ($\Psi_{\text{பிணைப்பு}}$) மற்றொன்று எதிர்பிணைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிடால் ($\Psi_{\text{எதிர்பிணைப்பு}}$) ஆகும். இவ்விரு மூலக்கூறு ஆர்பிடால்களுக்கான அலைச்சார்பினை அணு ஆர்பிடால்களான ψ_A மற்றும் ψ_B ஆகியவைகளின் நேரிய இணைவின் மூலம் பெறலாம்

$$\Psi_{\text{பிணைப்பு}} = \psi_A + \psi_B$$

$$\Psi_{\text{எதிர்பிணைப்பு}} = \psi_A - \psi_B$$

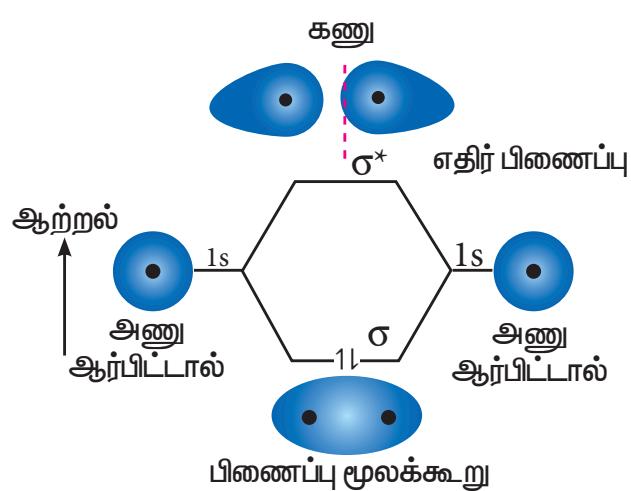
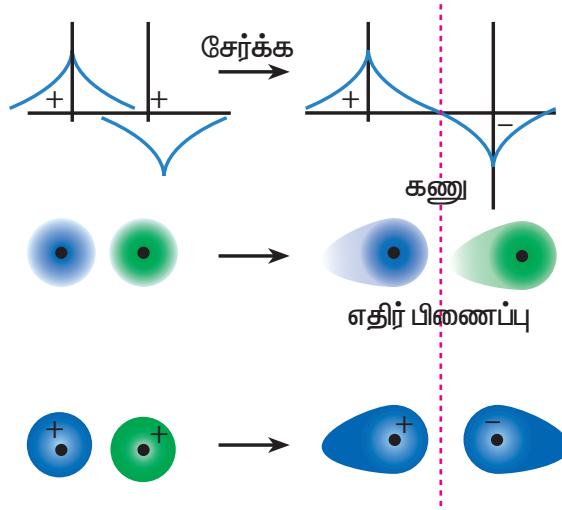
அணு ஆர்பிடால்களின் ஆக்கக் குறுக்கீட்டு விளைவால், பிணைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிடால்கள் உருவாவதாகவும், அணு ஆர்பிடால்களின் அழித்தல் குறுக்கீட்டு விளைவின் காரணமாக எதிர் பிணைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிடால்கள் உருவாவதாகவும் கருதலாம். இரு 1s ஆர்பிடால்களில் இருந்து இரு மூலக்கூறு ஆர்பிடால்கள் உருவாவது பின்வரும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஆக்கக் குறுக்கீட்டு விளைவு: இரண்டு 1s ஆர்பிடால்கள் ஒரே கட்டத்தில் உள்ளன. மற்றும் ஒரே குறிகளைப் பெற்றுள்ளன.



அழித்தல் குறுக்கீட்டு விளைவு:

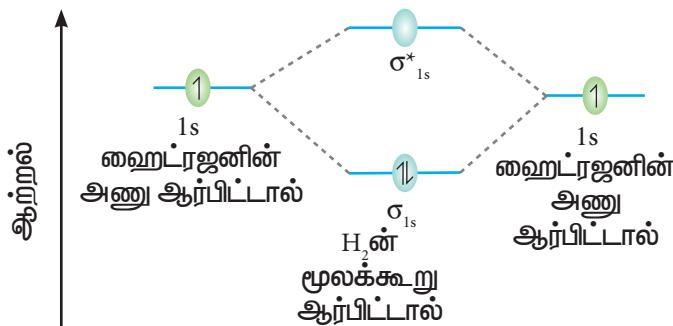
இரண்டு ஆர்பிடால்கள் வெவ்வேறு கட்டத்தில் உள்ளன



படம் 10.29 அணு ஆர்பிடால்களின் நேர்கோட்டு இணைவு



10.10.2 ஒத்த இரு அணுக்கள் கொண்ட ஈரணு மூலக்கூறுகளின் பிணைப்பு



படம் 10.30 வைட்ரஜனின் மூலக்கூறு ஆர்பிடால் வரைபடம் (H₂)

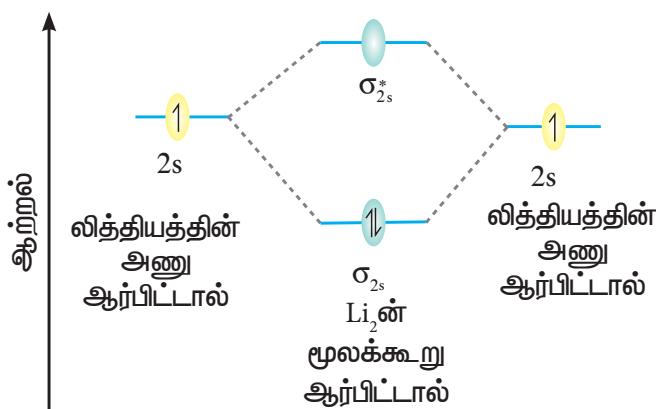
வைட்ரஜனின் மூலக்கூறு ஆர்பிடால் வரைபடம் (H₂)

வைட்ரஜன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 1s¹

வைட்ரஜன் மூலக்கூறின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு σ_{1s}²

$$\text{பிணைப்பு தரம்} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{2 - 0}{2} = 1$$

மூலக்கூறில் தனித்த எலக்ட்ரான்கள் இல்லை எனவே இது டையாகாந்தப் பண்புடையது.



படம் 10.31 வித்தியத்தின் (Li₂) மூலக்கூறு ஆர்பிடால் வரைபடம்

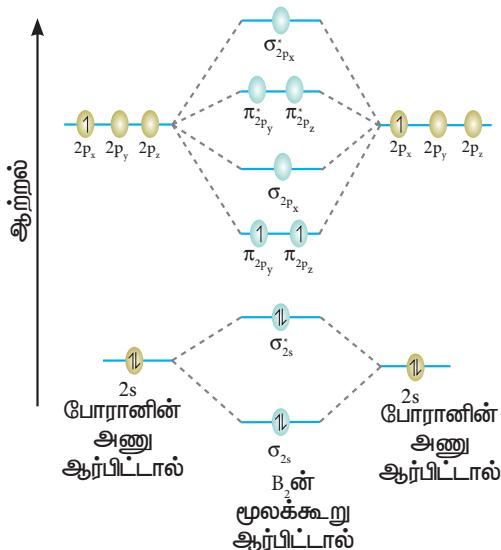
வித்தியத்தின் (Li₂) மூலக்கூறு ஆர்பிடால் வரைபடம்

வித்தியம் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு = 1s², 2s¹

வித்தியம் மூலக்கூறின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு = σ_{1s}², σ_{1s}*², σ_{2s}²

$$\text{பிணைப்பு தரம்} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{4 - 2}{2} = 1$$

மூலக்கூறில் தனித்த எலக்ட்ரான்கள் இல்லை எனவே இது டையாகாந்தப் பண்புடையது.



படம் 10.32 போரான் (B₂) மூலக்கூறு ஆர்பிடால் வரைபடம்

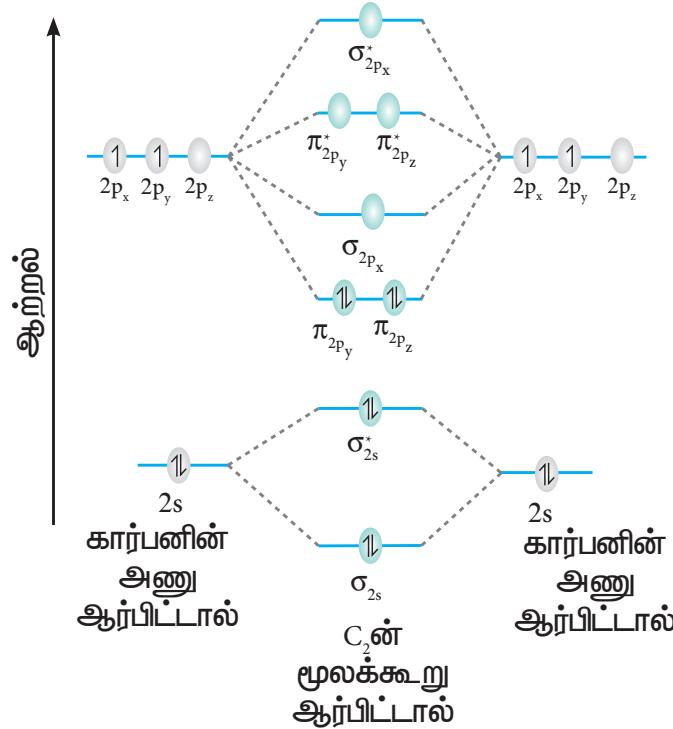
போரான் (B₂) மூலக்கூறு ஆர்பிடால் வரைபடம்.

போரான் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு = 1s² 2s² 2p¹

போரான் மூலக்கூறின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு σ_{1s}², σ_{1s}*², σ_{2s}², σ_{2s}*², π¹_{2p_y}, π¹_{2p_z}

$$\text{பிணைப்பு தரம்} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{6 - 4}{2} = 1$$

மூலக்கூறில் இரு தனித்த எலக்ட்ரான்கள் உள்ளது எனவே இது பாரா காந்தப் பண்புடையது.



படம் 10.33. கார்பன் (C_2) மூலக்கூறு ஆர்பிடால் வரைபடம்

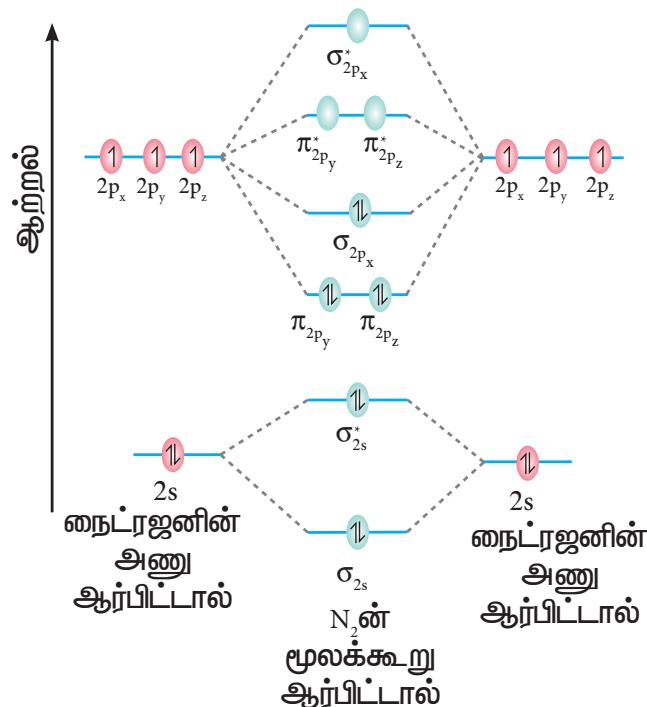
கார்பன் (C_2) மூலக்கூறு ஆர்பிடால் வரைபடம்

கார்பன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^2$

கார்பன் மூலக்கூறின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi_{2p_y}^2, \pi_{2p_z}^2$

$$\text{பிணைப்பு தரம்} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{8 - 4}{2} = 2$$

மூலக்கூறில் தனித்த எலக்ட்ரான்கள் இல்லை எனவே இது டையா காந்தப் பண்புடையது.



படம் 10.34. நைட்ரஜன் (N_2) மூலக்கூறு ஆர்பிடால் வரைபடம்

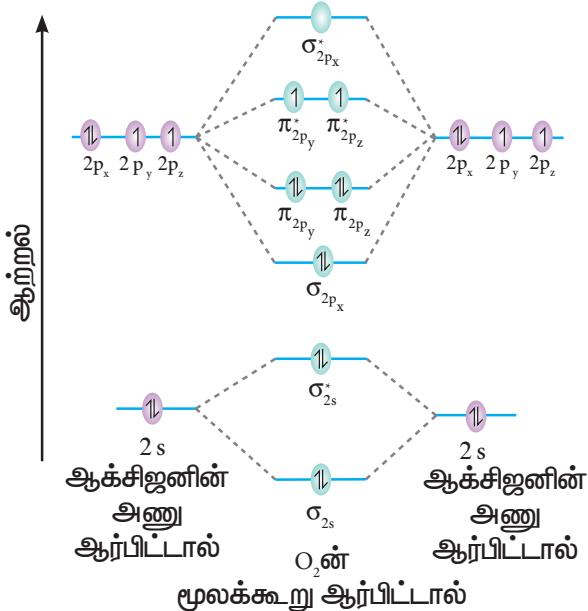
நைட்ரஜன் (N_2) மூலக்கூறு ஆர்பிடால் வரைபடம்

நைட்ரஜன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^3$

நைட்ரஜன் மூலக்கூறின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $= \sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi_{2p_y}^2, \pi_{2p_z}^2 \sigma_{2p_x}^2$

$$\text{பிணைப்பு தரம்} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10 - 4}{2} = 3$$

மூலக்கூறில் தனித்த எலக்ட்ரான்கள் இல்லை எனவே இது டையா காந்தப் பண்புடையது.



படம் 10.35. ஆக்சிஜன் (O_2) மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் வரைபடம்

ஆக்சிஜன் (O_2) மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் வரைபடம்

ஆக்சிஜன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^4$

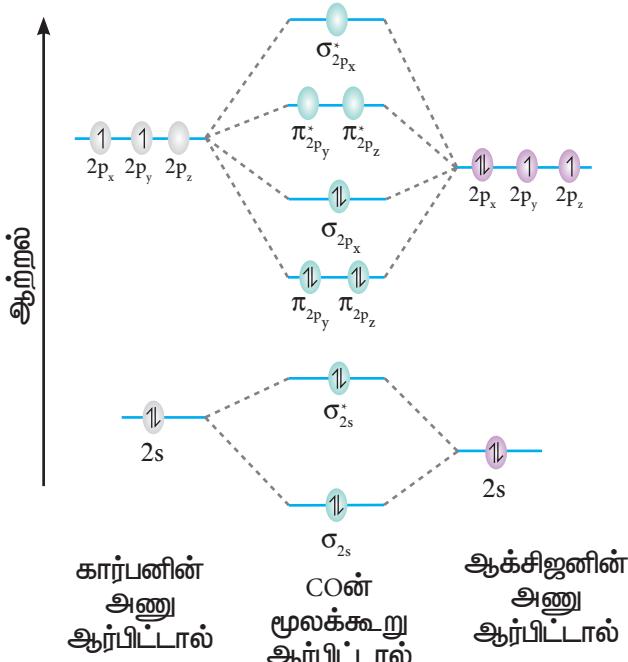
ஆக்சிஜன் மூலக்கூறின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு (O_2)

$\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \sigma_{2p_x}^2, \pi_{2p_y}^2, \pi_{2p_z}^2, \pi_{2p_y}^{*1}, \pi_{2p_z}^{*1}$

$$\text{பிணைப்பு தரம்} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10 - 6}{2} = 2$$

மூலக்கூறில் இரு தனித்த எலக்ட்ரான்கள் உள்ளது எனவே இது பாரா காந்தப் பண்புடையது.

10.10.3 வெவ்வேறு அணுக்களைக் கொண்ட இரு அணு மூலக்கூறுகளில் காணும் பிணைப்புகள்



படம் 10.36 கார்பன் மோனாக்ஸைடு (CO) மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் வரைபடம்

கார்பன் மோனாக்ஸைடு (CO) மூலக்கூறின் மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் வரைபடம்

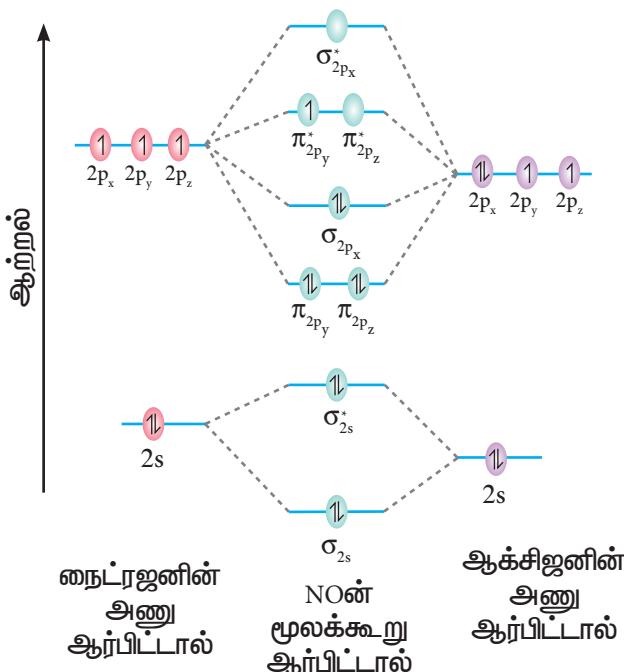
கார்பன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு = $1s^2 2s^2 2p^2$

ஆக்சிஜன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^4$

கார்பன் மோனாக்ஸைடு மூலக்கூறின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு = $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi_{2p_y}^2, \pi_{2p_z}^2, \sigma_{2p_x}^2$

$$\text{பிணைப்பு தரம்} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10 - 4}{2} = 3$$

மூலக்கூறில் தனித்த எலக்ட்ரான்கள் இல்லை எனவே இது டையா காந்தப் பண்புடையது.



நெட்ரிக் ஆக்ஷைடு (NO) மூலக்கூறு ஆர்பிடால் வரைபடம்

நெட்ரஜன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு = $1s^2 2s^2 2p^3$

ஆக்சிஜன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு = $1s^2 2s^2 2p^4$

நெட்ரிக் ஆக்ஷைடு (NO) மூலக்கூறின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு = $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi_{2p_y}^2, \pi_{2p_z}^2, \sigma_{2p_x}^2, \pi_{2p_y}^{*1}$

$$\text{பிணைப்பு தரம்} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10 - 5}{2} = 2.5$$

மூலக்கூறில் ஒரு தனித்த எலக்ட்ரான் உள்ளது எனவே இது பாரா காந்தப் பண்புடையது.

படம் 10.37. நெட்ரிக் ஆக்ஷைடு (NO) மூலக்கூறு ஆர்பிடால் வரைபடம்



10. அசிட்டிலைடு அயனியின் C_2^{2-} மூலக்கூறு ஆர்பிடால் படம் வரைந்து அதன் பிணைப்பு தரத்தினை கணக்கிடுக.

உலோக பிணைப்பு

உலோகங்கள் பஸபஸ்புத் தன்மை, அதிக அடர்த்தி, மின் மற்றும் வெப்பங்கடத்தும் தன்மை, தட்டையாக்குதல் மற்றும் கம்பியாக நீட்டுதல் ஆகிய அவற்றிற்கே உரிய பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. மேலும், இவற்றின் கொதிநிலை மற்றும் உருகுநிலை மதிப்புகள் அதிகம். உலோகப் படிகத்தில், உலோக அணுக்கள் மிக அருகில் நெருங்கி அமைந்திருக்க காரணமாக அமையும் விசை உலோகப்பிணைப்பு என அறியபடுகிறது. உலோகப்பிணைப்பானது ஒரு அயனிப்பிணைப்பல்ல ஏனெனில், அயனிப்பிணைப்பானது வெவ்வேறு எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை உடைய அணுக்களுக்கிடையே ஏற்படுகிறது. அதைப் போலவே இது ஒரு சுகப்பிணைப்பும் அல்ல ஏனெனில் உலோக அணுக்களில் அதனை சூழ்ந்துள்ள 8 அல்லது 12 அணுக்களுடன் இணைத்திர எலக்ட்ரான்களை சமமாகப் பங்கிடும் வகையில் அவைகளில் போதுமான எலக்ட்ரான்களும் இல்லை. எனவே உலோகப் பிணைப்பினை விளக்க ஒரு புதியக் கொள்கை தேவைப்பட்டது.

ட்ராட் மற்றும் லாரன்ஸ் ஆகியோர்களால் முதன்முதலில் உலோக பிணைப்பிற்கானக் கொள்கை முன்மொழியப்பட்டது. இக் கொள்கையின்படி உலோகப்படிகமானது, கட்டுறா எலக்ட்ரான்களின் வாய்வில், நேர்மின் சமை கொண்ட அயனிகள் அமிழ்ந்துள்ள ஒரு தொகுப்பாக கருதப்படுகிறது. உலோகங்களின் இணைத்திர எலக்ட்ரான்கள் அயனியாதலால் இந்த கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் உருவாகின்றன. அணுக்களின் இணைத்திர எலக்ட்ரான்கள் உலோக படிகத்தில் உள்ள அனைத்து அணுக்களாலும் கட்டுப்பாடின்றி பங்கிடப்படுவதால் உலோக பிணைப்பானது எலக்ட்ரானிய பிணைப்பு (electronic bonding) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் ஒன்றையொன்று விலக்குவதால் அவைகள் உலோக அயனிகளைச் சுற்றி சீராக விரவியுள்ளன. உலோகங்களின் பெரும்பாலான இயற்பண்புகளை இக்கொள்கை விளக்கினாலும் சில வரம்புகளும் உள்ளன.



உலோக அயனிகளுக்கும், கட்டுரா எலக்ட்ரான்களுக்கும் இடையே நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசை காணப்படுவதால், உலோகமானது நெருங்கிப் பொதிந்த ,கணக்கற் உலோக அயனிகளைக் கொண்டுள்ள ஒரு முப்பரிமான வடிவமைப்பினைப் பெறுகிறது.எனவே உலோகங்கள் அதிக அடர்த்தியை பெற்றுள்ளன.உலோகத்தின்மீது வெளிப்புற இயந்திர தடை செயல்படும் போது, அதன் நெருங்கி பொதிந்த அமைப்பானது பல நழுவு தளங்களைக் கொண்டிருப்பதால், அதன் வழியே நகர்தல் நடைபெற இயலும். அதாவது உலோகமானது கம்பியாக நீரும் தன்மையைப் பெறுகிறது. வெளிப்புற இயந்திர தடை செயல்படும் போது தூய்மையான உலோகங்கள் உடையும் முன்னர் 40% முதல் 60% வரை நீட்சியடைகின்றன. ஒவ்வொரு உலோக அயனியும் அதனைச்சுற்றி அனைத்து திசைகளிலும் எலக்ட்ரான் திரள் முகிலால் சூழப்பட்டுள்ளதால், உலோகப் பினைப்பிற்கு திசைப்பண்பு இல்லை.

நேர்மின்சமை அயனிகளின் வழியே எலக்ட்ரான்கள் கட்டுப்பாடின்றி நகர்வதால் , உலோகங்கள் அதிக வெப்ப மற்றும் மின்கடத்தும் திறனைப் பெற்றுள்ளன.எலக்ட்ரான் திரள் முகிலால் ஓளியானது எதிரொளிக்கப்படுவதால் உலோகங்கள் பனபளப்புத்தன்மையினைப் பெற்றுள்ளன.உலோகப் பினைப்புகள் அதிக வலிமையுடையவை என்பதால், உலோக அயனிகள் தனித்தனியே பிரிகையுற்று திரவமாகவோ அல்லது வாயுவாகவோ நிலைமை மாற்றம் அடைதல் எளிதானது அல்ல. எனவே உலோகங்கள் அதிக உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலையைப் பெற்றுள்ளன.

உலோகங்களில் காணப்படும் பினைப்பினை, மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் கொள்கைப்படி நன்கு விளக்க இயலும். இக்கொள்கையின்படி, உலோக படிகத்தில் உள்ள அதிக எண்ணிக்கையிலான அனுக்களின் அனு ஆர்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்தி எண்ணற்ற பினைப்பு மற்றும் எதிர்பினைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால்களை, ஆற்றல் இடைவெளியின்றி உருவாக்குகின்றன.

பினைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் ஒவ்வொன்றும், ஒரு ஜோடி எலக்ட்ரான்களுடன் முழுமையாக நிரப்பப்பட்டுள்ளன.எதிர்பினைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால்கள் காலியாக உள்ளன.ஆற்றல் இடைவெளி இன்மை உலோகங்களின் மின்கடத்தும் திறனுக்கு காரணமாக அமைகின்றன.இணைதிற பட்டையிலிருந்து, கடத்துப்பட்டைக்கு பல எலக்ட்ரான்கள் வெப்பக் கிளர்வுறுவதன் காரணமாக, உலோகங்கள் வெப்பம் கடத்தும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன.வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது மின்கடத்துத் திறன் குறைகிறது.ஏனெனில் உலோக அயனிகளின் வெப்ப இயக்கத்தால், உலோக படிகத்திலுள்ள, கட்டுரா எலக்ட்ரான்களின் தடையற்ற இயக்கத்திற்கு தேவையான சீரான படிக அமைப்பானது குலைகிறது. தாமிரம், வெள்ளி மற்றும் தங்கத்தினை தவிர்த்த பெரும்பாலான உலோகங்கள் கருமை நிறத்தினை பெற்றுள்ளன. அனைத்து அலைநீளமுடைய ஓளியினை உட்கவர்தலே இதற்குக் காரணமாக அமைகிறது.

பாடச்சுருக்கம்



மூலக்கூறுகளிலுள்ள அனுக்களுக்கிடையே உள்ள கவர்ச்சிவிசையே வேதிப்பினைப்பு எனப்படும். முதன்முதலில் கோசல் மற்றும் லூயிஸ் ஆகிய அறிஞர்கள் வேதிப்பினைப்பிற்கான தர்க்கரீதியான விளக்கங்களை அளித்தனர். வேதிப்பினைப்பு உருவாகும் போது ஒன்று (அ) அதற்கு மேற்பட்ட அனுக்கள் எலக்ட்ரான்களை ஏற்பதன் மூலமோ அல்லது இழப்பதன் மூலமோ அல்லது பங்கீடின் மூலமோ தமக்கு அருகிலுள்ள மந்தவாயுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெற முயல்கின்றன. இணைதிறன் கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பினை பெற்றுள்ளமந்தவாயுக்கள் நிலைப்புத் தன்மை உள்ளவைகளாக கருதப்படுகின்றன. வேதிப் பினைப்பு பற்றிய கோசல் - லூயிஸ் அனுகுமுறையானது எண்மவிதி உருவாக காரணமாக அமைந்தது. அதன்படி ஒரு வேதிப்பினைப்பில் ஈடுபடும் அனைத்து அனுக்களும் தங்களது இணைதிறன் கூட்டில் 8 எலக்ட்ரான்களைப் பெறும் வகையில் தங்களுக்குள் எலக்ட்ரான்களைப் பரிமாற்றம் அல்லது பங்கீடு செய்து கொள்கின்றன.



வேதிப்பினைப்பில் பல்வேறு வகைகள் உள்ளன. NaCl போன்ற மூலக்கூறுகளில் Na அணு இழக்கும் ஒரு எலக்ட்ரானை Cl அணு ஏற்பதால் Na^+ மற்றும் Cl^- அயனிகள் உருவாகின்றன. இந்த அயனிகள் நிலைமின்னியல் ஈர்ப்பு விசையினால் பினைக்கப்பட்டுள்ளன, இப்பினைப்பே அயனிப் பினைப்பு ஆகும். மேலும் சில சேர்மங்களில் எலக்ட்ரான்கள் முழுவதுமாக பரிமாற்றம் செய்யப்படாமல் இரு அணுக்களுக்கிடையே பங்கிடப்படுகின்றன. இனையும் இரு அணுக்களும் அவைகளுக்கிடையே பங்கிடப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் மீதான சமமான கவர்ச்சிவிசையால் ஒன்றோடிடான்று பினைக்கப்பட்டுள்ளன. இதுவே சகப்பினைப்பு எனப்படும். இவ்வகை பினைப்புகளுடன் இனையும் இரு அணுக்களுக்கிடையே ஒரு அணு மட்டும் சகப்பினைப்பிற்கு தேவையான எலக்ட்ரானை வழங்கும் ஈதல் சகப்பினைப்பும் சில சேர்மங்களில் காணப்படுகிறது. மேலும் உலோகங்களில் உலோகப் பினைப்பு எனும் ஒரு வகைப் பினைப்பு காணப்படுகிறது. ஹூயிஸ் கொள்கையுடன் VSEPR கொள்கையை பயன்படுத்தி மூலக்கூறுகளின் வடிவங்களைத் தீர்மானிக்க இயலும். இக்கொள்கையின்படி மூலக்கூறுகளின் மைய அணுவச்சுற்றி காணப்படும் இனைதிற கூட்டு எலக்ட்ரான் இரட்டைகளைப்பொருத்து பினைப்பு இரட்டை மற்றும் தனித்த இரட்டை) அதன் வடிவமைப்பு அமைகிறது. ஒவ்வொரு இனைதிற கூட்டு எலக்ட்ரான் இரட்டையும் ஒன்றையியான்று விலக்குகின்றன. எனவே இவ்விலக்கு விசையை குறைக்கும் வகையில் அவைகள் எவ்வளவு தூரம் விலகி இருக்க இயலுமோ, அவ்வகையில் புறவிவரியில் அமைகின்றன. வைற்பட்டர் மற்றும் ஸண்டன் ஆகிய அறிவியல் அறிஞர்கள் வைற்றின் மூலக்கூறில் சகப்பினைப்பு உருவாதலை, எலக்ட்ரானின் அலை இயக்கவியலை அடிப்படையாகக் கொண்டு கருத்தியலாக விளக்கினார்கள். இக்கருத்துக்கள் பாலிங் மற்றும் ஸலேட்டர் ஆகியோர்களால் மேலும் மேம்படுத்தப்பட்டது. இவர்களின் கொள்கையின் படி இரு அணுக்களின் சரிபாதி நிரம்பியுள்ள ஆர்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்தும்போது அவைகளுக்கிடையே சகப்பினைப்பு உருவாகிறது. வினஸ் பாலிங் இனக்கலப்பாதல் என்ற கருத்தினை அறிமுகப்படுத்தினார். ஒரே அணுவின், ஓப்பிடத்தக்க அளவு ஆற்றலுடைய அணு ஆர்பிட்டால்கள் ஒன்றோடிடான்று கலந்து, சம எண்ணிக்கையில் சம ஆற்றலை பெற்றுள்ள புதிய சமமான ஆர்பிட்டால்களை தரும் செயல்முறை இனக்கலப்பாதல் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இனக்கலப்பாதலில், sp , sp^2 , sp^3 , sp^3d^2 போன்ற வெவ்வேறு வகைகள் உள்ளன.

F. ஹீண்ட் மற்றும் ராபர்ட் S. முஸ்லிக்கன் ஆகிய அறிஞர்கள் மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் கொள்கை என்ற பினைப்பு பற்றிய கொள்கையினை உருவாக்கினர். இக்கொள்கையின்படி, அணுக்கள் இனைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்கும் போது, அணு ஆர்பிட்டால்கள் தங்களின் தனித்துவத்தினை இழக்கின்றன. மேலும் மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால்கள் உருவாகின்றன. இத்தகைய மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால்களில் எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்படுதல், அணு ஆர்பிட்டால்களில் எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்படுதலைப் போன்றே, ஆஃபா கொள்கை, பாலியின் தவிர்ப்புக்கொள்கை மற்றும் ஹீண்ட்விதி ஆகியனவற்றை பின்பற்றி நிகழ்கிறது.

மதிப்பீடு:



சரியான விடையினைத் தேர்வு செய்க

- | | |
|---|---|
| 1. பின்வருவனவற்றுள் எண்ம விதிப்படி அமையும் மைய அணுவைப் பெற்றுள்ளது எது? | 3. பின்வருவனவற்றுள் எது எலக்ட்ரான் பற்றாக்குறைச் சேர்மம்? |
| அ) XeF_4 ஆ) AlCl_3 | அ) PH_3 ஆ) $(\text{CH}_3)_2$ |
| இ) SF_6 ஈ) SCl_2 | இ) BH_3 ஈ) NH_3 |
| 2. $\text{O}_A = \text{C} = \text{O}_B$, மூலக்கூறில், O_A , C மற்றும் O_B ஆகியவற்றினுடைய முறைசார் மின்சமைகள் முறையே | 4. பின்வருவனவற்றுள் π பினைப்பு காணப்படாத மூலக்கூறு எது? |

அ) -1, 0, +1 ஆ) +1, 0, -1

இ) -2, 0, +2 ஈ) 0, 0, 0

3. பின்வருவனவற்றுள் எது எலக்ட்ரான் பற்றாக்குறைச் சேர்மம்?

அ) PH_3 ஆ) $(\text{CH}_3)_2$

இ) BH_3 ஈ) NH_3

4. பின்வருவனவற்றுள் π பினைப்பு காணப்படாத மூலக்கூறு எது?



- அ) SO_2 ஆ) NO_2
 இ) CO_2 ஈ) H_2O
5. 2-பியுட்டெனலில் (2-butynal) உள்ளசிக்மா
 (ர) மற்றும் பை (ஈ) பினைப்புகளின்
 எண்ணிக்கைக்கு இடையேயுள்ளவிகிதம்
 அ) 8/3 ஆ) 5/3
 இ) 8/2 ஈ) 9/2
6. பின்வருவனவற்றுள், சல்பர்டெட்ராபுனூரைடு
 மூலக்கூறின் பினைப்புக்கோணங்களாக
 இருக்க வாய்ப்புள்ளவை எவை?
 அ) $120^\circ, 80^\circ$ ஆ) $109^\circ, 28^\circ$
 இ) 90° ஈ) $89^\circ, 117^\circ$
7. கூற்று: ஆக்சிஜன் மூலக்கூறு பாரா
 காந்தத்தன்மை கொண்டது.
 காரணம்: அதன் பினைப்பு மூலக்கூறு
 ஆர்பிடாலில் இரண்டு தனித்த
 எலக்ட்ரான்கள் காணப்படுகின்றன.
 அ) கூற்று (A) மற்றும் காரணம் (R)
 இரண்டும் சரி, மேலும் காரணம் (R),
 ஆனது கூற்று (A)க்கான சரியான
 விளக்கம்.
 ஆ) கூற்று (A) மற்றும் காரணம் (R)
 இரண்டும் சரி, ஆனால் காரணம் (R)
 ஆனது, கூற்று (A) க்கான சரியான
 விளக்கமல்ல.
 இ) கூற்று (A) சரிஆனால் காரணம் (R)
 தவறு.
 ஈ) கூற்று (A) மற்றும் காரணம் (R)
 இரண்டும் தவறு.
8. இணைதிற பினைப்புக் கொள்கையின்படி,
 இரண்டு அனுக்கருக்கிடையே
 எந்திலையில் பினைப்பு உருவாகும்?
 அ) முழுவதும் நிரம்பிய அனு
 ஆர்பிடால்கள் மேற்பொருந்தும்போது
 ஆ) சரிபாதி நிரம்பிய அனு ஆர்பிடால்கள்
 மேற்பொருந்தும்போது
 இ) பினைப்பில் ஈடுபடாத அனு
 ஆர்பிடால்கள் மேற்பொருந்தும்போது
 ஈ) காலியான அனு ஆர்பிடால்கள்
 மேற்பொருந்தும்போது
9. $\text{ClF}_3, \text{NF}_3$ மற்றும் BF_3 மூலக்கூறுகளில்
 உள்ள குளோரின், நைட்ரஜன் மற்றும்
 போரான் அணுக்கள் ஆகியன
 அ) sp^3 இனக்கலப்படைந்துள்ளன.
 ஆ) முறையே sp^3, sp^3 மற்றும் sp^2
 இனக்கலப்படைந்துள்ளன.
 இ) sp^2 இனக்கலப்படைந்துள்ளன.
 ஈ) முறையே $\text{sp}^3\text{d}, \text{sp}^3$ மற்றும் sp^2
 இனக்கலப்படைந்துள்ளன.
10. ஒரு S மற்றும் மூன்று P ஆர்பிடால்கள்
 இனக்கலப்பிற்கு உட்படும்போது,
 அ) ஓன்றுக்கொன்று 90° ல் அமைந்துள்ள
 நான்கு சமான ஆர்பிடால்கள்
 உருவாகும்.
 ஆ) ஓன்றுக்கொன்று 109° 28° -ல்
 அமைந்துள்ள நான்கு சமான
 ஆர்பிடால்கள் உருவாகும்.
 இ) ஒரே தளத்தில் அமைந்துள்ள நான்கு
 சமான ஆர்பிடால்கள் உருவாகும்.
 ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை
11. பின்வருவனவற்றுள் எது, அவற்றின்
 பினைப்புத்தரங்களின் ஏறுவரிசையில்
 அமைந்தசரியான வரிசையை
 குறிப்பிடுகிறது.
 அ) $\text{C}_2 < \text{C}_2^{2-} < \text{O}_2^{2-} < \text{O}_2$
 ஆ) $\text{C}_2^{2-} < \text{C}_2^+ < \text{O}_2 < \text{O}_2^{2-}$
 இ) $\text{O}_2^{2-} < \text{O}_2 < \text{C}_2^{2-} < \text{C}_2^+$
 ஈ) $\text{O}_2^{2-} < \text{C}_2^+ < \text{O}_2 < \text{C}_2^{2-}$
12. PCl_5 இல் உள்ள மைய அணுவின்
 இனக்கலப்பின்போது, கலப்பில் ஈடுபடும்
 ஆர்பிடால்கள்.
 அ) s, p_x, p_y, d_{xz}, d_{x²-y²}
 ஆ) s, p_x, p_y, p_{xy}, d_{x²-y²}
 இ) s, p_x, p_y, p_z, d_{x²-y²}
 ஈ) s, p_x, p_y, d_{xy}, d_{x²-y²}
13. கைட்டரைன் பெராக்ஷைடு, ஓசோன் மற்றும்
 ஆக்சிஜன் ஆகியவற்றில் O-O பினைப்பு



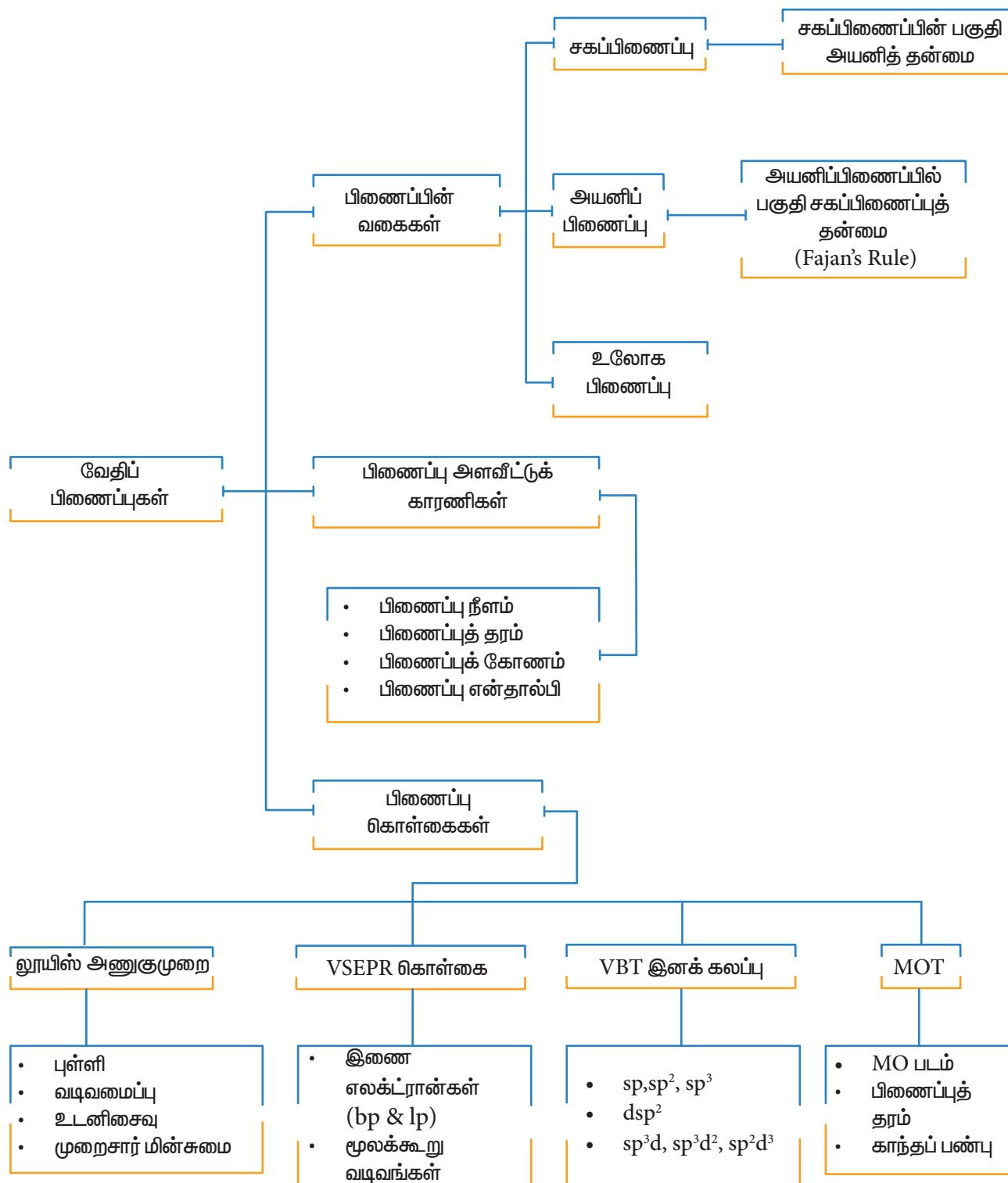
- நீளத்தின் சுரியான வரிசை
- $H_2O_2 > O_3 > O_2$
 - $O_2 > O_3 > H_2O_2$
 - $O_2 > H_2O_2 > O_3$
 - $O_3 > O_2 > H_2O_2$
14. பின்வருவற்றில் எது டையா காந்தத்தன்மை கொண்டது?
- O_2
 - O_2^{2-}
 - O_2^+
 - இவற்றில் எதுமில்லை.
15. ஒரு மூலக்கூறின் பிணைப்புத்தரம் 2.5 மற்றும் அதன் மூலக்கூறு ஆர்பிடாலிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை 8 என கண்டறியப்பட்டுள்ளது எனில், அதன் எதிர்பிணைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிடாலிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை
- மூன்று
 - நான்கு
 - பூஜ்ஜியம்
 - கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களிலிருந்து கண்டறிய முடியாது.
16. IF_5 மூலக்கூறின் வடிவம் மற்றும் இனக்கலப்பு
- முக்கோண இருபிரமிடு வடிவம், Sp^3d^2
 - முக்கோண இருபிரமிடு வடிவம், Sp^3d
 - சதுரபிரமிடு வடிவம், Sp^3d^2
 - எண்முகி வடிவம், Sp^3d^2
17. பின்வருவனவற்றிலிருந்து தவறான கூற்றைத் தேர்ந்தெடு
- sp^3 இனக்கலப்புஆர்பிடால்கள் சமமானவை மேலும் அவை ஒன்றுக்கொண்டு 109° 28' கோணத்தில் அமைந்துள்ளன.
 - dsp^2 இனக்கலப்பு ஆர்பிடால்கள் சமமானவை மேலும் அவற்றில் எந்த இரண்டுக்கும் இடையே உள்ள கோணம் 90°
 - ஐந்து sp^3d இனக்கலப்பு ஆர்பிடால்களும் சமமற்றவை. இந்த ஐந்து sp^3d
- இனக்கலப்பு ஆர்பிடால்களில், மூன்று 120°, கோணத்திலும், மீதமுள்ள இரண்டு ஆர்பிடால்கள் மற்ற மூன்று ஆர்பிடால்கள் அமைந்துள்ள தளத்திற்கு செங்குத்தாகவும் அமைந்துள்ளன.
18. ஒத்த இனக்கலப்பு, வடிவம் மற்றும் தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டை எண்ணிக்கையை கொண்ட மூலக்கூறுகள்
- $SeF_4, XeO_2 F_2$
 - $SF_4, Xe F_2$
 - $XeOF_4, TeF_4$
 - $SeCl_4, XeF_4$
19. பின்வரும் மூலக்கூறுகள்/அயனிகளில் BF_3 , NO_2^- , H_2O எவற்றில் உள்ளமைய அணு sp^2 இனக்கலப்பில் உள்ளது?
- NH_2^- மற்றும் H_2O
 - NO_2^- மற்றும் H_2O
 - BF_3 மற்றும் NO_2^-
 - BF_3 மற்றும் NH_2^-
20. இரண்டு அயனிகள் NO_3^- மற்றும் H_3O^+ ஆகியவற்றின் சில பண்புகள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் எந்த ஒன்று சரியானது?
- வெவ்வேறுவடிவங்களுடன், மைய அணுவின் இனக்கலப்பிலும் வேறுபடுகின்றன.
 - ஒத்தவடிவங்களுடன், மைய அணுவின் இனக்கலப்பிலும் ஒத்துள்ளன.
 - ஒத்தவடிவங்களுடன், மைய அணுவின் இனக்கலப்பில் வேறுபடுகின்றன.
 - இவற்றில் எதுவுமில்லை
21. 2,3 பெண்டாடையீனில் (2,3 pentadiene) வலமிருந்து இடமாக உள்ள ஐந்து கார்பன் அணுக்களின் இனக்கலப்பு வகைகள்.
- $sp^3, sp^2, sp, sp^2, sp^3$



- ஆ) sp^3 , sp , sp , sp , sp
 இ) sp^2 , sp , sp^2 , sp^2 , sp^3
 ஈ) sp^3 , sp^3 , sp^2 , sp^3 , sp^3
22. $Xe F_2$ ஆனது _____ உடன் ஒத்த வடிவமுடையது.
 அ) $SbCl_2$ ஆ) $BaCl_2$
 இ) TeF_2 ஈ) ICl^-
23. மீத்தேன், ஈத்தேன், ஈத்தீன் மற்றும் ஈத்தைன் ஆகியவற்றில் உள்ள இனக்கலப்பு ஆர்பிடால்களின் s-பண்பு சதவீதங்கள் முறையே
 அ) 25, 25, 33, 3, 50
 ஆ) 50, 50, 33, 3, 25
 இ) 50, 25, 33, 3, 50
 ஈ) 50, 25, 25, 50
24. பின்வரும் மூலக்கூறுகளில் எது கார்பன்டையாக்ஷைடின் வடிவத்தை ஒத்துள்ளது?
 அ) $SnCl_2$ ஆ) NO_2
 இ) C_2H_2 ஈ) இவை அனைத்தும்
25. VSEPR கொள்கைப்படி, வெவ்வேறு வகை எலக்ட்ரான்களுக்கு இடைப்பட்ட விலக்கம் _____ வரிசையில் அமைகிறது.
 அ) $l.p - l.p > b.p - b.p > l.p - b.p$
 ஆ) $b.p - b.p > b.p - l.p > l.p - b.p$
 இ) $l.p - l.p > b.p - l.p > b.p - b.p$
 ஈ) $b.p - b.p > l.p - l.p > b.p - l.p$
26. ClF_3 இன் வடிவம்
 அ) முக்கோணசமதளம்
 ஆ) பிரமிடுவடிவம்
 இ) 'T' வடிவம்
 ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை
27. பூஜ்ஜிய மற்ற ஒரு முனை திருப்புத் திறனைக் காட்டுவது
 அ) CO_2
 ஆ) p-டைகுளோரோபிபன்சீன்
- இ) கார்பன்டெட்ராகுளோரைடு
 ஈ) நீர்
28. பின்வரும் நிபந்தனைகளில் எது உடனிசைவு அமைப்புகளுக்கு சரியானது அல்ல?
 அ) பங்கேற்கும் வடிவமைப்புகள் கண்டிப்பாக ஓரே எண்ணிக்கையிலான தனித்த எலக்ட்ரான்களை கொண்டிருக்க வேண்டும்.
 ஆ) பங்கேற்கும் வடிவமைப்புகள் ஒத்த ஆற்றல்களை கொண்டிருக்க வேண்டும்.
 இ) உடனிசைவு இனக்கலப்பு வடிவமைப்பானது, பங்கேற்கும் எந்த அமைப்பைவிடவும் அதிக ஆற்றலை கொண்டிருக்க வேண்டும்.
 ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை
29. பின்வருவனவற்றுள், அயனி, சகப்பினைப்பு மற்றும் ஈதல் சகப்பினைப்பு இணைப்புகளை கொண்டுள்ள சேர்மம்
 அ) NH_4Cl ஆ) NH_3
 இ) $NaCl$ ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை
30. CaO மற்றும் $NaCl$ ஆகியன ஓரே படிக அமைப்பையும், ஏறத்தாழ ஒரே ஆரத்தையும் கொண்டுள்ளன. $NaCl$ இன் படிகக்கூடு ஆற்றலை U எனக்கொண்டால், CaO இன் தோராயபடிகக்கூடு ஆற்றல் மதிப்பு
 அ) U ஆ) $2U$
 இ) $U/2$ ஈ) $4U$
31. பின்வருவனவற்றை வரையறு
 i) பிணைப்புத்தரம் ii) இனக்கலப்பு
 iii) ர- பிணைப்பு
32. பை (π) பிணைப்பு என்றால் என்ன?
33. CH_4 , NH_3 மற்றும் H_2O , ஆகியவற்றிலுள்ளமைய அணுக்கள் sp^3 இனக்கலப்பிற்கு உட்பட்டுள்ளன. எனினும்



- அவற்றின் பிணைப்புக் கோணங்கள் வெவ்வேறாக உள்ளன, ஏன்?
34. BF_3 மூலக்கூறில் காணப்படும் Sp^2 இனக்கலப்பை விளக்குக.
35. ஆக்ஷிஜன் மூலக்கூறிற்கு மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் (MO) வரைபடத்தை வரைக. அதன் பிணைப்புத் தரத்தை கணக்கிடுக, மேலும் O_2 மூலக்கூறு பாரா காந்தத்தன்மை கொண்டது எனக் காட்டுக.
36. CO இன்மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் MO வரைபடத்தை வரைக, மேலும் அதன் பிணைப்புத் தரத்தை கணக்கிடுக.
37. மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் (MO) கொள்கையில், அனு ஆர்பிட்டால்களின் நேர்க்கோட்டு மேற்பொதிதல் என்பதிலிருந்து நீவிர்ப்பிந்து கொண்டது என்ன?
38. N_2 மூலக்கூறு உருவாதலை மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் (MO) கொள்கை மூலம் விவாதிக்கவும்.
39. இரு முனை திருப்புத் திறன் என்றால் என்ன?
40. கார்பன்டையாக்சைடு மூலக்கூறின் நேர்க்கோட்டு வடிவமானது இரண்டு முனைவற்ற பிணைப்புகளை கொண்டுள்ளது. எனினும் மூலக்கூறு பூஜ்ஜிய இருமுனை திருப்புத்திறனை பெற்றுள்ளது ஏன்?
41. பின்வருவனவற்றிற்கு லூயி வடிவமைப்புகளை வரைக.
 i) NO_3^- ii) SO_4^{2-}
 iii) HNO_3 iv) O_3
42. BeCl_2 மற்றும் MgCl_2 ஆகியவற்றில் பிணைப்புகள் உருவாதலை விளக்குக.
43. σ மற்றும் π பிணைப்புகளில் எது வலிமையானது? ஏன்?
44. பிணைப்பு ஆற்றல் வரையறு.
45. கைநூல்களில் வாய்வானது எரணை மூலக்கூறாகும், அதேசமயம் மந்த வாயுக்கள் ஓரணை வாயுக்களாகும்- மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் (MO) கொள்கையின் அடிப்படையில் விளக்குக.
46. முனைவற்ற சகப்பிணைப்பு என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுடன் விவரி.
47. x-அச்சை மூலக்கூறு அச்சாகக் கருதினால், பின்வருவனவற்றுள் எவை சிக்மா பிணைப்பை உருவாக்கக்கூடியும்?
- i) 1s மற்றும் 2p_y ii) 2P_x மற்றும் 2P_z
 iii) 2p_x மற்றும் 2p_z
 iv) 1s மற்றும் 2p_z
48. கார்பனேட் அயனியை மேற்கோளாக கொண்டு ஒத்திசைவை விளக்குக.
49. எத்திலீன் மற்றும் அசிட்டிலீனில் பிணைப்புகள் உருவாதலை விளக்குக.
50. பின்வரும் வடிவங்களில், என்னவைகை இனக்கலப்புகள் நிகழ்சாத்தியப்படும்?
 அ) எண்முகி ஆ) நாண்முகி
 இ) சதுரதளம்
51. VSEPR கொள்கையை விளக்குக. இக்கொள்கையை பயன்படுத்தி IF_7 மற்றும் SF_6 ஆகியவற்றின் வடிவமைப்புகளை கண்டுபிடி
52. CO_2 மற்றும் H_2O ஆகிய இரண்டும் மூவணு மூலக்கூறுகளாகும் ஆனால் அவற்றின் இருமுனை திருப்புத் திறன் மதிப்புகள் வெவ்வேறாக உள்ளன, ஏன்?
53. பின்வருவனவற்றுள் எந்த ஒன்று அதிகப்பட்ச பிணைப்புத் தரத்தைக் கொண்டுள்ளது?
- $\text{N}_2, \text{N}_2^+, \text{N}_2^-$ அல்லது N_2
54. அயனிப் பிணைப்பிலுள்ள சகப்பிணைப்புத் தன்மையை விளக்குக.
55. ஃபஜான் விதியை விளக்குக.





இணையச் செயல்பாடு

மூலக்கூறுகளின் வடிவங்கள் (VSEPR கொள்கை)

இச்செயல்முறையை
பயன்படுத்துவதன் மூலம், நீங்கள்
வெவ்வேறு எண்ணிக்கையிலான
பினைப்பு மற்றும் தனித்த
எலக்ட்ரான் இரட்டைகளை
கொண்ட மூலக்கூறுகளை
உருவாக்கவும், காணவும் முடியும்.

https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_en.html

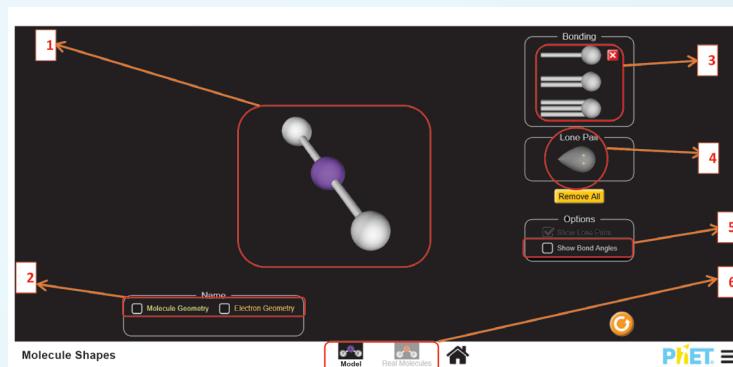
உரலிக்குச் செல்க அல்லது வலது
புறத்தில் உள்ள விரைவுத் துலக்கக்
குறியீட்டினை (QR code) ஸ்கேன்
செய்க.



B127_11_CHE_TM

நிலைகள்:

- இணையப் பக்கத்தினை திறந்து, கொடுக்கப்பட்ட உரலியை(URL) தட்டச்ச செய்க (அல்லது) விரைவுத் துலக்கக் குறியீட்டினை (QR code) ஸ்கேன் செய்க.
- வலைப்பக்கத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள "models" பொத்தானை அழுத்தவும். நீங்கள், தற்போது கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வலைப்பக்கத்தினை காண்பீர்கள்.
- இப்பாழுது, பெட்டி 3 மற்றும் 4 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள விருப்பங்களிலிருந்து , பினைப்பு எலக்ட்ரான் இரட்டை மற்றும் தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டைகளின் எண்ணிக்கையை தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம், அதைச் சார்ந்த மூலக்கூறின் வடிவமைப்பை நீங்கள் காண்பீர்கள்.
- பெட்டி 5 ல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள "show bond angles" பொத்தானை சொடுக்குவதன்மூலம், பினைப்புகளுக்கிடையேயான பினைப்புக் கோணங்களை நீங்கள் காண முடியும்.
- பெட்டி 2 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தொடர்புடைய வாய்ப்புகளை தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் மூலக்கூறு வடிவமைப்பு மற்றும் எலக்ட்ரான் வடிவமைப்புகளையும் நீங்கள் காண முடியும்.
- எளிய மூலக்கூறுகளின் வடிவமைப்புகள்:
- பெட்டி 6 ல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள "real molecules" பொத்தானை தேர்ந்தெடுப்பதன்மூலம் கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவாறு திரையை காண முடியும். இந்த திரையில், பெட்டி 7 ல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள dropdown menu வை பயன்படுத்தி ஒரு மூலக்கூறை நீங்கள் தேர்ந்தெடுக்க முடியும். பெட்டி 8 இல் உள்ள விருப்பங்களை பயன்படுத்தி நீங்கள் மூலக்கூறுகளில் உள்ள தனித்த இரட்டை மற்றும் பினைப்பு இரட்டைகளை காண முடியும்.





அலகு

11

கரிம வேதியியலின் அடிப்படைகள்



ப்ரெட்ரிச் வோலர் கரிம வேதியியலின் ஒரு முன்னொடியான ஜெர்மன் வேதியியல் அறிஞர் ஆவார். கனிமச் சேர்மானான அம்மோனியம் சயனேட்டிலிருந்து கரிமச் சேர்மான யூரியாவை தொகுத்து தயாரித்தமைக்காக அறியப்படுவார். கரிமச் சேர்மங்கள் உயிர்ப்பு விசை எனப்படும் சிறப்புத் தன்மையினைக் கொண்டிருந்தன எனவும், இத்தன்மை அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் உள்ளார்ந்த ஒரு பொதுப் பண்பாகும் எனவும் கருதப்பட்டு வந்த அக்காலத்தில் பிரபலமாக இருந்த உயிர்ப்புக் கொள்கைக்கு முரணாக இவரது யூரியா தயாரிப்பு முறை அமைந்திருந்தது. இவர் பல்வேறு வேதித் தனிமங்களை பிரித்து தடுத்து அவற்றின் பண்புகளை அறிவு போட்டு வேற்றி வேற்றுவதை முன்வர்த்தி செய்து வருகிறார். மேலும் இப்ரியம், பெரிலியம் மற்றும் டைட்டோனியம் ஆகிய தனிமங்களின் இணைகளைப் பிரித்து வேற்றி வேற்றுவதை முன்வர்த்தி செய்து வருகிறார்.

கற்றலின் நோக்கங்கள்

இப்பாடப்பகுதியைக் கற்றறிந்த பின்னர்,

- கார்பனின் நான்கு இணைதிற தன்மை மற்றும் கரிம மூலக்கூறுகளின் வடிவங்களைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- கரிமச் சேர்மங்களை வகைப்படுத்துதல்
- IUPAC பெயரிடுதல் முறையினைப் பயன்படுத்தி கரிமச் சேர்மங்களுக்குப் பெயரிடுதல் மற்றும் IUPAC பெயரிலிருந்து அதன் அமைப்பினைக் கண்டறிதல்.
- பல்வேறு வகையான மாற்றியங்களை விவரித்தல்
- கரிமச் சேர்மங்களில் உள்ள தனிமங்களைக் கண்டறிதல் மற்றும் எடையறிதலில் உள்ள தத்துவங்களை விளக்குதல்.
- கரிமச் சேர்மங்களை தூய்மைப்படுத்த பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு நுட்பங்களை விவரித்தல்.



ஆகிய திறன்களை மாணவர்கள் பெற இயலும்.

11.1 அறிமுகம்

கார்பனின் சேர்மங்களைப் பற்றி கற்றறிவது கரிம வேதியியல் எனப்படும். எந்த ஒரு தனிமத்தைக் காட்டிலும் கார்பனானது அதனுடனு பிற தனிமங்களான H, O, N, S மற்றும் ஹெலஜன்கள் போன்ற அனுக்களுடனும் இணைந்து அதிக அளவிலான சேர்மங்களை உருவாக்கும் பண்பினைப் பெற்றுள்ளது. ஒரு தனிம அனுவானது அதே தனிமத்தின் அனுக்களோடு சேர்ந்து சங்கிலித் தொடர்பினைப்பை ஏற்படுத்தும் தன்மை அத்தனிமத்தின் சங்கிலித் தொடராக்கம் (catenation) எனப்படும். கார்பனின் சங்கிலித் தொடராக்கப் பண்பிற்கு C-C பினைப்பின் அதிக பினைப்பு வலிமையே காரணமாக அமைகிறது. 'Organic' என்ற வார்த்தைக்கு உயிரினங்கள் உயிரினங்களில் இருந்து பெறப்பட்டவை என்று பொருள். கரிமச் சேர்மங்கள்



(Organic Compounds) என்பன உயிருள்ள பொருள்களில் மட்டுமே காணப்படுவதை என கருத்தப்பட்டு வந்தது. உயிரினங்களின் அடிப்படை அலகான செல்லானது பெரும்பாலும் கரிமச் சேர்மங்களால் ஆக்கப்பட்டிருள்ளது, மேலும் இது கரிமச் சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது மற்றும் பயன்படுத்துகிறது. மரபுப்பொருளான DNA, செல் சவ்வினை உருவாக்கும் லிப்பிடுகள் மற்றும் நமது கல்லீரலில் ஆற்றல் சேமிப்பாக சேமிக்கப்படும் கிளைக்கோஜன் ஆகிய அனைத்தும் கரிமச் சேர்மங்களாகும். உப்பு, நீர் முதலிய சில கனிமச் சேர்மங்களைத் தவிர்த்து மற்ற உணவு, மருந்துப் பொருட்கள், ஆடைகள், அழகு சாதனப்பொருட்கள், ஏரிபொருட்கள் முதலிய அனைத்தும் கரிமச் சேர்மங்களாகும். அனைத்து முக்கியமான உயிர்வேதி வினைகளும் கரிமவேதி வினைகளாகும். இவ்வினைகளின் விளைவாக பாஸ்போலிப்பிடுகள், லிப்போட்ரோட்டீன்கள், கிளைக்கோ லிப்பிடுகள் போன்ற முக்கியமான கரிம வேதிப்பொருட்கள் உருவாகின்றன.

கோல்பின் அசிட்டிக் அமிலத்தொகுப்பு மற்றும் பெர்தோலாட்டின் மீத்தேன் தொகுப்பு ஆகியன கரிமச் சேர்மங்களை ஆய்வுகங்களிலும் தொகுப்பு முறையில் தயாரிக்க இயலும் என்பதை உறுதிப்படுத்தின. அதனைத் தொடர்ந்து, பல மில்லியன் கரிமச் சேர்மங்கள் தொகுப்பு முறையில் தயாரிக்கப்பட்டு, அவைகளின் பண்புகள் கண்டறியப்பட்டிருள்ளன. கரிமவேதியியல் புலமானது பரந்துபட்டது, மேலும் இதன் தத்துவங்களும், நுட்பங்களும் உணவு, துணிகள், பெட்ரோலிய வேதிப் பொருட்கள், மருந்துப் பொருட்கள், சாயங்கள், பலபடிகள், உரங்கள், அழகு சாதனப் பொருட்கள் முதலிய பல்வேறு தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுகின்றன. சுருக்கமாகச் சொன்னால், கரிம வேதியியல் முக்கியத்துவத்தை பற்றி விவாதித்தல் என்பது ஒரு பெருங்கடலின் ஒரு துளி நீரை வரையறுத்தல் போன்றது.

கரிமச் சேர்மங்களின் பண்புகளைப் புரிந்து கொள்வதற்கு அச்சேர்மங்களில்

காணப்படும் வேதிப்பினைப்புகள் மற்றும் அவைகளின் மூலக்கூறு வடிவமைப்பு ஆகியன பற்றிய அறிவு மிக முக்கியமானதாகும். கார்பனானது நான்கு இணைத்திற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது என நாம் அறிவோம். இயல்பு ஆற்றல் நிலையில் அதன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1S^2\ 2S^2\ 2P^2$ ஆகும். ஒரு அணுவானது எலக்ட்ரான்களை பங்கிட்டோ அல்லது பரிமாற்றம் செய்தோ தனக்கு அருகில் உள்ள மந்தவாயுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெற முயலும்.

கார்பனைப் பொருத்த வகையில், அதற்கு அருகே உள்ள மந்தவாயுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெற, நான்கு எலக்ட்ரான்களை ஏற்றோ அல்லது இழந்தோ முறையே C^4- அல்லது C^{4+} அயனியை உருவாக்க வேண்டும். ஆனால் இச்செயல்முறை நிகழத் தேவையான ஆற்றல் மிக அதிகம் என்பதால் இந்நிகழ்வு நிகழ்வதற்கான சாத்தியம் இல்லை. இதிலிருந்து கார்பனானது அயனிப் பினைப்பை உருவாக்க வாய்ப்பில்லை என அறிய முடிகிறது. ஏறத்தாழ அனைத்து சேர்மங்களிலும் கார்பனானது நான்கு சகப்பினைப்புகளைப் பெற்றுள்ளது.

கார்பனின் Sp^3 இனக்கலப்பாதலின் அடிப்படையில் நான்கு சிக்மா பினைப்புகள் உருவாதலை விளக்க இயலும். பினைப்பு உருவாதலின் போது, $2s$ ஆர்ப்பிட்டாலிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரான் $2P_z$ ஆர்பிட்டாலுக்கு உயர்த்தப்படுகிறது. சில சேர்மங்களில் கார்பன் பன்மை பினைப்புகளை (இரட்டை மற்றும் முப்பினைப்புகள்) பெற்றுள்ளது. கார்பனின் இத்தகைய பண்பை Sp^2 மற்றும் Sp இனக்கலப்பாதலின் மூலம் விளக்கலாம்.

ஒப்பீட்டாவில் , கார்பனின் பினைப்புநீளம் குறைவு, இதன் காரணமாக Sp^2 மற்றும் Sp இனக்கலப்படைந்த கார்பன்களில் காணப்படும் $2p$ ஆர்பிட்டால்கள் பக்கவாட்டில் மேற்பொருந்தி முறையே இரட்டை மற்றும் முப்பினைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. இனக்கலப்பாதலின் வகையினைப் பொருத்து



மூலக்கூறு வடிவத்தினை பெற இயலும். Sp^3 இனக்கலப்படைந்த கார்பன் நான்முகி வடிவத்தினையும், Sp^2 இனக்கலப்படைந்த கார்பன் தளமுக்கோண வடிவமைப்பையும், Sp இனக்கலப்படைந்த கார்பன் நேர்கோட்டு வடிவமைப்பையும் பெற்றுள்ளன.

கரிமச் சேர்மங்களின் சிறப்பியல்புகள்

அனைத்து கரிமச் சேர்மங்களும் பின்வரும் சிறப்பியல்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

- இவைகள் கார்பனின் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களாகும், பொதுவாக நீரில் கரைவதில்லை. பென்சீன், டொலுவின், ஈதர், குளோரோபார்ம் போன்ற கரிமக்கரைப்பான்களில் எளிதில் கரைகின்றன.
- பெரும்பாலான கரிமச் சேர்மங்கள் எளிதில்தீப்பற்றிரெயிக்கூடியவை (CCl_4 ஜத்தவிர). இவைகளின் சகப்பிணைப்புத் தன்மையினால் குறைவான உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலையினைப் பெற்றுள்ளன.
- கரிமச் சேர்மங்கள் அவற்றின் வினை செயல் தொகுதியால் இயல்பு அறியப்படுகின்றன. வினைச்செயல் தொகுதி என்பது, எக்கரிமச் சேர்மத்தில் அத்தொகுதி காணப்படுகிறது என்பதைப் பொருத்து அமையாமல், ஒரு குறிப்பிட்ட வகையில் வினைபுரியும் ஒரு அணு அல்லது பிணைக்கப்பட்ட அணுக்கள் அடங்கிய ஒரு குறிப்பிட்ட தொகுதிகளாகும். எடுத்துக்காட்டு: ஈதரின் வினைச்செயல்தொகுதி – O – ஆகும். ஆல்கஹால்களின் வினைச்செயல்தொகுதி – OH. கரிமச் சேர்மங்களில் வேதிவினையானது பெரும்பாலான நேர்வுகளில் வினைசெயல் தொகுதியில் நடைபெறுகின்றன. மேலும் கரிமச் சேர்மங்கள் அவற்றிற்கே உரிய மாற்றியம் எனும் பண்பினைப் பெற்றுள்ளன.

படிவரிசைச் சேர்மங்கள்

ஒரு குறிப்பிட்ட வினை செயல் தொகுதியினைப் பெற்று இரு அடுத்துடுத்த சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்பாடு – CH_2 – என்ற தொகுதியால் வேறுபடும் தொடர்ச்சியான கரிமச் சேர்மங்கள் படிவரிசைச் சேர்மங்கள் எனப்படும்.

ஆல்கேன்கள் : மீத்தேன் (CH_4), ஈத்தேன் (C_2H_6), புரப்பேன் (C_3H_8) முதலியன.

ஆல்கஹால்கள் மெத்தனால் (CH_3OH), எத்தனால் ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), புரப்பனால் ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) முதலியன.

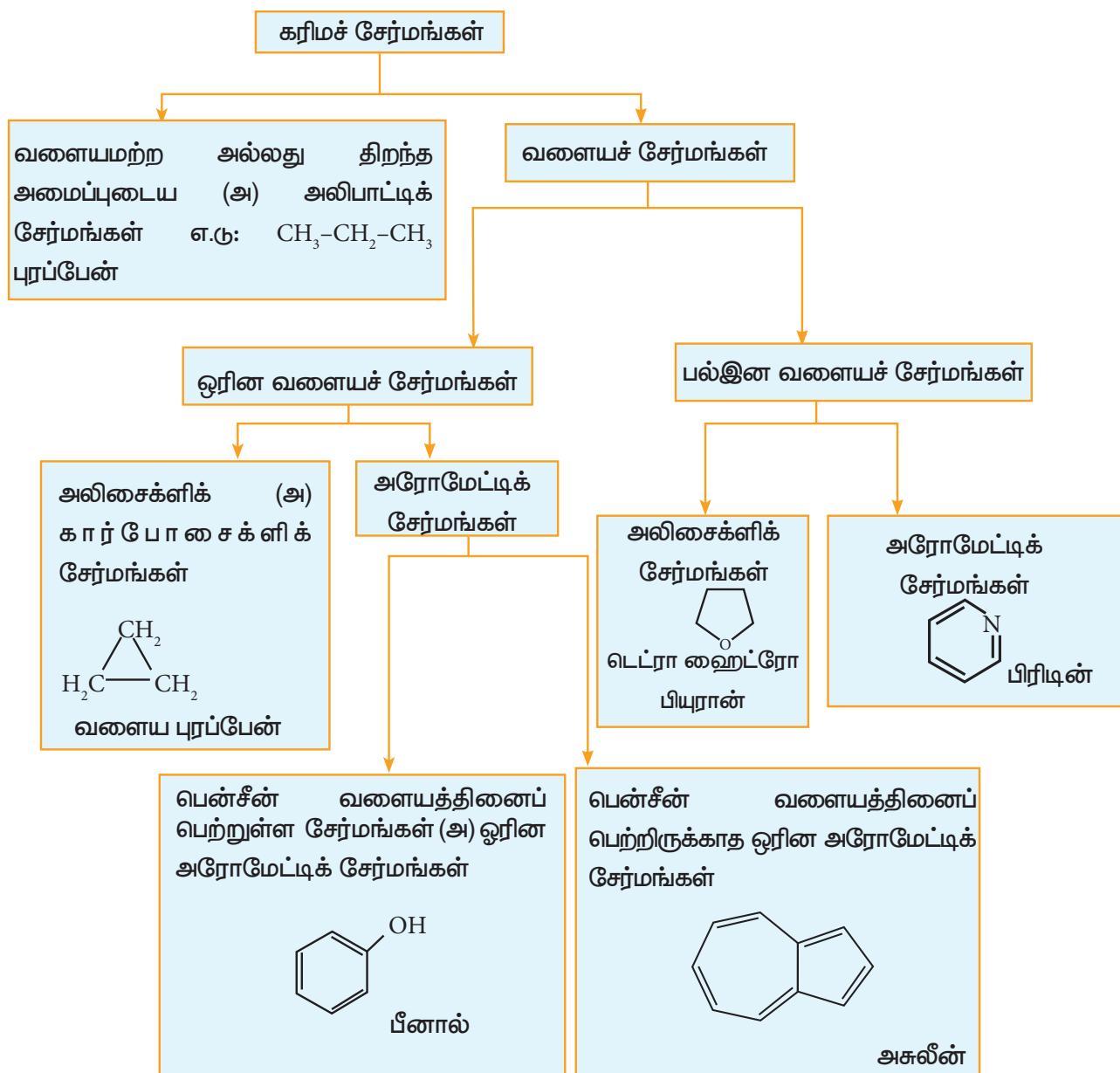
படிவரிசைச் சேர்மங்கள் ஒரு பொதுவான வாய்ப்பாட்டால் குறிப்பிடப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: (ஆல்கேன்கள்: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$), (ஆல்கீன்கள்: C_nH_{2n}), (ஆல்கைன்கள்: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$) மேலும் இவைகளை பொதுவான முறைகளில் தயாரிக்கலாம். இவைகளின் இயற்பண்புகளில் சீரான மாறுபாடு காணப்படுகின்றது. மேலும் ஏறத்தாழ அனைத்து சேர்மங்களும் ஒரே மாதிரியான வேதிப்பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

11.2 கரிம சேர்மங்களை வகைப்படுத்துதல்.

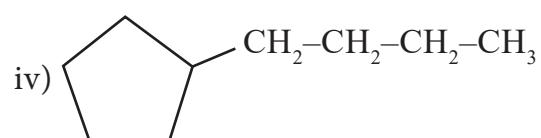
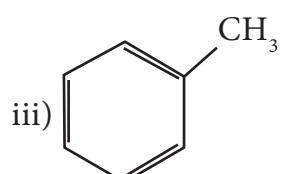
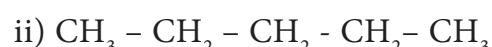
கரிம சேர்மங்கள் அதிக அளவில் காணப்படுவதாலும், தெடர்ந்து பல கரிம சேர்மங்கள் தயாரிக்கப்படுவதாலும் அவைகளை வகைப்படுத்தல் தேவையானதாகிறது. அவைகளை அமைப்பின் அடிப்படையிலேயோ அல்லது வினை செயல் தொகுதியின் அடிப்படையிலேயோ வகைப்படுத்தலாம்.



11.2.1 வடிவமைப்பை பொறுத்து வகைப்படுத்துதல்



மேற்கண்டுள்ள வகைப்பாட்டின் அடிப்படையில் நாம் பின்வரும் சேர்மங்களை வகைப்படுத்துவோம்.





தீர்வு

1. நிறைவூராத திறந்த அமைப்புடைய சேர்மம்
2. நிறைவூற்ற திறந்த சங்கிலி அமைப்புடைய சேர்மம்
3. பென்சீன் வளைய அமைப்புடைய அரோமேட்டிக் சேர்மம்
4. அலிசைக்ஸிக் சேர்மம்

தன் மதிப்பீடு



1. பின்வரும் கரிமச் சேர்ம வகைகளுக்கு ஒவ்வொன்றிற்கும் இரு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

 - i. பென்சீன் வளைய அமைப்பை பெற்றிருக்காத அரோமேட்டிக் சேர்மம்
 - ii. அரோமேட்டிக் பல்லின வளையச் சேர்மம்
 - iii. திறந்த அமைப்புடைய அலிசைக்ஸிக் மற்றும் அலிபாட்டிக் சேர்மங்கள்

11.2.2 வினைச்செயல் தொகுதியின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துதல்

அட்டவணை 11.1 சேர்மங்களின் வகைகள் மற்றும் அவற்றின் வினைச்செயல் தொகுதிகள்

வ.எண்	சேர்மத்தின் வகை	வினைச்செயல் தொகுதி	பொதுவான வாய்ப்பாடு (R அல்லது தொகுதி)
1	ஆல்கீன் (Alkene)	-	C_nH_{2n}
2	ஆல்கைன் (Alkyne)	-	C_nH_{2n-2}

வ.எண்	சேர்மத்தின் வகை	வினைச்செயல் தொகுதி	பொதுவான வாய்ப்பாடு (R அல்லது தொகுதி)
3	ஆல்கலைடு (Alkyl halide)	---F , ---Br , ---Cl , ---I	R-X
4	ஆல்கஹால் (Alcohol)	---OH	R-OH
5	ஈதர் (Ether)	---O---	R-O-R'
6	ஆல்டிஹைடு (Aldehyde)	---C=O---H	R-CHO
7	கீட்டோன் (Ketone)	---C(=O)---	R-CO-R'
8	கர்பாக்ஸிலிக் அமிலம் (Carboxylic acid)	---C(=O)---OH	R-COOH
9	எஸ்டர் (Ester)	---C(=O)---OR	RCOOR'
10	அமில நிரிலி (Acid anhydride)	$\text{---C(=O)---O---C(=O)---}$	R-CO-O-CO-R'
11	அசைல் ஹைலைடு (Acyl halide)	---C(=O)---Cl	R-COX
12	சல்போனிக் அமிலம் (Sulphonic acid)	$\text{---SO}_3\text{H}$	R-SO ₃ H
13	நெட்ரோ ஆல்கைன் (Nitro alkane)	---NO_2	R-NO ₂
14	அமீன் (Amine)	---NH_2	R-NH ₂
15	அமைடு (Amide)	---C(=O)---NH_2	R-CO-NH ₂



வ.எண்	சேர்மத்தின் வகை	வினாக்கீசுபல் தொகுதி	பொதுவான வாய்பாடு (R அல்லது தொகுதி)
16	சயனைடு (நைட்ரெல்) (Cyanide (Nitrile))	—C≡N	R-CN
17	ஐசோ சயனைடு (Isocyanide)	—NC	R-NC
18	சயனேட் (Cyanate)	—OCN	R-OCN
19	ஐசோ சயனேட் (Isocyanate)	—NCO	R-NCO
20	தயோ சயனேட் (Thiocyanate)	—SCN	R-SCN
21	ஐசோ தயோ சயனேட் (Isothiocyanate)	—NCS	R-NCS
23	தயோ ஆல்கஹால்கள் (அ) தயால்கள் (Thioalcohols or thiols)	—SH	R-SH
24	தயோ எதர்கள் (Thioethers)	—S—R	R-S-R'
25	இமீன்கள் (Imines)	—NH	R-CH=NH
26	நைட்ரேசோ சேர்மங்கள் (Nitroso compounds)	—NO	R-NO
27	ஐஹ்ட்ரசீன்கள் (Hydrazines)	—NH—NH ₂	R-NH-NH ₂

வ.எண்	சேர்மத்தின் வகை	வினாக்கீசுபல் தொகுதி	பொதுவான வாய்பாடு (R அல்லது தொகுதி)
28	ஐஹ்ட்ரேசோ சேர்மங்கள் (Hydrazo compounds)	—NH—NH—	R-NH-NH-R
29	பீனால்கள் (Phenols)		C ₆ H ₅ OH
30	இமைடு (Imide)		RCON(R') COR"

11.3 கரிமச்சேர்மங்களுக்குப் பெயரிடுதல்

IUPAC - வேதியியல் மற்றும் பயன்பாட்டு வேதியலுக்கான பன்னாட்டு நிறுவனம் (The International Union of Pure and Applied Chemistry) என்ற அமைப்பானது வேதிச் சேர்மங்களுக்குப் பெயரிடுதல், சொல்லாக்கம், தனிமவரிசை அட்வணையில் புதிதாக கண்டுபிடிக்கப்படும் தனிமங்களுக்குப் பெயரிடுதல், அளவிடுதல், அனு நிறை மற்றும் மதிப்பீடு செய்யப்பட்ட தரவுகள் ஆகியவற்றை தரப்படுத்துதல் ஆகியவைகளுக்கான பன்னாட்டு அளவில் அங்கீகரிக்கப்பட்ட ஒரு அமைப்பாகும்.

IUPAC பரிந்துரைகளின் அடிப்படையில், ஒரு கரிமச் சேர்மத்திற்கு பெயரிடும் போது, அச்சேர்மமானது அதன் மூல நிறைவெற்ற ஐஹ்ட்ரோகார்பனின் பெறுதியாகக் கருதப்பட வேண்டும். ஒரு கரிமச்சேர்மத்தின் IUPAC பெயர் பின்வரும் மூன்று பகுதிகளை உள்ளடக்கியது.

முன்னாட்டு + மூல வார்த்தை + பின்னாட்டு

இங்கு மூல வார்த்தை என்பது மூலக்கூறில்



உள்ள நீண்ட தொடர்ச்சியான அதிக நீளமுடைய கார்பன் சங்கிலியில் உள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையினைக் குறிப்பிடுகின்றது. முன்னினாட்டு என்பது முதன்மையான (நீண்ட) கார்பன் சங்கிலியோடு பின்னைக்கப்பட்டுள்ள தொகுதிகளைக் குறிப்பிடுகின்றது. இது மூல வார்த்தைக்கு முன்னர் எழுதப்படுகிறது. பின்னினாட்டு என்பது வினை செயல் தொகுதியைக் குறிப்பிடுகின்றது. இது மூல வார்த்தைக்கு பின்னினாட்டாக எழுதப்படுகிறது.

அட்டவணை 11.2 மூல சங்கிலியில் உள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் அதனோடு தொடர்படைய மூல வார்த்தைகள்.

சங்கிலி நீளம் (அ) கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	மூல வார்த்தை	சங்கிலி நீளம் (அ) கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	மூல வார்த்தை
C ₁	மெத் Meth-	C ₁₇	இஹப்டாவிடக் Heptadec-
C ₂	ஏத் Eth-	C ₁₈	ஆக்டாவிடக் Octadec-
C ₃	பூப் Prop-	C ₁₉	நானாவிடக் Nonadec-
C ₄	பியூட் But-	C ₂₀	ஐகோஸ் icos-
C ₅	பெஞ் Pent-	C ₂₁	ஹெனிகோஸ் Henicos
C ₆	ஹெக்ஸ் Hex-	C ₂₂	டோகோஸ் Docos
C ₇	ஹெப்ட் Hept-	C ₃₀	ட்ரையாகான்ட் Triacont-
C ₈	ஆக்ட் Oct-	C ₃₁	ஹெந்ட்ரையாகான்ட் Hentriacont
C ₉	நான் Non-	C ₃₂	டோட்ரையாகான்ட் Dotriacont

சங்கிலி நீளம் (அ) கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	மூல வார்த்தை	சங்கிலி நீளம் (அ) கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	மூல வார்த்தை
C ₁₀	டெக் Dec-	C ₄₀	டெட்ராகான்ட் Tetracont-
C ₁₁	அண்டெக் Undec-	C ₅₀	பெஞ்டாகான்ட் Pentacont-
C ₁₂	டோடெக் Dodec-	C ₆₀	இஹக்ஶாகான்ட் Hexacont-
C ₁₃	ட்ரைடெக் Tridec-	C ₇₀	இஹப்டாகான்ட் Heptacont-
C ₁₄	டெட்ராவிடக் Tetradec-	C ₈₀	ஆக்டா கான்ட் Octacont-
C ₁₅	பெஞ்டாவிடக் Pentadec-	C ₉₀	நானாகான்ட் Nonacont-
C ₁₆	ஹெக்ஸாவிடக் Hexadec-	C ₁₀₀	ஹெக்ட் Hect-

பின்னினாட்டு: இருவகையான பின்னினாட்டுகள் உள்ளன. அவைகள் முதன்மை பின்னினாட்டு (primary suffix) மற்றும் இரண்டாம் நிலை பின்னினாட்டு (secondary suffix) ஆகியனவாகும்.

முதன்மை பின்னினாட்டு (primary suffix): இது கரிமச் சேர்மத்தின் நிறைவுற்ற / நிறைவுறாதத் தன்மையினைக் குறிப்பிடுகிறது. இது மூல வார்த்தையினைத் தொடர்ந்து அதற்குப் பின்னால் எழுதப்படுகிறது. பல்வேறு நிறைவுற்ற மற்றும் நிறைவுறா கார்பன் சங்கிலிகளுக்கான முதன்மை பின்னினாட்டுகள் பின்வருமாறு.



அட்வணை 11.3. பல்வேறு நிறைவற்ற மற்றும் நிறைவறா கார்பன் சங்கிலிக்கான முதன்மை பின்னொட்டுகள்

கார்பன் சங்கிலியின் பெயர் மற்றும் வகை	முதன்மை பின்னொட்டு
நிறைவற்றது C-C Saturated	ஏன் ane
நிறைவறாகார்பன் சங்கிலி	
ஒரு $C=C$ பினைப்பு	என் ene
இரண்டு $C=C$ பினைப்புகள்	டையீன் diene
மூன்று $C=C$ பினைப்புகள்	ட்ரையீன் triene
ஒரு $C\equiv C$ பினைப்பு	ஐன் yne
இரண்டு $C\equiv C$ பினைப்புகள்	டைஐன் diyne

இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு: இது கரிமச் சேர்மத்தில் உள்ள வினைக் செயல் தொகுதியின் தன்மையினைக் குறிப்பிடுகிறது. சில வினைக் செயல் தொகுதிகளுக்கான இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டுகள் கீழேப் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன (அட்வணை 11.4).

அட்வணை 11.4 சில வினைத் தொகுதிகளின் இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு மற்றும் முன்னொட்டுக்கள்

கரிம சேர்ம வகைகள்	வினைத் தொகுதிகள்	முன்னொட்டு	இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு
ஆல்கஹால் Alcohols	$—OH$	ஐஹ்ட்ராக்ஸி hydroxy-	ஆல் -ol
தயோ அல்கஹால் Thioalcohols	$—SH$	மெர்காப்டோ mercapto	தயால் -thiol

கரிம சேர்ம வகைகள்	வினைத் தொகுதிகள்	முன்னொட்டு	இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு
ஆல்டி- ஐஹ்டுகள் Aldehydes	$\begin{array}{c} O \\ \\ —C—H \end{array}$	பார்மைல் formyl-	அல் -al
கீட்டோன்கள் Ketones	$\begin{array}{c} \\ C=O \\ \end{array}$	ஆக்ஸோ oxo-	ஓன் -one
கார்பாக்சிலிக் அமிலம் Carboxylic acid	$\begin{array}{c} O \\ \\ —C—OH \end{array}$	கார்பாக்ஸி carboxy-	ஆபிக் அமிலம் -oic acid
எஸ்டர்கள் Esters	$\begin{array}{c} O \\ \\ —C—OR \end{array}$	ஆல்காக்ஸி கார்பனைல் Alkoxy- Carbonyl	ஆயேட் -oate
அமில குளோரைக்டுகள் Acid chlorides	$\begin{array}{c} O \\ \\ —C—Cl \end{array}$	குளோரோ கார்பனைல் chlorocar- bonyl	ஆயில் குளோரை -oyl chloride
அமில அமைக்டுகள் Acid amines	$\begin{array}{c} O \\ \\ —C—NH_2 \end{array}$	கார்பமைல் Carbamoyl	அமைடு -amide
அமீன்கள் Amines	$—NH_2$	அமினோ amino-	அமீன் -amine
நைட்ரைல்கள் Nitriles	$—C\equiv N$	சயனோ cyano-	நைட்ரைல் -nitrile
சல்போனிக் அமிலம் Sulphonic acid	$—SO_3H$	சல்போ sulpho-	சல்போனிக் அமிலம் -sulphonic acid

-al, -ol போன்ற உயிரமுத்தினை முதலெழுத்தாக கொண்டுள்ள இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டுகளை முதன்மை பின்னொட்டுகளுடன் சேர்த்து எழுதும்போது முதன்மை பின்னொட்டின் இறுதி எழுத்து 'e' மறைந்துவிடும். (எ.கா) ane + ol =anol
முன்னொட்டு: நீண்ட கார்பன் சங்கிலியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள பதிலிகள் (substituents), மூலவார்த்தைக்கு முன்னால் முன்னொட்டாகக் குறிப்பிடப்படுகின்றது. சில பொதுவான பதிலிகளுக்கான முன்னொட்டுகள் பின்வரும் அட்வணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



வினைச்சியல் தொகுதிகள், நீண்ட சங்கிலித் தொடரில் ஒரு பகுதியாக இல்லாதிருக்கும் நிலையில், அவைகள் பதிலிகளாகக் கருதப்பட வேண்டும். இத்தகைய நேர்வகளில், அவைகளின் முன்னொட்டுப் பெயர் மூல வார்த்தைக்கு முன்னொட்டாக குறிப்பிடப்படுகின்றது. சில வினைச் செயல் தொகுதிகளுக்கான முன்னொட்டுப் பெயர்கள் அவைகளுக்கான இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டுப் பெயர்களுடன் அட்வணை 11.4ல் தரப்பட்டுள்ளது.

அட்வணை 11.5 சில பதிலிகள் மற்றும் அவைகளின் முன்னொட்டுப் பெயர்கள்

பதிலீட்டுத் தொகுதி	முன்னொட்டு
-F	புன்ரோ (Fluoro)
-Cl	குளோரோ (Chloro)
-Br	புரோமோ (Bromo)
-I	அயடோ (Iodo)
-NO ₂	நைட்ரோ (Nitro)
-NO	நைட்ராசோ (Nitroso)
$\begin{array}{c} + \\ \text{---N} \equiv \text{N} \end{array}$	டைஅசோ (Diazo)
-OR	ஆல்காக்ஸி (Alkoxy)
-OCH ₃ (or) -OMe	மீத்தாக்ஸி (Methoxy)
-OC ₂ H ₅ (or) -OEt	எத்தாக்ஸி (Ethoxy)
-CH ₃ (or) -Me	மெத்தில் (Methyl)
-C ₂ H ₅ (or) -Et	எத்தில் (Ethyl)
-CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	புரப்பைல் propyl
-CH(CH ₃) ₂	புரப்பன்-2-ஐல் propan-2-yl
-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	பியூட்டைல் butyl
-CH ₂ -CH(CH ₃)-CH ₃	2-மெத்தில் புரப்பன்-1-ஐல் (ஐசோ பியூட்டைல்) 2-methyl propan-1-yl (iso butyl)

பதிலீட்டுத் தொகுதி	முன்னொட்டு
-C(CH ₃) ₃	2-மெத்தில் புரப்பன்-2-ஐல் (ஸ்ரீவினைய பியூட்டைல்) 2-methyl propan- 2-yl (tert-butyl)
-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	பென்டைல் pentyl
-CH ₂ -CH(CH ₃)-CH ₂ -CH ₃	2-மெத்தில் பியூட்டைல் 2-methyl butyl
CH ₂ -C(CH ₃) ₃	2, 2-டை மெத்தில் புரப்பைல் (நியோ பென்டைல்) 2,2-dimethyl propyl (neopentyl)

11.3.1. கரிமச் சேர்மங்களுக்கு பெயரிடுதலுக்கான IUPAC விதிமுறைகள்

IUPAC விதிமுறைகளைப் பின்பற்றி கரிமச் சேர்மங்களை பெயரிடுதற்கு பின்வரும் படிநிலைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

- நீண்ட கார்பன் தொடரை தெரிவ செய்ய வேண்டும் (மூல வார்த்தை) இச் சங்கிலியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் பிற அனைத்துத் தொகுதிகளையும் பதிலிகளாகக் கருத வேண்டும்.
- நீண்ட கார்பன் சங்கிலிக்கு எண் இட வேண்டும்.
- பதிலிகள் பெயரிடுதல் (முன்னொட்டு / பின்னொட்டு)
- வினைச் செயல் தொகுதிகளுக்கு பெயரிடுதல்.
- பதிலிகளை ஆங்கில அகர வரிசையில் அமைத்தல்.
கரிமச் சேர்மத்தின் பெயரை பின் வருமாறு எழுத வேண்டும்.
- முன்னொட்டு + மூலவார்த்தை + முதன்மை பின்னொட்டு + இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு.



படிநிலை	நேர்வு	IUPAC வீதிமுறை	ஏறுத்துக்காட்டு விளக்கம்	
			4C-சங்கிளி	6C-சங்கிளி
நீண்ட கார்ப்பன் சங்கிளிக் கிராஸ் தெரிவு செய்க		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{1}-\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \quad \text{5} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{6} \\ \\ \text{7}-\text{CH}_3 \end{array}$ <p>5 C அலுக்கள் கொண்ட நீண்ட சங்கிளி</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{1}-\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \quad \text{5} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{6} \\ \\ \text{7}-\text{CH}_3 \end{array}$ <p>6C-சங்கிளி</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{1}-\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \quad \text{5} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{6} \\ \\ \text{7}-\text{CH}_3 \end{array}$ <p>7 C அலுக்கள் கொண்ட நீண்ட சங்கிளி</p>
இரு சம நீளமான சங்கிலிகள்	அதிக எண்ணிக்கையிலோன பதிலிகள் இடம் பெற்றுள்ள சங்கிலியை தெரிவி செய்க	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{1}-\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \quad \text{5} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{6} \\ \\ \text{7}-\text{CH}_3 \end{array}$ <p>இரு பதில்</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{1}-\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \quad \text{5} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{6} \\ \\ \text{7}-\text{CH}_3 \end{array}$ <p>இரு பதில்</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{1}-\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \quad \text{5} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{6} \\ \\ \text{7}-\text{CH}_3 \end{array}$ <p>இரு பதில்</p>
வினாக்கலம் இதாகுதி (அ) பல்லிகளைப் பிரித்து இரண்டையும் கொண்டுள்ளன கேருமங்கள்	i) -OH, -CHO, -COOH, -CN, -COOR, CONH ₂ , -NH ₂ , COR, COX, -SO ₃ H, -SH, -SR போன்ற ஏதேனும் வினாக்கல் செய்கல் இதாகுதிகள் இடம் பெற்றிருப்பன, அந்த வினான செயல் இதாகுதி இடம் பெற்றிருக்கும் வகையில் நீண்ட கார்பன் சங்கிலிக் கிராஸ் தெரிவி செய்க	$\begin{array}{c} \text{CHO உ-ஶ்ள 4 C கொண்ட நீண்ட-சங்கிளி} \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \\ \\ \text{CHO இல்லை 4 C கொண்ட நீண்ட-சங்கிளி தெரியும்} \\ \text{CHO} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CHO உ-ஶ்ள 4 C கொண்ட நீண்ட-சங்கிளி} \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \\ \\ \text{COOH இல்லை 5 C கொண்ட நீண்ட-சங்கிளி தெரியும்} \\ \text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CHO உ-ஶ்ள 4 C கொண்ட நீண்ட-சங்கிளி} \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \\ \\ \text{COOH உ-ஶ்ள 4 C கொண்ட நீண்ட-சங்கிளி} \\ \text{COOH} \end{array}$
	ii) ஒன்றிருக்கும் கீழ்ப்பட வினாக்கலம் இதாகுதிகள் இடம் பெற்றிருப்பன, அதிக முன்னிழை பெற்ற தொகுதியானது நீண்ட கார்பன் சங்கிலித் திடப்பிள்ளைட்டிற்குக் கேள்வும் வினாக்கலம் இதாகுதியின் முன்னிழை வரிகளைப் பின்வருமாறு -COOH > -SO ₃ H > -COOR > -COX > CONH ₂ > -CN > -CHO > -CO- > -OH > -SH > -NH ₂	$\begin{array}{c} \text{CHO உ-ஶ்ள 7 C கொண்ட சங்கிளி தெரியும்} \\ \text{1}-\text{CHO} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH இல்லை} \\ \text{1}-\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH உ-ஶ்ள 7 C கொண்ட சங்கிளி தெரியும்} \\ \text{1}-\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \quad \text{5} \\ \\ \text{HOOC}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{6} \\ \\ \text{7}-\text{CH}_3 \end{array}$



படிநிலை	நேர்வு	IUPAC வீதிமுறை	ஏற்றுத்துக்காட்டு விளக்கம்
		<p>iii) -COOH போன்ற வினை செய்தல்</p> <p>இதாகுதி இரண்டு முறை இருப்பின்</p> <p>அங்கிளங்களுடுத்திகளைப்</p> <p>கொண்டிருக்கும் வகையில் நீண்ட கார்பன்</p> <p>சங்களிலிருந்து விதரிவிகியப், மீணும் அதே</p> <p>இதாகுதி இரண்டு முறைக்கும் அதிகமாக</p> <p>இருந்தால் அவற்றை பதிலிகளாக உள்ள 8C கோணத் சங்கிலி தவறு</p>	<p style="text-align: center;"><u>2 COOH தொகுதிகளை பதிலிகளாக உள்ள 8C கோணத் சங்கிலி தவறு</u></p>
நீண்டகார்ப்பன் தொடரின் ஒரு முறையிலிருந்து பதிலி உள்ள மறு முறைக்கு எண்கு இருக்க	பதிலிகள் காணப்படின் நீண்டகார்ப்பன் சங்கிலித் தொடர்நூடன் இணைக்கப்பட்டிருள்ள பிற அணைத்து அணுக்கள் மற்றும் தொகுதிகள் பதிலிகள் எனப்படும்	பதிலிகளைக் கொண்டிருள்ள கார்ப்பன் குறைவான எண்ணெண்ப வகையில் எண்ணெண்டு வேண்டும் -CHO, -COOH, -COOR, -CONH ₂ , -CN போன்ற சங்கிளிப்பின் இழுதியில் இடம் பெறும் வினைகள்க்கியபல் இதாகுதிகள் இடம் பிப்ரிந்திருப்பின், எண்ணரிதுல் அந்த வினைகள்க்கியபல் இதாகுதி கார்ப்பனில் இருந்து துவங்க வேண்டும்.	
அதிக எண்ணெண்க்கையில் கேள்விநிற்கும் மேற்பட்ட பதிலிகள்/ வினைக் கியல் கொகுதிகளை கேர்மம் கொண்டிருப்பின்	அதிக எண்ணெண்க்கையில் கேள்விநிற்கும் மேற்பட்ட பதிலிகள்/ வினைக் கியல் கொகுதிகளை கேர்மம் கொண்டிருப்பின்	<p>நீண்ட சங்கிலி இதாட்டான து ஒரு முறையில் இருந்து மறு முறை எண்ணெண்டப்பட வேண்டும். எண்ணெண்டும் வினைக்கையானது பதிலி இதாகுதிக்கு குறைந்தபட்ச எண்ண அணையமாறு தேர்ந்திடுக்கப்பட வேண்டும்.</p>	
ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட வினைக் கியல் கொகுதிகள் கீட அணைவை பிப்ரிந்திருப்பின் பின்னுறிமை வரிகள் பின்பற்றப்பட வேண்டும்	ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட வினைக் கியல் கொகுதிகள் கீட அணைவை பிப்ரிந்திருப்பின் பின்னுறிமை வரிகள் பின்பற்றப்பட வேண்டும்	<p>வினைக் கியல் கொகுதிகளின் முன்னுறிமை வரிகள்</p> <p>-COOH > -SO₃H > -COOR > -COX > CONH₂ > -CN > -CHO > -CO- > -OH > -SH > -NH₂ > -C=C- > -C≡C- > C-C > -O- > -X > -NO₂.</p>	



படிநிலை	நேர்வு	IUPAC வீதிமுறை	எருத்துக்காட்டு வீளாக்கம்														
<p>நீண்ட கார்ப்பன் சங்கிளிமென்ப பொறுத்து இரு பதிலிகள் ஒன்றே இட அமைவை பெற்றிருக்கும் நிலை</p>	<p>பதிலியின் பையரின் ஆங்கில அகர வரிகைபின் அடிப்படையில் குறைவான எண்ண முழுங்கப்பட வேண்டும்</p>	<p>பதிலியின் பையரின் ஆங்கில அகர வரிகைபின் அடிப்படையில் குறைவான எண்ண முழுங்கப்பட வேண்டும்</p>	<p>மீத்தைல் (Methyl) சீட்டைல் (Ethyl)</p> <p><chem>CH3-C2H5</chem></p> <p><chem>CH3-CH2-CH-CH2-CH-CH2-CH3</chem></p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7 தவறானது</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1 சரியானது</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7 தவறானது	7	6	5	4	3	2	1 சரியானது
1	2	3	4	5	6	7 தவறானது											
7	6	5	4	3	2	1 சரியானது											

பதிலிகளிலைன் செயல் தொகுதிகள்பாக்க சங்கிளிகள் ஆக்ஷியவற்றிற்கான அட்வகைணையில் குறிப்பிட்டுள்ளவாறு முன்னாட்டுப்பிழீஸ்ட்ரூக், அட்வகைண 11.3 – நிலையற்ற மற்றும் நிலையற்ற கார்ப்பன் சங்கிளிகளுக்கான முதன்மை பின்றினாட்டு. அட்வகைண 11.4 – விளைச்சியல் தொகுதிகளுக்கான இரண்டாம் நிலை பின்றினாட்டு மற்றும் முன்னாட்டுக்கள். அட்வகைண 11.5- சில பதிலிகளுக்கான முன்றினாட்டுப்பிழீஸ்ட்ரூக்கள்

பதிலிகளுக்கான பெயர்களை அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பதிலிகள் கார்ப்பன் சங்கிளியில் இருப்பன்.	பதிலிகளின் பெயருக்கு முன்னர் அலை இடம் பெற்றிருக்கும் எண் முன்றினாட்டாக குறிப்பிட வேண்டும் பின்னர் ஆங்கில அகர வரிகைப்படி (எண்ணைப் பொறுத்து அல்ல) மூலவர்த்தகைத்துக்கு முன்னர் வரிகைக் க்காமாக எழுத வேண்டும் (தை, தனி போன்றைவு ஆங்கில அகர வரிகைப்படி எழுதுவதற்கு கருதப்பட வேண்டியதில்லை)	<p><chem>CH3-C2H5</chem></p> <p><chem>CH3-CH2-C(C2H5)-C(C2H5)-CH2-CH2-CH2-CH3</chem></p> <p><chem>CH3-CH2-C(C2H5)-C(C2H5)-CH2-CH2-CH2-CH3</chem></p> <p>3,4- கைத்தைத் -4- மீத்தைத்</p> <p>3-Ethyl-2-methyl-</p>
--	---	---



கரிமச் சேர்மங்களுக்கான IUPAC பெயரினை எழுதுவதற்கான வழிமுறைகள்

1. IUPAC பெயரானது எப்போதும் ஒரே வார்த்தையில் எழுதப்பட வேண்டும். கரிம அமிலங்களின் உப்புகள், அமிலங்கள் மற்றும் அமிலப்பூதிகள் இதற்கு விதிவிலக்கானவை.

2. இரு அடுத்தடுத்த எண்கள் அல்லது எழுத்துக்குறியீடுகளுக்கு இடையே காற்புள்ளி(,) இடப்படவேண்டும். எண் மற்றும் எழுத்துக்குறியீட்டினை பிரித்துக்காட்ட இடைக்கோடு (hyphen) இடப்படவேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு: 2, 2-டை மெத்தில் – 3-ஹைக்ஸீன், N, N-டை மெத்தில் மெத்தனமைடு

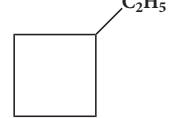
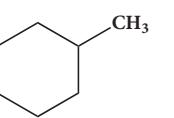
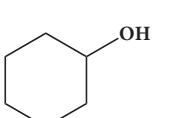
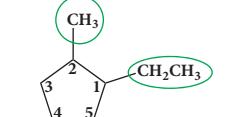
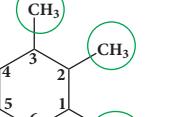
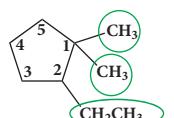
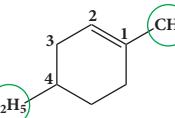
3. மீசோ (meso), சிஸ் (cis), டிரான்ஸ் (trans) போன்ற வடிவமைப்பைக் குறிக்கும் முன்னொட்டுகள் சாய்விவழுத்தில் எழுதப்பட வேண்டும் மேலும் இவைகளைப் பொருத்தன் இடைகோட்டின் மூலம் இணைக்கவேண்டும். ஒரு வார்த்தையில் முதல் எழுத்து பெரிய எழுத்தில் எழுத வேண்டும் என்பதற்கும், ஆங்கில அகர வரிசைப்படி வரிசைப்படுத்தும் போதும் இத்தகைய முன்னொட்டுகளை கருத்திற்கொள்ள கூடாது.

எடுத்துக்காட்டு: டிரான்ஸ் – 2-பியூட்டீன்

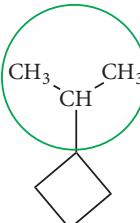
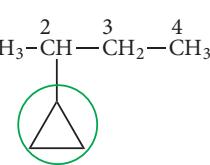
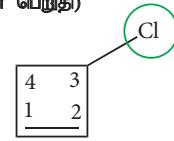
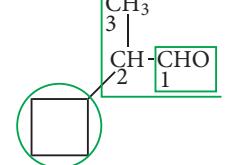
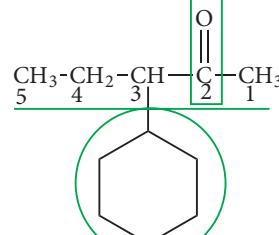
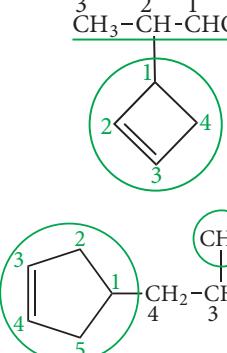
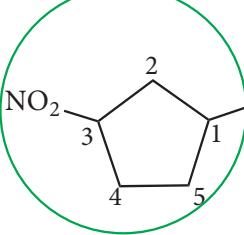
4. டை (di), ட்ரை (tri), டெட்ரா (tetra) போன்ற முன்னொட்டுகளை எழுதும் போது, அவற்றைப் பெயரின் ஒரு பகுதியாகக் கருதவேண்டும். எனவே சாய்விவழுத்தாக எழுதவோ அல்லது இடைகோடிடவோ கூடாது. ஆங்கில அகர வரிசைப்படி வரிசைப்படுத்தும் போது இத்தகைய முன்னொட்டுகளை கருத்திற்கொள்ள கூடாது. **எடுத்துக்காட்டு: 4- எத்தில் -2, 2-டைமெத்தில் ஹைக்ஸேன்.** 4-Ethyl-2, 2-dimethylhexane இதில் எத்தில், மெத்தில் ஆகியவற்றை மட்டுமே கருத்திற்கொள்ள வேண்டும், di ஜி கருத்திற்கொள்ளக் கூடாது.

5. அலிசைக்ஸிக் சேர்மங்களுக்கு பெயரிடும் போது, பின்வரும் கூடுதல் விதிகளையும் பின்பற்ற வேண்டும்.

அட்டவணை 11.6 – அலிசைக்ஸிக் சேர்மங்களுக்கு பெயரிடுதலுக்கான விதிகள்

விதி	விளக்க எடுத்துக்காட்டு			
இத்தகைய சேர்மங்களுக்கு பெயரிடும் போது மூலவார்த்தைக்கு முன்னால் ‘சைக்ஸோ’ என்ற முன்னொட்டு எழுதப்பட வேண்டும்	 cyclobutane சைக்ஸோபிட்டென்	 cyclopentane சைக்ஸோபேன்டென்	 cyclobutene சைக்ஸோபிட்டென்	 cyclooctane சைக்ஸோஆக்டென்
வளையத்தில் ஒரே பதிலி மட்டும் இடம் பெற்றிருப்பின் அதன் அமைவிடத்தினை குறித்துக்காட்ட வேண்டியதில்லை.	 ethylcyclobutane எத்தில் சைக்ஸோபிட்டென்	 methylcyclohexane மெத்தில் சைக்ஸோபேன்டென்	 cyclohexanol சைக்ஸோஹைக்ஸன்	
வளையத்தில் ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட பதிலிகள் இடம் பெற்றிருப்பின், வளையமற்ற திறந்த சங்கிலி சேர்மங்களில் பின்பற்றியவாறு, அப்பதிலிகளின் அமைவிடத்தினை குறிக்க பயன்படும் எண்களின் கூட்டுத்தாகை குறைவாக அமையும் வகையில், எண் இடவேண்டும்	 1-ethyl-2-methylcyclopentane 1-எத்தில்-2-மெத்தில்சைக்ஸோபென்டென்	 1-ethyl-2,3-dimethylcyclohexane 1-எத்தில்-2,3-மெத்தில்சைக்ஸோபேன்டென்	 2-ethyl-1,1-dimethylcyclopentane 2-எத்தில்-1,1-மெத்தில்சைக்ஸோபென்டென்	 4-ethyl-1-methylcyclohex-1-ene 4-எத்தில்-1-மெத்தில்சைக்ஸோஹைக்ஸ-1-என்



விதி	விளக்க எடுத்துக்காட்டு
<p>வளையமானது அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஆல்கல்கல் தொகுதியில் காணப்படும் கார்பன் களின் எண்ணிக்கையை விட குறைவான கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டிருந்தால் அச்சேர்மானது ஆல்கேனின் பெறுதியாக பெயரிடப்பட வேண்டும். மேலும் வளையமானது பதிலியாக கருதப்பட வேண்டும். மாறாக வளையத்தில் அதிக கார்பன் அணுக்கள் இருப்பின் அச்சேர்மம் வளைய ஆல்கேனின் பெறுதியாக பெயரிடப்பட வேண்டும்.</p>	 <p>2-Propylcyclobutane (derivative of cycloalkane)</p>  <p>1 CH₃—CH²—CH₂—CH₃ 2 3 4</p> <p>2-குளோபுரப்பைப்பியூட்டேன் (ஆல்கேனின் பெறுதி)</p>  <p>3-Chlorocyclobut-1-ene (Double bond gets preference over substituent-Cl for numbering)</p> <p>3-குளோரோசைக்ளோபியூட்ட-1-ன் (எண்ணுடையாக -Cl ஜக் காட்டிலும் இரட்டை பினைப்பு முன்னுரிமை பெறுகிறது)</p>
<p>பக்க சங்கிலியானது வினைச் செயல் தொகுதியைக் கொண்டிருப்பின் வளையத்தில் எத்தனை கார்பன் அணுக்கள் இருப்பினும் அலிசைக்ஸீக் வளையமானது பதிலியாகவே கருதப்படவேண்டும்</p>	 <p>2-cyclobutylpropanal 2-சைக்ளோபியூட்டைல்புரப்பனல்</p>  <p>3-cyclohexylpentan-2-one 3-சைக்ளோஹெக்ஸல்பென்டன்-2-ன்</p>
<p>வளையமானது இரட்டைப் பினைப்பினை பெற்றிருந்து, பக்கச் சங்கிலியானது வினைச் செயல் தொகுதியைப் பெற்றிருப்பின், சேர்மானது பக்கச் சங்கிலியின் பெறுதியாக பெயரிடப்பட வேண்டும் மேலும் வளையமானது பதிலியாக கருதப்படவேண்டும்</p>	 <p>3 CH₃—CH—CHO 2 1 2 3 4 5</p> <p>3-(3-nitrocyclopentyl)-prop-2-enoic acid 3-(3-நைட்ரோசைக்ளோபென்டைல்)-புரப்-2-ஈனாயிக்அமிலம்</p>
<p>வளையம் மற்றும் பக்கச்சங்கிலி ஆகிய இரண்டும் வினைச் செயல் தொகுதிகளைப் பெற்றிருப்பின், முன்னுரிமை வரிசைப்படி முதலில் அமைந்துள்ள வினைச் செயல் தொகுதியை எது பெற்றுள்ளதோ அதன் அடிப்படையில் மூல வைட்ட்ரோகார்பன் (மூல வார்த்தை) தீர்மானிக்கப்பட வேண்டும்.</p>	 <p>NO₂ 3 2 1 4 5</p> <p>3 CH=CH—COOH 2 1</p> <p>3-(3-nitrocyclopentyl)-prop-2-enoic acid 3-(3-நைட்ரோசைக்ளோபென்டைல்)-புரப்-2-ஈனாயிக்அமிலம்</p>



விதி	விளக்க எடுத்துக்காட்டு
வளையம் மற்றும் பக்கச்சங்கிலி ஆகிய இரண்டும் ஒரே வினைச்செயல் தொகுதியினைப் பெற்றிருப்பின், வளையம் மற்றும் பக்கச்சங்கிலி ஆகிய இரண்டிலும் காணப்படும் கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து மூல வைட்ட்ரோ கார்பன் தீர்மானிக்கப்படும்.	<p>2-(2-hydroxypropyl)cyclohexan-1-ol 2-(2-வைட்ராக்ஸிப்பைல்)- சைக்ளோஷெக்ஸன்-1-ஆல்</p>
ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட அலிசைக்ஸிக் வளையங்கள் ஒரு கார்பன் சங்கிலியுடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பின், அலிசைக்ஸிக் வளையங்கள் பதிலிகளாக கருதப்பட்டு ஆல்கேனின் பெறுதியாக பெயரிடப்பட வேண்டும். இந்நேர்வில், ஆல்கேன் மற்றும் வளையத்தில் உள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை கருத்திற்கொள்ளப்பட வேண்டியதில்லை.	<p>1-(cyclobutyl)- 2- (cyclopropyl) - ethane 1-(சைக்ளோபியூட்டைல்)-2-(சைக்ளோபுர்ப்பைல்)- ஈத்தேன்</p>
அலிசைக்ஸிக் வளையமானது பிபன்சீன் வளையத்துடன் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டிருப்பின் அச்சேர்மம் பிபன்சீனின் பெறுதியாகப் பெயரிட வேண்டும்.	<p>cyclopentylbenzene சைக்ளோபென்டைல்பென்சீன்</p>
அலிசைக்ஸிக் வளையமானது வினை செயல் தொகுதியுடன் வளையத்தில் சில பதிலிகளையும் பெற்றிருப்பின் அத்தொகுதிகளைக் குறிப்பிட தகுந்த முன்னாட்டுப்பின்னாட்டுகளை பயன்படுத்த வேண்டும். மேலும், வினைச்செயல் தொகுதியை மூல வார்த்தைக்கு கருத்திற்கொள்ளாமல் அவைகளுக்குரிய பின்னாட்டுகளை பயன்படுத்த வேண்டும்.	<p>cyclohexanecarboxylic acid சைக்ளோஷெக்ஸன்கார்பாக்ஸிலிக் அமிலம்</p> <p>2-carbamoylcyclobutane-1-carboxylic acid 2-கார்பாமோயில்சைக்ளோபியூட்டேன்-1-கார்பாக்ஸிலிக் அமிலம்</p>

தன்மதிப்பீடு



2. பின்வரும் சேர்மங்களுக்கு வடிவ வாய்ப்பாடுகளை எழுதுக.
 - i. சைக்ளோ வெங்களா-1,4-டையீன்
 - ii. எத்தைனைல் சைக்ளோ வெங்க்ளேன்

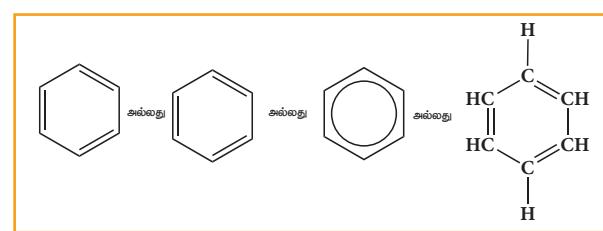


அரோமேட்டிக் சேர்மங்களுக்குப் பெயரிடுதல்

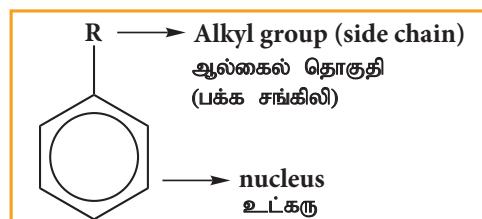
அரோமேட்டிக் சேர்மானது உட்கரு மற்றும் பக்கச் சங்கிலி ஆகிய இரு பகுதிகளை உள்ளடக்கியது.

(A) உட்கரு: அரோமேட்டிக் சேர்மத்தில் காணப்படும் பென்சீன் வளையம் உட்கரு எனப்படுகிறது.

இது பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.

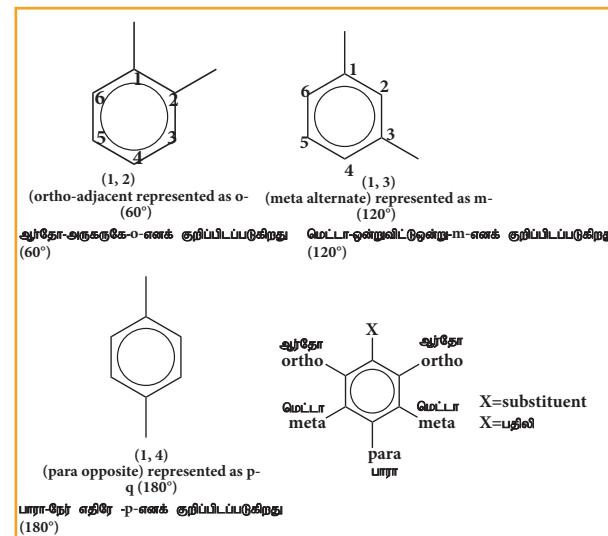
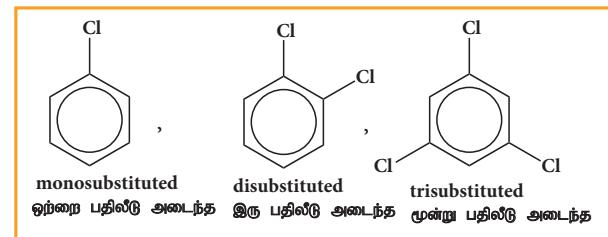


(B) பக்கச் சங்கிலி: பென்சீன் வளையத்தில் உள்ள ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வைட்ரஜன் அணுக்களை பதிலீடு செய்து, பென்சீன் உட்கருவடன் நேரடியாக இணைந்துள்ள ஆல்கைல் அல்லது மற்ற அலிபாட்டிக் தொகுதிகள் பக்க சங்கிலிகள் என அழைக்கப்படுகிறன.



பென்சீன் வளையத்திலுள்ள ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று வைட்ரஜன் அணுக்கள் முறையே பிற தொகுதிகளால் பதிலீடு செய்யப்பட்டிருப்பின் அவைகள் முறையே மோனோ, டை மற்றும் ட்ரை பதிலீடு செய்யப்பட்ட பெறுதிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு:



பென்சீனில் உள்ள ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட வைட்ரஜன் அணுக்கள் பிற அணுக்கள் அல்லது தொகுதிகளால் பதிலீடு செய்யப்படும் போது, அத்தொகுதிகளின் இட அமைவானது 1,2,3,... போன்ற எண்ணூருக்களால் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இரு பதிலீடு செய்யப்பட்ட பென்சீன்களில், தொடர்புடைய தொகுதிகளின் இட அமைவானது பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகின்றது.

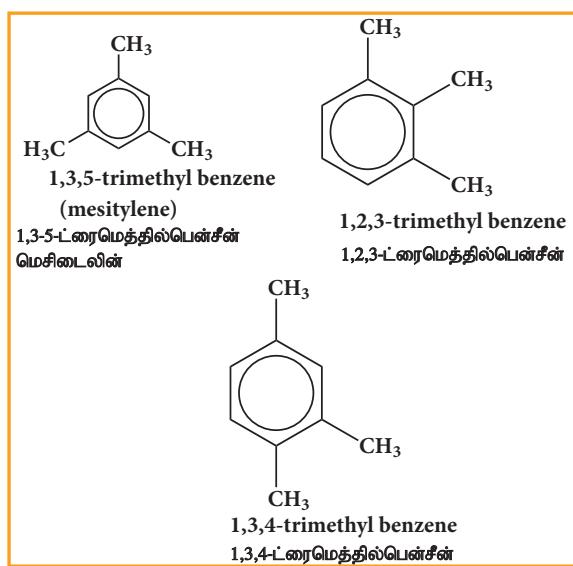
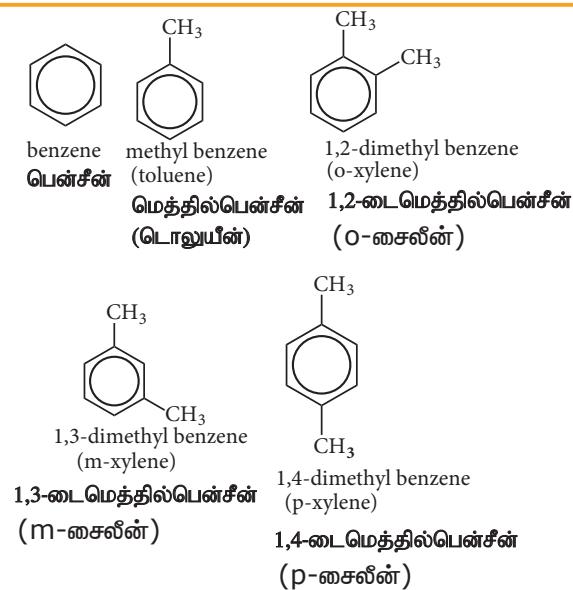
ஆர்த்தோ - அரூக்ருகி ல் : - O - என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

மெட்டா - ஒன்றுவிட்டு ஒன்று : - m - என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

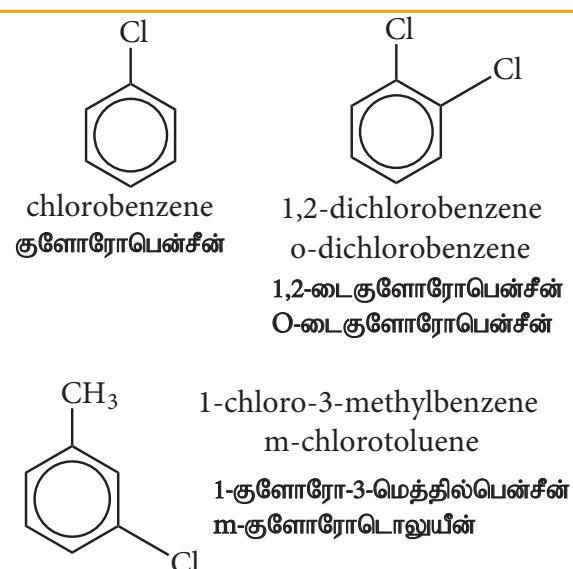
பாரா - நேரெதிர் : - p - என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

அரோமேட்டிக் சேர்மங்கள் பொதுவாக இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

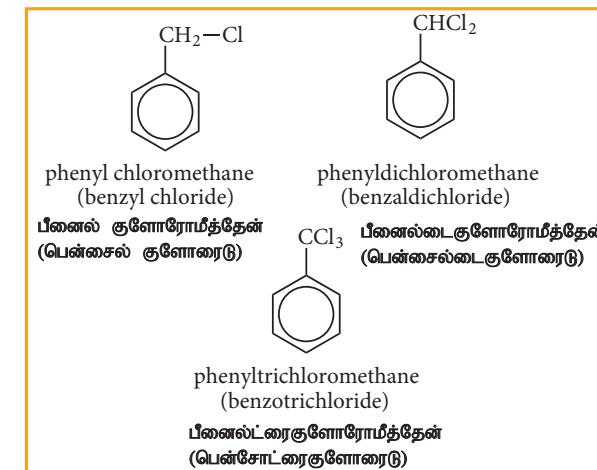
1. உட்கருவில் பதிலீடு செய்யப்பட்ட அரோமேட்டிக் சேர்மங்கள்: இத்தகைய சேர்மங்களில் வினைசெயல் தொகுதியானது பென்சீன் வளையத்துடன் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகள் பென்சீனின் பெறுதிகளாக பெயரிடப்படுகின்றன.



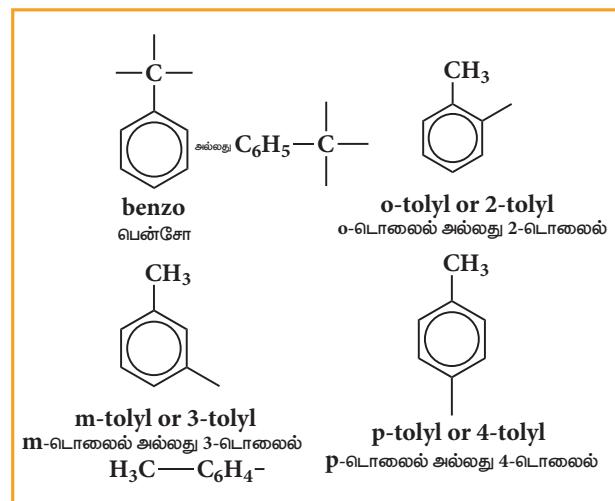
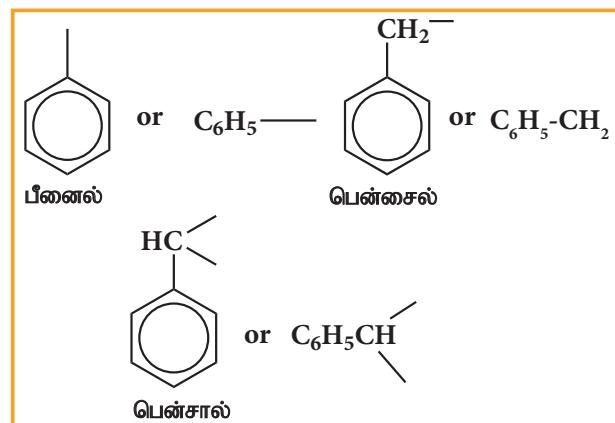
உட்கரு பதிலீடு செய்யப்பட்ட அரோமேட்டிக் வரைலைன் சேர்மங்கள்.



2. பக்க சங்கிலியில் பதிலீடு செய்யப்பட்ட சேர்மங்கள்: இத்தகைய சேர்மங்களில் விணைசியல் தொகுதியானது பென்சீன் வளையத்துடன் இணைக்கப்பட்ட பக்க சங்கிலியில் இடம் பெற்றிருக்கும். இவைகள் தொடர்புடைய அலிபாட்டிக் சேர்மங்களின் பீனைல் பெறுதிகளாகப் பெயரிடப்படுகின்றன.



அரைல் தொகுதிகள்





பக்கச் சங்கிலி மற்றும் பென்சீன் வளையம் ஆகியவற்றிலிருந்து மூல வைட்டரோ கார்பனை தெரிவு செய்தல் என்பது ஏறத்தாழ அவிசைக்ஸிக் சேர்மங்களுக்கு பின்பற்றிய விதிகளின் அடிப்படையிலானது.

தன்மதிப்பீடு



3) பின்வரும் சேர்மங்களுக்கு வடிவ வாய்பாடுகளை எழுதுக.

- i. m-டைநைட்ரோ பென்சீன்
- ii. p-டைகுளோரோ பென்சீன்
- iii. 1,3,5-ட்ரைமீத்தைல் பென்சீன்

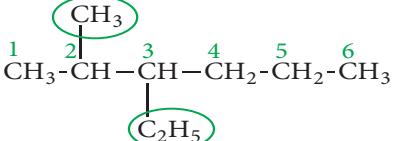
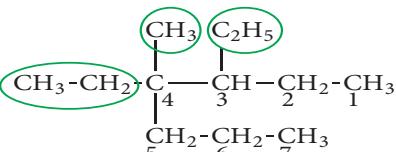
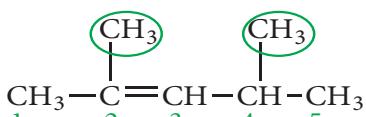
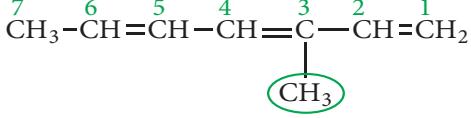
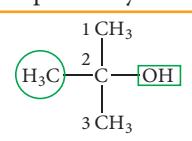
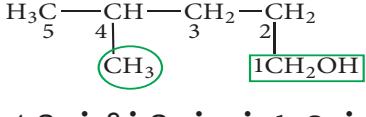
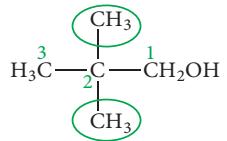
அட்டவணை 11.3.1.2: சில சேர்மங்களுக்கான IUPAC பெயர்கள்

சேர்மங்களின் வடிவங்கள் மற்றும் பெயர்	இட அமைவு எண்ணுடன் முன்னாட்டு	மூல வார்த்தை	முதன்மை பின்னாட்டு	இரண்டாம் நிலை பின்னாட்டு
 $\begin{array}{ccccc} & \text{CH}_3 & & & \\ & & & & \\ \text{CH}_3 & - \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_3 \\ & & & & \\ & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \text{3-மீத்தில்பென்டேன்} & & & & \end{array}$	3-மீத்தில் 3-methyl	பென்ட் pent	என் ane	-
 $\begin{array}{ccccccccc} & \text{CH}_3 & & & & & & & \\ & & & & & & & & \\ \text{CH}_3 & - \text{C} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{CH}_3 & & & \\ & & & & & & & & \\ & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_2 & & & & \\ & & & & & & & & \\ & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & \\ \text{2,2,5-ட்ரைமீத்தில்வைப்பேடேன்} & & & & & & & & \\ & & & & & & & & \end{array}$	2,2,5-ட்ரைமீத்தில் 2,2,5- trimethyl	வெஹ்ப் Hept	என் ane	-
 $\begin{array}{ccccc} & \text{CH}_3 & & & \\ & & & & \\ 1 \text{CH}_3 & - \text{CH} & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_3 \\ & & & & \\ & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_2 & - \text{CH}_3 \\ & & & & & \\ & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \text{3-எத்தில்-2-மீத்தில்பென்டேன்} & & & & \end{array}$	3-எத்தில்-2-மீத்தில்பென்டேன் (3-ethyl-2-methylpentane)	பென்ட் pent	என் ane	-
 $\begin{array}{ccccc} & \text{CHO} & & & \\ & & & & \\ \text{CH}_3 & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_3 & \\ & & & & \\ & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \text{2-மீத்தில் பியூட்டனல்} & & & & \\ & & & & \end{array}$	2-மீத்தில் 2-methyl	பியூட் but	என் ane	ஆல் al
 $\begin{array}{ccccc} & \text{COOH} & & & \\ & & & & \\ \text{CH}_3 & - \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{CH} = \text{CH}_2 & \\ & & & & \\ & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \text{2-எத்தில்பியூட்-3-எனாயிக் அமிலம்} & & & & \\ & & & & \end{array}$	2-எத்தில் 2-ethyl	பியூட் but	3-என் 3-ene	ஆயிக் அமிலம் oic acid
 $\begin{array}{ccccc} & \text{CHO} & & & \\ & & & & \\ \text{HOOC} & - \text{C} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_2 \\ & & & & \\ & \text{Primary} & 3 & 4 & 5 \\ & \text{Functional} & \text{CH}_3 & \text{CH}_2 & \text{CH}_2 \\ & \text{group} & & & \\ & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \text{2-பார்மைல்-} & & & & \\ \text{2-மீத்தில்வைப்பனாயிக் அமிலம்} & & & & \\ \text{2-formyl-2-methylheptanoic acid} & & & & \end{array}$	2-பார்மைல்-2-மீத்தில் 2-formyl-2-methyl	வெஹ்ப் hept	என் ane	ஆயிக் அமிலம் oic acid

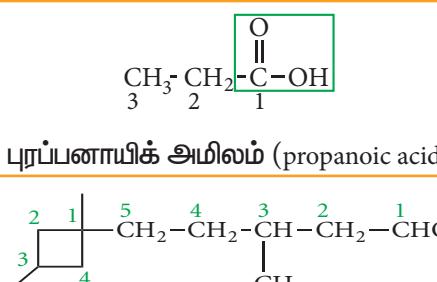
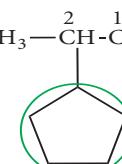
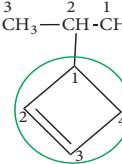
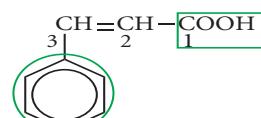


சேர்மங்களின் வடிவங்கள் மற்றும் பெயர்	இட அமைவு எண்ணுடன் முன்னொட்டு	மூல வார்த்தை	முதன்மை பின்னொட்டு	இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு
<p>5-ஐஹ்ட்ராக்ஸி-2,2-டைமீத்திலிஹப்டனாயிக் அமிலம் 5-hydroxy-2,2-dimethylheptanoic acid</p>	5-ஐஹ்ட்ராக்ஸி-2,2-டைமீத்திலிஹப்டனாயிக் அமிலம் 5-hydroxy-2,2-dimethylheptanoic acid	ஐஹ்ட் hept	ஏன் ane	ஆயிக் அமிலம் oic acid
<p>2-எத்தில்-4-புரப்பைல்பென்டோன்டையாயி க்அமிலம் 2-ethyl-4-propylpentanedioic acid</p>	2-எத்தில்-4-புரப்பைல் 2-ethyl-4-propyl	பென்ட் pent	ஏன் ane	டைஆயிக் அமிலம் dioic acid
<p>3-மீத்திலிஹக்சேன் (3-methylhexane)</p>	3-மீத்தில் 3-methyl	ஐஹ்க்ஸ் hex	ஏன் ane	-
<p>2-மீத்தில்பியூட்டால் (2-methylbutanal)</p>	2-மீத்தில் 2-Methyl	பியூட் but	ஏன் ane	அல் al
<p>2-எத்தில்பியூட்-3-ஈனாயிக் அமிலம் 2-ethylbut-3-enylic acid</p>	2-எத்தில் 2-ethyl	பியூட் but	3-ஈன் 3 - ene	ஆயிக் அமிலம் oic acid
<p>4-மீத்தில் வெறக்ஸேன்னைந்தரைல் 4-methylhexanenitrile</p>	2-மீத்தில் 4-methyl	ஐஹ்க்ஸ் hex	ஏன் ane	நைட்ரைல் nitrile
<p>2-மீத்தில்பியூட்-3-ஈனமைடு 2-methylbut-3-enamide</p>	2-மீத்தில் 2-methyl	பியூட் but	3-ஈன் 3 - ene	அமைடு amide
<p>ஐஹ்க்ஸ்-4-ஈன்-2-ஆல் (hex-4-en-2-ol)</p>		ஐஹ்க்ஸ் hex	4-ஈன் 4 - ene	2-ஆல் 2- ol
<p>3-எத்தில்-5-மீத்திலிஹப்டேன் 3-ethyl-5-methylheptane</p>	3-எத்தில்-5-மீத்தில் 3-ethyl -5- methyl	ஐஹ்ட் hept	ஏன் ane	-

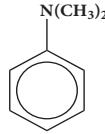


சேர்மங்களின் வடிவங்கள் மற்றும் பெயர்	இட அமைவு எண்ணுடன் முன்னொட்டு	மூல வார்த்தை	முதன்மை பின்னொட்டு	இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு	
 3-எத்தில்-2-மீத்தில்வைக்ஸேன் 3-ethyl-2-methylhexane	3-எத்தில்-2-மீத்தில்வைக்ஸேன் 3-ethyl-2-methylhexane	3-எத்தில்-2-மீத்தில் 3-ethyl-2-methyl	வைக்ஸ் hex	ஏன் ane	
 3,4-டையெத்தில்-4-மீத்தில்வைப்பைடன் 3,4-diethyl-4-methylheptane	3,4-டையெத்தில்-4-மீத்தில்வைப்பைடன் 3,4-diethyl-4-methylheptane	3,4-டையெத்தில்-4-மீத்தில் 3,4-diethyl-4-methyl	வைப்ப் hept	ஏன் ane	
 2,4-டைமீத்தில்வைப்பன்-2-என் 2,4-dimethylpent-2-ene	2,4-டைமீத்தில்வைப்பன்-2-என் 2,4-dimethylpent-2-ene	2,4-டைமீத்தில் 2,4-dimethyl	பெண்ட் pent	2- என் 2 - ene	
 3-மீத்தில்வைப்பா-1,3,5-டிரையீன் 3-methylhepta-1,3,5-triene	3-மீத்தில்வைப்பா-1,3,5-டிரையீன் 3-methylhepta-1,3,5-triene	3-மீத்தில் 3-methyl	வைப்ப் hept	1, 3, 5 - டிரையீன் 1, 3, 5 - triene	
$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \\ & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{C}\equiv\text{CH} & & & \\ & & & & & & \\ & 4 & 3 & 2 & & & \end{array}$ பெண்ட்-1-ஐன் pent-1-yne		-	பெண்ட் pent	1- ஐன் 1- yne	
 2-மீத்தில்பூர்ப்பன்-2-ஆல் 2-methylpropan-2-ol	2-மீத்தில்பூர்ப்பன்-2-ஆல் 2-methylpropan-2-ol	2-மீத்தில் 2-methyl	பூர் prop	ஏன் ane	2- ஆல் 2-ol
 4-மீத்தில் பெண்டன்-1-ஆல் 4-methylpentan-1-ol	4-மீத்தில் பெண்டன்-1-ஆல் 4-methylpentan-1-ol	4-மீத்தில் 4-methyl	பெண்ட் pent	ஏன் ane	1- ஆல் 1-ol
 2, 2-டைமீத்தில் பூர்ப்பன்-1-ஆல் 2, 2-dimethylpropan-1-ol	2, 2-டைமீத்தில் பூர்ப்பன்-1-ஆல் 2, 2-dimethylpropan-1-ol	2,2-டைமீத்தில் 2,2-dimethyl	பூர் prop	ஏன் ane	1- ஆல் 1-ol



சேர்மங்களின் வடிவங்கள் மற்றும் பெயர்	இட அமைவு எண்ணுடன் முன்னொட்டு	மூல வார்த்தை	முதன்மை பின்னொட்டு	இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு
$\text{CH}_3-\underset{2}{\text{CH}_2}-\underset{1}{\text{C}}(=\text{O})-\text{OH}$ <p>புரப்பனாயிக் அமிலம் (propanoic acid)</p>	-	புரப் prop	ஏன் ane	ஆயிக் அமிலம் oic acid
 <p>3-மீத்தில் -5-(1,3-டைமீத்தில் சைக்ளோபியூட்டைல்) 3-methyl-5-(1,3-dimethylcyclobutyl) pentanal</p>	3-மீத்தில் -5-(1,3-டைமீத்தில் சைக்ளோபியூட்டைல்) 3-methyl-5-(1,3-dimethylcyclobutyl)	பெண்ட் pent	ஏன் ane	அல் al
 <p>2-சைக்ளோபெண்டைல்புரப்பனல் 2-cyclopentylpropanal</p>	2-சைக்ளோபெண்டைல் 2-cyclopentyl	புரப் prop	ஏன் ane	அல் al
 <p>2-(சைக்ளோபியூட்-2-எனல்) புரப்பனல் 2-(cyclobut-2-enyl)propanal</p>	2-(சைக்ளோபியூட்-2-எனல்) 2-(cyclobut-2-enyl)	புரப் prop	ஏன் ane	அல் al
$\text{CH}_3-\underset{2}{\text{CH}_2}-\underset{1}{\text{C}}(=\text{O})-\underset{3}{\text{CH}_2}-\text{CH}_3$ <p>பெண்டன் -3-ஓன் pentan-3-one</p>	-	பெண்ட் pent	ஏன் ane	3-ஒன் 3 - one
$\text{CH}_3-\underset{4}{\text{C}}=\underset{3}{\text{CH}}-\underset{2}{\text{C}}(=\text{O})-\underset{1}{\text{CH}_3}$ <p>மீத்தில் பெண்ட-3-என்-2-ஒன் 4-methylpent-3-en-2-one</p>	4-மீத்தில் 4-methyl	பெண்ட் pent	3- என் 3- ene	2-ஒன் 2-one
$\text{CH}_3-\underset{4}{\text{CH}_2}-\underset{3}{\text{C}}(=\text{O})-\underset{2}{\text{C}}\equiv\underset{1}{\text{CH}}$ <p>பெண்ட்-1-ஐன்-3-ஒன் pent-1-yn-3-one</p>	-	பெண்ட் pent	1- ஐன் 1- yne	3-ஒன் 3- one
 <p>3 பீனைல் புரப்-2-எனாயிக் அமிலம் 3phenyl prop -2-enoicacid</p>	3-பீனைல் 3-phenyl	புரப் prop	2- என் 2- ene	ஆயிக் அமிலம் oic acid



சேர்மங்களின் வடிவங்கள் மற்றும் பெயர்	இட அமைவு எண்ணுடன் முன்னொட்டு	மூல வார்த்தை	முதன்மை பின்னொட்டு	இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு
$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{NH} & -\text{CH}_3 \\ 3 & 2 & 1 & & & & \end{array}$ <p>N-மீத்தில்பூர்ப்பன்-1-அமீன் N-methylpropan-1-amine</p>	N-மீத்தில் N-methyl	பூர்ப் prop	ஏன் ane	1-அமீன் 1-amine
$\begin{array}{ccccc} & \text{1} & & & \\ & \text{CH}_3 & & & \\ & & & & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{NH} & -\text{CH}_3 \\ 3 & 2 & & & \end{array}$ <p>N-மீத்தில்பூர்ப்பன்-2-அமீன் N-methylpropan-2-amine</p>	N-மீத்தில் N-methyl	பூர்ப் prop	ஏன் ane	2-அமீன் 2-amine
$\begin{array}{ccccc} & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \\ 3 & 2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{N} \\ & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 \end{array}$ <p>N,N-டைமீத்தில் பூர்ப்பன்-1-அமீன் N,N-dimethylpropan-1-amine</p>	N,N-டைமீத்தில் N,N-dimethyl	பூர்ப் prop	ஏன் ane	1-அமீன் 1-amine
$\begin{array}{ccccc} & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \\ 3 & 2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{N} \\ & & & & \\ & & & & \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ <p>N-எத்தில்-N- மீத்தில்பூர்ப்பன்-1-அமீன் N-ethyl-N-methylpropan-1-amine</p>	N, எத்தில் N-மீத்தில் N-ethyl-N-methyl	பூர்ப் prop	ஏன் ane	1-அமீன் 1-amine
 <p>N,N-டைமீத்தில் பென்சீனமைன் N,N-dimethylbenzenamine</p>	N, N-டைமீத்தில் N,N-dimethyl	பென்சீன் benzene		அமீன் amine
$\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_2\text{OH} & & & & \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_2 & & & & \\ 6 & 5 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}-\text{CH}_2 & -\text{COOH} & \\ & & & & & & \\ & & \text{OH} & & & & \end{array}$ <p>4-ஹெட்ராக்ஸி-3- (2- ஹெட்ராக்ஸி எத்தில்) வெறக்ஸனாபிக் அமிலம் 4-hydroxy-3-(2-hydroxyethyl) hexanoic acid</p>	4, ஹெட்ராக்ஸி -3- (2- ஹெட்ராக்ஸி எத்தில்) 4-hydroxy-3-(2-hydroxyethyl)	ஹெட்ராக்ஸி hexa	ஏன் ane	ஆயிக் அமிலம் oic acid
$\begin{array}{ccccc} & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & \\ & & \text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}-\text{CH}_3 & & \\ & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \end{array}$ <p>2 - மீத்தாக்ஸி பூர்ப்பேன் 2 - methoxy propane</p>	2 - மீத்தாக்ஸி 2 - methoxy	பூர்ப் prop	ஏன் ane	-



11.4. கரிமச் சேர்மங்களின் அமைப்புகளை குறித்துக்காட்டுதல்

ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு என்பது அம்மூலக்கூறில் அடங்கியுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கைகளைக் குறிப்பிடுவதுடன் அதன் வடிவமைப்பு பற்றிய குறைந்தபட்சத் தகவலை தரக்கூடியதாகும். கரிமச் சேர்மங்களின் அமைப்பினை பின்வரும் ஏதேனும் ஒரு முறையினைப் பயன்படுத்தி குறித்துக்காட்டலாம்.

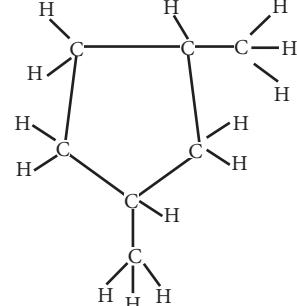
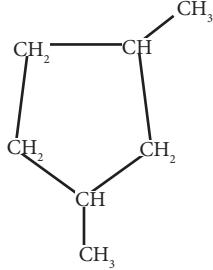
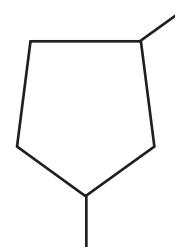
1. லூயிஸ் அமைப்பு அல்லது புள்ளி அமைப்பு
2. கோட்டு பிணைப்பு அமைப்பு
3. குறுக்கப்பட்ட அமைப்பு
4. பிணைப்புக் கோடு அமைப்பு

ஒரு மூலக்கூறிற்கு எவ்வாறு லூயிஸ் அமைப்பினை வரைவது என நாம் அறிவோம். கோட்டு பிணைப்பு அமைப்பு என்பது, லூயிஸ் வடிவத்தில் இரு எலக்ட்ரான் சகப்பிணைப்பினை ஒரு சிறு கோட்டினால் (-) குறிப்பதால் பெறப்படுகிறது. ஒரு ஒற்றை கோடு ஒற்றை சகப்பிணைப்பினையும், இரு சிறு கோடுகள் (1σ பிணைப்பு, 1π பிணைப்பு) ஆகிய இரட்டை பிணைப்பினையும் குறிப்பிடுகின்றன. மூன்று சிறுகோடுகள் முப்பிணைப்பினை (1σ பிணைப்பு, 2 π பிணைப்புகள்) குறிப்பிடுகின்றது. பல் இன் அணுக்கள் மீதுள்ள, தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரான்களை குறித்து காட்டலாம் அல்லது குறிக்கப்படாமலும் இருக்கலாம். இது முழுமையான அமைப்பு வாய்ப்பாட்டினைக் குறிக்கும். அமைப்பு வாய்ப்பாட்டினை மேலும் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடும் வகையில், சகப்பிணைப்பினை குறித்துக்காட்டும் சில அல்லது அனைத்து சிறு கோடுகளையும் தவிர்க்கலாம் மேலும் ஒரே மாதிரியான தொகுதிகள் இடம் பெற்றிருப்பின் அதன் எண்ணிக்கையினை கீழொட்டாகக் குறிப்பிடலாம். இவ்வாறு பெறப்படும் அமைப்பு வாய்ப்பாடு சுருக்கப்பட்ட வாய்ப்பாடு எனப்படும்.

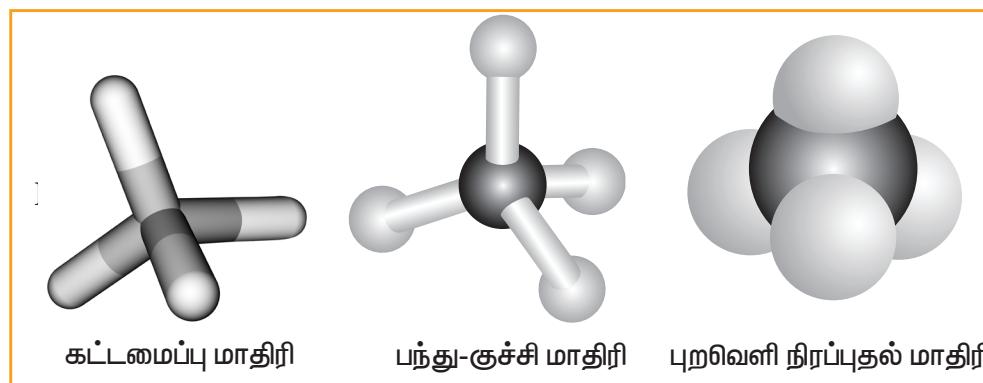
அமைப்பு வாய்ப்பாட்டினை மேலும் எளிமையாக்கும் வகையில், கரிம வேதியியல் அறிஞர்கள் கரிமச் சேர்மங்களின் அமைப்பினை கோடுகளை மட்டுமே பயன்படுத்தி குறித்துக்காட்டும் மற்றிறாரு முறையினையும் பயன்படுத்துகின்றனர். இவ்வாறு குறித்துக்காட்டும் முறையில், கார்பன் மற்றும் ஷைட்ரஜன் அணுக்கள் குறித்துக்காட்டப்படுவதில்லை. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு, கார்பன்-கார்பன் பிணைப்புகள் வளைந்து செல்லும் அமைப்பில் (zig-zag fashion) குறித்துக்காட்டப்படுகிறது. ஆக்சிஜன், குளோரின் நைட்ரஜன் முதலிய தனிமங்கள் மட்டும் குறிப்பிட்டு எழுதப்படுகின்றன. பின்வரும் எடுத்துக்காட்டு விளக்கத்தின் மூலம் மேற்கண்டுள்ள விவரங்களை எளிதாகப் புரிந்து கொள்ள முடியும்.

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	முழுமையான அமைப்பு வாய்ப்பாடு	சுருக்கப்பட்ட அமைப்பு	பிணைப்பு கோட்டு அமைப்பு
n-(propanol) புரப்பனால் C_3H_8O	$ \begin{array}{cccc} & H & H & H \\ & & & \\ H-C & -C & -C & -OH \\ & & & \\ & H & H & H \end{array} $	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	
1,3 butadiene 1,3-பியூட்டாடையீன் C_4H_6	$ \begin{array}{ccccc} & H & H & H & H \\ & & & & \\ H-C & =C & -C & =C & -H \\ & & & & \\ & H & & H & \end{array} $	$CH_2=CH-CH=CH_2$	
t-butylchloride மூவிணைய பியூட்டைல் குளோரைடு C_4H_9Cl	$ \begin{array}{ccccc} & & H & H & \\ & & & & \\ & & C & & \\ & & & & \\ H-C & -C & -Cl & & \\ & & & & \\ & H & & & \end{array} $	$CH_3-\overset{CH_3}{C}-Cl$	



மூலக்கூறு வாய்பாடு	முழுமையான அமைப்பு வாய்பாடு	சுருக்கப்பட்ட அமைப்பு	பிணைப்பு கோட்டு அமைப்பு
<p>1,3-dimethyl cyclopentane 1,3 டைமெத்தில் சைக்ளோ பிபண்ட்டேன் C_7H_{14}</p>			

மூலக்கூறு மாதிரிகள் (மீத்தேன் மூலக்கூறு)



மீத்தேனின் மூலக்கூறு மாதிரிகள்

கரிம மூலக்கூறுகளின் முப்பரிமான வடிவமைப்புகளை சிறந்த முறையில் புலக்காட்சிப்படுத்த பயன்படும் இயற் பொருள்கள் மூலக்கூறு மாதிரிகள் எனப்படுகின்றன. இவைகள் மரம், பிளாஸ்டிக், உலோகம் அல்லது வணிக ரீதியில் கிடைக்கக்கூடிய பொருள்களைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்படுகின்றன.

- i. கட்டமைப்பு மாதிரி, ii. பந்து-குச்சி மாதிரி,
- iii. புறவிவளி நிரப்புதல் மாதிரி. கட்டமைப்பு மாதிரியில் அனுக்களை இணைக்கும் பிணைப்புகள் மட்டுமே குறித்துக்காட்டப்படும். இம் மாதிரியில் பிணைப்பின் அமைப்பிற்கு மட்டுமே முக்கியத்துவம் தரப்படுகிறது. அதே நேரத்தில் அனுக்களின் உருவளவானது கருதப்படுவதில்லை. பந்து குச்சி மாதிரியில் அனுக்கள் மற்றும் பிணைப்புகள் ஆகிய இரண்டும் குறித்துக்காட்டப்படுகிறது. பந்து அனுக்களையும், குச்சியானது

பிணைப்புகளையும்

குறிப்பிடுகின்றன. $C=C$ இரட்டைப் பிணைப்பு காணப்படும் சேர்மங்களில், அப்பிணைப்பினைக் குறிப்பிட, குச்சிக்குப் பதிலாக கம்பிச் சுருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இத்தகைய மாதிரி பந்து-சுருள் மாதிரி எனப்படுகிறது.

புறவிவளி நிரப்புதல் மாதிரியில் ஒவ்வொரு அனுவின் உருவளவும் அவைகளின் வாண்டர்-வால்ஸ் ஆரத்தின் அடிப்படையில் குறித்துக்காட்டப்படுகிறது.

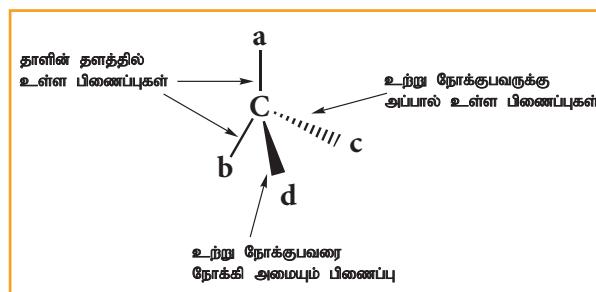
கரிம மூலக்கூறுகளை முப்பரிமான அமைப்பில் குறித்துக்காட்டுதல்

விடுபட்ட கோட்டு ஆப்பு மற்றும் திட கோட்டு ஆப்பு வடிவில் வாய்ப்பாட்டினை குறிப்பிடுவது ஒரு எளிய வழக்கமான நடைமுறையாகும். இம்முறையில் இரு பரிமாண படத்திலிருந்து மூலக்கூறின் முப்பரிமான வடிவத்தினை அக்காட்சி வழி அறிந்துணர முடியும். ஒரு நான்முகி மூலக்கூறில் ஒரு மைய அனுவடன் a, b, c மற்றும் d ஆகிய நான்கு அனுக்கள் அல்லது தொகுதிகள்



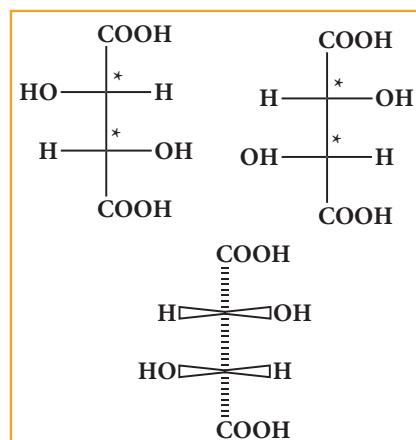
இணைக்கப்பட்டிருப்பதை, ஆப்பு வாய்ப்பாட்டின் அடிப்படையில் பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

ஒரு திட கோட்டு ஆப்பு (அழுத்தமாக வரையப்பட்டகோடு) ஆனது, தாளின் தளத்திற்கு மேற்புரம் அமைந்துள்ள பிணைப்பினை குறித்துக்காட்டப் பயன்படுகிறது. மேலும் விடுபட்ட கோட்டு ஆப்பு ஆனது தளத்திற்கு கீழே அமையும் பிணைப்பினை குறித்துக்காட்டப் பயன்படுகின்றது. தாளின் தளத்திலேயே அமையும் பிணைப்புகள் வழக்கமான கோட்டினால் குறிப்பிடப்படுகிறது.



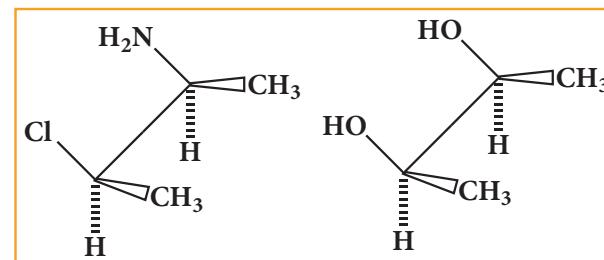
பிஷர் அமைப்பு வாய்ப்பாடு

ஒரு முப்பரிமான வடிவமைப்பினை இரு பரிமாணத்தில் குறித்துக்காட்ட இம்முறை பயன்படுகிறது. இம்முறையில், சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்கள் தாளின் தளத்தில் குறிக்கப்படுகின்றன. கிடைமட்ட கோட்டினால் குறிக்கப்படும் பதிலிகள் உற்று நோக்குபவரை நோக்கியும், செங்குத்துக் கோட்டினால் குறிக்கப்படும் பதிலிகள் உற்று நோக்குபவரிடமிருந்து விலகியும் அமைகின்றன. டார்டாரிக் அமிலத்தின் பிஷர் அமைப்பு வாய்ப்பாடு பின்வருமாறு.



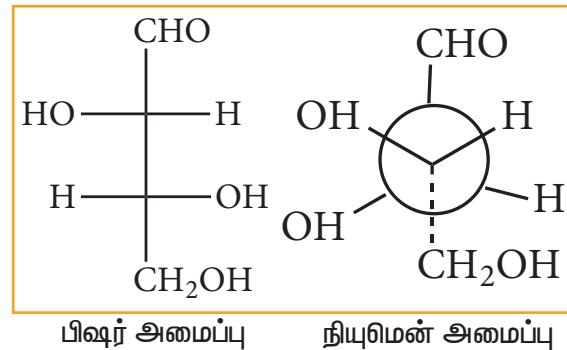
சாஹார்ஸ் (Saw Horse) அமைப்பு வாய்ப்பாடு

இம்முறையில் இரு கார்பன் அணுக்களுக்கிடையேயான பிணைப்பானது மூலவிட்டவாக்கில் சுற்றே நீட்டமாக வரையப்படுகின்றது. கீழ் இடது புறம் உள்ள கார்பன் முன்புறமும், மேல் வலதுபுற கார்பன் பின்புறமும் இருப்பதாகக் கருதப்படுகின்றன. இரு அடுத்தடுத்த அணுக்களோடு இணைக்கப்பட்டுள்ள தொகுதிகளின் புறவளி அமைவிட தொடர்பை பிழிர் அமைப்பு வாய்ப்பாட்டினால் விளக்க இயலவில்லை. சாஹார்ஸ் அமைப்பு அத்தொகுதிகளின் ஒப்பீட்டு அமைவிடம் பற்றி தெளிவு படுத்த முற்படுகிறது.



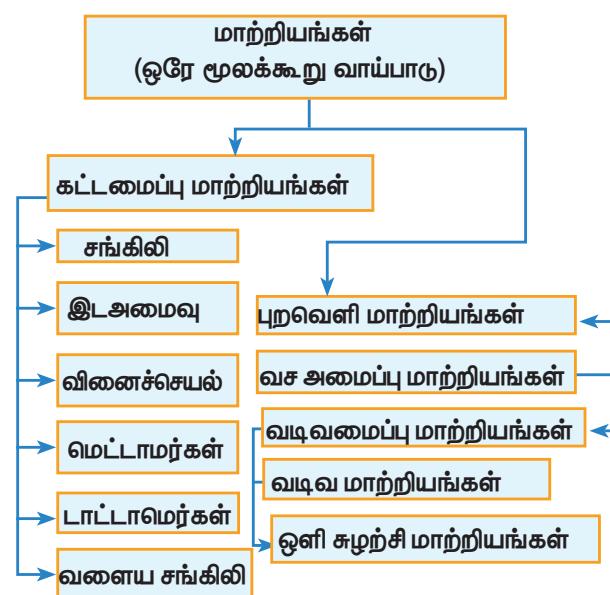
நீட்டுமன் அமைப்பு வாய்ப்பாடு:

இம்முறையில் மூலக்கூருகள் கார்பன்-கார்பன் ர பிணைப்பு அச்சின் வழியே நோக்கப்படுகின்றன. சிக்மா பிணைப்பை உருவாக்கும் இருகார்பன்களும் இரு வட்டங்களால் குறிப்பிடப்படுகின்றன. C-C அச்சின்வழியே நேர்க்கோட்டில் நோக்கப்படும் நிலையில், ஒரு கார்பன் மற்றதன் பின்னால் அமைவதால் முன்புறமுள்ள கார்பனை மட்டுமே பார்க்க இயலும். கண்களுக்கு அருகில் உள்ள கார்பன் ஒரு புள்ளியாகவும், தொலைவில் உள்ள கார்பன் வட்டமாகவும் குறிக்கப்படுகின்றது. எனவே முன்னால் உள்ள கார்பனின் C-H பிணைப்புகள் வட்டத்தின் மையப்புள்ளியிலிருந்தும் அதே நேரத்தில் பின்னால் உள்ள கார்பனின் C-H பிணைப்புகள் வட்டத்தின் சுற்றுப்பாதையிலிருந்தும், அவைகளுக்கிடையே 120° கோண இடைவளரியில் குறித்துக்காட்டப்படுகின்றன.



11.5. கரிமச் சேர்மங்களில் காணப்படும் மாற்றியம்

மாற்றியம் (Isomerism) என்ற சொற்கூறு பெர்சீலியஸ் அவர்களால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினையும் வெவ்வேறு அமைப்பு வாய்ப்பாடுகள் மற்றும் பண்புகளைப் பியற், வேதி அல்லது இரண்டும் பெற்றுள்ள கரிமச் சேர்மங்கள் மாற்றியங்கள் எனப்படும். கரிமச் சேர்மங்களின் இப்பண்பு மாற்றியம் எனப்படும். மூலக்கூறுகளில் காணப்படும் அனுக்களில் அமைவிட மாறுபாடு அல்லது பிணைப்பு மாறுபாட்டினால் இரு மாற்றியங்களின் பண்புகள் மாறுபடுகின்றன. மாற்றியங்களைப் பொதுவாக இருப்பூர்ம் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன (i) கட்டமைப்பு மாற்றியங்கள், (ii) புறவெளி மாற்றியங்கள்.



11.5.1 கட்டமைப்பு மாற்றியங்கள்

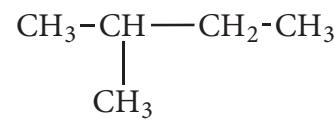
இவ்வகை மாற்றியங்கள் ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினையும், பிணைப்பு இடம் பெற்றிருக்கும் வரிசையமைப்பில் மாறுபட்டும் காணப்படும். இவைகளை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

(அ) சங்கிலித் தொடர் மாற்றியம்

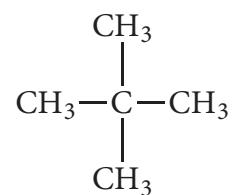
கார்பன் அனுக்கள் கார்பன் சங்கிலியில் ஒன்றோடிடான்று எவ்வாறு பிணைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதைப் பொறுத்து இவ்வகை மாற்றியங்கள் வேறுபடுகின்றன.



n-பென்டேன்



ஐசோபென்டேன்
2-மெத்தில்பியூட்டேன்



நியோபென்டேன்
2,2-டைமெத்தில் புரப்பேன்

(ஆ) இடஅமைவு மாற்றியம்

ஒரே படிவரிசைத் தொடரைச் சார்ந்த இரு வேறு சேர்மங்கள் ஒரே மூலக்கூறு வாய்பாடு மற்றும் கார்பன் சங்கிலித் தொடரையும் பெற்றிருந்து, பதிலிகள் அல்லது வினைச்செயல் தொகுதிகள் அல்லது நிறைவூரா பிணைப்பு இடம் பெற்றிருக்கும் இடஅமைவு மாறுபடுவதால் வேறுபட்ட அமைப்பு வாய்ப்பாடுகளைப் பெற்றுள்ள சேர்மங்கள் இடஅமைவு மாற்றியங்கள் எனப்படுகின்றன.



எடுத்துக்காட்டு :

(i) மூலக்கூறு வாய்பாடு C_5H_{10}



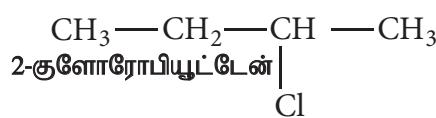
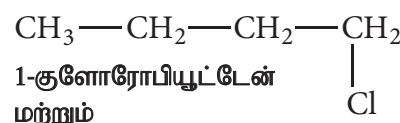
பென்ட்-1-ன்

மற்றும்

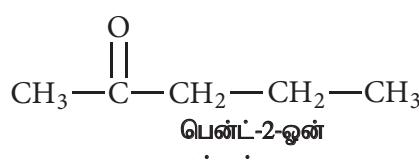


பென்ட்-2-ன்

(ii) மூலக்கூறு வாய்பாடு C_4H_9Cl



(iii) மூலக்கூறு வாய்பாடு $C_5H_{10}O$



மற்றும்



(இ) வினைச்செயல் தொகுதி மாற்றியம்

ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினையும், வெவ்வேறு வினைச்செயல் தொகுதிகளையும் பெற்றிருக்கும் சேர்மங்கள் வினைச்செயல் தொகுதி மாற்றியங்கள் எனப்படும்.

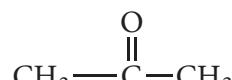
எடுத்துக்காட்டு :

(i) C_3H_6O



புரப்பனல்

ஆல்டிஹைடு தொகுதி



புரப்பனோன்

கீட்டோ தொகுதி

(ii) $C_3H_6O_2$ $CH_3—CH_2—COOH$

புரப்பனாயிக் அமிலம் அமிலத் தொகுதி



மெத்தில் அசிடடேட் எஸ்டர் தொகுதி

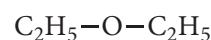
(ஈ) இணைமாற்றியம் (metamerism)

ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினை பெற்றுள்ள சேர்மங்களில் வினைச்செயல் தொகுதியின் இருபுறமும் உள்ள கார்பன் அணுக்கள் சமமற்ற முறையில் இருப்பதால், அதாவது வினைசெயல் தொகுதியின் இருபுறமும் வெவ்வேறு ஆல்கைல் தொகுதிகள் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் ஏற்படும் ஒரு சிறப்பு வகை மாற்றியம் இணை மாற்றியம் (metamerism) எனப்படும்.

ஈதர்கள், கீட்டோன்கள் எஸ்டர்கள் மற்றும் எரினைய அமீன்கள் போன்ற வினைச்செயல் தொகுதிகளைப் பெற்றுள்ள சேர்மங்களில் இம் மாற்றியம் காணப்படுகின்றது.

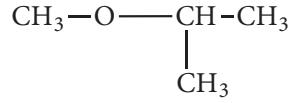
(i) $C_4H_{10}O$ $CH_3—O—C_3H_7$

மெத்தில் புரப்பைல் ஈதர் 1-மீத்தாக்ஸி புரப்பேன்



டைஏத்தில்ஈதர்

ஈத்தாக்ஸி ஈத்தேன்

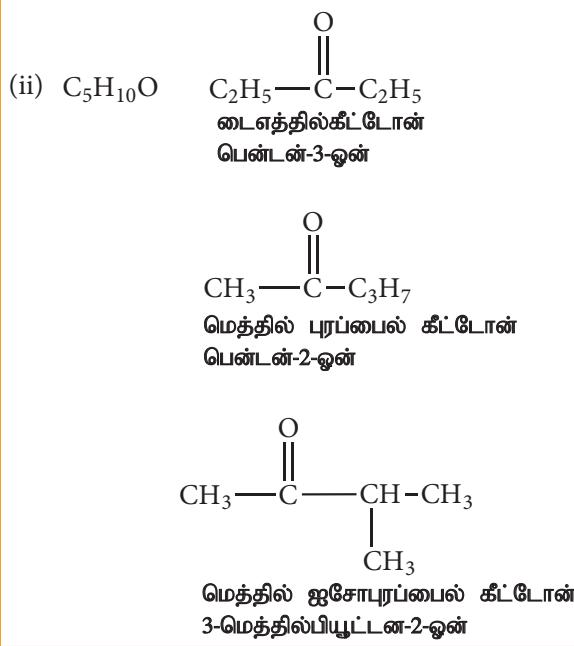


மெத்தில் ஜோ-புரப்பைல் ஈதர் 2-மீத்தாக்ஸி புரப்பேன்

தன் மதிப்பீடு



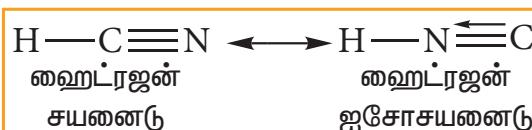
4. $C_4H_{10}O$ என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினைப் பெற்றுள்ள சாத்தியமான மாற்றியங்கள் அனைத்தையும் எழுதுக அவைகளில் காணப்படும் மாற்றியங்களைக் கண்டறிக.



(உ) இயங்குச் சமநிலை மாற்றியம் (tautomerism)

இது ஒரு சிறப்புவகை வினைச்செயல் தொகுதி மாற்றியமாகும். இதில் ஒரு சேர்மமானது, எளிதில் ஒன்றுக்கிகான்று மாற்றமடையும் கிரு வேறு வடிவமைப்புகளைப் பெற்றிருக்கும். இதன் வடிவமைப்புகளில் குறைந்தபட்சம் ஒரு அணு, பொதுவாக வைட்டிரஜனின் அமைவிடம் மாற்றமடைந்திருக்கும். இத்தகைய வெவ்வேறு வடிவமைப்புகள் இயங்கு சமநிலை மாற்றியங்கள் எனப்படுகின்றன. இதில் பல்வேறு வகைகள் உள்ளன. இருமை (dyad) மற்றும் மூம்மை (triad) அமைப்புகள் கிரு முக்கியமான வகைகளாகும்.

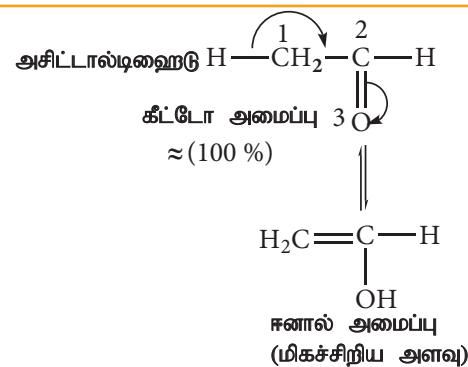
(i) இருமை அமைப்பு: இந்த அமைப்பில் இரண்டு நேரடியாக பின்னைக்கப்பட்ட பல் இணைத்திற அணுக்களுக்கிடையே வைட்டிரஜன் அணுவானது மாற்றமடைகிறது.



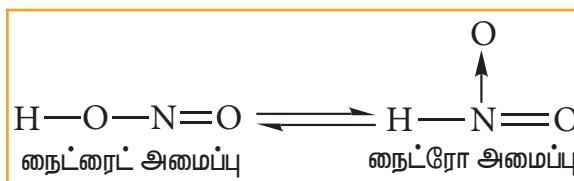
இந்த எடுத்துக்காட்டில் வைட்டிரஜன் அணுவானது கார்பன் மற்றும் நைட்ரஜன் அணுக்களுக்கிடையே மாற்றமடைகிறது.

(ii) மும்மை அமைப்பு

இந்த அமைப்பில் வைட்டிரஜன் அணுவானது முதல் அணுவிலிருந்து மூன்றாவது அணுவிற்கு மாற்றமடைகிறது. ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள ஒரு பல் இணைத்திற அணுவிலிருந்து அதே மூலக்கூறில் உள்ள மற்றொரு பல் இணைத்திற அணுவிற்கு வைட்டிரஜனானது 1,3 இடப்பெயர்ச்சி அடைகிறது. மும்மை அமைப்பிற்கு ஒரு முக்கியமான எடுத்துக்காட்டு கீட்டோ-ஈனால் இயங்கு சமநிலை மாற்றியம் ஆகும். இதன் ஒரு அமைப்புகளில் ஒன்று கீட்டோன் வடிவத்தினையும் மற்றொன்று ஈனால் வடிவத்தினையும் பெற்றிருக்கும். 1,3 இடப்பெயர்ச்சியில் ஒரு ஆக்ஸிஜன் மற்றும் இரு கார்பன்கள் ஆகிய பல் இணைத்திற அணுக்கள் இடம்பெறுகின்றன. கீட்டோ வடிவமானது ஈனால் வடிவமாக மாற்றமடைவது ஈனாலாக்கம் (enolisation) என அழைக்கப்படுகிறது. இவ்விரு இயங்கு சமநிலை மாற்றியங்களும் ஒரே அளவு நிலைப்புத் தன்மையை பெற்றிருப்பதில்லை. குறைவான நிலைப்புத் தன்மையுடைய அமைப்பானது நிலையற்ற அமைப்பு (labile form) எனப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு



நைட்ரோ-அசிநைட்ரோ இயங்குச்சமநிலை மாற்றியம்

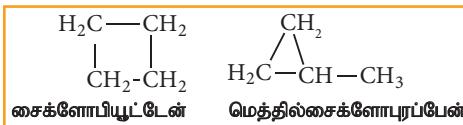
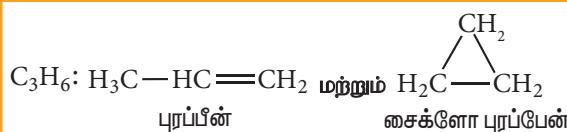


(c) வகையைச் சங்கிலி மாற்றியம்:

ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினைப் பெற்றுள்ள கிரு சேர்மங்களில் கார்பன் அணுக்களுக்கிடையேயான பினைப்புதிறந்த சங்கிலி



அமைப்பிலோ அல்லது மூடிய வளைய அமைப்பில் இருப்பதாலோ இம்மாற்றியம் ஏற்படுகின்றது.



11.5.2. புறவெளி மாற்றியம்

இரே விதமான பினைப்பு இனைப்பினைப் பெற்று, தொகுதிகள் அல்லது அணுக்கள் புறவெளியில் வெவ்வேறு விதங்களில் அமைவதால் உருவாகும் மாற்றியங்கள் புறவெளி மாற்றியங்கள் எனப்படுகின்றன. மூலக்கூறுகளின் முப்பரிமாண தன்மையினை (புறவெளி அமைப்புகள்) பற்றி படிக்கும் வேதியியலின் இப்பிரிவுமுப்பரிமாண வேதியியல் (Stereo Chemistry) என்றழக்கப்படுகிறது. உயிரினங்களின் வளர்ச்சிதை மாற்ற செயல்பாடுகள், இயற்கை தொகுப்பு செயல்முறைகள் மற்றும் மருந்துப்பொருட்களை தொகுப்பு முறையில் தயாரித்தல் ஆகிய செயல்முறைகளில், முக்கியப் பங்காற்றுகின்றன.

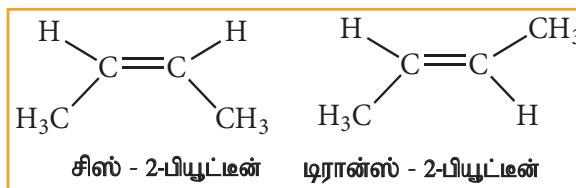
புறவெளி மாற்றியங்கள்

11.5.3. வடிவ மாற்றியங்கள்

கார்பன்-கார்பன் இரட்டைப் பினைப்பினைப் பொருத்து அணுக்கள் அல்லது தொகுதிகள் புறவெளியில் வெவ்வேறு வடிவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ள முப்பரிமாண மாற்றியங்கள் வடிவ மாற்றியங்கள் எனப்படுகின்றன. கார்பன்-கார்பன் இரட்டைப் பினைப்பின் வழியே சுழற்ச்சித் தடையின் காரணமாகவோ அல்லது வளையச் சேர்மங்களில் ஒன்றைப் பினைப்பின் வழியே ஏற்படும் சுழற்ச்சித் தடையினாலோ இவ்வகை மாற்றியங்கள் ஏற்படுகின்றன.

ஆல்கீன்களில், இரட்டைப் பினைப்பால் பினைக்கப்பட்டுள்ள

கார்பன்கள் sp^2 இனக்கலப்பாதலுக்கு உட்பட்டுள்ளன. இந்த கார்பன்-கார்பன் இரட்டைப் பினைப்பில் ஒரு ர பினைப்பு மற்றும் ஒரு ப பினைப்பு காணப்படுகின்றது. sp^2 இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டால்களின் நேர்கோட்டு மேற்பொருந்துதலால் ர பினைப்பு உருவாகிறது. ர-ஆர்பிட்டால்களின் பக்கவாட்டு மேற்பொருந்துதலால் ப பினைப்பு உருவாகிறது. இந்த ப பினைப்பின் காரணமாக மூலக்கூறானது ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் உள்ளது. எனவே கார்பன்-கார்பன் இரட்டைப் பினைப்பினைப் ($C=C$) பொருத்து சுழற்ச்சி ஏற்பட வாய்ப்பில்லை. இவ்வாறான கார்பன்-கார்பன் இரட்டைப் பினைப்பினைப் பொருத்து சுழல்வதற்கான தடையே, ஆல்கீன்களில் வடிவ மாற்றியங்கள் ஏற்பட காரணமாக அமைகிறது. எடுத்துக்காட்டு



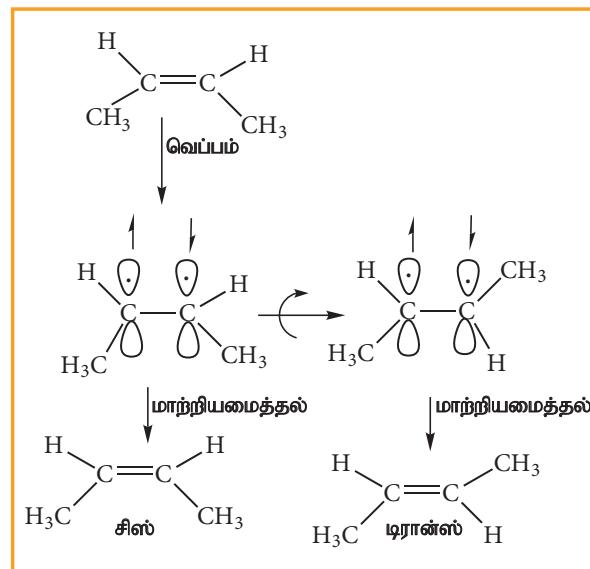
மேற்கண்டுள்ள இரு சேர்மங்களும் வடிவமாற்றியங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை சிஸ் மற்றும் டிரான்ஸ் ஆகிய சொற்களுக்கால் வேறுபடுத்தி அறியப்படுகின்றன.

இரட்டைப் பினைக்கப்பட்டுள்ள கார்பன்களுடன் இனைந்துள்ள இரு ஒத்த தொகுதிகளும் இரே பக்கத்தில் காணப்படின் அவை சிஸ் மாற்றியம் எனவும், இரு ஒத்தத் தொகுதிகளும் இரட்டைப் பினைப்பின் எதிர்எதிர் பக்கங்களில் காணப்படின் அவை டிரான்ஸ் மாற்றியங்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

எதேனும் ஒரு மாற்றியத்தினை அதிக வெப்பநிலைக்கு தூப்படுத்துதல் அல்லது ஒளியை உட்கவரச் செய்வதன் மூலம் சிஸ் மாற்றியத்தினை, டிரான்ஸ் மாற்றியமாகவோ அல்லது டிரான்ஸ் மாற்றியத்தினை சிஸ் மாற்றியமாகவோ மாற்ற இயலும். வெப்பமானது, ப பினைப்பு பிளவுறத் தேவையான ஆற்றலைத்



தருவதால் (62 Kcal mol^{-1} அளவிலான ஆற்றல்) அப்பினைப்பு பிளக்கப்படுகிறது. இதன் காரணமாக சிக்மா பினைப்பைச் சுற்றி சுழற்சி ஏற்படுவதற்கு வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. மேலும் குளிர்விக்கும் போது பினைப்பு இரு வழிகளில் உருவாக வாய்ப்புள்ளதால், சிஸ் மற்றும் டிரான்ஸ் 2-பியூட்டன் ஆகியவற்றின் கலவை உருவாகின்றது.

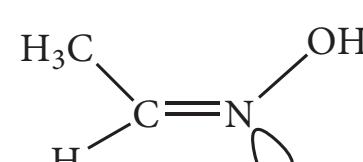
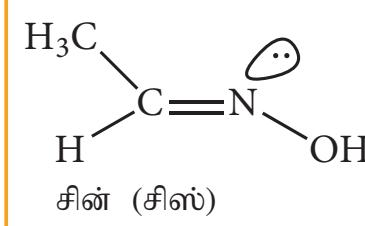


பொதுவாக சிஸ் மாற்றியத்தினைக் காட்டிலும் டிரான்ஸ் மாற்றியமானது அதிக நிலைப்புத் தன்மை உடையது ஏனெனில் சிஸ் மாற்றியத்தில், பெரிய உருவளவுள்ள தொகுதிகள் (bulky substituent) இரட்டைப் பினைப்பின் ஒரே பக்கத்தில் காணப்படுகிறது. இத்தொகுதிகளின் கொள்ளிட விலக்கு விளைவினால் (steric repulsion) சிஸ் மாற்றியமானது டிரான்ஸ் மாற்றியத்தைக் காட்டிலும் குறைவான நிலைப்புத் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளது. டிரான்ஸ் மாற்றியத்தில் பெரிய உருவளவு உள்ள தொகுதிகள் (bulky groups) எதிரத்திர் பக்கங்களில் அமைகின்றன. சிஸ் மற்றும் டிரான்ஸ் மாற்றியங்கள் வெவ்வேறு வேதிப் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவைகளை பின்ன வாலைவடித்தல், வாயுவண்ணப்பிரிகை முறை முதலியனவற்றின் மூலம் பிரித்தெடுக்கலாம். ஒத்த தொகுதிகளை பெற்றிருக்கும் அல்கீன்கள் அனைத்தும் வடிவமாற்றியங்களைப் பெற்றிருப்பதில்லை. இரட்டைப் பினைப்பால்

பினைக்கப்பட்டுள்ள கார்பன் அணுவடன் இரு வேறுபட்ட அணுக்கள் அல்லது தொகுதிகள் இனைக்கப்பட்டிருக்கும் நிலையில் மட்டுமே வடிவமாற்றியம் சாத்தியமாகிறது. எடுத்துக்காட்டாக புரப்பீனிற்கு வடிவமாற்றியங்கள் ஏதும் இல்லை. ஏனெனில் இரட்டைப் பினைப்பால் பினைக்கப்பட்டுள்ள கார்பனுடன் இரு ஒத்த வைட்ரஜன் அணுக்கள் இனைக்கப்பட்டுள்ளன.

ii) ஆக்ஸைம் மற்றும் அசோசேர்மங்கள்:

கார்பன்-நைட்ரஜன் ($\text{C}=\text{N}$) இரட்டைப் பினைப்பினைப் பொறுத்து சுழற்சிக்குத் தடை ஏற்படுவதால் ஆக்ஸைம்களில் வடிவ மாற்றியங்கள் உருவாகின்றன. இங்கு சிஸ் மற்றும் டிரான்ஸ் ஆகிய சொற்களுக்குப் பதிலாக, முறையே சின் (Syn) மற்றும் ஆன்டி (anti) ஆகியன பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சின் மாற்றியத்தில் இரட்டைப் பினைப்பில் பினைக்கப்பட்டுள்ள கார்பனுடன் இனைந்துள்ள வைட்ரஜன் அணு மற்றும் இரட்டைப் பினைப்பில் பினைக்கப்பட்டுள்ள நைட்ரஜன் அணுவடன் இனைக்கப்பட்டுள்ள – OH தொகுதி ஆகியன இரட்டைப் பினைப்பிற்கு ஒரே பக்கத்தில் அமைகின்றன. அதே நேரத்தில் ஆன்டி மாற்றியத்தில் இத்தொகுதிகள் எதிரத்திர் திசைகளில் அமைகின்றன.





11.5.4 ஒளி சுழற்சி மாற்றியம்

ஒரே கியற் மற்றும் வேதிப் பண்புகளைப் பெற்றிருந்து, தள முனைவற்ற ஒளியின் தளத்தினை சுழற்றுவதில் மட்டும் மாறுபட்டு காணப்படும் சேர்மங்கள் ஒளிச்சுழற்சி மாற்றியங்கள் எனப்படும். இந்நிகழ்வை ஒளிச்சுழற்சி மாற்றியம் எனப்படும்.

குறுக்கோஸ் போன்ற சேர்மங்கள் தள முனைவற்ற ஒளியின் தளத்தினை சுழற்றும் கியல்பினைப் பெற்றுள்ளன. அத்தகைய சேர்மங்கள் ஒளி சுழற்றும் தன்மை கொண்ட சேர்மங்கள் எனவும் இப்பண்பு ஒளி சுழற்றும் தன்மை எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. தள முனைவற்ற ஒளியின் தளத்தினை வலஞ்சுழியாக அதாவது கடிகார முள் நகரும் திசையில் ஒரு ஒளி சுழற்சி மாற்றியம் திருப்புமாயின் அது வலஞ்சுழற்சி (dextro rotatory) எனப்படும்.

இச் சேர்மம் (+) குறியீட்டால் குறிக்கப்பெறும். அதே நேரத்தில் கடிகார முள் சுழலும் திசைக்கு எதிர் திசையில் ஒரு சேர்மத்தால் தள முனைவு கொண்ட ஒளியின் தளம் சுழற்றப்படின் அச்சேர்மம் இடஞ்சுழற்றி (leavo rotatory) எனப்படும். இது (-) எனக் குறிக்கப் பெறும். வலஞ்சுழற்றி சேர்மங்கள் d அல்லது (+) குறியீட்டாலும் இடஞ்சுழற்றி சேர்மங்கள் l அல்லது (-) குறியீட்டாலும் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

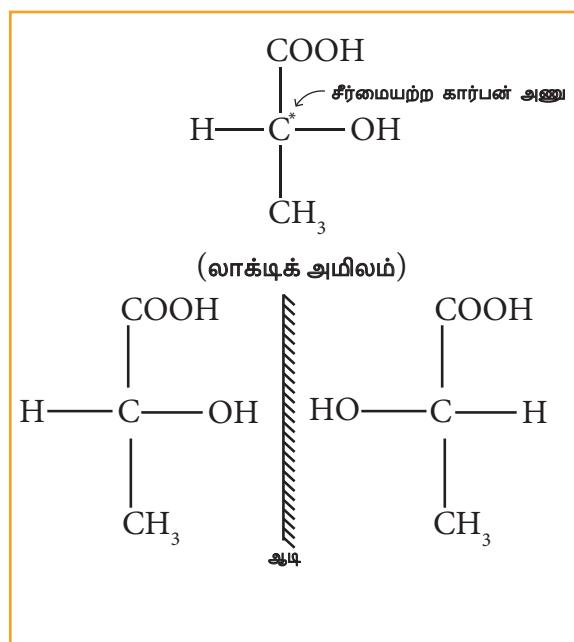
இனான்சியோமர்கள் மற்றும் ஒளி சுழற்றும் தன்மை

ஒரு ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய சேர்மானது, இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மாற்றிய அமைப்புகளைப் பெற்றிருக்கலாம். அத்தகைய மாற்றிய அமைப்புகள் ஒரே கியற் மற்றும் வேதிப் பண்புகளைப் பெற்று இருக்கும். ஆனால் தளமுனைவு கொண்ட ஒளியின் தளத்தினை சுழற்றும் திசையினில் மட்டும் மாறுபட்டிருக்கும். இத்தகைய ஒளி சுழற்சி

மாற்றியங்கள், தளமுனைவு கொண்ட ஒளியினை சம கோண அளவுகளில் சுழற்றுகின்றன. ஆனால் எதிரெதில் திசைகளில் சுழற்றுகின்றன. இந்நிகழ்வு இனான்சியோமரிசம் எனப்படும்.

ஒன்றோடான்று மேற்பொருந்தாத ஆடி பிம்பங்களை உடைய மாற்றியங்கள் இனான்சியோமர்கள் எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: லாக்டிக் அமிலம்
இனான்சியோமரிசம் அல்லது ஒளி சுழற்சி மாற்றியத்திற்கான நிபந்தனை

ஒரு கார்பனின் நான்கு இணை திறன்களும் வெவ்வேறு பதிலிகளால் (அனுக்கள்/தொகுதிகள்) நிறைவு செய்யப்படின் அத்தகைய கார்பன் சீர்மையற்ற கார்பன் (அ) கைரல்கார்பன் C* என அழைக்கப்படும். ஒரு மூலக்கூறானது சீர்மையற்ற கார்பனைப் பெற்றிருந்து அதன் ஆடி பிம்பத்துடன் மேற்பொருந்தாத தன்மையினைப் பெற்றிருப்பின் அம்மூலக்கூறு கைரல் மூலக்கூறு அல்லது சீர்மையற்ற மூலக்கூறு என அழைக்கப்படும். இப்பண்பு கைராலிட்டி அல்லது சீர்மையற்றத் தன்மை என அழைக்கப்படுகிறது. இதுவே ஒளி சுழற்றும் தன்மைக்கான மிக முக்கியமான நிபந்தனையாகும்.





11.6 கரிம சேர்மங்களிலுள்ள தனிமங்களை கண்டறிதல்

அறிமுகம்

கரிம சேர்மங்களை பகுப்பாய்வு செய்வதன் முதல்படி அச்சேர்மங்களில் காணப்படும் தனிமங்களை கண்டறிதலாகும். கரிம சேர்மங்களில் காணப்படும் தனிமங்களில் முதன்மையானவை கார்பன், ஷைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் ஆகியனவாகும். இத்தனிமங்களுடன் நைட்ரஜன், சல்பர் (கந்தகம்) மற்றும் ஹாலஜன் கரும் காணப்படுகின்றன, மேலும் பாஸ்பரஸ் மற்றும் Li, Mg, Zn போன்ற உலோகங்களும் சில குறிப்பிட்ட சேர்மங்களில் காணப்படுகின்றன.

கார்பன் மற்றும் ஷைட்ரஜனைக் கண்டறிதல்:

ஆய்வுக்கு உட்படும் சேர்மம் கரிம சேர்மம் எனில் கார்பனை கண்டறிய வேண்டிய அவசியம் இல்லை. கொடுக்கப்பட்ட சேர்மமானது கரிம சேர்மமா என உறுதிப்படுத்துவதற்கு இந்தச் சோதனை நிகழ்த்தப்படுகிறது. CCl_4 , CS_2 போன்ற சில சேர்மங்களை தவிர மற்ற எல்லா கரிம சேர்மங்களிலும் கார்பனைடன் ஷைட்ரஜனும் உள்ளது. பின்வரும் ஆய்வின் மூலம் இவ்விரு தனிமங்களும் உள்ளதை உறுதி செய்யலாம்.

காப்பர் ஆக்ஷைடு ஆய்வு:

கரிம சேர்மமானது அதன் எடையுடன், 3 பங்கு அளவுள்ள உலர்ந்த காப்பர் ஆக்ஷைடுடன் நன்கு கலக்கப்பட்டு அரைக்கப்படுகிறது. பின்னர் இக்கலவை, வளைந்த, குழிமுடன் கூடிய போக்கு குழாய்டன் இணைந்த கடினமான கண்ணாடி ஆய்வு குழாயில் வைக்கப்படுகிறது. போக்கு குழாயின் மறுமுனை தெளிந்த கண்ணாம்பு நீர் உள்ள மற்றிறாரு ஆய்வு குழாயில் வைக்கப்படுகிறது. கலவை நன்கு சூடுபடுத்தப்படும் போது பின்வரும் வினைகள் நிகழ்கின்றன.



கரிம சேர்மத்தில் உள்ள கார்பன் ஆனது, CO_2 ஆக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து, தெளிந்த கண்ணாம்பு நீரை பால்போல் மாற்றுகிறது. ஷைட்ரஜனும் காணப்படின் அது ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து நீராக மாறி, ஆய்வு குழாயின் குளிர்ந்த பகுதியிலும் மற்றும் குழிழ் பகுதியிலும் நீர் திவலைகளாக படிகின்றன. இந்நீர் திவலைகள் நீரற்ற CuSO_4 இல் சேகரிக்கப்படுகிறது. இதனால் நீரற்ற CuSO_4 ஆனது நீல நிறமாக மாறுகிறது. இதன் மூலம் சேர்மத்தில் கார்பன் மற்றும் ஷைட்ரஜன் இருப்பது உறுதி செய்யப்படுகிறது.

லாசிகன்ஸ் உருக்குசாறு சோதனை:

இச்சோதனை அனைத்து வகையான நைட்ரஜன் சேர்மங்களிலும் காணப்படும் நைட்ரஜனைக் கண்டறிய உதவும் ஒரு சிறந்த ஆய்வாகும். இச்சோதனையானது சோடியம் உருக்குசாறு தயாரித்தலை உள்ளடக்கியதாகும்.

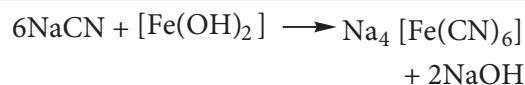
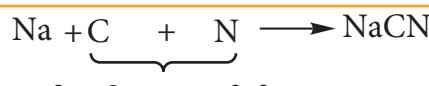
மேலும், இம்முறையில் கரிம சேர்மங்களில் சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள N, S ஹாலஜன்கள் போன்றவற்றை நீரில் கரையக்கூடிய சோடியம் உப்பாக மாற்றமடைய செய்யவேண்டும். இதற்கிண புதிதாக வெட்டப்பட்ட சிறிய அளவு சோடிய உலோகத்தை வடிதாளில் உருத்தி உருக்கு குழாயில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். பின்பு அந்த உருக்கு குழாயினை முதலில் மிதமாக சூடுபடுத்த வேண்டும். உலோகம் உருகிய நிலைக்கு வந்தவுடன் அதனுடன் சிறிதளவு கரிமசேர்மத்தை சேர்க்க வேண்டும். வினை முடியும்வரை குழாயினை செஞ்சுட்டு வெப்பநிலைக்கு வெப்பப்படுத்த வேண்டும். பின்னர் 50 மி.லி வாலை வடிநீர் உள்ள செனாபீங்கான் கிண்ணத்தில் வினைக்கலவையை உருக்குகுழாய்டன் அமிழ்த்தி குழாயின் அடிப்பகுதியை நொறுக்க வேண்டும். பின்னர் கலவையை 10 நிமிடங்கள் கொதிக்க வைத்து வடிகட்ட வேண்டும். கிடைக்க பெற்ற வடிநீர் 'லாசிகன்ஸ் சாறு' அல்லது சோடியம் உருக்கு சாறு எனப்படும். இதனை பயன்படுத்தி கரிமச் சேர்மங்களில் உள்ள நைட்ரஜன், சல்பர் மற்றும் ஹாலஜன்களை கண்டறியலாம்.



ii) நெட்ரஜனுக்கான ஆய்வு :

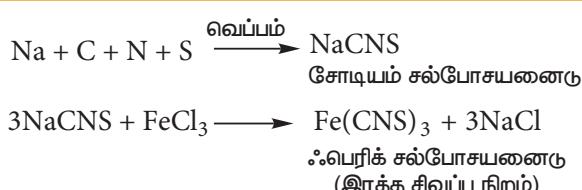
சேர்மத்தில் நெட்ரஜன் காணப்படின், அது சோடியம் சயனைடாக மாற்றப்பட்டிருக்கும். புதிதாக தயாரிக்கப்பட்ட பெர்ரஸ் சல்பேட் கரைசல் மற்றும் அடர் HCl சேர்க்கப்படும்போது அதனுடன் சோடியம் சயனைடு விணைபுரிந்து பிரஷ்யன் நீல நிறம் (அ) பச்சை நிறம் (ஆ) வீழ்படிவ உருவாகிறது. மிகுதியாக காணப்படும், சோடியம் வைட்ராக்ஷைடானது FeSO_4 உடன் சேர்ந்து உருவாக்கும் பச்சை நிற பெர்ரஸ் வைட்ராக்ஷைடு வீழ்படிவினை கரைப்பதற்கு HCl சேர்க்கப்படுகிறது. அவ்வாறு HCl சேர்க்கப்படாத நிலையில் அது பிரஷ்யன் நீல நிறத்தை மறைத்து விடும்.

பிரஷ்யன் நீலம் உருவாதவில் பின்வரும் விணைகள் நடைபெறுகின்றன



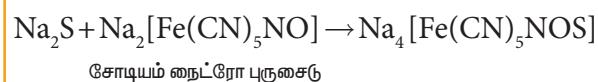
பெரிக் பெர்ரோசயனைடு பிரஷ்யன் நீலம் அல்லது பச்சை நிற வீழ்படிவ

N மற்றும் S ஆகிய இரு தனிமங்களும் ஒருங்கே காணப்பட்டால் நீலம் (அ) பச்சை நிறத்திற்கு பதிலாக இரத்த சிவப்பு நிறம் தோன்றும். இதற்கு பின்வரும் விணைகள் காரணமாக அமைகின்றன.

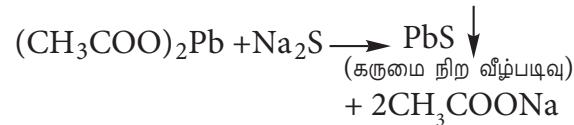


iii) சல்பருக்கான ஆய்வு :

அ) லாசிகன் சாற்றின் ஒரு பகுதியிடன், புதிதாக தயாரிக்கப்பட்ட சோடியம் நெட்ரோ புரூசைடு கரைசல் சேர்க்கப்படுகிறது. ஆழந்த ஊதா நிறம் தோன்றுகிறது. இந்த ஆய்வு கனிம உப்புக்களில் S^{2-} உள்ளதா என கண்டறியவும் பயன்படுகிறது.



ஆ) லாசிகன் சாற்றின் மற்றொரு பகுதியிடன் அசிட்டிக் அமிலத்தை சேர்த்து பின் லெட் அசிடேட் கரைசல் சேர்க்கும்போது கருமை நிற வீழ்படிவ பெறப்படுகிறது



இ) ஆக்ஸிஜனேற்ற ஆய்வு : கரிம சேர்மத்தினை KNO_3 மற்றும் Na_2CO_3 . கலவையிடன் உருக்க வேண்டும். கரிம சேர்மத்தில் சல்பர் காணப்படின் அது சல்பேட்டாக ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது.



உருக்கப்பட்ட கலவையை நீரால் சாறு இறக்கி HCl சேர்த்து அமிலமாக்கி பின்னர் அதனுடன் BaCl_2 சேர்க்கப்படுகிறது. வெண்ணிற வீழ்படிவ தோன்றினால் சல்பர் உள்ளது என அறியலாம்.



iv) ஹாலஜன்களுக்கான ஆய்வு :

லாசிகன் வடிநிருடன் நீர்த்த HNO_3 சேர்த்து, மிதமாக வெப்பப்படுத்தப்பட்டு பின் AgNO_3 கரைசல் சேர்க்கப்படுகிறது.

அ) அம்மோனியாவில் கரையக்கூடிய தயிர் போன்ற வெண்மை நிற வீழ்படிவ தோன்றுதல், குளோரின் இருப்பதை காட்டுகிறது.

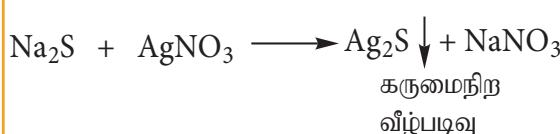
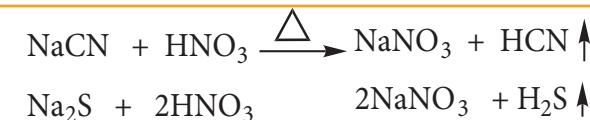


ஆ) அம்மோனியாவில் ஓரளவு கரையக் கூடிய வெளிர் மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு தோன்றுதல், புரோமின் இருப்புகை காட்டுகிறது.

இ) அம்மோனியாவில் கரையாத மஞ்சள் நிற வீழ்படிவ தோன்றுதல், அயோடின் இருப்பதை காட்டுகிறது.



கரிமச் சேர்மத்தில் ஹாலஜன்களுடன் N₂
அல்லது S காணப்பட்டால், கரைசலில் NaCN
மற்றும் Na₂S உருவாகி இருக்கும். இவை
ஹாலஜன்களை கண்டறியும் AgNO₃ ஆய்வில்
குறுக்கீடு செய்யும். எனவே லாசிகன் சாறினை
HNO₃ யுடன் கொதிக்க வைத்து NaCN மற்றும்
Na₂S ஆகியன் சிறைவடைய செய்யப்படுகின்றன.



v) പാസ്പരണിർക്കാൻ ചോതനെ :

ஒரு திண்மச் சேர்மம், Na_2CO_3
 மற்றும் KNO_3 கலவையுடன் நன்கு
 வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. சேர்மத்தில்
 உள்ள பாஸ்பரஸ் சோடியம் பாஸ்பேட்டாக
 ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது. இக்கலவை
 நீர் மற்றும் அடர் HNO_3 யுடன் சாறு
 இறக்கப்படுகிறது. பின்னர் இதனுடன்
 அம்மோனியம் மாலிப்பேட் கரைசல்
 சேர்க்கப்படுகிறது. பிரகாசமான மஞ்சள்
 நிற (canary yellow) வீழ்படிவ தோண்றுவது
 பாஸ்பரஸ் உள்ளதை காட்டுகிறது.

11.7 தனிமங்களை அளந்தறிதல்

பண்பறி பகுப்பாய்வின் மூலம்,
 கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரிம சேர்மத்திலுள்ள
 தனிமங்களைக் கண்டறிந்த பின்னர் அவற்றின்
 நிறைச் சதவீதத்தினை நிர்ணயிப்பது
 அவசியமாகிறது. கரிம சேர்மங்களில்
 காணப்படும் கார்பன், ஹெட்ரஜன், நைட்ரஜன்,
 சல்பர் மற்றும் ஹாலஜன்கள் ஆகியனவற்றை
 அளந்தறிதல் இங்கு விவரிக்கப்படுகிறது.
 ஆக்ஸிஜனை அளந்தறியத்தகுந்த முறை
 ஏதும் இல்லாததால் அதன் அளவானது பிற
 தனிமங்களின் நிறைச் சதவீதக் கூடுதலிலிருந்து
 தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

கார்பன் மற்றும் வைட்டிரஜனை அளந்தறிதல்: கார்பன் மற்றும் வைட்டிரஜனை ஒரே முறையில் அளந்தறியலாம். எடை தெரிந்த கரிம சேர்மத்தை, அதிக அளவு ஆக்ஸிஜனுடன் ஏரிக்கும் போது, கார்பன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் முறையே கார்பன் - டை - ஆக்சைடூ மற்றும் நீராக ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகின்றன.



இருவான கார்பன் -டை- ஆக்ஸைடு மற்றும் நீரின் எடை கண்டறியப்படுகிறது. அதிலிருந்து, கார்பன் மற்றும் வைட்ரஜனின் அளவினை கணக்கிடலாம். இம்முறையில் எடையறிய பயன்படும் உபகரணம் மூன்று பகுதிகளை கொண்டது (i) ஆக்ஸிஜன் வழங்கும் அமைப்பு (ii) ஏரிகுழாய் (iii) உளிஞ்சும் உபகரணம்

i) ஆக்ஸிஜன் வழங்கும் அமைப்பு :

ஆக்ஸிஜனிலுள்ள ஈரப்பதத்தை நீக்குவதற்காக அது முதலில் கந்தக அமிலத்தின் வழியே குழிழிகள் ஏற்படுத்துமாறு செலுத்தப்படுகிறது. பின்னர் CO_2 வாய்வை நீக்குவதற்காக, சோடா சுண்ணாம்பு வைக்கப்பட்டுள்ள U வடிவ குழாயின் வழியே செலுத்தப்படுகிறது. ஈரப்பதம் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்ஷைடு நீக்கப்பட்ட ஆக்ஸிஜன் வாயு பின்னர் எரிக்குமாயினால் செல்கிறது.



ii) எரிகுழாய் : கரிம சேர்மத்தினை எரிப்பதற்கு இருபுறமும் திறந்த அமைப்புடைய, கடினமான கண்ணாடியால் ஆன எரிகுழாய் பயன்படுகிறது. இக்குழாயானது, i) ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யப்பட்ட காப்பர் சுருள்களைக் கொண்டுள்ளது. இது எரிதலால் உருவாகும் விளை பொருட்கள் மீளவும் பின்னோக்கி விரவுதலை தடுக்கிறது. ii) எடை தெரிந்த கரிமச் சேர்மத்தை கொண்ட பீங்கான் படகு. iii) இருபுறமும் சொரிசாரப்பான காப்பர் சுருள்கள் மற்றும் iv) ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யப்பட்ட காப்பர் சுருள் எரிகுழாயின் கிறுதி முனைப் பகுதியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த எரிகுழாய் முழுவதும் ஒரு உலையினுள் வைக்கப்பட்டு, ஏரிவாயு பர்னர் மூலம் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது.

iii) உறிஞ்சும் உபகரணம் : எரிதலின் மூலம் உண்டான விளை பொருள்களில் உள்ள ஈரப்பதம் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்ஷைடு ஆகியன உறிஞ்சும் உபகரணம் வழியேசலுத்தப்படுகிறது. அந்த உபகரணம் 3 பகுதிகளாக உள்ளது. அவையாவன i) நீரை உறிஞ்சுவதற்காக அடர் H_2SO_4 இல் நனைக்கப்பட்ட நுரைக்கல் (pumice) வைக்கப்பட்டுள்ள நிறை அறியப்பட்ட பு வடிவக் குழாய் ii) CO_2 உறிஞ்சுவதற்காக செறிவு மிகுந்த KOH யை கொண்ட இரு குமிழ்கள் மற்றும் இறுதியாக (iii)காற்றிலுள்ள ஈரப்பதம் உள்நுழைவதை தடுக்க நீர்ற்ற $CaCl_2$ நிரப்பப்பட்டுள்ள பாதுகாப்பு குழாய். (படம்: 11.1)

செய்முறை :

எரிகுழாயினை உலர்த்தும் பொருட்டு நன்கு வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. பின்னர் சிறிது குளிர்விக்கப்பட்டு, உறிஞ்சும் உபகரணத்துடன் இணைக்கப்படுகிறது. எரிகுழாயின் மறுமுனை வழியே எடையறியப்பட்ட கரிம சேர்மம் அடங்கிய பீங்கான் தட்டு வைக்கப்படுகிறது. பின்னர் எரிகுழாயில் உள்ள கரிமச் சேர்மம் முற்றிலும் எரிந்து ஆவியாகும் வரை மீளவும் எரிகுழாய் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. இந்நிகழ்விற்கு தோராயமாக இரண்டு மணி நேரம் தேவைப்படும். இறுதியாக, ஈரப்பதம் அல்லது CO_2 ஏதேனும் எரிகுழாயில் இருப்பின் அதனை வெளியேற்றும் பொருட்டு அதிகளவு ஆக்ஸிஜன் விரைவாக செலுத்தப்படுகிறது. இதன் பின்னர் பு வடிவ குழாய் மற்றும் பொட்டாஷ் அடங்கிய குமிழிகள் உபகரணத்திலிருந்து அகற்றப்பட்டு, அவை ஓவ்விவான்றின் எடை அதிகரிப்பு கண்டறியப்படுகிறது.

கணக்கீடு:

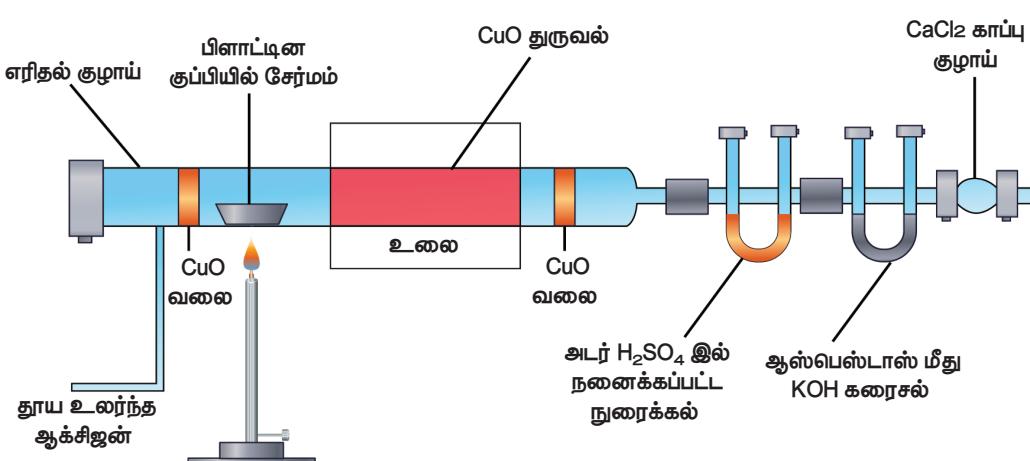
எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட கரிம சேர்மத்தின் எடை = w g

H_2O ஆல் அதிகரித்த எடை = x g

CO_2 ஆல் அதிகரித்த எடை = y g

18 g H_2O ல் 2g வைட்டிரஜன் உள்ளது

$\therefore x$ g H_2O ல் $(\frac{2x}{18})$ g வைட்டிரஜன் உள்ளது



படம் 11.1 கார்பன் மற்றும் வைட்டிரஜனை எடையறிதல்



எனவே W கரிம சேர்மத்திலுள்ள ஹட்ரஜனின்

$$\text{சதவீதம்} = \left(\frac{\frac{2}{18} \times \frac{x}{W} \times 100} \right) \%$$

44g CO₂ ல் 12g கார்பன் உள்ளது.

$$\therefore y \text{ g CO}_2 \text{ ல் } \left(\frac{12y}{44} \right) \text{ g கார்பன் உள்ளது.}$$

எனவே W கரிம சேர்மத்திலுள்ள கார்பனின்

$$\text{சதவீதம்} = \left(\frac{12}{44} \times \frac{y}{W} \times 100 \right) \%$$

குறிப்பு :

1. ஆய்வுக்கு உட்பட்ட கரிமச் சேர்மத்தில், N காணப்படின், சேர்மம் ஏரிக்கப்படும்போது நெட்ரஜனின் ஆக்ஷைடுகள் உருவாகும். எனவே ஏரிகுழாயில் காப்பர் சுருள்கள் வெப்பப்படுத்தப்பட்டு நெட்ரஜனின் ஆக்ஷைடுகள், நெட்ரஜனாக ஒடுக்கப்படுகின்றன. நெட்ரஜன் உறிஞ்சப்படாமல் விவரியேறுகிறது.
2. கரிமச் சேர்மத்தில் ஹாலஜன்கள் கலந்திருந்தால், சில்வர் சுருளும் ஏரிகுழாயில் வைக்கப்படும். இது ஹோலஜன்களை ஹோலைடுகளாக மாற்றுகிறது.
3. சேர்மத்தில் சல்பர் இருந்தால், ஏரிகுழாயில் காப்பர் ஆக்ஷைடிற்கு பதிலாக லெட்குரோமேட் வைக்கப்படும். இதனால் ஏரிதலின் போது உருவான SO₂ ஆனது லெட் சல்பேட்டாக மாற்றப்பட்டு, SO₂ உறிஞ்சு குழாயில் செல்வது தடுக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு கணக்கு : 1

0.26g நிறையுள்ள கரிமசேர்மம் ஏரிக்கப்படும்போது 0.039g நீரினையும், 0.245g கார்பன் டை ஆக்ஷைடினையும் தருகிறது. அச்சேர்மத்திலுள்ள C மற்றும் H ன் சதவீதத்தினை கணக்கிடுக.

$$\text{கரிம சேர்மத்தின் எடை} = 0.26\text{g}$$

$$\text{நீரின் எடை} = 0.039\text{g}$$

$$\text{CO}_2 \text{ ன் எடை} = 0.245\text{g}$$

ஹட்ரஜனின் சதவீதம்

$$18 \text{ g நீரில் உள்ள ஹட்ரஜனின் எடை} = 2\text{g}$$

0.039 நீரில் உள்ள ஹட்ரஜனின் எடை =

$$\frac{2}{18} \times 0.039$$

எனவே 0.26 g கரிம சேர்மத்திலுள்ள ஹட்ரஜனின் சதவீதம்

$$= \frac{0.039}{0.26} \times \frac{2}{18} \times 100 = 1.66\%$$

கார்பனின் சதவீதம்

44g CO₂ ல் உள்ள C ன் எடை = 12

0.245 g of CO₂ ல் உள்ள ன் எடை

$$\frac{12}{44} \times \underline{0.245 \text{ g}}$$

எனவே 0.26 g கரிம சேர்மத்திலுள்ள C ன்

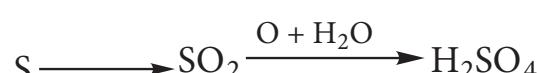
$$\text{சதவீதம்} = \frac{12}{44} \times \frac{0.245}{0.26} \times 100 = 25.69 \%$$

தன்மதிப்பீடு

5. CHமற்றும் O ஆகியனவற்றைகொண்டுள்ள 0.2346g எடையுள்ள கரிமச் சேர்மம் ஏரிக்கப்படும்போது, 0.2754g நீர் மற்றும் 0.4488g CO₂யை ஆகியவற்றை தருகிறது எனில் அச்சேர்மத்திலுள்ள C H மற்றும் O ன் % இயைபினைக் காண்க.

சல்பரை அளந்தறிதல்:

காரியஸ்முறை: எடை அறிந்த கரிமச் சேர்மம் புகையும் HNO₃-டடன் நன்கு வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. C மற்றும் H ஆகியன முறையே CO₂மற்றும் H₂O ஆக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகின்றன. அதே நேரத்தில் சல்பர் பின்வரும் வினையின் குறிப்பிட்டுள்ளவாறு சல்பியூரிக் அமிலமாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது.





உருவான கரைசலுடன் அதிகளவு BaCl_2 கரைசல் சேர்க்கப்படுகிறது. கரைசலில் உள்ள H_2SO_4 ஆனது BaSO_4 , ஆக மாற்றப்படுகிறது. BaSO_4^- - ன் எடையிலிருந்து, சல்பரின் எடை மற்றும் அதன் சதவீதம் கணக்கிடப்படுகிறது.

செய்முறை எ டெ வெ தி ந் த கரிமச் சேர்மத்துடன் சில துளிகள் புகையும் HNO_3 சேர்க்கப்பட்டு தூய காரியஸ் குழாயில் எடுத்து கொள்ளப்படுகிறது. குழாய் மூடப்பட்டு பின்னர் இரும்பு குழாயில் வைக்கப்பட்டு 5 மணி நேரம் வரை வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. பிறகு, காரியஸ் குழாய் குளிர்விக்கப்பட்டு சிறு துளையிடப்படுகிறது. இத்துளையின் வழியே குழாயின் உள்ளே உருவான வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. பின்பு காரியஸ் குழாய் உடைக்கப்பட்டு அதில் உள்ள விளைபொருட்கள் பீக்கரில் சேகரிக்கப்படுகின்றது. இவ்விளையில் உருவான H_2SO_4 உள்ள பீக்கரில் BaCl_2 கரைசல் சேர்க்கப்படுகிறது. BaSO_4 ஆனது விழுப்படிவாகிறது. விழுப்படிவான BaSO_4 ஆனது வடிகட்டப்பட்டு, கழுவப்பட்டு, உலர்த்தி பின் எடையறிப்படுகிறது. BaSO_4 ன் எடையிலிருந்து, கந்தகத்தின் (S) சதவீதம் கணக்கிடப்படுகிறது.

கரிம சேர்மத்தின் எடை = w g

உருவான BaSO_4 ன் எடை = x g

233g BaSO_4 ல் உள்ள சல்பரின் எடை = 32 g

$$x \text{ g } \text{BaSO}_4 \text{ ல் } \left(\frac{32}{233} \times x \right) \text{ g S உள்ளது}$$

எனவே w g கரிம சேர்மத்திலுள்ள சல்பரின் (S) %

$$= \left(\frac{32}{233} \times \frac{x}{w} \times 100 \right) \%$$

எடுத்துக்காட்டு-2

காரியஸ் முறைப்படி அளந்தறிதலில், 0.2175 g நிறையுள்ள சல்பரைக் கொண்டுள்ள கரிமச் சேர்மம் ஆனது 0.5825g BaSO_4 யைக் கொடுக்கிறது எனில் அக்சேர்மத்தில் உள்ள S ன் சதவீதத்தினை கணக்கிடுக.

கரிம சேர்மத்தின் எடை = 0.2175 g

BaSO_4 ன் எடை = 0.5825 g

233 g BaSO_4 ல் உள்ள S ன் எடை = 32 g

0.5825 g BaSO_4 ல் உள்ள

$$\text{S ன் எடை} = \frac{32}{233} \times 0.5825$$

$$\begin{aligned} \text{S ன் \%} &= \frac{32}{233} \times \frac{0.5825}{0.2175} \times 100 \\ &= 36.78 \% \end{aligned}$$

தன்மதிப்பீடு



6. 0.16g எடையுள்ள கரிமச் சேர்மம், காரியஸ் குழாயில் தூபுபடுத்தப்படுகிறது. உருவான H_2SO_4 ஆனது BaCl_2 உடன் சேர்த்து வீழ்படிவாக்கப்படுகிறது. வீழ்படிவான BaSO_4 ன் நிறை 0.35g. சல்பரின் நிறை சதவீதத்தை காண்க.

ஹாலஜன்களை அளந்தறிதல்: காரியஸ் மறை:

எடை அறிந்த கரிமச் சேர்மம், புகையும் HNO_3 மற்றும் AgNO_3 வடன் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. C, H மற்றும் S ஆகியன முறையே CO_2 , H_2O மற்றும் SO_2 ஆக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகின்றன. ஹாலஜன்கள் AgNO_3 உடன் சேர்ந்து சில்வர் ஹாலைடுகளாக வீழ்படிவாகின்றன.



AgX வீழ்படிவ வடிகட்டப்பட்டு, கழுவி, உலர்த்தி எடையறியப்படுகிறது. AgX ன் மற்றும் கரிமச் சேர்மத்தின் எடை ஆகியவற்றில் இருந்து ஹாலஜன்களின் சதவீதம் கணக்கிடப்படுகிறது. ஒருதுய்மையான கேரியஸ் குழாயில் துல்லியமாக எடையறியப்பட்ட கரிமச் சேர்மம் புகையும் HNO_3 மற்றும் AgNO_3 ஆகியவனவற்றுடன் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. குழாயின் திறந்த முனை மூடப்பட்டு, இரும்பு குழாயினுள்



530-540 K வெப்பநிலையில் ஏறத்தாழ 5 மணி நேரம் வைக்கப்படுகிறது. பின்னர் குழாயானது குளிர்விக்கப்படுகிறது. இக்குழாயில் சிறிய துளையிடப்பட்டு உருவான வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. அதன்பின்னர் குழாய் உடைக்கப்பட்டு வீழ்படிவ வடிகட்டப்பட்டு, கழுவப்பட்டு, உலர்த்தப்பட்டு எடை கண்டறியப்படுகிறது. உருவான AgX நிறையிலிருந்து, கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள ஹாலஜனின் சதவீதம் கணக்கிடப்படுகிறது.

கரிமசேர்மத்தின் எடை: w g

AgCl வீழ்ப்படிவின் எடை = a g

143.5 g AgCl ல் உள்ள

குளோரினின் எடை = 35.5 g

a g AgCl ல் உள்ள

குளோரினின் எடை = $\frac{35.5}{143.5} \times a$

W g கரிமச் சேர்மம் a g AgCl யை தருகிறது.

w g கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள

குளோரினின் சதவீதம் = $\left(\frac{35.5}{143.5} \times \frac{a}{w} \times 100 \right) \%$

சில்வர் புரோமைடின் எடை 'b' g என கருதுக.

188g AgBr ல் 80 g Br உள்ளது

$\therefore b$ g AgBr ல் $\left(\frac{80b}{188} \right)$ g Br உள்ளது

W g கரிமச் சேர்மம் b g AgBr யை தருகிறது.

கரிமச் சேர்மத்தில்

Br ன் சதவீதம் = $\left(\frac{80}{188} \times \frac{b}{w} \times 100 \right) \%$

சில்வர் ஜோடைட்டு எடை 'c' g என கருதுக.

235g AgI ல் 127 g I.

C g AgI ல் $\left(\frac{127c}{235} \right)$ g I உள்ளது.

W g கரிமச் சேர்மத்தில் c g AgI யை தருகிறது.

கரிமச் சேர்மத்தில் I ன் சதவீதம்

$$= \left(\frac{127}{235} \times \frac{c}{w} \times 100 \right) \%$$

எடுத்துக்காட்டு :

காரியஸ் முறைப்படி அளந்தறிதலில், 0.284 g எடையுள்ள கரிமச் சேர்மம் 0.287 g எடையுள்ள AgCl யை தருகிறது எனில், Cl ன் சதவீதத்தைக் காண்க.

கரிமச் சேர்மத்தின் எடை = 0.284 g

AgCl ன் எடை = 0.287 g

143.5 g AgCl ல் உள்ள

குளோரின் எடை = 35.5 g

0.287 g AgCl ல் உள்ள

குளோரின் எடை = $\frac{35.5}{143.5} \times 0.287$ g

Cl ன் சதவீதம் = $\frac{35.5}{143.5} \times \frac{0.287}{0.284} \times 100 = 24.98\%$

துண்மதிப்பீடு

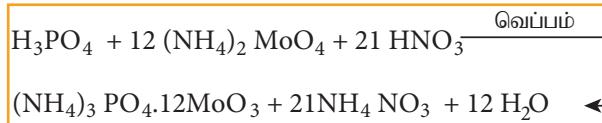


1) 0.185g எடையுள்ள கரிமச் சேர்மம், அடர் HNO₃ மற்றும் சில்வர் நைட்ரேட்டுஞ் சேர்ந்து 0.320g வெள்ளி புரோமைடை தந்தது எனில், அதில் உள்ள புரோமினின் % காண்க (Ag=108, Br=80)

2) காரியஸ் முறையில் 0.40g எடையுள்ள அயோடினால் பதிலீடு செய்யப்பட்ட கரிம சேர்மம் 0.125g AgI யை தருகிறது எனில், அயோடினின் நிறை சதவீதத்தைக் காண்க.

பாஸ்பரஸை அளந்தறிதல்

பாஸ்பரஸ் உள்ள எடை தெரிந்த
கரிமச் சேர்மம் புகையும் HNO₃
உடன் சீல் வைக்கப்பட்ட குழாயில்
வெப்படுத்தப்படுகிறது. C, ஆனது CO₂
ஆகவும் H ஆனது H₂O ஆகவும் மாற்றப்
படுகிறது. கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள
பாஸ்பரஸ், பாஸ்பாரிக் அமிலமாக
ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது. இதனை அடர்
HNO₃ உடன் வெப்பப்படுத்தி, அம்மோனியம்
மாலிப்பேட்டை சேர்க்கும்போது அம்மோனியம்
பாஸ்போ மாலிப்பேட் வீழ்படிவ உருவாகிறது.



வீழ்படிவான அம்மோனியம் பாஸ்போமாலிப்டேட் வடிகட்டப்பட்டு கழுவப்பட்டு, உலர்த்தி எடையறியப்படுகிறது.

மற்றொரு முறையில், பாஸ்பாரிக் அமிலம் மெக்னீசியா கலவையால் மெக்னீசியம் - அம்மோனியம் பாஸ்பேட்டாக மாற்றப்படுகிறது. (மெக்னீசியா கலவையில் MgCl_2 , NH_4Cl மற்றும் அம்மோனியா உள்ளது). இவ்வீழ்படிவ கழுவப்பட்டு, உலர்த்தப்பட்டு, ஏரிக்கப்பட்டு மெக்னீசியம் பைரோ பாஸ்பேட்டாக மாற்றப்படுகிறது. வீழ்படிவ கழுவப்பட்டு, உலர்த்தப்பட்டு எடை அறியப்படுகிறது.

கரிம சேர்மத்தின் எடை, அம்மோனியம் பாஸ்போமாலிப்டேட் (அ) மெக்னீசியம் பைரோ பாஸ்போட்டின் எடை ஆகியவற்றிலிருந்து, Pன் % கணக்கிடப்படுகிறது.

கரிம சேர்மத்தின் எடை = $w\text{g}$

அம்மோனியம் பாஸ்போ மாலிப்டேட்டின் எடை = $x\text{g}$

மெக்னீசியம் பைரோ பாஸ்போட்டின் எடை = $y\text{g}$

$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$ ன் மூலக்கூறு எடை = 1877g

$[3x(14+4)+31+4(16)] + 12(96+3x16)$

$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ன் மூலக்கூறு எடை = 222 g

$(2x24)+(31x2)+(7x16)$

$1877\text{g } (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$ ல் உள்ள Pன் எடை = 31g

$w\text{ g}$ கரிமச் சேர்மத்திலிருந்து பெறப்பட்ட $x\text{ g}$ $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$ ல் $\left(\frac{31}{1877} \times \frac{x}{w}\right)\text{g}$ பாஸ்பரஸ் உள்ளது.

$w\text{ g}$ கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள Pன் சதவீதம் = $\frac{31}{1877} \times \frac{x}{w} \times 100\%$

(அல்லது)

$222 \text{ Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ல் உள்ள Pன் எடை = 62 g

$y\text{ g } \text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ல் உள்ள Pன் எடை = $\frac{62}{222} \times y$

Pன் சதவீதம் = $\frac{62}{222} \times \frac{y}{w} \times 100\%$

எடுத்துக்காட்டு4: 0.24 g எடையுள்ள பாஸ்பரஸை கிகாண்டுள்ள கரிமச் சேர்மம் 0.66g $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ யை தந்தது. இச்சேர்மத்தில் உள்ள பாஸ்பரஸின் சதவீதத்தினை கணக்கிடுக.

கரிம சேர்மத்தின் எடை = 0.24 g

$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ன் எடை = 0.66 g

$222\text{ g } \text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ல் 62 g P உள்ளது

$0.66\text{ g} \left(\frac{62}{222} \times 0.66 \right) \text{ g P உள்ளது}$

$w\text{ g}$ கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள P ன் சதவீதம் = $\frac{62}{222} \times \frac{0.66}{0.24} \times 100\% = 76.80\%$

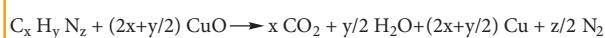
தன்மதிப்பீடு



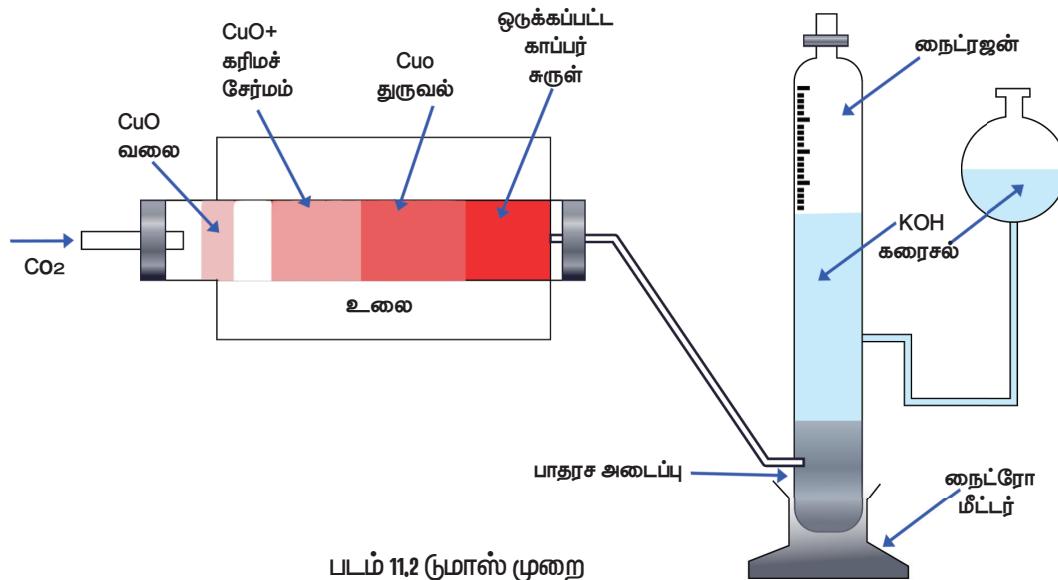
9. பாஸ்பரஸை கிகாண்டுள்ள 0.33g எடையுள்ள கரிமச் சேர்மம் 0.397g $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ வீழ்படிவத் தந்தது எனில், அச்சேர்மத்தில் உள்ள P இன் சதவீதத்தினைக் கணக்கிடுக.

நெட்ரஜனை அளந்தறிதல்: நெட்ரஜனை அளந்தறியிருமுறைகள் உள்ளன. அவையாவன 1. மூலஸ் முறை 2. கெல்டால் முறை.

1. மூலஸ்முறை இம் முறை நெட்ரஜனின் சேர்மங்களை, குப்ரிக் ஆக்ஷைடுடன், CO_2 குழலில் வெப்படுத்தும்போது தனித்த நெட்ரஜன் வெளிவிடப்படுகிறது என்பதனை அடிப்படையாகக் கிகாண்டது.



சில நேர்வகளில் உருவாக வாய்ப்புள்ள சிறிய அளவிலான நெட்ரஜனின் ஆக்ஷைடுகளை வெப்படுத்தப்பட்ட காப்பர் சுருளின் வழியே சிசலுத்தி தனிம நிலை நெட்ரஜனாக ஒடுக்கப்படுகிறது.



மூலாஸ் முறையில் பயன்படும் உபகரணமானது, CO_2 உருவாக்கி, ஏரிகுழாய், விப்ஸ் நெட்ரோமீட்டர் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

CO_2 உருவாக்கி:

இம்முறைக்கு தேவைப்படும் கார்பன் டை ஆக்ஷைடானது மாக்னடைட் அல்லது சோடியம் பை கார்பனேட்டைட் கடினமான கண்ணாடி குழாயில் வெப்பப்படுத்துவதன் மூலமோ அல்லது கிப்ஸ் உபகரணத்தில் உள்ள சண்ணாம்பு கல்லின் மீது நீர்த்த ஒத்து வினைபுரிய செய்வதன்மூலமாகவோ, பெறப்படுகிறது. இந்த CO_2 வாயுவானது அடர் H_2SO_4 வழியே செலுத்தி உலரவைக்கப்பட்டு பின் ஏரிக்குழாயினுள் செலுத்தப்படுகிறது.

ஏரிகுழாய்: இக்குழாய் உலையினுள் வைத்து வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. இது i) ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யப்பட்ட காப்பர் சுருளால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இது ஏரிதலால் உருவாகும் விளை பொருட்கள் பின்னோக்கி மீளவும் விரவத்தை தடுக்க பயன்படுகிறது. மேலும் கதிர்வீச்சின் மூலம் CuO உடன் சேர்த்து வெப்பப்படுத்த பயன்படுகிறது. ii) எடை அறிந்த கரிமச் சேர்மம் அதிக அளவு CuO உடன் கலக்கப்பட்டு வைக்கப்பட்டுள்ளது. iii) சொராசிசாரப்பான காப்பர் ஆக்ஷைடானது குழாயின் நீளத்தில் மூன்றில் இருபங்கு

முழுநீளத்திற்கு தளர்வான கல்நாருடன் இருபுறமும் பொதியப்பட்டுள்ளது. இதன் வழி கடந்து செல்லும் கரிம சேர்ம ஆவிகளை இது ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்கிறது. iv) நெட்ரஜன், ஏரிக்கப்படும்போது ஏதேனும் நெட்ரஜன் ஆக்ஷைடுகள் உருவானால் அதனை ஒடுக்க ஒடுக்கப்பட்ட காப்பர் சுருள் உள்ளது.

விப்ஸ் நெட்ரோமீட்டர்: ஏரிகுழாயில் சிதைவற்ற கரிம சேர்மத்திலிருந்து நெட்ரஜனுடன் குறிப்பிட தகுந்த அதிக அளவு CO_2 உடன் கலக்கப்படுகிறது. பின் நெட்ரோ மீட்டரில் செலுத்தும் போது, CO_2 ஆனது KOH ஆல் உறிஞ்சப்படும். மேற்புறத்திலுள்ள அளவிடுகள் உடைய குழாயில் நெட்ரஜனானது சேகரிக்கப்படுகிறது. (படம்: 11.2)

செய்முறை: முதலில் நெட்ரோமீட்டர் உள்ளகுழாய் திறக்கப்பட்டு, ஏரிகுழாயினுள் உள்ள காற்றை நீக்க ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யப்பட்ட காப்பர் சுருளை நிரப்பப்பட்டுள்ளது. வெளியேறும் CO_2 ஆனது பொட்டாஷ் கரைசலின் வழியே செல்லும்போது முழுவதும் உறிஞ்சப்படுகிறது. எனவே மேற்பகுதியினை அடைவதில்லை. இதிலிருந்து ஏரிகுழாயில் உள்ள காற்று முழுவதும் வெளியேறியுள்ளது என அறியலாம். பின் நெட்ரோமீட்டரின் சேமிப்புக்கலன் கீழ் இறக்கப்பட்டு KOH கரைசலால் நிரப்பப்பட்டு குழாய் அடைக்கப்படுகிறது. ஏரிகுழாய் உலையில் வைத்து தூஞப்படுத்தப்பட்டு வெப்பநிலை



சீராக உயர்த்தப்படுகிறது. சேர்மத்திலுள்ள வெளியேறும் தனித்த நைட்ரஜன் நைட்ரோ மீட்டரில் சேகரிக்கப்படுகிறது. ஏரிதல் நிறைவெற்ற பின் குழாயினுள் ஏதேனும் சிறிதளவு நைட்ரஜன் இருப்பின் அதனை நீக்கும்பொருட்டு விரைவாக CO_2 செலுத்தப்படுகிறது. அளவீட்டுக் குழாயில் உள்ள அளவீடும், கலவைகள் அளவீடும் சமமாக இருக்கும் வகையில் சேமிப்புக்கலனை சரிசெய்து சேகரிக்கப்பட்ட வாயுவின் கண அளவு குறித்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

கணக்கீடு:

$$\text{கரிமச் சேர்மத்தின் எடை} = \text{wg}$$

$$\text{ஏரமான நைட்ரஜனின் கண அளவு} = V_1 \text{ L}$$

$$\text{அறை வெப்பநிலை} = T_1 \text{ K}$$

$$\text{வளிமண்டல அழுத்தம்} = P \text{ mm Hg}$$

$$\text{அறைவெப்பநிலையில் நீராவி அழுத்தம்} = P^1 \text{ mm Hg}$$

$$\text{உலர் நைட்ரஜனின் அழுத்தம்} = (P - P^1) = P_1 \text{ mm Hg.}$$

$$\text{STP, உலர் நைட்ரஜனின் அழுத்தம், கணஅளவு மற்றும் வெப்பநிலை முறையே } p_0 V_0 \text{ மற்றும் } T_0 \text{ என்க.}$$

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{T_1}$$

$$\therefore V_0 = \frac{P_1 V_1}{T_1} \times \frac{T_0}{P_0}$$

$$V_0 = \left(\frac{P_1 V_1}{T_1} \times \frac{273K}{760} \right) \text{ mmHg}$$

நைட்ரஜனின் சதவீதம் கணக்கிடுதல்

STP ல் 22.4 L N_2 ன் நிறை 28g

$$\therefore \text{STP ல் } V_0 \text{ L } \text{N}_2 \text{ ன் நிறை } \frac{28}{22.4} \times V_0$$

$$\text{Wg கரிமச் சேர்மத்தில் } \left(\frac{28}{22.4} \times \frac{V_0}{W} \right) \text{ g}$$

நைட்ரஜன் உள்ளது

$$\therefore \text{நைட்ரஜனின் \%} = \left(\frac{28}{22.4} \times \frac{V_0}{W} \right) \times 100$$

எடுத்துக்காட்டு: 0.1688g எடையுள்ள சேர்மம் மூலஸ் முறையில் பகுப்பிற்கு உட்படும்போது 14°C , 758 mm Hg யில்

31.7ml ஏரமான நைட்ரஜனை தருகிறது, எனில் அச்சேர்மத்தில் உள்ள நைட்ரஜனின் சதவீதத்தினை கணக்கிடுக.

$$\text{கரிமச் சேர்மத்தின் எடை} = 0.168g$$

$$\text{ஏரமான நைட்ரஜனின் கண அளவு} (V_1) = 31.7 \text{ mL}$$

$$= 31.7 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$\text{வெப்பநிலை} (T_1) = 14^\circ\text{C}$$

$$= 14 + 273$$

$$= 287\text{K}$$

$$\text{ஏரமான நைட்ரஜனின் அழுத்தம்} = 758 \text{ mm Hg}$$

$$14^\circ\text{C யில் நீர்ம அழுத்தம்} = 12 \text{ mm of Hg}$$

$$\therefore \text{உலர் நைட்ரஜனின் அழுத்தம்} = (P - P^1)$$

$$= 758 - 12$$

$$= 746 \text{ mm Hg}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_0 V_0}{T_0}$$

$$\therefore V_0 = \frac{746 \times 31.7 \times 10^{-3}}{287} \times \frac{273}{760}$$

$$V_0 = 29.58 \times 10^{-3} \text{ L}$$

நைட்ரஜனின் சதவீதம்

$$\left(\frac{28}{22.4} \times \frac{V_0}{W} \right) \times 100$$

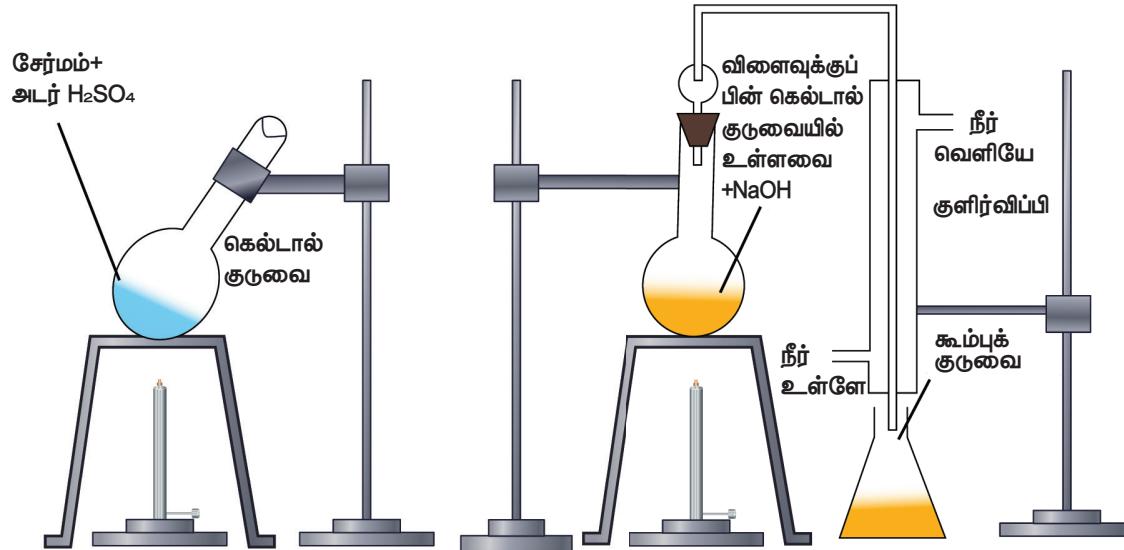
$$= \frac{28}{22.4} \times \frac{29.58 \times 10^{-3}}{0.1688} \times 100$$

$$= 21.90\%$$



கெல்டால்முறை:

இம்முறை மூலஸ் முறையை விட எனிதில் கையாளக்கூடியதாகும். உணவுப் பொருள்கள், உரங்கள் போன்றவற்றின் பகுப்பாய்விற்கு பெருமளவில் இம்முறை பயன்படுகிறது. நைட்ரஜன் அடங்கிய கரிமச் சேர்மத்தினை அடர்



படம் 11.3 கெல்டால் முறை

H_2SO_4 உடன் சேர்த்து சூடுபடுத்தும் போது, அதிலுள்ள நைட்ரஜன் ஆனது அம்மோனியம் சல்பேட்டாக மாறுகிறது. பின்னர் உருவான கரைசலை அதிக அளவு காரத்துடன் சேர்க்கும் போது வெளிப்படும் அம்மோனியா வாயுவானது அதிக அளவு திட்ட அமிலத்தால் உறிஞ்சப்படுகிறது. பயன்படுத்தப்பட்ட திட்ட காரத்தினை நடுநிலையாக்க தேவைப்படும் அமிலத்தின் கன அளவினை தரம் பார்த்தலை மூலம் கண்டறியலாம். இதிலிருந்து வெளியேறிய அம்மோனியாவின் அளவு கண்டறியப்பட்டு நைட்ரஜனின் எடை அறியப்படுகிறது. (படம்: 11.3)

செய்முறை:

நீண்ட கழுத்துடைய பைரக்ஸ் கண்ணாடியால் ஆன கெல்டால் குடுவையில் எடைத்தெரிந்த கரிமச்சேர்மம், சிறிது K_2SO_4 , வினையூக்கியான $CuSO_4$, சுமார் 25ml அடர் H_2SO_4 ஆகியன எடுத்துக்காள்ளப்படுகின்றன. பின் குடுவை கண்ணாடி குழிழியால் தளர்வாக மூடப்பட்டு சாய்வாக வைக்கப்பட்டு, மிதமாக சூடுபடுத்தப்படுகிறது. முதலில் கரைசல் பழுப்பு நிறமாகி, பின் முன்பிருந்தது போன்ற தெளிவான கரைசல் உருவாகும் வரை சூடுபடுத்தப்படுகிறது. இந்நிலையில் நைட்ரஜன் முழுவதும் $(NH_4)_2SO_4$ ஆக மாற்றப்படுகிறது. பின் கெல்டால் குழாய் குளிர்விக்கப்பட்டு அதிலுள்ளைவு நீர்க்கப்பட்டு, பின்னர் ஒரு லிட்டர் கனஅளவினா குடுவைக்கு

கரைசல் மாற்றப்படுகிறது. குடுவையின் பக்கவாட்டின் வழியே அதிக அளவு NaOH கரைசல் சேர்க்கப்படுகிறது. பின்குடுவையானது, கெல்டால் சேகரிக்கும் அமைப்பு மற்றும் நீர்க்குளிர்விப்பான் ஆகியவற்றுடன் பொருத்தப்படுகிறது. குளிர்விப்பானின் கீழ்முனை கணக்கிடப்பட்ட கன அளவைக் கொண்ட அதிகளவு $\frac{N}{20} H_2SO_4$ கரைசலில் வைக்கப்படுகிறது. குடுவையிலுள்ள நீர்ம் பின் கொதிக்கவைக்கப்படுகிறது. மேலும் இதனால் வெளியேற்றப்பட்ட அம்மோனியா வாலை வடிக்கப்பட்டு, சல்பியூரிக் அமிலத்தால் உறிஞ்சப்படுகிறது. கரைசல் நன்கு கொதிக்கும் போது, காரம் தெறிக்காமல் கெல்டால் சேகரிக்கும் அமைப்பு தடுக்கிறது.

அம்மோனியா வெளியாவது நிறைவேற்ற பின் (கரைசல், சிவப்பு லிட்மஸால் சோதனை செய்யப்பட வேண்டும்) சேகரிப்பான் நீக்கப்படுகிறது. அதிகப்படியான அமிலம் பீனாப்தலீன் நிறங்காட்டியை பயன்படுத்தி, காரத்துடன் தரம் பார்க்கப்படுகிறது.

கணக்கீடு

கரிம சேர்மத்தின் எடை = $Wg.$

வெளிவிடப்பட்ட NH_3 வாயுவை முழுமையாக நடுநிலையாக்க தேவைப்படும் H_2SO_4 கன அளவு = $V mL.$



NH_3 யை நடுநிலையாக்க தேவைப்படும் H_2SO_4 ன் திறன் = N

உருவான NH_3 ன் கனஅளவு V_1 எனவும் செறிவு N_1 எனவும் கொள்க. எனவே $V_1 N_1 = VN$

கரிமச் சேர்மத்தில் உள்ள நைட்ரஜனின் எடை

$$= \frac{14 \times NV}{1 \times 1000 \times w}$$

$$\text{நைட்ரஜனின் சதவீதம்} = \left(\frac{14 \times NV}{1000 \times w} \right) \times 100\%$$

எடுத்துக்காட்டு - 6:

கெல்டால் முறைக்கு உட்படுத்தப்பட்ட 0.6g எடையுள்ள கரிம சேர்மத்தால் வெளியிடப்பட்ட NH_3 வாயு 50ml செமி நார்மல் (semi normal) H_2SO_4 ஆல் உறிஞ்சப்படுகிறது. மீதமுள்ள அமில கரைசல், வாலை வடிந்தால் நீர்க்கப்பட்டு, கரைசலின் கனஅளவு 150 மிலி ஆக மாற்றப்படுகிறது. 20 மி.லி நீர்க்கப்பட்ட கரைசலை முழுமையாக நடுநிலையாக்க 35 மிலி $\frac{N}{20}$ NaOH கரைசல் தேவைப்பட்டது எனில், நைட்ரஜனின் சதவீதத்தை கணக்கீடு.

கரிம சேர்மத்தின் எடை = 0.6g

எடுத்துக்கொண்ட H_2SO_4 ன் பருமன் = 50 மி.லி

எடுத்துக்கொண்ட H_2SO_4 ன் திறன் = 0.5 N

வினைபுரியாத, 20ml நீர்த்த H_2SO_4 அமிலக் கரைசல், 35 ml 0.05N சோடியம் வைட்ராக்ஷைடு கரைசலால் நடுநிலையாக்கப்பட்டது எனில்,

நீர்க்கப்பட்ட சல்ஃபியூரிக் அமிலத்தின் திறன்

$$= \frac{35 \times 0.05}{20} \\ = 0.0875 \text{ N}$$

கரிம சேர்மத்துடன் வினைபட்டு எஞ்சிய H_2SO_4 ன் பருமன் = V_1 mL

H_2SO_4 ன் திறன் = 0.5N

நீர்க்கப்பட்ட H_2SO_4 ன் பருமன் = 150 mL

நீர்க்கப்பட்ட சல்ஃபியூரிக் அமிலத்தின் திறன்

$$= 0.0875 \text{ N}$$

$$V_1 = \frac{150 \times 0.087}{0.5} = 26.25 \text{ mL}$$

அம்மோனியாவால் உறிஞ்சப்பட்ட H_2SO_4 ன் பருமன் = 23.75 mL

23.75 mL 0.5 N H_2SO_4 = 23.75mL 0.5N NH_3

0.6g கரிமச் சேர்மத்தில் நைட்ரஜனின் எடை

$$= \frac{14g}{1000 \text{ mL} \times 1 \text{ N}} \times 23.75 \times 0.5 \text{ N} \\ = 0.166 \text{ g}$$

$$\text{நைட்ரஜனின் சதவீதம்} = \frac{0.166}{0.6} \times 100 \\ = 27.66 \%$$

தன்மதிப்பீடு



0.3 g எடையுள்ள கரிமச் சேர்மம், கெல்டால் முறையில் தந்த அமோனியா வாயுவை நடுநிலையாக்க 30ml 0.1 N H_2SO_4 தேவைப்பட்டது எனில் அச்சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனின் சதவீதத்தினைக் காண்க

11.8 கரிம சேர்மங்களை

தூய்மைப்படுத்துதல்

தூய்மைப்படுத்துவின் தேவை :

சேர்மங்களின் அமைப்பு, அதன் இயற் பண்புகள், வேதிப் பண்புகள் மற்றும் உயிரிப் பண்புகளைப் பற்றி அறிய அச்சேர்மங்கள் அவற்றின் தூய நிலையில் இருப்பது அவசியமாகிறது. கரிமச் சேர்மங்களைத் தூய்மை செய்ய பல முறைகள் உள்ளன. கரிம சேர்மத்தில் அடங்கியுள்ள மாசுக்களின் தன்மை மற்றும் கரிமச் சேர்மத்தின் தன்மையைச் சார்ந்து பயன்படுத்தப்படவேண்டிய முறை தீர்மானிக்கப்படுகிறது. கரிமச் சேர்மங்களை பிரித்துக்கூட்டு மற்றும் தூய்மைப்படுத்தப்படும்பாலும் பயன்படுத்தப்படும் முறைகளாவன **அ) படிகமாக்குதல்** (அ) பதங்கமாக்குதல் **இ) வாலைவடித்தல்** (இ) பிண்ணவாலை வடித்தல் **ஊ) நீராவியால் வாலை வடித்தல்** (ஊ) கொதி நிலை மாற்றா வாலைவடித்தல் (Azeotropic Distillation) **எ) வகையீட்டு வாலைவடித்தல்** (எ) வண்ணப்பிரிகை முறை.



11.8.1 பதங்கமாக்குதல்:

பென்சாயிக் அமிலம், நாப்தலீன் மற்றும் கற்பூரம் போன்ற சேர்மங்களை சூடுபத்தும் போது அவைகள் திண்ம நிலையிலிருந்து உருகாமல் (நீர்ம நிலை அடையாமல்) நேரடியாக ஆவி நிலைக்கு மாறுகின்றன. ஆவியை குளிரச் செய்யும்போது திண்மப் பொருள் மீளவும் பெறப்படுகிறது. இத்தகைய செயல்முறை பதங்கமாக்கல் எனப்படும். எளிதில் ஆவியாகும் மற்றும் ஆவியாகாத திட்பொருள் கலவையை பிரித்திடுக்க இம்முறை சிறந்ததாகும். சில சேர்மங்கள் மட்டுமே பதங்கமாகும் தன்மையை பெற்றிருப்பதால் இம்முறையை பயன்படுத்துவது வரம்பிற்குப்பட்டது.

தூய்மை செய்யப்பட வேண்டிய பொருள் ஒரு பீக்கரில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. அதன்மேல் ஒரு கண்ணாடி சிற்றகல் கொண்டு மூடப்படுகிறது. பீக்கர் சிறிது நேரம் சூடுபடுத்தப்படுகிறது மற்றும் வெளிப்படும் ஆவி சிற்றகலின் அடிப்பகுதியில் சுருங்கி சேகரமாகிறது. பின்னர் அக்கண்ணாடிச் சிற்றகல் அகற்றப்பட்டு படிகங்கள் சேகரிக்கப்படுகின்றன. சில கரிம சேர்மங்கள் அவைகளின் உருக நிலைக்கு கீழ் உள்ள வெப்பநிலைகளில் அதிக ஆவி அழுத்தத்தினை பெற்றிருக்கும் எனில் அத்தகைய சேர்மங்களுக்கு இம்முறை பொருந்தும். நாப்தலீன், பென்சோயிக் அமிலம் போன்ற சேர்மங்கள் எளிதில் பதங்கமாகும். குறைவான ஆவி அழுத்தமுடைய சேர்மங்களை வெப்பப்படுத்தும்போது எளிதில்

சிறைவறும் இத்தகைய சேர்மங்களை குறைந்த அழுத்தத்தில் பதங்கமாக்குதல் முறையில் தூய்மை செய்யலாம். இம்முறைக்கான உபகரண அமைப்பானது, குறைந்த ஒடைவிவரிகளில் அதிக அளவிடையை வெப்பப்படுத்தும் மற்றும் குளிர்விக்கும் புறப்பாட்களை பெற்றிருக்க வேண்டும். ஏனினில், குறைவான ஆவி அழுத்தம் உடைய சேர்மங்களில், ஆவி நிலையில் உள்ள அச்சேர்மங்களின் அளவு மிகவும் குறைவானதாகும்.

11.8.2 படிகமாக்குதல்:

கரிம திட் பொருள்களைத் தூய்மைப் படுத்துவதற்கு மிகப் பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் முறையாகும். இம்முறை கீழ்கண்ட படிகளில் நிகழ்த்தப்படுகிறது.

(i) கரைப்பானைத் தேர்ந்தெடுத்தல்: பெரும்பாலான கரிமச் சேர்மங்கள் சகப்பினைப்படு சேர்மங்களாக உள்ளதால் முனைவுள்ள கரைப்பானான நீரில் எல்லா சேர்மங்களும் கரைவதில்லை. எனவே (தகுந்த) கரைப்பானை தேர்ந்தெடுத்தல் அவசியமாகிறது. ஆய்வுக் குழாயில் தூளாக்கப்பட்ட கரிமச் சேர்மம் எடுத்துக்கிளாள்ளப்பட்டு, முழுவதும் கரையும் வரை சிறிது சிறிதாக கரைப்பான் சேர்க்கப்பட்டு வெப்பப்படுத்துவதுடன் நன்கு கலக்கப்படுகிறது. திட்பொருளானது வெப்பப்படுத்தும்போது முழுவதுமாக கரைந்து, குளிர்விக்கும்போது அதிகப்பட்சமான படிகங்களைத் தருமாயின் அந்தக் கரைப்பானே தகுந்த கரைப்பானாகும். இச்சியல் முறையானது பென்சீன், ஈதர், அசிட்டோன் மற்றும் ஆல்கஹால் போன்ற கரைப்பான்களைக் கொண்டு தகுந்த கரைப்பானைத் தேர்ந்தெடுக்கும் வரை மீளவும் நிகழ்த்தப்படுகிறது.

(ii) கரைசல் தயாரித்தல் கரிமச் சேர்மானது குறைந்தபட்ச அளவு தகுந்த தெரிவு செய்யப்பட்ட கரைப்பானில் கரைக்கப்படுகிறது. நிறமுள்ள பொருள் ஏதேனும் இருப்பின் அதன் நிறத்தினை நீக்க சிறிதளவு விலங்குக்கரி சேர்க்கப்படுகிறது. திரவத்தின் தன்மையினைப் பொறுத்து அதாவது கரைப்பானானது குறைவான அல்லது அதிக கொதிநிலை உடையதா என்பதன் அடிப்படையில் சேர்மானது கொதிநீருள்ள கலனின் மூலமாகவோ



அல்லது கம்பிவலையின் மீது கலனை வைத்தோ வெப்பப்படுத்துதல் நிகழ்த்தப்படுகிறது.

(iii) சூடான கரைசலை வடிகட்டுதல்

மேற்கண்டுள்ளவாறு உருவாக்கப்பட்ட சூடான கரைசலை புனிலில் வைக்கப்பட்டுள்ள நீள்வரிமிடி வடிதாள் (fluted filter paper) கொண்டு வடிகட்ட வேண்டும்.

(iv) படிகமாக்கல்: சூடான வடிநிரானது

பின்னர் குளிர்விக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலான மாசுப்பொருள்கள் வடிதாளிலேயே தங்குகின்றன, தூய திண்மப் பொருள் படிகமாகப் பிரிகின்றது. அதிக அளவு படிகங்கள் உருவாகிய நிலையில் படிகமாதல் நிறைவு பெறுகிறது. படிகமாதல் வேகம் குறைவாக இருப்பின், பீக்கரின் பக்கவாட்டுச் சுவரினை கண்ணாடிக் குச்சியினால் உராயச் செய்வதன் மூலமாகவோ அல்லது மிகச் சிறிதளவு தூயபடிகத்தைகரைசலில் சேர்ப்பதன் மூலமாகவோ படிகமாதலைத் தூண்டலாம்.

(v) படிகத்தினை பிரித்தெடுத்து உறர

வைத்தல் மூலக்கரைசலிலிருந்து படிகங்கள் வடிகட்டுதல் மூலம் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. புக்னர் புனல் மூலம் குறைந்த அழுத்தத்தினைப் பயன்படுத்தி வடிகட்டுதல் நிகழ்த்தப்படுகிறது. மூலக் கரைசல் முழுவதும் வடிகட்டும் குடுவையில் சேகரிக்கப்பட்ட பின்னர், சிறிதளவு தூய குளிர்ந்த கரைப்பானைக் கொண்டு படிகங்கள் கழுவப்பட்டு பின் உலர்த்தப்படுகிறது.

11.8.3 வாலைவடித்தல் (காய்ச்சி வடித்தல்):

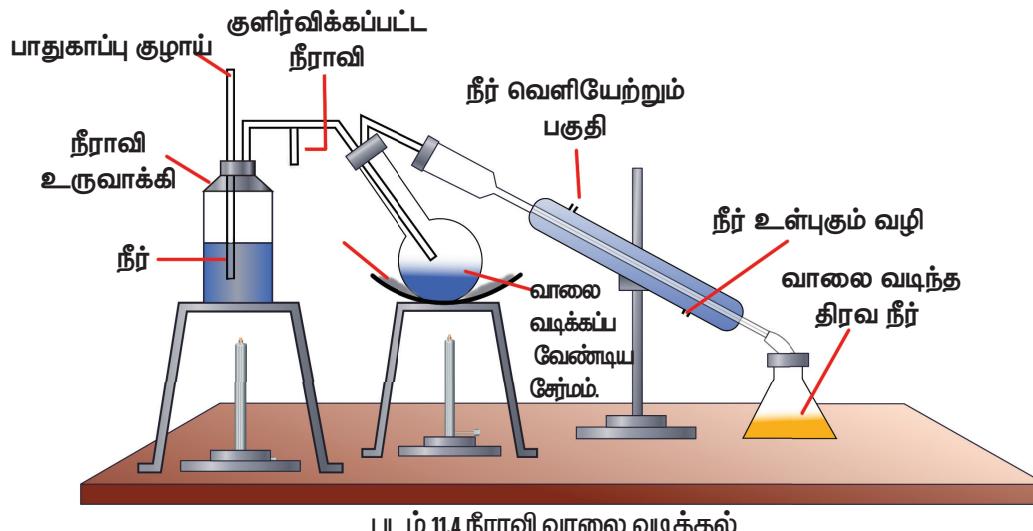
இம்முறை எளிதில் ஆவியாகாத மாசுக்கள் உள்ள நீர்மங்களை தூய்மைப்படுத்தவும், வேறுபட்ட கொதிநிலை கொண்ட நீர்ம கலவைகளை அதன் பகுதிப் பொருட்களாக பிரிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது. பகுதிப் பொருட்களின் கொதிநிலை வேறுபாட்டின் அடிப்படையின் பல்வேறு வாலை வடித்தல் முறைகள் உள்ளன. அவையாவன (i) எளிய வாலை வடித்தல் (ii) பின்ன வாலை வடித்தல் மற்றும் (iii) நீராவியால் வாலை வடித்தல். வாலை வடித்தல் முறையில் மாசுள்ள நீர்மம் கொதிக்க வைக்கப்படுகிறது. இதனால் வெளிப்படும் ஆவி சேகரிக்கப்பட்டு, மேலும் குளிர்விக்கப்படுகிறது. இதனால் உருவாகும் தூய நீர்மம் சேகரிக்கும் கலனில் சேகரிக்கப்படுகிறது. இம்முறை எளிய

வாலை வடித்தல் எனப்படும். கொதி நிலையில் அதிக வேறுபாடு (சுமார் குறைந்தபட்சம் 40K) உள்ள நீர்மங்கள் மற்றும் சாதாரண அழுத்தத்தில் சிதைவடையாத நீர்மங்கள் எளிய வாலை வடித்தல் முறையின் மூலம் தூய்மைப்படுத்தப்படுகின்றன. (எ.கா) நைட்ரோபென்சீன் ($C_6H_5NO_2$) (b.pt484K) மற்றும் பென்சீன் (C_6H_6) (b.pt354K); டைஎத்தில் ஈதர் (b.pt308K) மற்றும் எத்தில் ஆல்கஹால் (b.pt351K).

பின்ன வாலை வடித்தல்: மிகச்சிறிய கொதிநிலை வேறுபாடு கொண்ட நீர்மங்கள் அடங்கிய கலவையிலிருந்து அந்த நீர்மங்களை தனித்தனியே பிரித்தெடுக்கவும், அவைகளை தூய்மைப்படுத்தவும் இம்முறை பயன்படுகிறது. பின்ன காய்ச்சி வடித்தலில், காய்ச்சி வடிக்கும் கலன் மற்றும் குளிர்விப்பான் ஆகியவற்றோடு ஒரு பிரிகை அடுக்கு (fractionating column) இணைக்கப்படுகிறது. குளிர்விப்பானின் மேற்புறத்திற்கு அருகில் இருக்குமாறு பிரிகை அடுக்கில் வெப்பநிலைமானி பொருத்தப்படுகிறது. இவ்வமைப்பு குளிர்விப்பானின் வழியே செல்லும் ஆவியின் வெப்பநிலையைக் குறித்துக் கொள்ள உதவுகிறது. நீர்மக் கரைசலில் கலந்துள்ள பகுதிப் பொருட்களை அவற்றின் ஆவி நிலைகளில் பிரித்தெடுத்து பின் குளிர்வித்து பிரித்தெடுக்கும் இம்முறைக்கு பின்ன வாலை வடித்தல் என்று பெயர். தேவைக்கேற்ப பின்ன வாலை வடித்தல் மீண்டும், மீண்டும் நிகழ்த்தப்படுகிறது. பெட்ரோலியம், நிலக்கரித்தார் மற்றும் கச்சா எண்ணைய் ஆகியவற்றை காய்ச்சி வடிக்க பெருமளவில் இம்முறை பயன்படுகிறது.

11.8.4 நீராவி வாலை வடித்தல்:

இம்முறை திட மற்றும் திரவப் பொருள்களுக்கு பொருந்தக்கூடியதாகும். இம்முறையில் வாலை வடிக்கப்படும் சேர்மங்கள், நீராவி வெப்ப நிலையில் சிதைவுறாமல் இருத்தல் வேண்டும். 373K வெப்பநிலையில் குறிப்பிடத்தக்க அளவில், உயர் ஆவிஅழுத்த மதிப்பை பெற்றிருக்க வேண்டும். மேலும் சேர்மானது நீரில் கரையாத தன்மையினையும், கரைந்துள்ள மாசுக்கள் எளிதில் ஆவியாகா தன்மையினையையும் பெற்றிருத்தல் வேண்டும். (படம்: 11.4)



படம் 11.4 நீராவி வாலை வடித்தல்

மாசுள்ள நீர்மம் கோளக அடிப்பகுதி உடைய குடுவையில் சிறிது நீருடன் சேர்த்து எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இக்குடுவை ஒருப்பும் கிளாதிகலன், மற்றிறாருப்பும் நீர் குளிர்விப்பானுடன் இணைக்கப்படுகிறது. வெப்பப்படுத்தும்போது, கோளக வடிவ குடுவையிலுள்ள நீர்ம கலவையின் சிறுதுளிகள் குளிர்விப்பானில் புகுவதை தடுக்க, குடுவை சாய்வாக வைக்கப்படுகிறது. குடுவையிலுள்ள கலவை வெப்பப்படுத்தப்பட்டு பின்னர் அதனுள் நீராவி செலுத்தப்படுகிறது. சேர்மங்களின் ஆவியானது, நீராவியிடன் கலந்து வெளியேறி குளிர்விப்பானுக்குள் செல்கிறது. குளிர்விக்கப்பட்டகலவையில் உள்ளாநீர்மற்றும்கரிமச் சேர்மம் பின்னர் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. தாவரம் மற்றும் பூக்களிலிருந்து பெறப்படும் அத்தியாவசிய எண்ணெய்களையும் பிரித்தெடுக்கவும், அனிலீன், ட்ரப்ன்டைடன் எண்ணெய் போன்றவற்றை பெருமளவில் தயாரிக்கவும் இம்முறை பயன்படுகிறது.

11.8.5 கொதிநிலைமாறா (அசியோடிரோபிக்) வாலை வடித்தல்

சில திரவங்களின் கலவையினை பின்ன வாலை வடித்தல் முறையின் மூலம் பிரித்தெடுக்க இயலாது. கொதிநிலை மாறா வாலை வடித்தல் முறையின் மூலம் மட்டுமே தூய்மைப்படுத்த இயலக்கூடிய கலவைகள் மாறா கொதிநிலைச் சேர்மங்கள்(azeotropes) என்கிழக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய சேர்மங்கள் மாறாத கொதிநிலையைப் பெற்றுள்ளன. இக்கலவையானது குறிப்பிட்ட கொதிநிலையில் ஒரே பகுதிப்பொருளாக வாலை வடிகிறது. எடுத்துக்காட்டு எத்தனால் மற்றும் நீர் ஆகியன 95.87:4.13 விகிதத்தில் உள்ள கலவை.

இம்முறையில், மூன்றாவதாக மற்றிறாரு பகுதிப் பொருளான C_6H_6 , CCl_4 , ஈதர், கிளிசரால் கிளைக்கால் போன்ற நீர் நீக்கும் காரணியின் முன்னிலையில், அக்காரணிகளால் மாறா கிளாதிநிலைச் சேர்மக் கலவையில் உள்ள ஒரு பகுதிப் பொருளின் பகுதி அழுத்தம் குறைக்கப்படுகிறது. மேலும், அப்பகுதிப் பொருளின் கொதிநிலை ஏற்றுமடைகிறது. எனவே இதன் காரணமாக மற்றிறாரு பகுதிப்பொருள் வாலை வடிகிறது.

C_6H_6 , CCl_4 போன்றவை குறைவான கொதிநிலையினைப் பெற்றுள்ளன. மேலும் இவைகள் நீரைக்காட்டிலும் ஆல்கஹாலின் பகுதி ஆவி அழுத்தத்தினைக் குற்று குறைக்கின்றன. அதே போன்று கிளைக்கால், கிளிசரால் போன்ற அதிக கொதிநிலையைப் பெற்றுள்ள சேர்மங்கள் ஆல்கஹாலைக் காட்டிலும் நீரின் பகுதி ஆவி அழுத்தத்தினைக் குறைக்கின்றன.

11.8.6 வகையீட்டு வடித்து இறக்குதல் (Differential extraction)

ஒரு பொருளை அதன் நீர்க் கரைசலிலிருந்து தகுந்த கரிமக் கரைப்பானுடன் குலுக்கி பிரித்தெடுக்கும் செயல்முறை வடித்து இறக்குதல் எனப்படும். ஒரு கரிமச் சேர்மமானது நீரில் கரைசலாக உள்ளபோது அதனை ஒரு பிரிபுனலைப்பயன்படுத்தி பிரித்து எடுக்க இயலும். நீர்க்கரைசலானது ஒரு பிரிபுனலில் சிறிதளவு குளோரோபார்ம் அல்லது ஈதருடன் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. கரிமக் கரைப்பானானது நீருடன் ஒன்றோடிடான்று கலக்காமல் தனியாக ஒரு அடுக்கினை



உருவாக்கும். பின்பு பகுதிப்பொருள்கள் மிதமாக குலுக்கப்படுகின்றது. கரிமக்கரைப்பானில் நன்கு கரையும் கரைப்பாருள் ஆனது கரைந்து கரிம அடுக்கிற்கு மாற்றமடைகிறது. பிரிபுனிலில் உள்ள திறப்பான் திறக்கப்பட்டு இரு கரைப்பான் அடுக்குகளும் பிரிக்கப்பட்டு அதிலிருந்து கரிமச்சேர்ம் பெறப்படுகிறது.

11.8.7 வண்ணப்பிரிகை முறை (Chromatography)

இம்முறையானது சிறிதளவு பகுதிப்பொருள் அடங்கியுள்ள கலவையிலிருந்து பகுதிப்பொருட்களை பிரித்திடடுப்பதற்கும், தூய்மைப்படுத்துவதற்கும் மிகவும் பயனுள்ளதாகும். இதன் பெயரில் உள்ள chromatography மற்றும் graphed – வரைத்தும் ஆகியவற்றை குறிப்பிடுகின்றது. இம் முறை முதன் முதலில் 1906ல் M.S. ஸ்வியட் என்ற ரவ்ய நாட்டைச் சார்ந்த தாவரவியல் அறிஞரால் குளோரோ பில்லில் காணப்படும் வெவ்வேறு நிறமிப் பொருள்களை பிரித்திடுக்க பயன்படுத்தப்பட்டது. அவர், ஒரு குறுகிய கண்ணாடிக் குழாயில், CaCO_3 ஐக் கொண்டுகிறுக்கமாக பொதிக்கப்பட்டநிரல் வழியே இலைகளில் காணப்படும் குளோரோபில்லின் பெட்ரோலிய ஈதர் கரைசலை செலுத்தி, அதன் பகுதிப் பொருட்களை பிரித்திடடுத்தார். நிறமிப் பொருளில் காணப்படும், வெவ்வேறு பகுதிப் பொருட்கள் வெவ்வேறு பகுதிகளாக / பட்டைகளாக வெவ்வேறு நிறங்களில் பிரிந்தன. தற்போது இம்முறை நிறமற்ற பகுதிப் பொருட்களை பிரித்திடுக்கவும் பயன்படுகிறது.

தத்துவம்:

நிலையான நிலைமை (Stationary Phase) மற்றும் நகரும் நிலைமை (Mobile Phase) ஆகிய இரு நிலைமைகளுக்கிடையே ஒரு கரிமச்சேர்மத்தின் தெரிந்திடுத் த பகிர்வ (Selective distribution) வண்ணப்பிரிகை முறையின் அடிப்படைத் தத்துவமாகும். நிலையான நிலைமை என்பது திண்மப் பொருளாகவோ அல்லது திரவப்பொருளாகவோ இருக்கலாம். அதே நேரத்தில் நகரும் நிலைமையானது திரவமாகவோ அல்லது வாயுவாகவோ இருக்கலாம். நிலையான நிலைமை

திண்மப்பொருளாக உள்ளபோது, நகரும் நிலைமை திரவமாகவோ அல்லது வாயுவாகவோ இருக்கும் நிலையான நிலைமை திட்பொருளாக உள்ள போது பிரித்திடடுத்தலின் அடிப்படை பரப்புக் கவருதல் (adsorption) ஆகும். நிலையான நிலைமை திரவப்பொருளாக இருப்பின், பிரித்திடடுத்தலின் அடிப்படை பங்கிடுதல் (partition)ஆகும்.

எனவே நகரும் கரைப்பானின் இயக்க விளைவினால், வெவ்வேறு விகிதங்களில் ஒரு நுண்துளைத்துகள் ஊடகத்தின் வழியே ஒரு கலவையில் உள்ள தனித்த பகுதிப் பொருள்கள் பிரிக்கப்படுதல் வண்ணப்பிரிகை முறை என வரையறுக்கலாம். வண்ணப்பிரிகை முறையில் பல்வேறு முறைகள் பின்வருமாறு

1. குழாய் வண்ணப்பிரிகை முறை
2. மெல்லிய அடுக்கு பிரிகை முறை
3. தாள் பிரிகை முறை
4. வாயு-திரவ பிரிகை முறை
5. அயனி பரிமாற்ற பிரிகை முறை

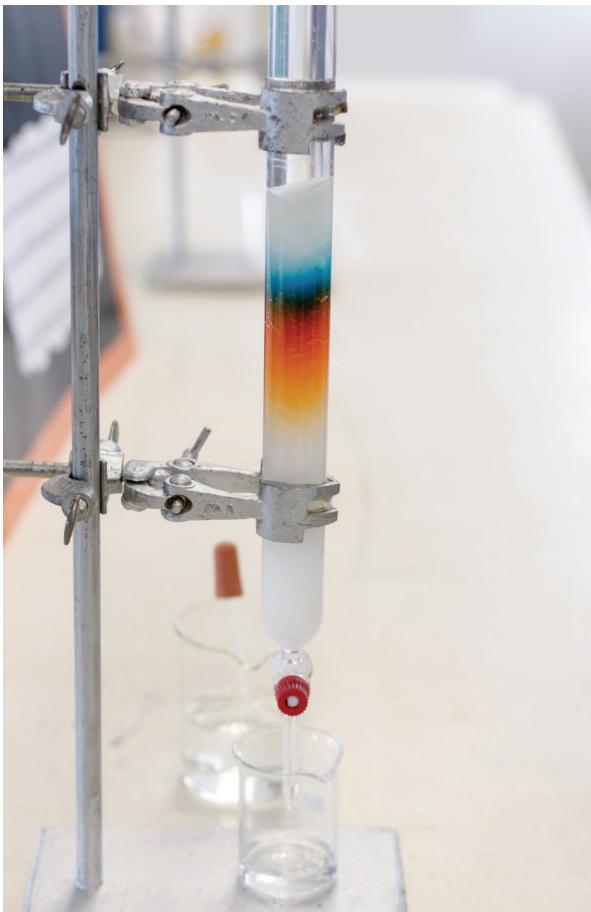
பரப்புக்கவர் வண்ணப்பிரிகை இம்முறை வெவ்வேறு சேர்மங்கள், பரப்புக்கவர் பொருள் மீது வெவ்வேறு அளவுகளில் பரப்புக் கவரப்படுகின்றன என்ற தத்துவத்தின் அடிப்படையிலானது.

சிலிக்காக் களி மற்றும் அலுமினா ஆகியன பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் பரப்புக்கவர் பொருட்களாகும். நிலையான நிலைமையின் வழியே மாறுபடும் தூரங்களில் கலவையின் பகுதிப் பொருள்கள் நகர்கின்றன. குழாய் வண்ணப்பிரிகை முறை மற்றும் மெல்லிய அடுக்கு வண்ணப்பிரிகை முறை ஆகியன வகையிட்டு பரப்புக்கவர்தல் தத்துவத்தின் அடிப்படையிலானவை.

குழாய் வண்ணப்பிரிகை முறை இம்முறையானது, அடிப்புறத்தில் அடைப்புக்குழாய் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஒரு நீண்ட கண்ணாடி குழாயின் வழியே நிகழ்த்தப்படும் ஒரு எளிய வண்ணப்பிரிகை முறை ஆகும். இம்முறையானது, ஒரு குழாயில், நன்கு பொதிந்து வைக்கப்பட்டுள்ள பரப்புக்கவர் பொருள் வழியே (நிலையான நிலைமை) கலவையினை செலுத்தி அதனின் பகுதிப்பொருட்களை பிரித்திடடுத்தலை உள்ளடக்கியது, பரப்புக்கவர் துகளை தாங்கியிருக்க



ஏதுவாக குழாயின் அடிப்பகுதியில் பஞ்ச அல்லது கண்ணாடி இழை வைக்கப்பட்டுள்ளது. (கிளர்வற்ற அலுமினியம் ஆக்ஸைடு (அலுமினா), மெக்னீசியம் ஆக்ஸைடு, ஸ்டார்ச்) போன்ற தகுந்த பரப்புக்கவர் பொருளானது குழாயினுள் சீராக பொதிந்திருக்குமாறு செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறு பரப்புக் கவர் பொருளால் நிரப்பப்பட்ட குழாயின் மேற்புறம் தூய்மை செய்யப்பட வேண்டிய கலவை வைக்கப்படுகிறது. திரவ நிலையில் உள்ள அல்லது திரவக் கலவையால் ஆன நகரும் நிலைமை ஆனது குழாயின் வழியே பொதுவாக கீழ் நோக்கி நகரும் வகையில் சேர்க்கப்படுகிறது.



படம் 11.5 குழாய் வண்ணப்பிரிகை

வெவ்வேறு பகுதிப் பொருள்கள் அவைகள் எந்த அளவிற்கு பரப்புக் கவரப்பட்டுள்ளது என்பதன் அடிப்படையில் முழுமையாக பிரித்திருக்கப்படுகின்றன. அதிக அளவில் எளிதாக நன்கு பரப்புக்கவரப்படும் பொருள் குழாயின் மேற்புறத்திலேயே இருந்து விடுகிறது. மற்றவை கீழ்ப்புறம் நோக்கி வெவ்வேறு தூரங்களில் நகர்வதால் அவைகள் குழாயின் வெவ்வேறு

இடங்களில் சேகரமாகின்றன.

மெல்லிய அடுக்கு வண்ணப்பிரிகை முறை இம்முறை மற்றுமாரு பரப்புக்கவர் வண்ணப்பிரிகை முறையாகும். மிகச் சிறிதளவு பகுதிப்பொருட்கள் இருப்பினும் அக்கலவையை இம்முறையினைப் பயன்படுத்தி பிரித்திருக்கலாம். ஒரு கண்ணாடித் தகட்டின் மீது செல்லுலோஸ், சிலிக்காக் களி அல்லது அலுமினா போன்ற பரப்புக்கவர் பொருளால் ஒரு மெல்லிய அடுக்கு உருவாக்கப்படுகிறது. இத்தட்டானது வண்ணத்தட்டு அல்லது மெல்லிய அடுக்கு வண்ணப்பிரிகைத்தட்டு என அழைக்கப்படுகிறது. இத்தட்டினை உலர்த்திய பின்னர், அதன் ஒரு முனைக்கு அருகில் மேற்புறத்தில் ஒரு துளி கலவை வைக்கப்படுகிறது. மேலும் இந்த தட்டானது நகரும் நிலைமை (கரைப்பான்) அடங்கிய மூடிய கலனில் வைக்கப்படுகிறது. நகரும் நிலைமையானது, நுண்புழை ஏற்றத்தின் விளைவாக மேல்நோக்கி நகர்கிறது.

கலவையில் உள்ள ஓவ்வொரு பகுதிப்பொருட்களும் அவைகள் எந்த அளவிற்கு பரப்புக்கவரப்பட்டுள்ளதோ, அதற்கேற்றவாறு மேல் நோக்கி நகர்ந்து செல்லும் நகரும் நிலைமையுடன் (கரைப்பானுடன்) சேர்ந்து வெவ்வேறு தூரங்களில் நகர்கின்றன. இதனை இறுத்திவைத்திருத்தல் காரணி (R_f - Retention factor) மதிப்பின் மூலம் அறியலாம்.

$$R_f = \frac{\text{அடிக்கோட்டிலிருந்து சேர்மம் நகர்ந்த தொலைவு (x)}}{\text{அடிக்கோட்டிலிருந்து நகர்ந்த தொலைவு (y)}}$$

கலவையின் பகுதிப்பொருட்கள் நிறமுடையதாக இருப்பின் TLC தட்டில் அவற்றினை நிறமுள்ள புள்ளிகளாக காண இயலும். நிறமற்ற சேர்மங்களை பால் ஒளி அல்லது அயோடின் படிகங்களை பயன்படுத்துதல் அல்லது தகுந்த வினைப்பொருளை பயன்படுத்துதல் மூலம் கண்டுளரலாம்.

பங்கீட்டு வண்ணப்பிரிகை தாள் வண்ணப்பிரிகையானது பங்கீட்டு வண்ணப்பிரிகை முறைக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.



மெல்லிய அடுக்கு வண்ணப்பிரிகை முறையில் பின்பற்றப்படும் அதே செயல்முறை இங்கும் பின்பற்றப்படுகிறது. ஆனால் இங்கு ஒரு காகிதத் துண்டு பரப்புக்கவர் பொருளாக செயல்படுகிறது. இம்முறையில் நிலையான மற்றும் நகரும் நிலைமைகளுக்கிடையே வெவ்வேறு விகிதங்களில் பகுதிப்பொருள்கள் பங்கிடப்படுகின்றன. இம்முறையில் வண்ணப்பிரிகை காகிதம் எனப்படும் தனித்துவமிக்க காகிதம் நிலையான நிலைமையாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

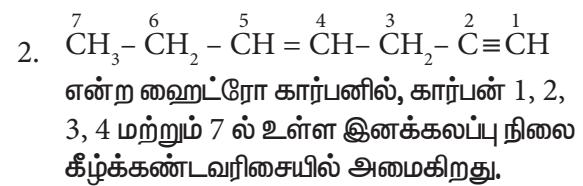
ஒரு வண்ணப்பிரிகை தாளின் அடிப்பகுதியில் கலவைக் கரைசலானது ஒரு புள்ளியாக வைக்கப்படுகிறது. இந்த தாளானது, தகுந்த கரைப்பானில் தொட்டுக்கொண்டிருக்குமாறு தொக்கிடப்படும் போது, நகரும் நிலைமையாக செயல்படும் கரைப்பானானது கலவையின் வழியே மேல்நோக்கி நகர்கிறது. வண்ணப்பிரிகைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படும் நிலையான மற்றும் நகரும் நிலைமைகளுக்கிடையே பகுதிப்பொருட்கள் பங்கிடப்படுவதன் அடிப்படையில் காகிதமானது குறிப்பிட்ட சில பகுதிப்பொருட்களை தேங்கியிருக்கச் செய்கிறது. வண்ணப் பிரிகையில் துவக்கத்தில் புள்ளி இடப்பட்ட இடத்திலிருந்து வெவ்வேறு பகுதிப்பொருட்களின் நிலை வெவ்வேறு தூரங்களில் அமையும். நிறமற்ற பகுதிப்பொருட்களை உள்ளிக் கொண்டோ அல்லது தகுந்த தெளிப்புக் காரணியைக் கொண்டோ அறிந்துணர முடியும்.

மதிப்பீடுகள்



சரியான விடையினைத் தேர்வு செய்க

- ஓய்ரே ஒரு π பினைப்பை கொண்டுள்ள சேர்மத்தை தேர்ந்தெடுக்கவும்.
 அ) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
 ஆ) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHO}$
 இ) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$
 ஈ) இவை அனைத்தும்

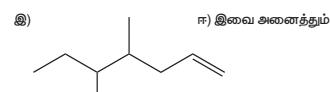
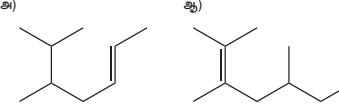


- அ) $\text{sp}, \text{sp}, \text{sp}^3, \text{sp}^2, \text{sp}^3$
- ஆ) $\text{sp}^2, \text{sp}, \text{sp}^3, \text{sp}^2, \text{sp}^3$
- இ) $\text{sp}, \text{sp}, \text{sp}^2, \text{sp}, \text{sp}^3$
- ஈ) இவை அனைத்தும்

3. ஆல்காடையீன்களின் பொதுவான வாய்பாடு

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| அ) C_nH_{2n} | ஆ) $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}$ |
| இ) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ | ஈ) C_nH_{n-2} |

4. 5, 6 - டைமெத்தில் ஹெப்ட் - 2 - என் என்ற IUPAC பெயர் கொண்ட சேர்மத்தின் அமைப்பு



- 5.
- என்ற சேர்மத்தின் IUPAC பெயர்

- அ) 2, 3 -டை மெத்தில்ஹெப்டேன்
- ஆ) 3-மெத்தில் - 4- எத்தில் ஆக்டேன்
- இ) 5-எத்தில் - 6- மெத்தில் ஆக்டேன்
- ஈ) 4-எத்தில் - 3 - மெத்தில் ஆக்டேன்.

6. கீழ்க்கண்டுள்ள பெயர்களுள் எது உண்மையான பெயருடன் பொருந்தவில்லை?

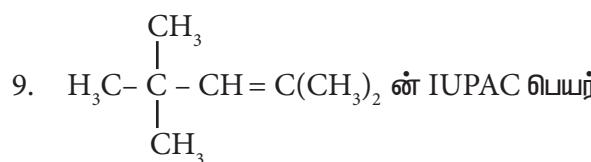
- அ) 3 - மெத்தில் - 3-ஹெக்ஸனோன்
- ஆ) 4-மெத்தில் - 3- ஹெக்ஸனோன்
- இ) 3 - மெத்தில் - 3- ஹெக்ஸனால்
- ஈ) 2 - மெத்தில் கைக்ஸோ ஹெக்ஸனோன்

7. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ என்ற சேர்மத்தின் IUPAC பெயர்

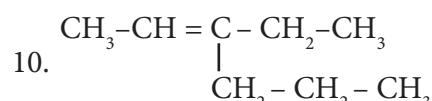
- அ) பென்ட் - 4 - ஐன் - 2-என்
- ஆ) பென்ட் - 3-என் - 1-ஐன்
- இ) பென்ட் - 2 - என் - 4 - ஐன்
- ஈ) பென்ட் - 1 - ஐன் - 3 - என்



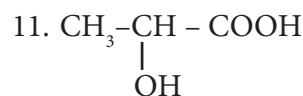
- (அ) 3,4,4 - ட்ரைமெத்தில்வெப்டேன்
- (ஆ) 2 - எத்தில் - 3, 3 - ஷட்மெத்தில் வெப்டேன்
- (இ) 3, 4,4 - ட்ரை மெத்தில்ஆக்டேன்
- (ஈ) 2 - பியூடைல் - 2 - மெத்தில் - 3 - எத்தில் - பியூடேன்.



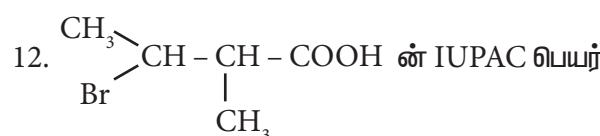
- (அ) 2,4,4 - ட்ரைமெத்தில் பென்ட் - 2-ஈன்
- (ஆ) 2,4,4 - ட்ரை மெத்தில்பென்ட் - 3-ஈன்
- (இ) 2,2,4 - ட்ரைமெத்தில் பென்ட் - 3-ஈன்
- (ஈ) 2,2,4 - ட்ரைமெத்தில் பென்ட் - 2-ஈன்



- என்ற சேர்மத்தின் IUPAC பெயர்
- (அ) 3 - எத்தில் - 2 - வெறுக்ஸீன்
 - (ஆ) 3 - புரப்பைல் - 3 - வெறுக்ஸீன்
 - (இ) 4 - எத்தில் - 4 - வெறுக்ஸீன்
 - (ஈ) 3 - புரப்பைல் - 2 - வெறுக்ஸீன்

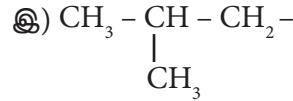
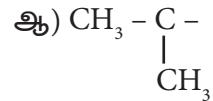
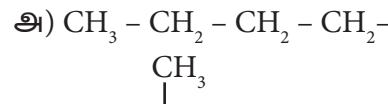


- என்ற சேர்மத்தின் IUPAC பெயர்
- (அ) 2 - வைட்ராக்சி புரப்பியோனிக் அமிலம்
 - (ஆ) 2 - வைட்ராக்சி புரப்பனாயிக் அமிலம்
 - (இ) புரப்பேன் - 2 - ஆல் - 1 - ஆயிக் அமிலம்
 - (ஈ) கார்பாக்சி எத்தனால்.



- (அ) 2 - புரோமோ - 3 - மெத்தில் பியூட்டனாயிக் அமிலம்
- (ஆ) 2 - மெத்தில் - 3 - புரோமோ பியூட்டனாயிக் அமிலம்
- (இ) 3 - புரோமோ - 2 - மெத்தில் பியூட்டனாயிக் அமிலம்
- (ஈ) 3 - புரோமோ - 2, 3 - ஷட்மெத்தில் புரோப்னாயிக் அமிலம்.

13. கரிமச் சேர்மத்தில் காணப்படும் ஐசோபியூட்டைல் தொகுதியின் அமைப்பு



14. 1, 2 - ஷட்வைட்ராக்சி கைக்ளோபென்டேனில் காணப்படும் புறிவளி மாற்றிய அமைப்புகளின் எண்ணிக்கை.

- (அ) 1
- (ஆ) 2
- (இ) 3
- (ஈ) 4

15. பின்வருவனவற்றுள் எது ஒளிசுழற்றும் பண்புடையது?

- (அ) 3 - குளோரோபென்டேன்
- (ஆ) 2 குளோரோ புரப்பேன்
- (இ) மீசோ டார்டாரிக் அமிலம்
- (ஈ) குளுக்கோஸ்

16. எத்தனாவின் மாற்றியம்

- (அ) அசிட்டால்டிகார்பாக்டை
- (ஆ) ஷட் மெத்தில் ஈதர்
- (இ) அசிட்டோன்
- (ஈ) மெத்தில் கார்பினால்

17. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ என்ற மூலக்கூறு வாய்பாட்டிற்கு சாத்தியமான வளைய மற்றும் திறந்த அமைப்புடைய மாற்றியங்களின் எண்ணிக்கை யாது?

- (அ) 4
- (ஆ) 5
- (இ) 9
- (ஈ) 10

18. பின்வருவனவற்றுள் எதில் வினைச்செயல் தொகுதி மாற்றியம் காணப்படுகிறது?

- (அ) எத்திலீன்
- (ஆ) புரப்பேன்
- (இ) எத்தனால்
- (ஈ) CH_2Cl_2

19. $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ || \\ \text{O} \end{array}$ மற்றும் $\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{O} \end{array}$ ஆகியவை

- (அ) உடனிசைவு அமைப்புகள்
- (ஆ) இயங்கு சமநிலை மாற்றியம்
- (இ) ஒளி சுழற்றும் மாற்றமைப்பு
- (ஈ) வசஅமைப்புக்கள்



20. ஒரு கரிமச் சேர்மத்தில் உள்ள நெட்ரஜனை கண்டறிய லாசிகன் சோதனை நிகழ்த்தப்படுகிறது. இவ்வினையில் நீல நிறம் உருவாவதற்கான காரணம்.

(அ) $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ (ஆ) $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$

(இ) $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ (ஈ) $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$

21. பின்வரும் எச்சேர்மத்திற்கு லாசிகன் சோதனையை பயன்படுத்தி நெட்ரஜனை கண்டறிய இயலாது?

(அ) $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2 \cdot \text{HCl}$

(ஆ) $\text{NH}_2-\text{NH}_2 \cdot \text{HCl}$

(இ) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}-\text{NH}_2 \cdot \text{HCl}$

(ஈ) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CONH}_2$

22. பின்வருவனவற்றுள் எந்த சேர்ம இனையானது அவற்றை தனித்தனியே லாசிகன் ஆய்விற்கு உட்படுத்தும்போது முறையே நீலநிறம்/ வீழ்படிவ மற்றும் விவண்ணிற வீழ்படிவினைத் தருகிறது.

(அ) $\text{NH}_2\text{NH}_2 \cdot \text{HCl}$ மற்றும் ClCH_2-CHO

(ஆ) NH_2CSNH_2 மற்றும் $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$

(இ) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ மற்றும் NH_2CONH_2

(ஈ) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ மற்றும் ClCH_2-CHO .

23. சோடியம் நெட்ரோபுருசைடு, சல்பைடு அயனியுடன் வினைப்பட்டு ஊதா நிறத்தை தோற்று விப்பதற்கான காரணம்.

(அ) $[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]^{3-}$

(ஆ) $[\text{Fe}(\text{NO})_5\text{CN}]^+$

(இ) $[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NOS}]^{4-}$

(ஈ) $[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NOS}]^{3-}$

24. 0.15g எடையுள்ள கரிமச் சேர்மம், காரியஸ்முறையில் 0.12g சில்வர் புரோமைடை தருகிறது எனில் அச்சேர்மத்தில் உள்ள புரோமினின் சதவீதம்.

(அ) 46% (ஆ) 34%

(இ) 3.4% (ஈ) 4.6%

25. 0.5 கி கரிம சேர்மம் கெல்டால் முறைப்படி அளந்தறியப்படுகிறது. அம்முறையில் வெளிப்பட்ட அம்மோனியா 50ml 0.5M H_2SO_4 ஆல் உரிஞ்சப்படுகிறது. அம்மோனியாவால் நடுநிலையாக்கப்பட்ட

பின்னர் எஞ்சியுள்ள அமிலத்தை நடுநிலையாக்க 80 mL 0.5M NaOH தேவைப்படுகிறது எனில் சேர்மத்திலுள்ள நெட்ரஜனின் சதவீதம்

(அ) 14% (ஆ) 28%

(இ) 42% (ஈ) 56%

26. கரிம சேர்மத்தில் உள்ள பாஸ்பரஸ் ஆனது பின்வருமாறு அளந்தறியப்படுகிறது

(அ) $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ (ஆ) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$

(இ) H_3PO_4 (ஈ) P_2O_5

27. ஆர்தோ மற்றும் பாரா நெட்ரோபீனால் கலவையை பிரித்திடுக்க பயன்படும் முறை

(அ) கொதிநிலைமாறா வாலை வடித்தல்

(ஆ) சிதைத்து வடித்தல்

(இ) நீராவி வாலை வடித்தல்

(ஈ) பிரிக்க முடியாதது

28. கரிமச் சேர்மத்தின் தூய்மையை நிர்ணயிக்க பயன்படும் முறை

(அ) வண்ணப்பிரிகை

(ஆ) படிகமாக்கல்

(இ) உருகுநிலை (அல்லது) கொதிநிலை

(ஈ) மற்றும் (இ)

29. கொதி நிலையில் சிதைவடையும் நீர்மத்தை தூய்மையாக்க பயன்படும் முறை

(அ) வளி மண்டல அழுத்தத்தில் வாலை வடித்தல்

(ஆ) குறைந்த அழுத்தத்தில் வாலை வடித்தல்

(இ) பின்னவாலை வடித்தல்

(ஈ) நீராவி வாலை வடித்தல்

30. கூற்று: $\text{CH}_3-\underset{\text{COOC}_2\text{H}_5}{\overset{|}{\text{C}}}=\text{CH}-\text{COOH}$ என்பது

COOC_2H_5

காரணம்: முதன்மை வினைசியல் தொகுதியை தொடர்ந்து இரட்டை பினைப்பு, அல்லது முப்பினைப்புகள் குறைந்த எண்களைப்பெறும்.

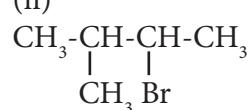
(அ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. மேற்கொண்ட கூற்றிற்கான சரியான காரணம் விளக்கப்பட்டுள்ளது.



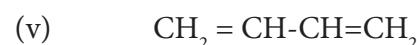
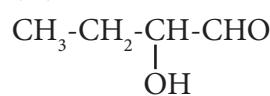
- (ஆ) கூற்றுமற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சுரி. ஆனால் கூற்றிற்கான சரியான காரணம் விளக்கப்படவில்லை.
- (இ) கூற்றுச்சுரி ஆனால் காரணம் தவறு.
- (ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் தவறு.
31. கரிம சேர்மங்களின் பொதுப்பண்புகளைத் தருக.
32. கரிமச்சேர்மங்களை அவற்றின் அமைப்பின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தலை விவரி.
33. ஓரினவரிசை (அ) படிவரிசை பற்றி குறிப்பிடமுதுக.
34. வினை செயல் தொகுதி என்றால் என்ன? பின்வரும் சேர்மங்களில் உள்ள வினைச்செயல் தொகுதியினை கண்டறிக.
- (அ) அசிட்டால்டிகோநூட்ரேட்
 - (ஆ) ஆக்சாலிக் அமிலம்
 - (இ) டைமெத்தில் ஈதர்
 - (ஈ) மெத்தில் அமீன்.
35. பின்வரும் கரிமச்சேர்ம வகைகளின் பொதுவான வாய்ப்பாட்டினைத் தருக.
- (அ) அலிபாடிக் மோனோ கைஷ்ட்ரிக் ஆல்கஹால்
 - (ஆ) அலிபாடிக் கீட்டோன்கள்
 - (இ) அலிபாடிக் அமீன்கள்.
36. நெட்ரோ ஆல்கேன் படி வரிசையில் உள்ள முதல் ஆறு சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினை எழுதுக.
37. கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களின் முதல் நான்கு படிவரிசைச் செயல்களை கொடுக்க வேண்டிய அமைப்பு வாய்ப்பாடுகளைத்தருக.
38. பின்வரும் சேர்மங்களுக்கு IUPAC முறையில் பெயரிடுக.



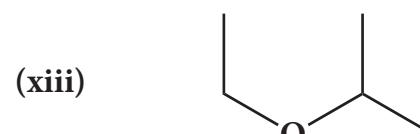
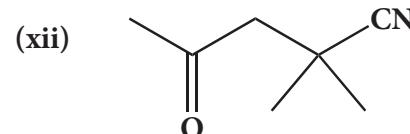
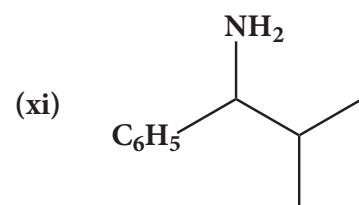
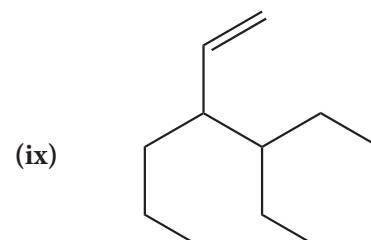
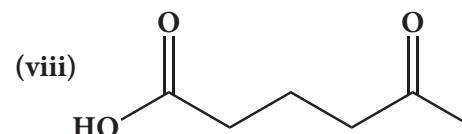
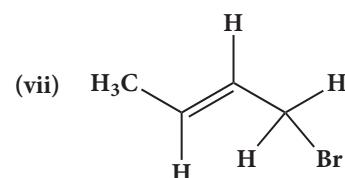
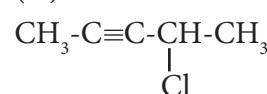
(ii)

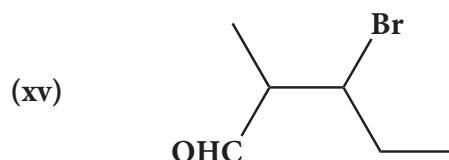
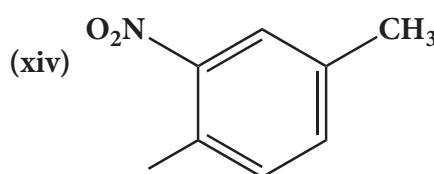


(iv)



(vi)





39. பின்வரும் சேர்மங்களுக்கு வடிவமைப்பை எழுதுக.

3-எத்தில்-2-மெத்தில்-1-பின்மன்

ii. 1, 3, 5- ட்ரைமீத்தைல் சைக்ளோவைக்ஸ்-1-ஈன்

iii. முனினைய பியூட்டைல் அயோடைடு

iv. 3-குளோரோபியூட்டனல்

v. 3-குளோரோ பியூட்டனால்

vi. 2-குளோரோ-2-மீத்தைல் புரப்பேன்

vii. 2, 2-டைமெத்தில்-1-குளோரோபுரப்பேன்

viii. 3-மீத்தைல்பியூட்-1-ஈன்

ix. பியூட்டன்-2, 2-டையால்

x. ஆக்டேன்-1, 3-டையீன்

xi. 1, 3-டைமீத்தைல் சைக்ளோவைக்ஸேன்

xii. 3-குளோரோபியூட்-1-ஈன்

xiii. 3-மீத்தைல்பியூட்டன்-2-ஆல்

xiv. அசிட்டால்டிஹைடு

40. லாசிகன் முறையில் கரிமச் சேர்மங்களில் காணப்படும் நெட்ரஜனைக் கண்டறிவுதில் நடைபெறும் வேதிவினைகளை விளக்குக.

41. கேரியஸ் முறையில் கரிமச் சேர்மங்களில் 1 உள்ள ஹாலஜன்களை எடையறியும் முறையின் தத்துவத்தினை விளக்குக

42. பின்வருவனவற்றின் தத்துவங்களை சுருக்கமாக விளக்குக

i. பின்ன வடிகட்டுதல்

ii. குழாய் வண்ணப்பிரிகை முறை

43. தாள் வண்ணப்பிரிகை முறையினை விளக்குக

44. கரிமச் சேர்மங்களில் காணப்படும் பல்வேறு கட்டமைப்பு மாற்றியங்களை விளக்குக.

45. ஒளிசுழற்சி மாற்றியத்தை எடுத்துக்காட்டுதன் விளக்குக.

46. 2-பியூட்டைனை எடுத்துக்காட்டாக கொண்டு வடிவ மாற்றியங்களை விளக்குக.

47. 0.30g கரிமச் சேர்மம் 0.88g கார்பன்டைஆக்ஸைடு மற்றும் 0.54g நீரினைத் தருகிறது. அச்சேர்மத்தில் உள்ள கார்பன் மற்றும் வைட்டிரைனின் சதவீதத்தினைக் காண்க.

48. கெல்டால் முறையில் 0.20g கரிமச் சேர்மத்திலிருந்து வெளிப்படும் அம்மோனியா 15 ml N/20 கந்தக அமிலக் கரைசலால் நடுநிலையாக்கப்படுகிறது. நெட்ரஜனின் சதவீதத்தினைக் காண்க.

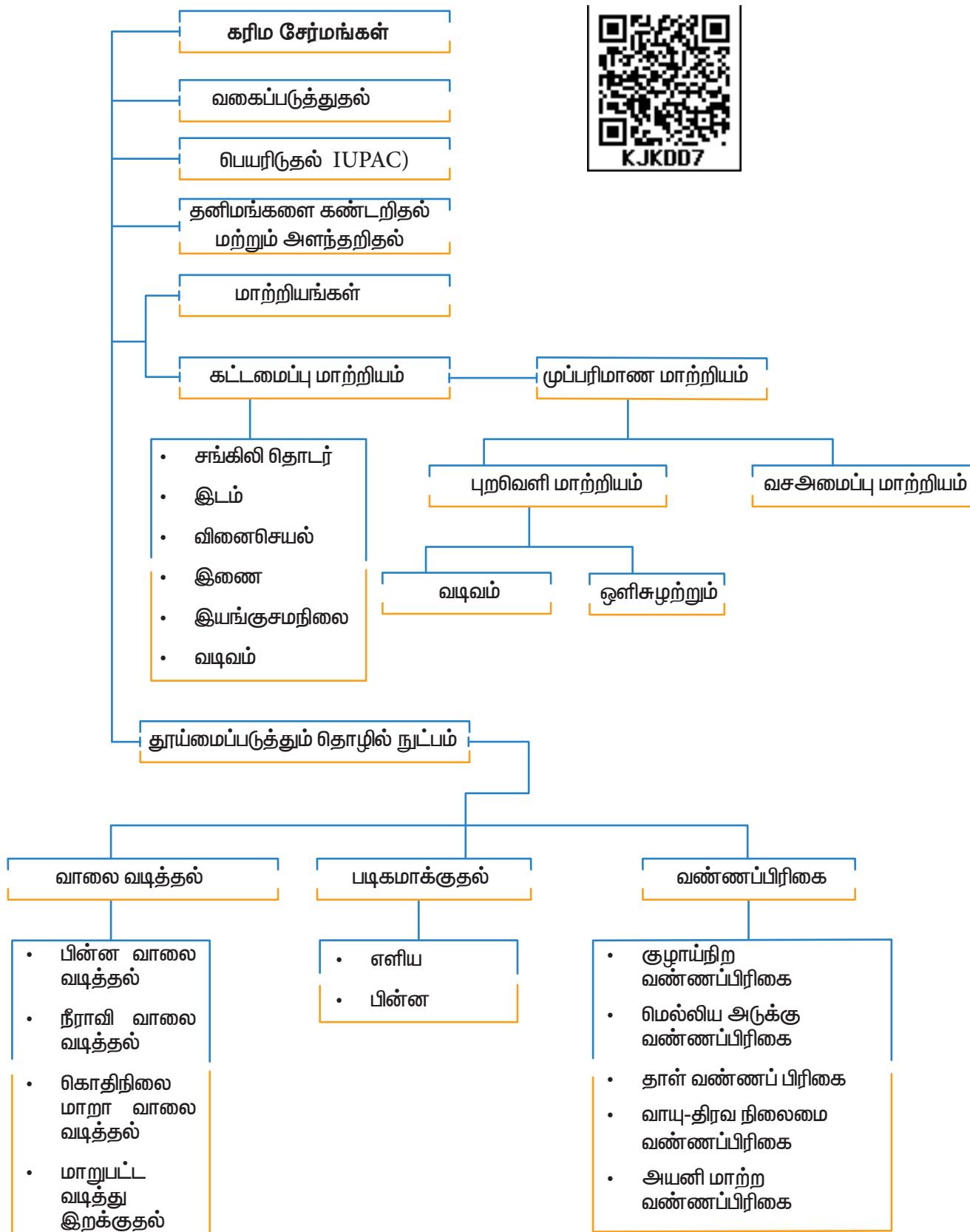
49. 0.32g கரிமச் சேர்மத்தினை புகையும் நெட்ரிக் அமிலம் மற்றும் பேரியம் நெட்ரேட் படிகத்துடன் ஒரு மூடப்பட்ட குழாயில் வெப்பப்படுத்தும் போது, 0.466g பேரியம் சல்போட் கிடைக்கிறது. அச்சேர்மத்தில் உள்ள கந்தகத்தின் சதவீதத்தினைக் கண்டறிக.

50. காரியஸ் முறையில், 0.24g கரிமச் சேர்மம் 0.287g சில்வர்குளோரைடைத் தருகிறது. அச்சேர்மத்தில் உள்ள குளோரினின் சதவீதத்தினைக் காண்க.

51. மூராஸ் முறையை பயன்படுத்தி நெட்ரஜனை அளவிடும்போது, 0.35g கரிமச் சேர்மமானது 150° C மற்றும் 760mm Hg அழுத்தத்தில் 20.7mL நெட்ரஜனை தருகிறது. அச்சேர்மத்தில் காணப்படும் நெட்ரஜனைன் சதவீதத்தினைக் காண்க.



கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு

தாள் வண்ணப்பிரிகை முறை

இச்செயல்முறையை

பயன்படுத்துவதன் மூலம், நீங்கள் E102, மற்றும் E131 ஆகிய நிறப் பொருட்களை கண்டறிவதற்காக தாள் வண்ணப்பிரிகைமுறையைப் பயன்படுத்துவதற்கு கற்றுக்கொள்ளவீர்கள்.

http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/matter_change_state_measurement_mass_volume/chromatography_high_school.htm

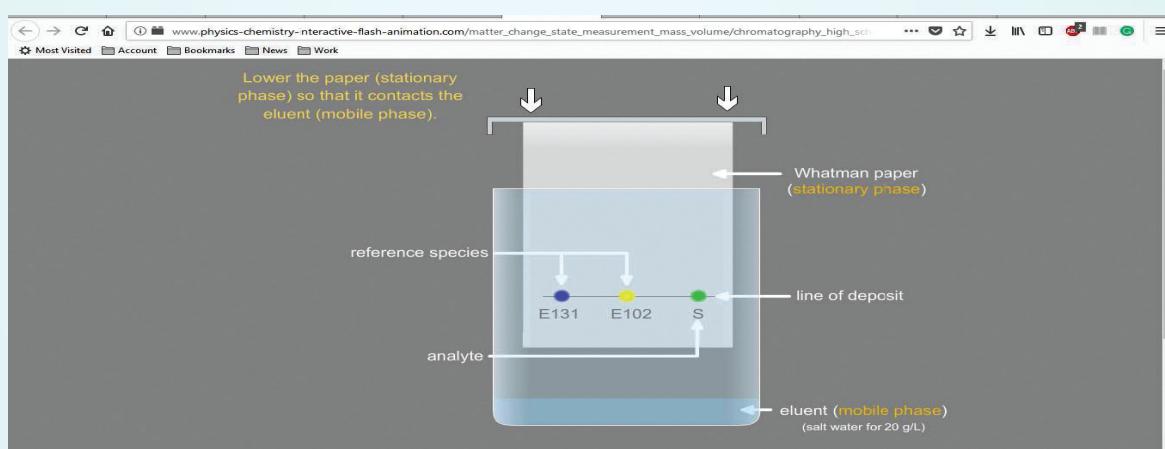
உரலிக்குச் செல்க அல்லது வலது புறத்தில் உள்ள விரைவுத் துலக்கக் குறியீட்டினை (QR code) ஸ்கேன் செய்க.



B127_11_CHE_TM

நிலைகள்:

- இணையப் பக்கத்தினை திறந்து, கொருக்கப்பட்ட உரலியை(URL) தட்டச்சு செய்க (அல்லது) விரைவுத் துலக்கக் குறியீட்டினை (QR code) ஸ்கேன் செய்க. மையத்தில் "Chromatography" எனும் சொற்பத்தைக் காட்டும் வலைத்தளப் பக்கத்தை நீங்கள் காண முடியும். "Enter" எனும் சொல்லுடன் கூடிய அம்புகுறி உள்ளது.இப்பொழுது அம்புகுறியை சொஞ்சுக்கவும்.
- தற்போது வலைப்பக்கமானது, சோதனை அமைப்பு மற்றும் நிலைகளை விளக்கும் மேலும் பக்கத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் "Chromatography" எனும் சொற்பத்துடன் கூடிய அம்புகுறி இருக்கும். விளக்கத்தை படித்த பின்பு அம்புகுறியை மீண்டும் சொஞ்சுக்கவும்.
- தற்பொழுது படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு வலைப்பக்கத்தை உங்களால் காணமுடியும்.
- இப்பொழுது, சிவப்புநிற பெட்டி பகுதியை சொஞ்சுக்கி மேலும் அழுத்தியவாறே கீழ்நோக்கி நகர்த்துவதன் மூலம் தாள் கரைதிரவுத்தினை தொழுமாறு கீழிறக்கவும். இப்பொழுது சோதனையானது துவங்கும், மேலும் சில விநாடிகளில் முடிவுகளை நீங்கள் காண முடியும்.
- உருவகப்படுத்துதலுக்குப் பின்னர், சில மதிப்பீட்டு வினாக்களை நீங்கள் காண முடியும், அவற்றிற்கு பதிலளிக்க நீங்கள் முயற்சி செய்யலாம்.





அலகு

12

கரிம வேதி வினைகளின் அடிப்படைக் கருத்துக்கள்



ஓட்டோ ஹல்ஸ் மற்றும் கூர்ட் ஆல்டர் உடனிசைவுத் தன்மையுடைய பையீன்களுக்கும், பதிலிடு அடைந்த ஆல்கீன்களுக்கும் இடையே நடைபெற்றும் முக்கியமான வினையின் வினைவழி முறையினை இவர்கள் விவரித்தனர். அவர்களின் இப்பணிக்காக 1950ம் ஆண்டிற்கான வேதியியலுக்கான நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. கரிம வேதி தொகுப்பு வினைகளில் ஹல்ஸ்-ஆல்டர் வினை மிக முக்கியமான ஒன்றாகும்.



கற்றலின் நோக்கங்கள்

இப்பாடப்பகுதியைக் கற்றறிந்த பின்னர், மாணவர்கள்

- கரிம வேதி வினை வழிமுறை பற்றிய கருத்தினை புரிந்து கொள்ளுதல்.
 - சீரான மற்றும் சீரற்ற பிணைப்பு பிளவுகளை விவரித்தல்.
 - தனி உறுப்பு, கருக்கவர் பொருள் மற்றும் எலக்ட்ரான் கவர்பிபாருள் ஆகியனவற்றை இனங்காணுதல்.
 - கரிம வேதி வினைகளை பதிலீட்டு வினை, நீக்க வினை சேர்க்கை வினை, ஆக்சிஜனேற்ற ஒடுக்க வினை என வகைப்படுத்துதல்.
 - கரிம வேதி வினைகளில் எலக்ட்ரான்கள் இடம் பெயர்தலை விளக்குதல்.
 - சகப்பிணைப்பில் எலக்ட்ரானியல் விளைவுகளை விளக்குதல்.
- ஆகிய திறன்களைப் பெறுவார்கள்.

12.1 பாடஅறிமுகம்

ஓரு வேதி வினையினை, வினைபடும் மூலக்கூறுகளில் உள்ள சில பிணைப்புகள் உடைதல் மற்றும் புதிய வேதி பிணைப்புகள் உருவாகும் செயல்முறை எனக் கருதலாம். அதாவது வேதி வினைகளில் வினைபடுபொருட்களில் பெரும்பாலானவை வினைவிளை பொருட்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இந்த மாற்றம் ஒன்று அல்லது அல்லது பல படிகளை உள்ளடக்கியது. ஒரு பொதுவான கரிம வேதி வினையினை பின்வருமாறு குறிப்பிட இயலும்.

வினைக்குட்படும் பொருள் + வினைக்காரணி → வினை இடை நிலை மற்றும் / பரிமாற்ற நிலை → வினை விளைபொருள்

வேதி மாற்றத்திற்கு உட்படும் கரிம வேதி மூலக்கூறே இங்கு வினைக்கு உட்படும் பொருள் எனப்படுகிறது. வினைக்காரணி என்பது கரிம அல்லது கனிமப்பொருளாகவோ அல்லது விவப்பம்,



ஒளி போட்டான்கள் போன்ற வேதி மாற்றத்தினை ஏற்படுத்தும் காரணிகளாகவோ இருக்கலாம்.

பெரும்பாலான வேதியினைகளை ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எளிய படிகளில் குறிப்பிட இயலும். ஒவ்வொரு படி நிலையிலும் வினை நிகழ்வானது, ஒரு ஆற்றல் தடைஅரணின் வழிச் செல்வதால் குறைந்த ஆயுட்காலம் உடைய வினை இடைநிலை அல்லது பரிமாற்றநிலை உருவாகிறது.

வினைக்கு உட்படும் பொருளிலிருந்து, வினைவிளை பொருளாக மாற்றமடையும் வரை நிகழும் வேதிமாற்றங்களை குறிப்பிடும் தொடர்ச்சியான அனைத்து எளிய வினை நிகழ் படிகளின் ஒட்டு மொத்த தொகுப்பு வினைவழி முறை என அழைக்கப்படுகிறது. வினை வழி முறையில் மிக மீதுவாக நிகழும் படியானது வினையின் ஒட்டுமொத்த வினை வேகத்தினைத் தீர்மானிக்கிறது.

12.1.1 கரிம வினை வழிமுறையின் அடிப்படைக் கருத்துக்கள்

ஒரு வேதிமாற்றம் நிகழும்போது அதன் ஒவ்வொரு படிநிலையிலும் நிகழும் மாற்றங்களை விவரிக்கும் ஒரு கருத்தியல் வழிமுறையே வினைவழி முறை எனப்படுகிறது. ஒரு கரிம வேதியினையில், எலக்ட்ரான்களின் நகர்வு, வினை நிகழும் போது உருவாகும் வினை இடைநிலைப்பொருளின் வகை ஆகியனவற்றின் அடிப்படையில் அவ்வேதியினையினை புரிந்து கொள்ள முடியும். எலக்ட்ரான் இரட்டைநகரும் திசை ஒரு வளைந்த இருமுனை அம்புக் குறியீட்டால் குறிப்பிடப்படுகிறது. இந்த அம்புக்குறி எதிர்யின் பகுதியிலிருந்து துவங்கி எந்த அணுவோடு எலக்ட்ரான் இரட்டை இணைக்கப்படுகிறதோ அந்த அணுவில் முடிவடைகிறது.

12.1.2 சகப்பினைப்பு பிளவுறுதல்

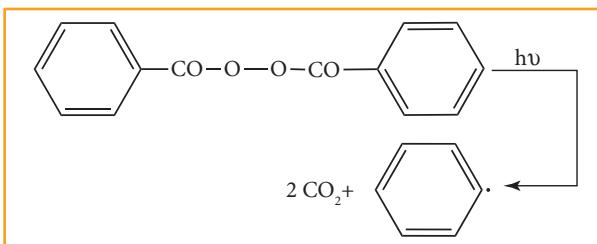
அணுக்கருக்கிடையே எலக்ட்ரான்கள் சமமாகப் பங்கிடப்படுவதால் உருவாகும் சகப்பினைப்புகள் அனைத்து கரிம மூலக்கூறுகளிலும் காணப்படுகின்றன. இந்த

சகப்பினைப்புகள் பின்வரும் இரு வகைகளில் பிளவுறலாம். அவையாவன

- ஒரே மாதிரியான பிளவு (சீரான பிளவு)
 - வெவ்வேறு விதமான பிளவு (சீரற்ற பிளவு)
- வினைக்கு உட்படும் பொருளில் உள்ள பினைப்பின் பிளவானது வினைக் காரணியின் தன்மையினைப் பொருத்து அழையும். சீரற்ற பிளப்பிற்குத் தேவைப்படும் ஆற்றலைக் காட்டிலும், சீரான பிளப்பு நிகழ அதிக ஆற்றல் தேவைப்படும்.

ஒரே மாதிரியான பிளவு Homolytic Cleavage

இத்தகையச் செயல்முறையில், சகப்பினைப்பால் பினைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு அணுக்கள் தலா ஒரு எலக்ட்ரானை பெறும் வகையில் சகப்பினைப்பு சீராக பிளக்கப்படுகிறது. இப்பிளவு செயல்முறை ஒரு முனை அம்புக்குறியால் (மீன்முள் அம்புக்குறி) குறிப்பிடப்படுகிறது. அதிக வெப்ப நிலை அல்லது பாலூளி போன்ற வற்றின் முன்னிலையில், ஏற்தாழ சமமான எலக்ட்ரான் கவர்தனமை கொண்டுள்ள அணுக்கருக்கிடையோன முனைவற்ற சகப்பினைப்பைக் கொண்டுள்ள சேர்மங்களில் இவ்வகை பிளவு ஏற்படுகின்றது. இத்தகைய மூலக்கூறுகளில், பினைப்பு பிளவானது தனி உறுப்புகளை (free radicals) உருவாக்குகிறது. இவற்றின் ஆயுட்காலம் மிகவும் குறைவு மேலும் இவைகள் அதிக வினைத்திறன் உடையவை. வினைக்கு உட்படும் பொருளில் ஒரே மாதிரியான சீரான பினைப்பு பிளவினை ஊக்குவிக்கும் வினைப் பொருள்கள் தனிஉறுப்பு துவக்கி (free radical initiator) என அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, பலபடியாக்கல் வினைகளில், அசோபிஸ் ஐசோபியூட்ரோ நைட்ரைல் (AIBN) மற்றும் பென்சாயில் பெராக்ஸைடு போன்ற தனிஉறுப்பு துவக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.





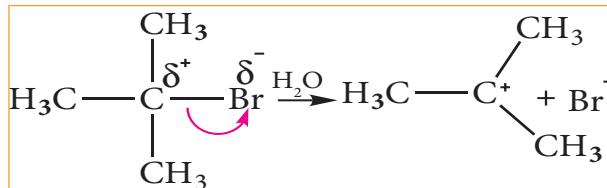
தனித்த நடுநிலைத் தன்மை உடைய இணையாகாத ஒற்றை எலக்ட்ரானைக் கொண்டுள்ள தனி உறுப்பானது அதிக நிலைப்புத்தன்மை அற்றது. அது ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்றுக் கொண்டு நிலைப்புத் தன்மை பெறும் இயல்பினைக் கொண்டுள்ளது. கரிம வேதி வினைகளில் C-C பிணைப்பின் சீரான பிளவினால் ஆல்கைல் தனிஉறுப்புகள் உருவாகின்றன. ஆல்கைல் தனி உறுப்புகளின் நிலைப்புத் தன்மை வரிசை பின்வருமாறு அமையும்.



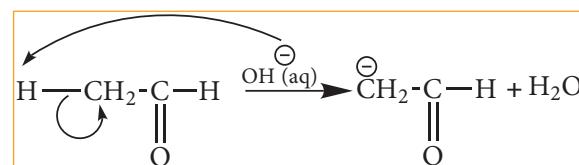
வெவ்வேறு மாதிரியான பிளவு (Heterolytic Cleavage)

இச்செயல் முறையில், சகப்பிணைப்பானது சீரற்ற முறையில் பிளவுபடுகிறது. இதில் சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டிருந்த அணுக்களில் ஒரு அணு பிணைப்புகிறட்டை எலக்ட்ரான்களை தன்னகத்தே இருத்தியிருக்கும். இதன் விளைவாக ஒரு நேர் அயனி மற்றும் ஒரு எதிர் அயனி உருவாகும். பிணைக்கப்பட்டிருந்த அணுக்களில் அதிக எலக்ட்ரான் கவர்த்தன்மை கொண்ட அணு எதிர் அயனியாகவும் மற்றொன்று நேர் அயனியாகவும் மாற்றமடைகிறது. இப்பிளவானது அதிக எலக்ட்ரான் கவர்த்தன்மையுடைய அணுவினை நோக்கிய ஒரு வளைவான அம்புக்குறியால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டாக, மூவிணைய பிழுட்டைல் புரோமைடில் உள்ள புரோமின் அதிக எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை பெற்றிருப்பதால் C-Br பிணைப்பானது ஒரு முனைவுள்ள பிணைப்பாகும். C-Br பிணைப்பில் உள்ள பிணைப்பு எலக்ட்ரான்கள் கார்பனைக் காட்டிலும் புரோமினால் அதிக அளவு கவரப்படுகின்றன. எனவே, நீராற்பகுத்தலில், C-Br பிணைப்பானது சீரற்ற பிளப்பிற்கு உட்பட்டு மூவிணைய பிழுட்டைல் நேர் அயனியினைத் தருகிறது.

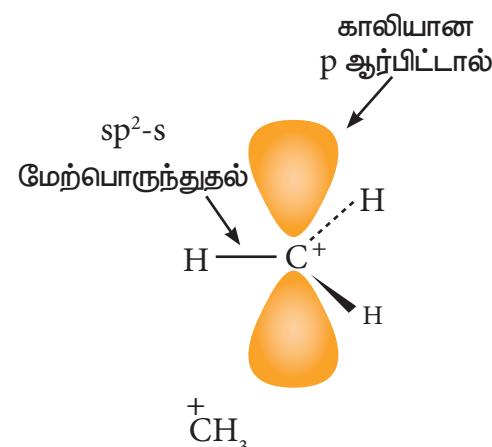


ஆல்டினைடு அல்லது கீட்டோன்களில் காணப்படும் C-H பிணைப்பு பிளவுபடுதலை நாம் கருதுவோம். ஹெட்ரஜனைக் காட்டிலும் கார்பன் அதிக எலக்ட்ரான் கவர்த்தன்மை உடையது என நாம் அறிவோம் எனவே C-H பிணைப்பின் சீரற்ற பிளவால் கார்பன் எதிர் அயனி உருவாகிறது. எடுத்துக்காட்டாக ஆல்டால் குறுக்க விணையில் OH^- அயனியானது ஆல்டினைடின் α-ஹெட்ரஜனைக் கவர்வதால் பின்வரும் எதிர் அயனி உருவாகிறது.



கார்பன் நேர் அயனியில் உள்ள கார்பனின் இனக்கலப்பு:

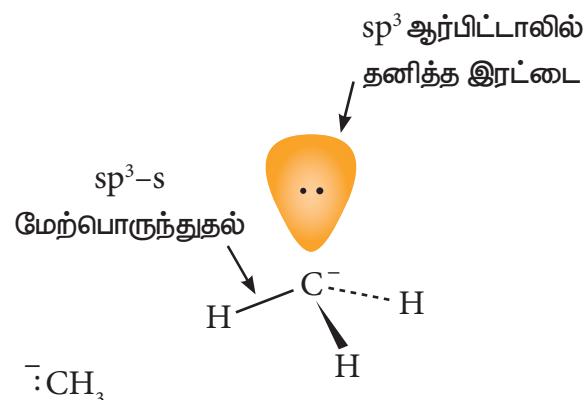
கார்பன் நேர் அயனியில், நேர்மின்சமை கொண்ட கார்பன் sp^2 இனக்கலப்பாதலுக்கு உட்பட்டதாகும். எனவே இது சமதள வடிவமைப்பினைப் பெற்றுள்ளது. இத்தகைய கார்பன் நேர் அயனிகள் உருவாகும் விணைகளில், எதிர்மின்சமையுடைய கருக்கவர் பொருட்கள், கார்பன் நேர் அயனியை இருபுறமும் தாக்குவதற்கு வாய்ப்புள்ளது.



படம் 12.1 கார்பன் நேர் அயனி வடிவம்.

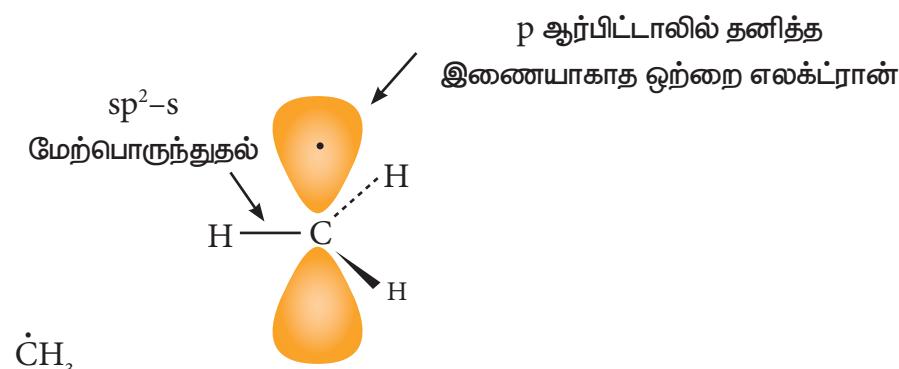


பொதுவாக, கார்பன் எதிர் அயனியானது பிரமிடு வடிவத்தினைப் பெற்றிருக்கும் மேலும் தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரானானது கார்பனின் ஓரு sp^3 இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டாவில் இடம் பெற்றிருக்கும்.



படம் 12.1a கார்பன் எதிர் அயனி வடிவம்.

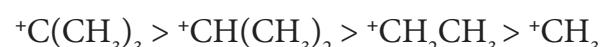
ஆல்கைல் தனி உறுப்பானது பிரமிடு வடிவத்தினையோ அல்லது தள வடிவத்தினையோ பெற்றிருக்கலாம்.



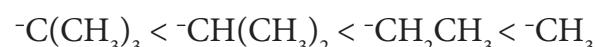
படம் 12.1b கார்பன் தனி உறுப்பு வடிவம்.

கார்பன் நேர் அயனி மற்றும் கார்பன் எதிர் அயனிகளின் ஒப்பீட்டு நிலைப்புத்தன்மை வரிசை பின்வருமாறு அமையும்.

பல்வேறு கார்பன் நேர் அயனிகளின் ஒப்பீட்டு நிலைப்புத் தன்மை வரிசை பின்வருமாறு.



பல்வேறு கார்பன் எதிர் அயனிகளின் ஒப்பீட்டு நிலைப்புத் தன்மை வரிசை பின்வருமாறு.



12.1.3 கருக்கவர் பொருள்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான் கவர் பொருள்கள்

நேர்மின் தன்மையுடைய மையத்தின் மீது அதிக நாட்டமுடைய விளைக் காரணிகள் கருக்கவர் பொருள்கள் (nucleophiles) எனப்படும். இக் கருக்கவர் பொருள்கள் பினைப்பில் ஈடுபடா எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ள அணுக்களைப் பெற்றிருப்பதால் நேர்மின் மையம் காணப்படும் அணுவின் மீது நாட்டத்தினைப் பெற்றிருப்பதுடன் அதனுடன் எலக்ட்ரானைப் பங்கீடு செய்து சுகப்பினைப்பினை உருவாக்கி நிலைப்புத்தன்மையைப் பெறுகின்றன. மேலும் இவைகள் வழக்கமாக எதிர் மின் சுமையுடைய அயனிகளாகவோ அல்லது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டையினைக் கொண்டுள்ள நடுநிலை மூலக்கூறுகளாகவோ இருக்கும். அனைத்து லூயி காரங்களும் கருக்கவர் பொருளாக செயல்படும் தன்மையுடையவை.



வகைகள்	உதாரணம்	எலக்ட்ரான் அடர்வுஅதிகமுள்ள பகுதி
பங்கிடப்படாத எலக்ட்ரான் இரட்டையினைப் பெற்றுள்ள நடுநிலை மூலக்கூறுகள்	அம்மோனியா (NH_3) மற்றும் அமீன்கள் (RNH_2)	N :
	நீர்(H_2O), ஆல்கஹால்(ROH) மற்றும் ஈதர்கள் (R-O-R)	$:\text{O}$:
	ஐந்த்ரஜன் சல்பைடு (H_2S)மற்றும் தயால்கள்(RSH)	$:\text{S}$:
எதிர்மின்சுமை பெற்றுள்ள கருக்கவர் பொருள்கள்	குளோரைடு(Cl^-), புரோமைடு (Br^-) மற்றும் அயோடைடு (I^-)	X^-
	ஐந்த்ராக்ஷைடு (HO^-), அல்காக்ஷைடு, (RO^-) மற்றும் கார்பாக்ஷிலேட் அயனி (RCOO^-)	O^-
	சயனைடு(CN^-)	N^-

எலக்ட்ரான் அடர்வுமிகு மையத்தினை நோக்கியோ அல்லது எதிர் மின் சுமையை நோக்கியோ கவரப்படும் வினைப் பொருள்கள் எலக்ட்ரான் கவர் பொருள்கள் எனப்படும். இவைகள் நேர்மின் சுமையுடைய அயனிகளாகவோ அல்லது எலக்ட்ரான்பற்றாக்குறை உடையான நடுநிலை மூலக்கூறுகளாகவோ இருக்கலாம். அனைத்து லூயி அமிலங்களும் எலக்ட்ரான் கவர்பொருளாக செயல்படும் தன்மையுடையவை, SnCl_4 போன்ற மற்றவைகளிலிருந்து பெறும் எலக்ட்ரானை ஏற்கும் வகையில் காலியான டி-ஆர்பிட்டால்களைக் கிகாண்ட்ருள்ள நடுநிலை மூலக்கூறுகளும் எலக்ட்ரான் கவர் பொருளாக செயல்படும் தன்மையுடையவை.

வகை	எடுத்துக்காட்டு	எலக்ட்ரான் பற்றாக்குறை பகுதி
நடுநிலை எலக்ட்ரான் கவர் பொருள்	கார்பன்டையாக்ஷைடு (CO_2), டைகுளோரோகார்பீன் ($:\text{CCl}_2$)	C
	அலுமினியம் குளோரைடு (AlCl_3), போரான் ட்ரை புனூரைடு (BF_3) மற்றும் பெர்ரிக் குளோரைடு (FeCl_3)	உலோகம் (M)
நேர்மின் சுமையுடைய எலக்ட்ரான் கவர் பொருள்	கார்பன் நேர் அயனி (R^+)	C^+
	புரோட்டான் (H^+)	H^+
	ஆல்கைல் ஹாலைடுகள் (RX)	X^+
	நைட்ரோசோனியம் அயனி (NO^+)	O^+
	நைட்ரோனியம் அயனி ($^+\text{NO}_2$)	N^+

உங்களுக்குஞ் தெரியுமா?

X-கதிர், சிகிரட்ட் புகை, தொழிற்சாலை வேதிப் பொருள்கள் மற்றும் காற்று மாசுபாடு போன்றவற்றிற்கு உட்படும் போது மனித உடல் தனி உறுப்புகளை உருவாக்கும். இத்தகைய தனி உறுப்புகள் (free radicals) செல் சவ்வினை பாதிப்படையச் செய்வதுடன், புற்றுநோய் உருவாவதற்கான வாய்ப்பினையும் அதிகரிக்கின்றது. மேலும் இரத்த குழாய்களில் உட்புற பூச்சினை பாதிப்படையச் செய்வதால் மாரடைப்பு, பக்கவாதும் போன்றவை ஏற்பட வாய்ப்பினை உருவாக்குகிறது. தனி உறுப்புகளின் இத்தகைய விளைவுகளுக்கு விட்டமின்களையும் தாது உப்புகளையும் பயன்படுத்தி உடலானது எதிர்வினையாற்றுகிறது. பழங்களில் எதிர் ஆக்சிஜனேற்றிகள் (antioxidants) காணப்படுகின்றன. இவைகள் தனி உறுப்புகளின் விளைவினை குறைக்கும் தன்மையுடையவை.



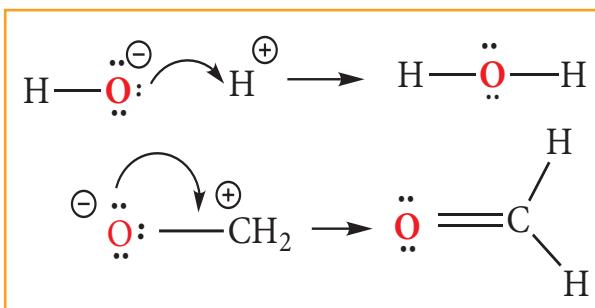
12.1.4 கரிம வினைகளில் எலக்ட்ரான்களின் இடம் பெயர்வு

வேதி வினையின்போது எலக்ட்ரான்கள் மறுபங்கீடு செய்யப்படுவதை அறிந்து கொள்வதன் மூலம் அனைத்து கரிம வேதிவினைகளையும் புரிந்து கொள்ள இயலும். எலக்ட்ரான் இடப் பெயர்வானது, வினைக்கு உட்படும் வினைப் பொருளின் தன்மை, வினைக் காரணிகள் மற்றும் வினை நிகழும் தூழல் ஆகியனவற்றைப் பொறுத்து அமையும். படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு எலக்ட்ரான்கள் எவ்வாறு இடம்பெயர்கின்றன என்பது வளைவான அம்புக்குறியால் சுட்டிக் காட்டப்படுகிறது. இத்தகைய எலக்ட்ரான் இடப் பெயர்வுகளால் பினைப்பு பிளத்தல் மற்றும் பினைப்பு உருவாதல் நிகழ்கின்றன. ஒற்றை எலக்ட்ரான் இடப்பெயர்வானது ஒற்றை முனை கொண்ட வளைந்த அம்புக்குறியால் சுட்டிக் காட்டப்படுகிறது.

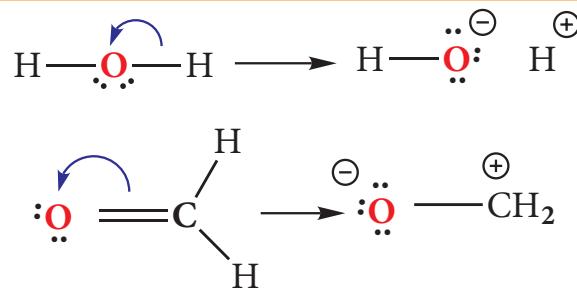
எலக்ட்ரான் இடம் பெயர்வினை பின்வரும் மூன்று பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தலாம்.

- தனித்த இரட்டையானது பினைப்பு இரட்டையாதல்
- பினைப்பு இரட்டையானது தனித்த இரட்டையாதல்.
- ஒரு பினைப்பு பிளவற்று மேலும் ஒரு பினைப்பு உருவாதல்.

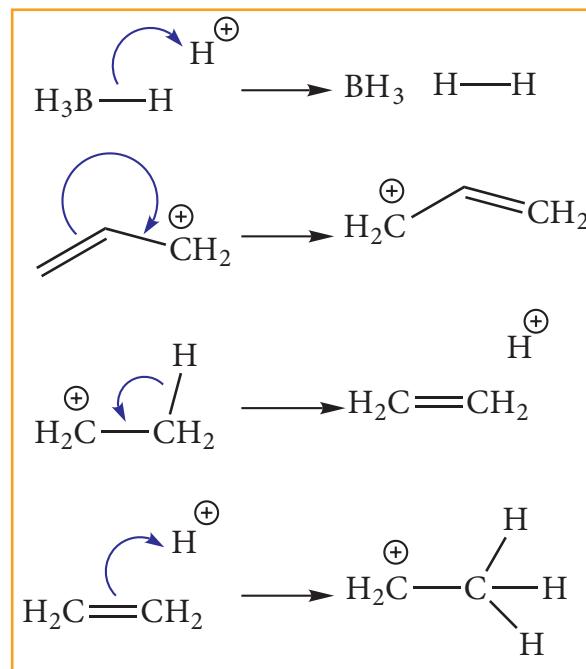
வகை 1 - ஒரு தனித்த இரட்டையிலிருந்து ஒரு பினைப்பு இரட்டை



வகை 2 - ஒரு பினைப்பு இரட்டையிலிருந்து ஒரு தனித்த இரட்டை



வகை 3 - ஒரு பினைப்பு இரட்டையிலிருந்து மற்றொரு பினைப்பு இரட்டை



12.1.5 சகப்பினைப்புகளில் எலக்ட்ரான் நகர்வு விளைவுகள்.

சகப்பினைப்பின் வழியே நிகழும் எலக்ட்ரான் நகர்வு விளைவினால் கரிம மூலக்கூறுகளின் நிலைப்புத்தன்மை, வினைபுரியும் திறன், காரத்தன்மை போன்ற சில பண்புகள் பாதிக்கப்படுகின்றன. பினைப்பிற்கு அருகில் உள்ள அணுக்கள், தொகுதிகள் அல்லது ஒரு வினைப்பொருள் மூலக்கூறினை அணுகும் நிலை ஆகியன எலக்ட்ரான் நகர்வுகளில் தாக்கத்தினை ஏற்படுத்துகின்றன. இத்தகைய எலக்ட்ரான் நகர்வுகள் நிலையானதாகவோ அல்லது தற்காலிகமாகவோ அமையும். சில நேர்வுகளில், ஒரு மூலக்கூறில் இடம் பெற்றுள்ள அணு அல்லது தொகுதியினால் ஏற்படும் எலக்ட்ரான் நகர்வு



விளைவு பிணைப்பில் நிலையான முனைவற்றுதலை ஏற்படுத்துகிறது மேலும் இதன் விளைவாக தகுந்த விணைச் சூழலில் பிணைப்புப் பிளவு ஏற்படுகிறது. எலக்ட்ரான் நகர்வு விளைவுகளை தூண்டல் விளைவு (I), உடனிசைவு விளைவு (R), எலக்ட்ரோமெரிக் விளைவு (E) மற்றும் அதி உள்ளடங்காத்தன்மை (hyper conjugation) என வகைப்படுத்தலாம்.

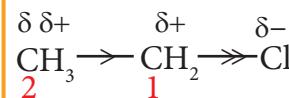
தூண்டல் விளைவு(I)

ஒரு மூலக்கூறில், அருகாமையில் உள்ள பிணைப்பு, அனு அல்லது தொகுதியினால் அம் மூலக்கூறில் உள்ள ஒரு சகப்பிணைப்பின் முனைவாதலில் ஏற்படும் மாற்றம் தூண்டல் விளைவு என வரையறுக்கப்படுகிறது. இது ஒரு நிலையான நிகழ்வாகும்.

ஈத்தேன் மற்றும் எத்தில் குளோரைடினை எடுத்துக்காட்டுகளாகக் கொண்டு தூண்டல் விளைவினை நாம் விளக்கலாம். ஈத்தேனில் காணப்படும் C - C பிணைப்பு முனைவற்று ஆனால் எத்தில் குளோரைடில் காணப்படும் C₁ - Cl பிணைப்பு முனைவுத்தன்மை உடையது. கார்பனைக் காட்டிலும் குளோரினானது அதிக எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை உடையது என நாம் அறிவோம் எனவே C₁ - Cl பிணைப்பில் உள்ள சகப்பிணைப்பு எலக்ட்ரான்களை குளோரின் தன்னை நோக்கி ஈர்க்கும் பண்பினைப் பெற்றுள்ளது இதன் விளைவாக Cl ன் மீது சிறிய எதிர்மின் தன்மையும் அதோடு இணைக்கப்பட்டுள்ள C ன் மீது சிறிய நேர்மின் தன்மையும் ஏற்படும். இதனை ஈடு செய்யும் பொருட்டு, C₁ ஆனது அதற்கும் C₂ ற்கும் இடைப்பட்ட எலக்ட்ரான் இணையினை தன்னை நோக்கிக் கவர்கிறது இத்தகைய முனைவாதல் தூண்டல் விளைவு என அழைக்கப்படுகின்றது.

இவ்விளைவானது அருகாமை பிணைப்புகளில் அதிகளவு உணர்ப்படுகிறது எனினும் மின்சமை நகர்வின் (charge separation) அளவானது Cl விருந்து அப்பால் செல்லச் செல்ல குறைகிறது. மேலும் இவ்விளைவு அதிகப்பட்சமாக இருகார்பன் அனுக்கள் வரை

உணர்ப்படுகிறது. தூண்டல் விளைவிற்கு காரணமான தொகுதியிலிருந்து நான்கு பிணைப்புகளுக்கு அப்பால் இவ்விளைவு மிகவும் குறைவு என்பதால் முக்கியத்துவமற்றதாகிறது.



தூண்டல் விளைவில், ஒரு அனுவிலிருந்து மற்றிறாரு அனுவிற்கு எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் செய்யப்படுவதில்லை ஆனால் இவ்விளைவு நிலையான ஒரு விளைவு என்பதனை அறிந்து கொள்ளுதல் முக்கியமானதாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட அனு அல்லது தொகுதியானது அது இணைக்கப்பட்டுள்ள கார்பன் அனுவிற்கு எலக்ட்ரான் அடர்த்தியினை வழங்குதல் அல்லது எலக்ட்ரான் அடர்த்தியை தன்னை நோக்கி கவருதல் திறனை தூண்டல் விளைவு குறிப்பிடுகின்றது. இந்த திறனைப் பொறுத்து பதிலீட்டுத் தொகுதிகள் (substituents) +I தொகுதிகள் மற்றும் - I தொகுதிகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. சிக்மா (σ) சகப்பிணைப்பின் வழியே இத்தொகுதிகளின் எலக்ட்ரான் விடுவித்தல் அல்லது கவருதல் திறன்கள் முறையே +I விளைவு மற்றும் - I விளைவு என அழைக்கப்படுகின்றன.

அதிக எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை கொண்ட அனுக்கள் மற்றும் நேர் மின்சமை கொண்ட அனுக்களைக் கொண்டுள்ள தொகுதிகள் எலக்ட்ரான் கவரும் - I தொகுதிகள் எனப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு: -F, -Cl, -COOH, -NO₂, -NH₂

பதிலீட்டு தொகுதியின் எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை அதிகமாக இருப்பின் அதன், - I விளைவும் அதிகமாக இருக்கும். சில தொகுதிகளின் - I விளைவின் வரிசை பின் வருமாறு..

NH₃ > NO₂ > CN > SO₃H > CHO > CO > COOH > COCl > CONH₂ > F > Cl > Br > I > OH > OR > NH₂ > C₆H₅ > H



அதிக நேர்மின் தன்மை கொண்ட அணுக்கள் மற்றும் எதிர் மின்சமையை கொண்டுள்ள தொகுதிகள் எலக்ட்ரான் வழங்கும் + I தொகுதிகள் எனப்படும்.

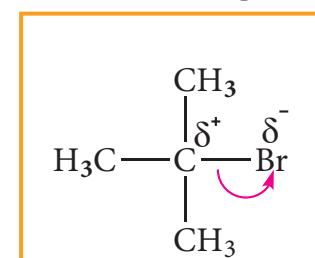
எடுத்துக்காட்டு: கார உலோகங்கள், மீத்தைல், ஈத்தைல் போன்ற ஆல்கைல் தொகுதிகள், CH_3O^- , $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^-$, COO^- போன்ற எதிர் மின் சுமையுடைய தொகுதிகள் போன்றவை, தனிமங்களின் எலக்ட்ரான்கவர் தன்மை குறைவாக இருப்பின் +I விளைவு அதிகமாக இருக்கும். சில ஆல்கைல் தொகுதிகளின் +I விளைவின் ஒப்பீட்டு வரிசை பின்வருமாறு



தூண்டல் விளைவின் காரணமாக கரிமச்சேர்மங்களின் சில பண்புகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களை நாம் புரிந்து கொள்வோம்.

வினைத்திறன்

ஹாலஜன்களைப் போன்ற அதிக எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை உடைய அணு ஒரு கார்பனுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் போது அது C – X பிணைப்பினை முனைவுள்ளதாக்குகிறது. இத்தகைய நேர்வுகளில் வினையின் போது உள்வரும் கருக்கவர் பொருளானது முனைவுற்ற கார்பனை தாக்குவதற்கு சாதகமான தூழலை ஹாலஜனின் – I விளைவு ஏற்படுத்துகிறது எனவே வினைத்திறன் அதிகரிக்கின்றது.

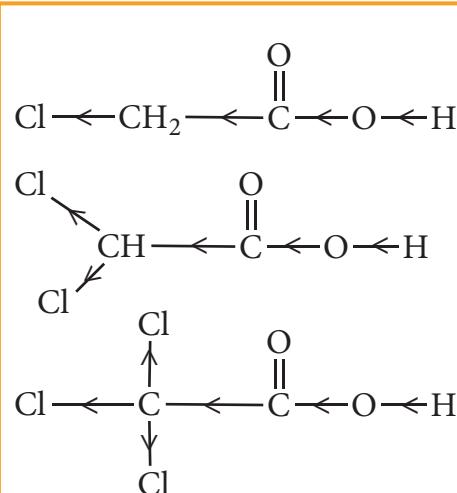


கார்பனைல் கார்பனுக்கு அருகில் – I தொகுதி இணைக்கப்பட்டிருப்பின், அத்தொகுதி, கார்பனைல் கார்பன் மீதான எலக்ட்ரான் அடர்த்தியினைக் குறைக்கிறது எனவே கருக்கவர் சேர்க்கைவினையின் வேகம் அதிகரிக்கின்றது.

கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களின் அமிலத்தன்மை

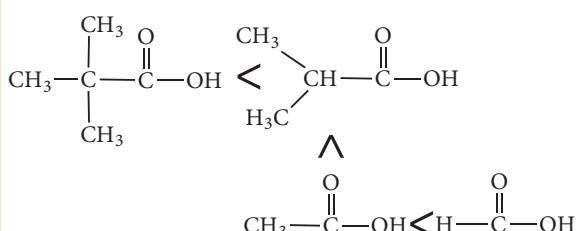
கார்பாக்சிலிக் அமிலத் தொகுதிக்கு அருகில் உள்ள கார்பனுடன் ஹாலஜன் இணைக்கப்படும் போது, ஹாலஜனின் – I விளைவின் காரணமாக அதுபிணைப்பு எலக்ட்ரான்களை தன்னை நோக்கி கவர்வதால் H^+ ன் அயனியாதல் எளிதாகிறது. குளோரோ அசிட்டிக் அமிலங்களின் வலிமையின் வரிசை பின்வருமாறு அமைகிறது.

ட்ரை குளோரோ அசிட்டிக் அமிலம் > டை குளோரோ அசிட்டிக் அமிலம் > குளோரோ அசிடிக் அமிலம் > அசிடிக் அமிலம்



கார்பாக்சில் தொகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தொகுதியின் – I விளைவு அதிகரிக்க, அதிகரிக்க அமிலத்தின் வலிமையும் அதிகரிக்கின்றது.

இதைப் போலவே, +I விளைவின் காரணமாக பின்வரும் அமிலங்களின் வலிமையின் வரிசை அமைகிறது.



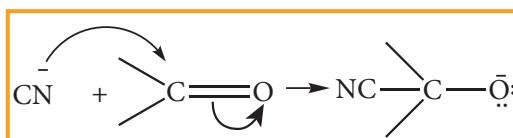


எலக்ட்ரோமிரிக் விளைவு (E)

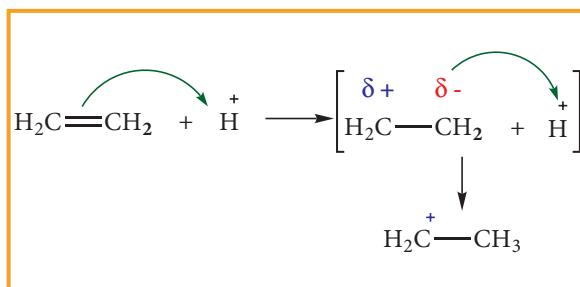
நிறைவூரா சேர்மங்களில் ($>\text{C}=\text{C}<$, $>\text{C}=\text{O}$, போன்றவற்றைப் பெற்றுள்ள சேர்மங்களில்) தாக்கும் வினைபொருள்முன்னிலையில் நிகழும் ஒரு தற்காலிகமான விளைவு எலக்ட்ரோமிரிக் விளைவு எனப்படும்.

(i) கார்பனைல் ($>\text{C}=\text{O}$) தொகுதியைக் கொண்டுள்ள ஒரு சேர்மம் மற்றும் ஆல்கீன்களைப் போன்ற ($>\text{C}=\text{C}<$) நிறைவூராத் தன்மையைப் பெற்றுள்ள ஒரு சேர்மம் ஆகிய இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகளைக் கருதுவோம்

கருக்கவர் பொருள், கார்பனைல் சேர்மத்தை அணுகும் போது, C மற்றும் 'O' அணுக்களுக்கிடையே காணப்படும் எலக்ட்ரான்கள் அக்கணத்தில் அதிக எலக்ட்ரான் கவர் தன்மையுடைய 'O' அணுவிற்கு மாற்றப்படுகிறது. இதன் விளைவாக கார்பனானது எலக்ட்ரான் பற்றாக்குறையுடைய தன்மையினைப் பெறுகிறது எனவே உள்வரும் கருக்கவர் பொருள் கார்பனைல் கார்பனூடன் புதிய பினைப்பு ஏற்படுத்துவதற்கு சாதகமான தூழல் உருவாகிறது.

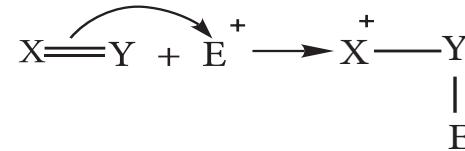


மாறுக போன்ற எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் ஒரு ஆல்கீன் மூலக்கூறை அணுகும் போது, அக்கணத்தில் π எலக்ட்ரான்கள், எலக்ட்ரான் கவர் பொருளுக்கு மாற்றப்பட்டு கார்பனுக்கும் வைத்துள்ளுக்கும் இடையே புதிய பினைப்பு உருவாகிறது. இதன் விளைவாக மற்றொரு கார்பன் எலக்ட்ரான் பற்றாக்குறையுடையதாவதால் நேர் மின் சுமையை பெறுகிறது.



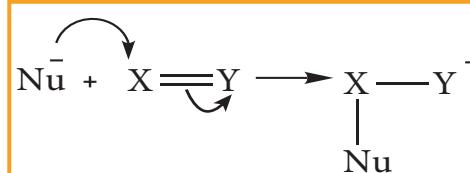
எலக்ட்ரோமிரிக் விளைவு E – விளைவு என குறிக்கப்படுகிறது. தூண்டல் விளைவினைப் போன்றே இவ்விளைவும் தாக்கும் வினைக் காரணியுடன் புதிய பினைப்பு உருவாகும் பொருட்டு எலக்ட்ரான் இணை பிரிமாற்றப்படும் திசையின் அடிப்படையில் +E மற்றும் -E விளைவு என வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

தாக்கும் வினைக் காரணியை நோக்கி π எலக்ட்ரான் மாற்றப்பட்டால் அவ்விளைவு +E விளைவு எனப்படும்.



மேற்கண்டுள்ள ஆல்கீனுடன் H^+ சேர்த்தல் +E விளைவுக்கு ஒரு உதாரணமாகும்.

தாக்கும் காரணியிலிருந்து அதற்கு அப்பால் எலக்ட்ரான்கள் மாற்றப்படின் அவ்விளைவு -E விளைவு எனப்படும்.



சயனைடு அயனி கார்பனைல் கார்பனை தாக்குதல் -E விளைவுக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்

உடனிசைவு அல்லது மீசோமிரிக் விளைவு

சில கரிமச் சேர்மங்களில் இரட்டைப் பினைப்பு தகுந்த இடங்களில் காணப்படும் நிலையில் இவ்விளைவு உணரப்படுகிறது. சில கரிமச் சேர்மங்களை, பினைப்பு மற்றும் தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரான்களின் இட அமைப்பில் மட்டுமே மாறுபடும் ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட வடிவமைப்புகளின் மூலம் குறிப்பிட விலையும், அத்தகைய அமைப்புகள் உடனிசைவு அமைப்புகள் எனவும் இந்நிகழ்வு உடனிசைவு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. மேலும் இந்நிகழ்வு மீசோமிரிக் விளைவு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

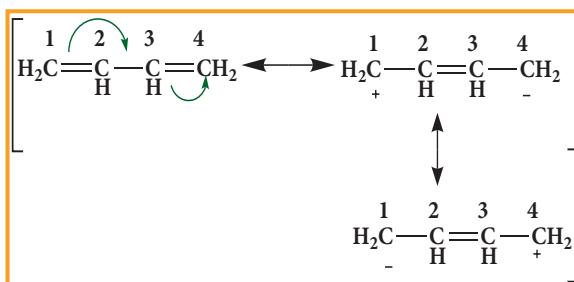
எடுத்துக்காட்டாக, பென்சீன் மற்றும் ஓன்று விட்டு ஓன்று இரட்டைப் பினைப்பை பெற்றுள்ள 1, 3 –



பியூட்டா டையீன் போன்றவற்றின் வடிவங்களை ஒரே ஒரு வடிவமைப்பினைக் கொண்டு குறிப்பிட இயலாது. அச் சேர்மங்களின் கண்டறியப்பட்ட பண்புகளை ஒரு உடனிசைவு கலப்பு (resonance hybrid) அமைப்பின் மூலம் விளக்க முடியும்.

1, 3 பியூட்டா டையீனில் C² – C³ பிணைப்பிற்கு இடைப்பட்ட தொலைவினைக் காட்டிலும்

C¹ – C² மற்றும் C³ – C⁴ ஆகிய பிணைப்புகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவானது குறைவாக இருக்கும் என எதிர்பார்க்கின்றோம். ஆனால் மேற்கண்டுள்ள அனைத்து பிணைப்புகளின் பிணைப்பு நீளமும் சமமாக உள்ளது. C¹ – C² மற்றும் C³ – C⁴ ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ளடங்கியுள்ள பி பிணைப்புகள் காணப்படும் ஒரு எளிய அமைப்பின் மூலம் மேற்கண்டுள்ள பண்பினை விளக்க இயலாது. உண்மையில் பி எலக்ட்ரான்கள் கீழ்க்கண்டுள்ளவாறு உள்ளடங்காத் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளன.



மேற்கண்டுள்ள வடிவங்கள் உடனிசைவு அமைப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. உண்மையான வடிவமைப்பு மேற்கண்டுள்ள மூன்று உடனிசைவு அமைப்புகளுக்கு இடைப்பட்டதாக அமையும் அது உடனிசைவு கலப்பு என அழைக்கப்படுகிறது அதனை பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்..



மற்ற எலக்ட்ரான் நகர்வு விளைவுகளைப் போன்றே, இரட்டை பிணைப்பிற்கு அருகில் இணைக்கப்பட்டுள்ள வினைச்சிசயல் தொகுதியினைப் பொறுத்து இவ்விளைவு + M விளைவு மற்றும் - M விளைவு என அழைக்கப்படுகின்றன.

நேர் மீசோமெரிக் விளைவு

ஒன்று விட்டு ஒன்றாக இரட்டைப் பிணைப்பினைப் பொண்டுள்ள அமைப்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் பதிலீட்டுத் தொகுதியிலிருந்து, அப்பால் எலக்ட்ரான் நகரும் போது நேர் மீசோமெரிக் விளைவு (+ M) ஏற்படுகிறது. ஒன்று விட்டு ஒன்றாக இரட்டைப் பிணைப்பினைப் பொண்டுள்ள அமைப்புடன் எலக்ட்ரானை வெளித்தள்ளும் இயல்புடைய பதிலிகள் இணைக்கப்படும் போது பதிலித் தொகுதியிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் வெளிப்பட்டு உடனிசைவில் ஈடுபடுகின்றன. இதீதொகுதிகள் (+ R) அல்லது (+ M) தொகுதிகள் எனப்படும். ஈடுத்துக்காட்டுகள்

�டுத்துக்காட்டு : -OH, -SH, -OR, -SR, -NH₂, -O- போன்றவை.

எதிர் மீசோமெரிக் விளைவு

ஒன்றுவிட்டு ஒன்றாக இரட்டைப் பிணைப்பினைக் கொண்டுள்ள அமைப்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள பதிலீட்டுத் தொகுதிகளை நோக்கி எலக்ட்ரான்கள் நகரும் போது எதிர் மீசோமெரிக் விளைவு ஏற்படுகிறது. எலக்ட்ரானை கவரும் பதிலீட்டுத் தொகுதிகள் ஒன்றுவிட்டு ஒன்றாக இரட்டைப் பிணைப்பை கொண்டுள்ள அமைப்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்போது இணைக்கப்பட்டுள்ள தொகுதியானது உடனிசைவின் மூலம் எலக்ட்ரானைக் கவரும் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளது. இதீதொகுதிகள் (- R) அல்லது (- M) தொகுதிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

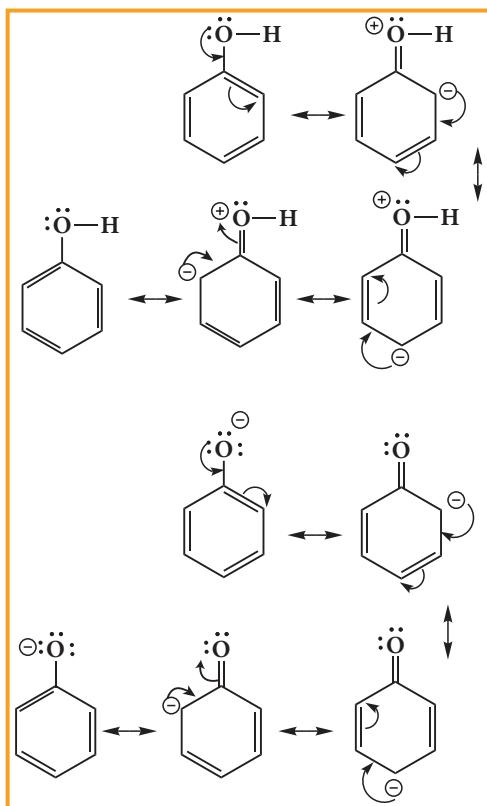
�டுத்துக்காட்டுகள்

�டுத்துக்காட்டு : -NO₂, >C=O, -COOH, -C≡N போன்றவை.

பீனாலின் அமிலத்தன்மை போன்ற சில பண்புகளை உடனிசைவு பயன்படுத்தி விளக்க இயலும். + M விளைவின் காரணமாக, பீனாலைக் காட்டிலும், பீனாக்ஷலைடு அயனி அதிக நிலைப்புத்தன்மையினைப் பெறுகிறது எனவே உடனிசைவால் பீனால் அயனியுற்று



H^+ ஜி தருதல் சாதகமாகிறது. மேலும் பீனால் அமிலத்தன்மையைப் பெறுகிறது.



மேற்கண்டுள்ள அமைப்புகளில் பீனாலின் உடனிசைவு அமைப்பில் மின்சமை பிரிப்பு காணப்படுகிறது. இத்தகைய அமைப்பிற்கு ஆற்றல் தேவை. ஆனால் பீனாக்ஷைடு அயனியில் இத்தகைய அமைப்புக் காணப்படுவதில்லை. இவ்வாறாக பீனாக்ஷைடு அயனி அதிக நிலைப்புத் தன்மையினைப் பெற்றிருப்பதால் பீனால் அமிலத்தன்மையினைப் பெற்றுள்ளது..

பிணைப்பில்லா உடனிசைவு

σ - பிணைப்பு எலக்ட்ரான்களின் உள்ளடங்காத தன்மை Hyper Conjugation என அழைக்கப்படுகின்றது. σ - பிணைப்பில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் (வழக்கமாக C - H (அல்லது) C - C பிணைப்பு எலக்ட்ரான்கள்) அதன் அருகாமையில் உள்ள பிணைப்பில் ஈடுபடா ρ ஆற்பிட்டால் அல்லது σ^* , π^* போன்ற எதிர் பிணைப்பு ஆற்பிட்டால்களுடன் இடைவினை புரிவதால் ஏற்படும் ஒரு தனித்த நிலைப்புத்தன்மை பெறச் செய்யும் விளைவு Hyper Conjugation எனப்படும். எலக்ட்ரோமெரிக் விளைவைப் போன்று

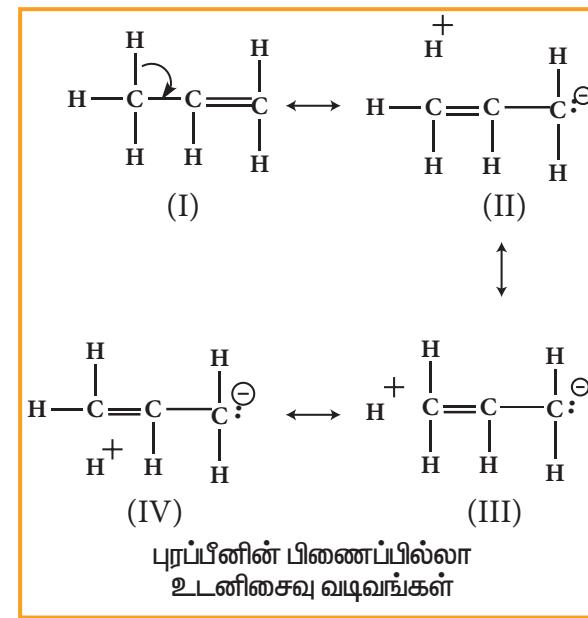
அல்லாமல் இவ்விளைவு நிலையான ஒன்றாகும்.

இவ்விளைவு நிகழ ஒரு α C-H தொகுதி அல்லது π பிணைப்பிற்கு அருகாமையில் (sp^2 இனக்கலப்பு கார்பனுக்கு) அணுக்களின் மீதுள்ள தனித்த எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ள N, O போன்றவை அமைய வேண்டும்.

σ -பிணைப்பு ஆற்பிட்டால் அல்லது தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டையைப் பெற்றுள்ள ஆற்பிட்டால் ஆனது அருகாமையில் உள்ள ஆற்பிட்டால் அல்லது π ஆற்பிட்டாலுடன் மேற்பொருந்துவதால் இவ்விளைவு நிகழ்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு1:

புரப்பீனில், மெத்தில் தொகுதியின் C-H பிணைப்பின் σ எலக்ட்ரான்கள், இரட்டைப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள கார்பனின் π -ஆற்பிட்டாலுக்கு கீழே குறிப்பிட்டுள்ளவாறு உடனிசைவறுகிறது.



புரப்பீனின் பிணைப்பில்லா உடனிசைவு வடிவங்கள்

மேற்கண்டுள்ள அமைப்புகளில், ' σ' பிணைப்பு எலக்ட்ரான்கள் உடனிசைவில் ஈடுபடுகின்றன மேலும் இத்தகைய உடனிசைவு நிகழ பிணைப்பு பிளவறுகிறது இதன் விளைவாக மூன்று உடனிசைவு வடிவங்களில் புரப்பீனைக் குறிப்பிட இயலும் (வடிவம் (II), (III) மற்றும் (IV)) இவ்வடிவங்களால், α -கார்பன் மற்றும் ஒரு கைட்டிலை எத்தகைய பிணைப்பும் காணப்படுவதில்லை. எனவே இவ்விளைவு

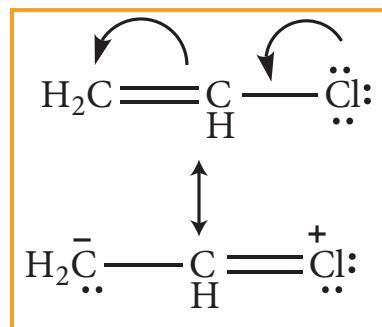


பினைப்பில்லா உடனிசைவு விளைவு (no bond resonance) அல்லது பேக்கர் – நாதன் விளைவு என அழைக்கப்படுகிறது. வடிவம் (II), (III) மற்றும் (IV) ஆகியன முனைவுத் தன்மை உடையவை..

எடுத்துக்காட்டு 2:

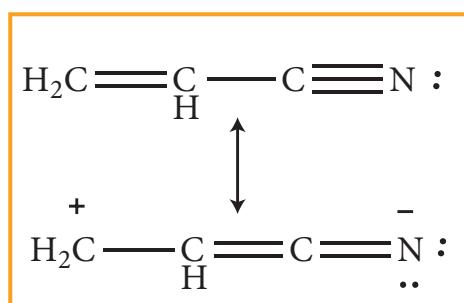
π-பினைப்பால் பினைக்கப்பட்டுள்ள கார்பன் அணுவுடன் தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ள அணு அல்லது தொகுதி ஒற்றைப் பினைப்பால் இனைக்கப்பட்டிருக்கும் நேர்வுகளிலும் பினைப்பில்லா உடனிசைவு விளைவு உணரப்படுகிறது.

தனித்த ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் உடனிசைவில் ஈடுபட்டு π எலக்ட்ரான்களை இடப்பெயர்ச்சி செய்வதால் ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட உடனிசைவு அமைப்புகள் உருவாகின்றன.



எடுத்துக்காட்டு 3:

எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை அதிகமுடைய அணு அல்லது தொகுதி, π-பினைப்படுடன் உடனிசைவில் ஈடுபடும் போது, அவைகள் பண்மைப் பினைப்பிலிருந்து π-எலக்ட்ரான்களை கவர்கின்றன. இதனால் பின்வருமாறு உடனிசைவு அமைப்புகள் ஏற்படுகின்றன.



கார்பன் நேர் அயனிகளைப் பொருத்த வரையில், நேர் மின் சுமையுடைய கார்பனுடன் இனைக்கப்பட்டுள்ள ஆல்கைல் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கை அதிகம் எனில், பினைப்பில்லா உடனிசைவு வடிவமைப்புகளின் எண்ணிக்கையும் அதிகம். எனவே கார்பன் நேர் அயனிகளின் நிலைப்புத்தன்மையும் அதிகரிக்கின்றது. பல்வேறு கார்பன் நேர் அயனிகளின் நிலைப்புத்தன்மை வரிசை பின் வருமாறு 3^0 கார்பன் நேர் அயனி $> 2^0$ கார்பன் நேர் அயனி $> 1^0$ கார்பன் நேர் அயனி

12.2. கரிம வேதிவினைகளின் வகைகள்:

கரிமச் சேர்மங்கள் பல்வேறு வேதிவினைகளில் ஈடுபடுகின்றன எனினும் நடைமுறையில் இவ்வினைகளை நாம் பின்வரும் ஆறு வகை வினைகளுள் ஒன்றாக வகைப்படுத்த இயலும்.

- 1) பதிலீட்டு வினைகள்
- 2) சேர்க்கை வினைகள்
- 3) நீக்க வினைகள்
- 4) ஆக்சிஜன்ற மற்றும் ஒடுக்க வினைகள்
- 5) மேற் கண்டுள்ள வினைகள் இனைந்தவை

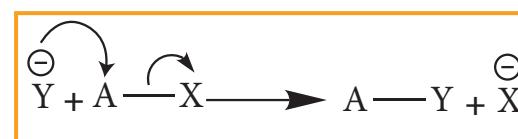
12.2.1 பதிலீட்டு வினைகள் (இடப்பெயர்வு வினைகள்)

இவ்வகை வினைகளில் கார்பன் அணுவுடன் இனைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு அணு அல்லது அணுத்தொகுதி மற்றுமாரு புதிய அணு அல்லது அணுத்தொகுதியால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றது. வினையில் ஈடுபடும் தாக்கும் வினைப்பொருளின் தன்மையினைப் பொருத்து இவ்வினையினை பின்வருமாறு மேலும் வகைப்படுத்தலாம்.

- 1) கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினை
- 2) எலக்ட்ரான்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினை
- 3) தனிடுறுப்பு பதிலீட்டு வினை

கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினை:

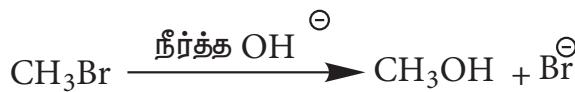
இவ்வினையினை பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்



இங்கு Y- என்பது உள்வரும் கருக்கவர் பொருளைக்



குறிப்பிடுகிறது மேலும் X^- என்பது வெளியேறும் தொகுதியினைக் குறிப்பிடுகின்றது.
எடுத்துக்காட்டு: ஆல்கைல் ஹாலைடுகளின் நீராற்பகுப்பு வினை

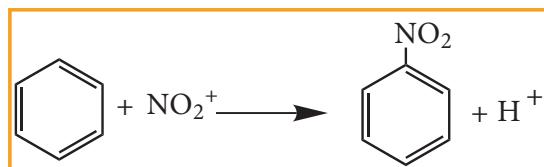


அவிபாட்டிக் கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினைகள் S_N1 அல்லது S_N2 வினைவழி முறையினைப் பின்பற்றி நிகழ்கின்றன. இவ்வினைகளின் வினைவழி முறைகளை அலகு 14ல் விரிவாகக் கற்கலாம்.

எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினை

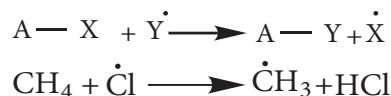


இங்கு Y^+ என்பது எலக்ட்ரான் கவர் பொருள். எடுத்துக்காட்டு: பென்சீனின் நைட்ரோ ஏற்ற வினை



எலக்ட்ரான் கவர்பொருள் பதிலீட்டு வினைக்கான வினைவழி முறை அலகு 13ல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

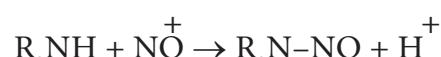
தனிடுறுப்பு பதிலீட்டு வினை



இங்கு Y^\cdot என்பது தனியறுப்பு வினைத் துவக்கி. எடுத்துக்காட்டு ஆல்கேன்களின் ஹேலஜனேற்ற வினை. இவ்வினையின் விரிவான வினைவழி முறை பாடம் 13 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

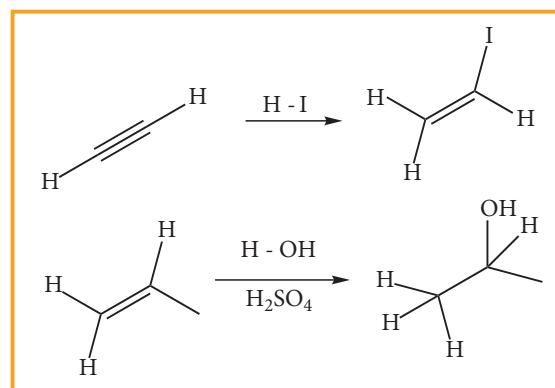
அவிபாட்டிக் எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினை

ஒரு பொதுவான அவிபாட்டிக் எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினையை பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.



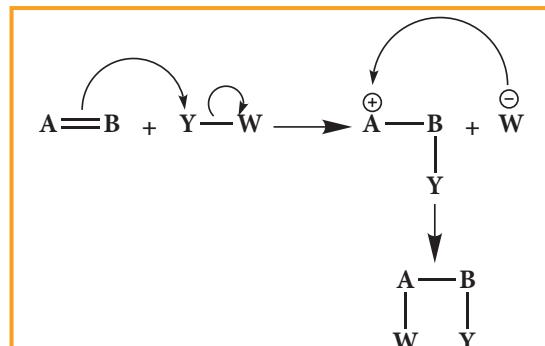
12.2.2 சேர்க்கை வினை

இவ்வினை உள்ளடங்கிய கார்பன்-கார்பன் இரட்டைப் பினைப்பு அல்லது முப்பினைப்பு காணப்படக்கூடிய நிறைவூறா சேர்மங்களுக்கான ஒரு தனித்துவமிக்க வினையாகும். இவ்வினைகளில் இரு மூலக்கூறுகள் இணைந்து ஒற்றை வினைபொருளைத் தருகின்றன. பதிலீட்டு வினைகளைப் போலவே இவ்வினைகளையும் கருக்கவர் பொருள், எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் மற்றும் தனிடுறுப்பு சேர்க்கை வினைகள் என வினையை துவக்கி வைக்கும் வினைப்பொருளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தலாம். சேர்க்கை வினையின் போது ஒரு பினைப்பு உடைக்கப்பட்டு, இரு புதிய பினைப்புகள் உருவாவதால் வினைக்கு உட்படும் பொருளின் இனக்கலப்பு நிலை மாற்றமடைகிறது. (ஆல்கீன்களின் சேர்க்கை வினைகளில் $\text{sp}^2 \rightarrow \text{sp}^3$ ஆகவும், ஆல்கைன்களில் $\text{sp} \rightarrow \text{sp}^2$ ஆகவும் மாற்றமடைகிறது.)

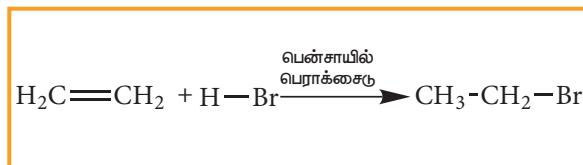
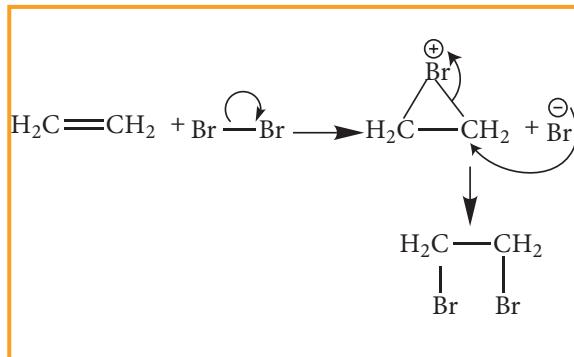


எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் சேர்க்கை வினை

ஒரு பொதுவான எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் சேர்க்கை வினையினை பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.



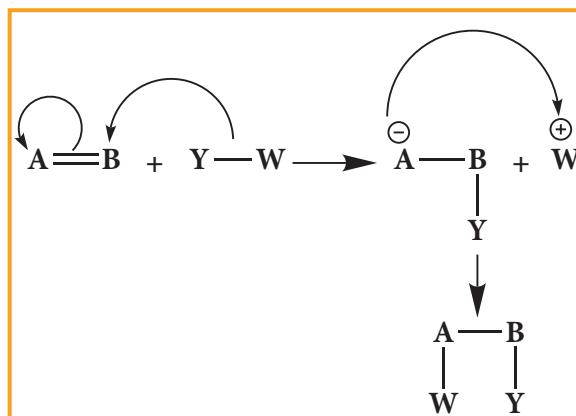
ஆல்கீன்கள் புரோமினேற்றம் அடைந்து புரோமோ ஆல்கேன்களைத் தரும் வினை இவ்வகை வினைக்கான ஒரு எடுத்துக்காட்டாகும்.



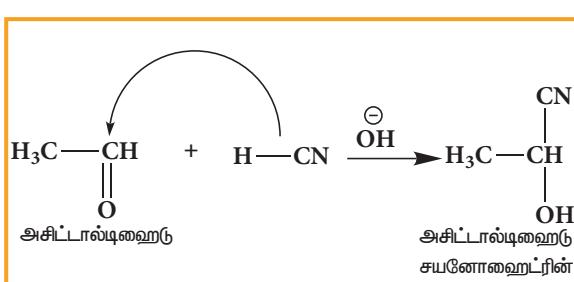
மேற்கண்டுள்ள வினையில், தனிடுறுப்பு வினை துவக்கியாக பென்சாயில் பெராக்ஷைடு பயன்படுகிறது. இவ்வினையின் வினைவழிமுறை தனிடுறுப்பு உருவாதலை உள்ளடக்கியது.

கருக்கவர் பொருள் சேர்க்கை வினை

ஒரு பொதுவான கருகவர் பொருள் சேர்க்கை வினை பின்வருமாறு.



எடுத்துக்காட்டு: அசிட்டால் டி ஐ ஹெட்டா என் HCN புரியும் சேர்க்கை வினை

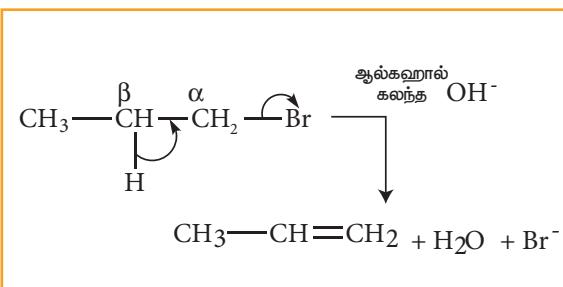


நீக்க வினை:

இவ்வகை வினைகளில் ஒரு மூலக்கூறிலிருந்து இரு பதிலிகள் நீக்கப்படுகின்றன. மேலும் நீக்கப்படும் தொகுதிகள் நீக்கப்படும் முன்னர் இணைக்கப்பட்டிருந்த கார்பன் அணுக்கருக்கிடையே C=C இரட்டைப்பினைப்பு உருவாகிறது. இவ்வகை வினைகளில் எப்போதும் இனக்கலப்பாதலில் மாறுதல் நிகழ்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு:

η -புரப்பைல் புரோமைடை ஆல்கஹால் கலந்த KOH உடன் வினைப்படுத்தும் போது புரப்பீன் உருவாகிறது. இவ்வினையில் H மற்றும் Br நீக்கப்படுகின்றது

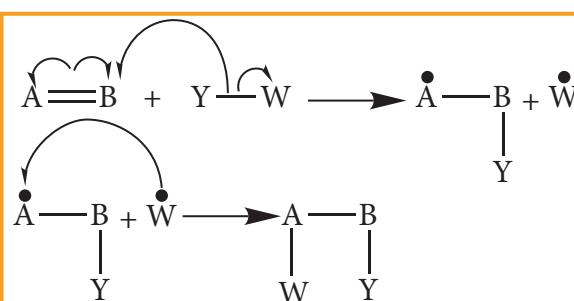


ஆக்சிஜனேற்றம் மற்றும் ஒடுக்க வினைகள்

பெரும்பாலான ஆக்சிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகள் மேற்கண்டுள்ள நான்கு வகை வினைகளுள் ஒன்றாக அமையும். ஆனால் அனைத்து வினைகளும் அவ்வாறாக அமைவதில்லை. பெரும்பாலான கரிமச்சேர்மங்களின் ஆக்சிஜனேற்ற வினைகளில் ஆக்சிஜனை ஏற்றக்கொள்ளுதல் அல்லது வைட்ரஜனை இழுத்தல் நடைபெறுகிறது. ஒடுக்க வினைகளில் வைட்ரஜனை ஏற்றல் அல்லது ஆக்சிஜனை இழுத்தல் நிகழ்கிறது.

தனிடுறுப்பு சேர்க்கை வினை:

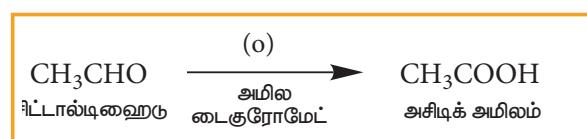
ஒரு பொதுவான தனி டுறுப்பு சேர்க்கை வினையை பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்



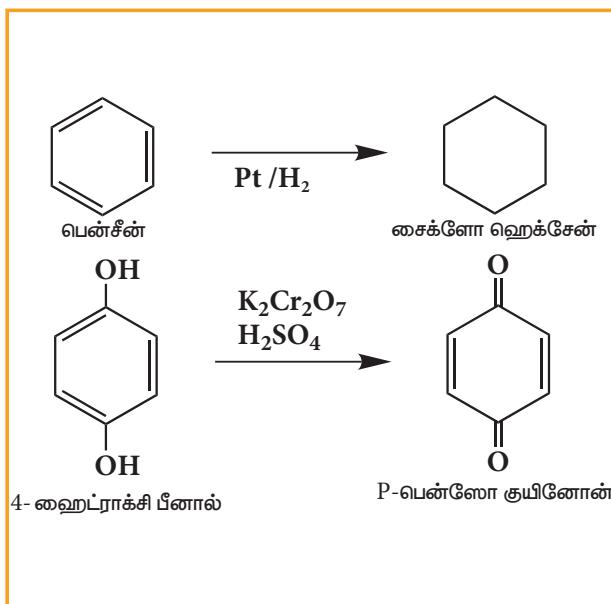


எடுத்துக்காட்டு:

ஆக்ஸிஜனேற்ற வினை:



ஆக்ஸிஜனாடுக்க வினை:



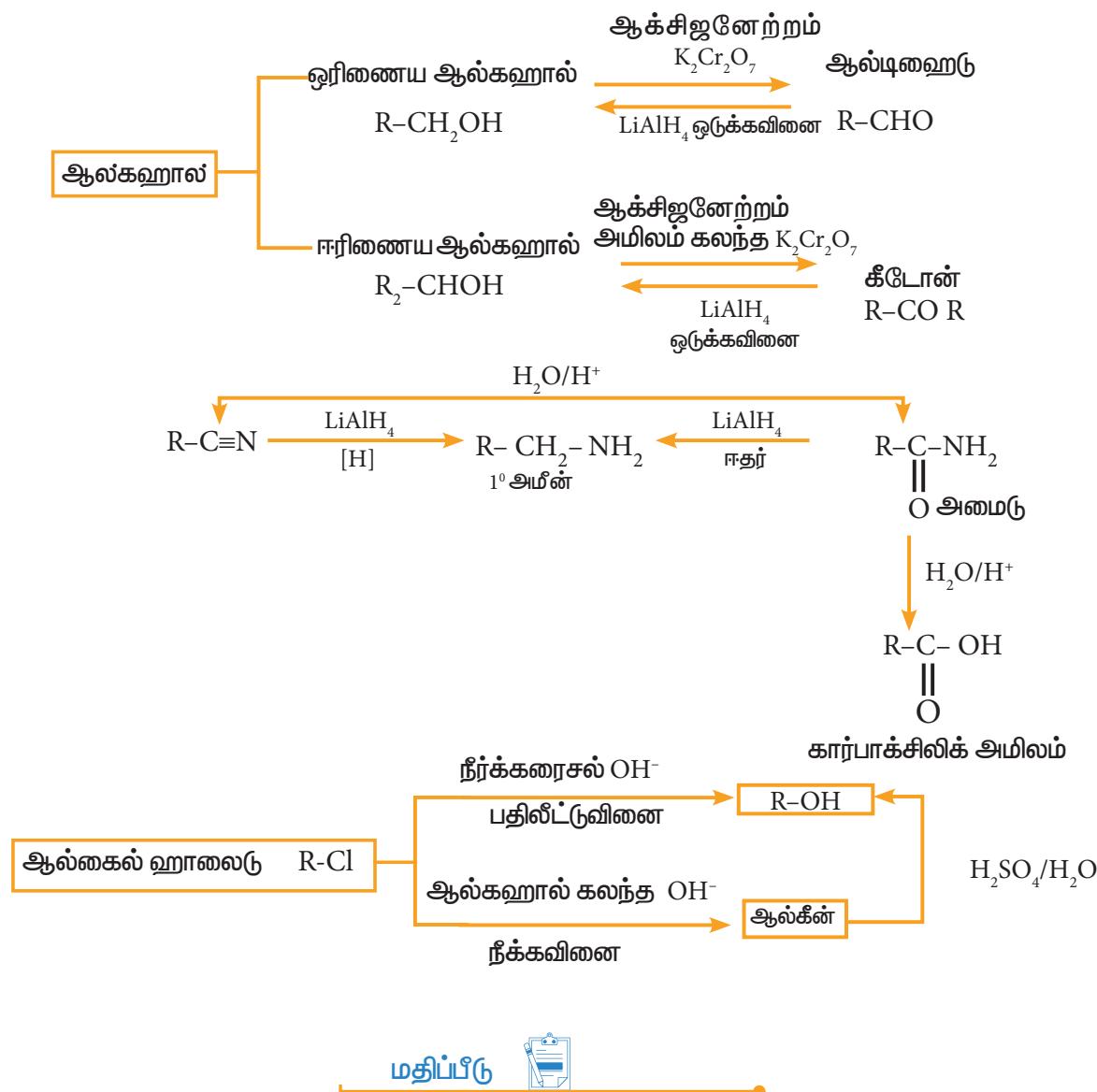
12.3 வினைச்செயல் தொகுதிகளை மாற்றியமைத்தல்

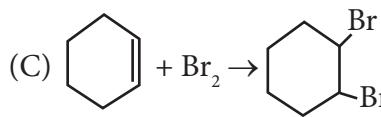
வினை செயல் தொகுதிகளை அவைகளுக்கிடையே மாற்றியமைத்தல் கரிமவேதி தொகுப்பு வினைகளில் முக்கியமானதாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட வினைச்செயல் தொகுதியை தகுந்த வேதிக்காரணியுடன் வினைப்படுத்துவதன் மூலம் அதனை வேறிராரு வினைச்செயல்

ஆப்பிளில் டைரோசினேஸ் என்றழைக்கப்படும் பாலி பினால் ஆக்சிடேஸ் உள்ளது. ஆப்பிளை நறுக்கி வைக்கும் போது அதன் செல்கள் வளி மண்டல ஆக்ஸிஜனின் தாக்கத்திற்கு உட்படுவதால் ஆப்பிளில் உள்ள பீனாலிக் சேர்மம் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது. இது நொதியால் பழுப்பாகுதல் என அழைக்கப்படுகிறது இதனால் நறுக்கிய ஆப்பிள் பழுப்பு நிறமாகிறது இத்தகைய நொதியால் பழுப்பாகுதல் என்பது வாழைப்பழம், அவகோடா, பேரிக்காய், உருளை போன்றவற்றிலும் நிகழ்கிறது.

தொகுதியாக மாற்றலாம். எடுத்துக்காட்டாக, கரிம அமிலங்களில் காணப்படும் $(-\text{COOH})$ தொகுதியின் $-\text{CH}_2\text{OH}$, $-\text{CONH}_2$ மற்றும் $-\text{COCl}$ ஆகிய வினை செயல் தொகுதிகளாக மாற்றி அமைக்க இயலும். இம்மாற்றங்களை மேற்கொள்ள கரிம அமிலத்தினை முறையே LiAlH_4 , NH_3 மற்றும் SOCl_2 ஆகியவற்றுடன் வினைப்படுத்த வேண்டும்.

பின்வரும் வரைபடத்தில் சில முக்கியமான வினைச் செயல் தொகுதி மாற்ற வினைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



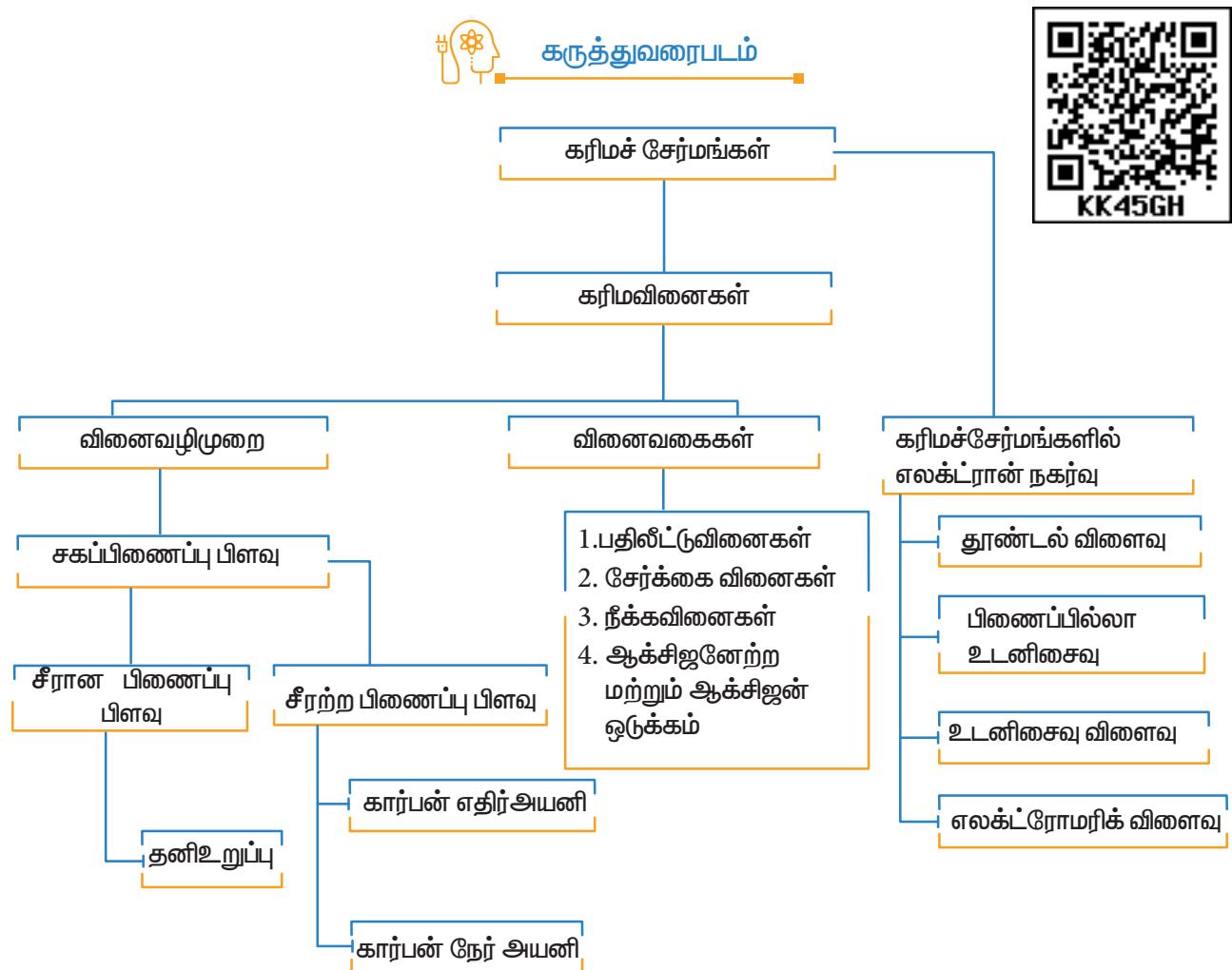
- (A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$
 (B) $(\text{CH}_3)_3\text{CBr} + \text{KOH} \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{COH} + \text{KBr}$
 (C) 
- மேற்கண்டுள்ள வினைகளுக்கு, பின்வரும் எந்த கூற்று சரியானது?
 (அ) (A) நீக்க வினை (B) மற்றும் (C) பதிலீட்டு வினைகள்
 (ஆ) (A) பதிலீட்டு வினை (B) மற்றும் (C) நீக்க வினைகள்
 (இ) (A) மற்றும் (B) நீக்க வினைகள் மற்றும் (C) சேர்க்கை வினை
 (ஈ) (A) நீக்க வினை (B) பதிலீட்டு வினை மற்றும் (C) சேர்க்கை வினை
- பென்சைல் கார்பன் நேர் அயனியின் இனக்கலப்பாதல் என்ன?
 (அ) sp^2 (ஆ) spd^2 (இ) sp^3 (ஈ) sp^2d



3. கருக்கவர் திறனின் இறங்கு வரிசை
- (அ) $\text{OH}^- > \text{NH}_2^- > \text{OCH}_3^- > \text{RNH}_2^-$ (ஆ) $\text{NH}_2^- > \text{OH}^- > \text{OCH}_3^- > \text{RNH}_2^-$
(இ) $\text{NH}_2^- > \text{CH}_3\text{O}^- > \text{OH}^- > \text{RNH}_2^-$ (ஈ) $\text{CH}_3\text{O}^- > \text{NH}_2^- > \text{OH}^- > \text{RNH}_2^-$
4. பின்வருவனவற்றில் எது எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் அல்ல?
- (அ) Cl^+ (ஆ) BH_3 (இ) H_2O (ஈ) $^+\text{NO}_2$
5. ஒரு சகப்பிணைப்பின் சீரான ஓடே மாதிரியான பிளவினால் உருவாவது
- (அ) எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் (ஆ) கருக்கவர் பொருள் (இ) கார்பன் நேர் அயனி
(ஈ) தனி உறுப்பு
6. Hyper Conjugation இல்லாறும் அழைக்கப்படுகிறது
- (அ) பிணைப்பில்லா உடனிசைவு (ஆ) பேக்கர் - நாதன் விளைவு
(இ) (அ) மற்றும் (ஆ) (ஈ) இவை எதுவுமில்லை.
7. அதிக +I விளைவினை பெற்றுள்ள தொகுதி எது??
- (அ) CH_3^- (ஆ) $\text{CH}_3-\text{CH}_2^-$ (இ) $(\text{CH}_3)_2-\text{CH}-$ (ஈ) $(\text{CH}_3)_3-\text{C}-$
8. பின்வருவனவற்றுள் மீசோமெரிக் விளைவிற்கு உட்படாத சேர்மம் எது?
- (அ) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (ஆ) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ (இ) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (ஈ) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$
9. -I விளைவினை காட்டுவது
- (அ) -Cl (ஆ) -Br (இ) (அ) மற்றும் (ஆ) (ஈ) - CH_3
10. பின்வருவனவற்றுள் அதிக நிலைப்புத் தன்மையைப் பெற்றுள்ள கார்பன் நேரயனி எது?
- (அ) Ph_3C^- (ஆ) $\text{CH}_3-\overset{+}{\text{CH}}_2-$ (இ) $(\text{CH}_3)_2-\overset{+}{\text{CH}}$ (ஈ) $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{+}{\text{CH}}_2$
11. கூற்று: பொதுவாக ஓரிணைய கார்பன் நேர் அயனியைக் காட்டிலும் மூவிணைய கார்பன் நேர் அயனிகள் எளிதில் உருவாகின்றன.
காரணம்: கூடுதலாக உள்ள ஆல்கைல் தொகுதியின் பிணைப்பில்லா உடனிசைவு மற்றும் தூண்டல் விளைவானது மூவிணைய கார்பன் நேரயனியை நிலைப்புத் தன்மை பெற்றிருக்கிறது.
(அ) கூற்று மற்றும் காரணம் சரி, மேலும் காரணமானது கூற்றிற்கு சரியான விளக்கமாகும்.
(ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் சரி, ஆனால் காரணமானது கூற்றிற்கு சரியான விளக்கம் அல்ல
(இ) கூற்று சரி ஆனால் காரணம் தவறு
(ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு
12. C-C பிணைப்பின் சீர்ற்ற பிளவினால் உருவாவது
- (அ) தனி உறுப்பு (ஆ) கார்பன் எதிரயனி
(இ) கார்பன் நேர் அயனி (ஈ) கார்பன் நேர் அயனி மற்றும் கார்பன் எதிரயனி
13. பின்வருவனவற்றுள் கருக்கவர் பொருட்களின் தொகுப்பை குறிப்பிடுவது எது?
- (அ) BF_3 , H_2O , NH_2^- (ஆ) AlCl_3 , BF_3 , NH_3
(இ) CN^- , RCH_2^- , ROH (ஈ) H^+ , RNH_3^+ , $:\text{CCl}_2$
14. பின்வருவனவற்றுள் கருக்கவர் பொருளாக செயல்படாதது எது?
- (அ) ROH (ஆ) ROR (இ) PCl_3 (ஈ) BF_3



15. கார்பன் நேர் அயனியின் வடிவமைப்பு
(அ) நேர் கோடு (ஆ) நான்முகி (இ) தள அமைப்பு (ஈ) பிரமிடு
16. பின்வருவன பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக
(அ) உடனிசைவு (ஆ) பிணைப்பில்லா உடனிசைவு
17. கருக்கவர் பொருள் மற்றும் எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் என்றால் என்ன?
ஒவ்வொன்றிற்கும் தகுந்த உதாரணம் தருக
18. வளைந்த அம்புக்குறியீடினை பயன்படுத்தி சகப்பிணைப்பின் சீர்ற்ற பிளத்தலை
சுட்டிக் காட்டுவதுடன் பின்வரும் சமன்பாடுகளை பூர்த்தி செய்க. ஒவ்வொரு
விணையிலும் கருக்கவர் பொருளைக் கண்டறிக
- (i) $\text{CH}_3 - \text{Br} + \text{KOH} \rightarrow$ (ii) $\text{CH}_3 - \text{OCH}_3 + \text{HI} \rightarrow$
19. தூண்டல் விளைவினை தகுந்த உதாரணங்களுடன் விளக்குக.
20. எலக்ட்ரோமெரிக் விளைவினை விளக்குக.
21. பின்வரும் வகை கரிமவினைகளுக்கு உதாரணம் தருக.
(i) β - நீக்க வினை (ii) எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினை.





அலகு

13

வைட்ரோகார்பன்கள்

கற்றலின் நோக்கங்கள்:



சார்லஸ் அடால்ஃப் உர்ட்ஸ்: இவர் பிரஞ்சு கரிமவேதியியல் அறிஞர். பாஸ்போரைல் கு ஹெ ரா ரை தெ னை க்கண்டறிந்தவர். ஆல்கைல் ஹாலைடுகள், உலோக சோடியத்துடன் விணைபட்டு உயர் ஆல்கேன்களைத் தரும் என்பதைக் கண்டறிந்தார். பிற்காலத்தில், இவ்விணையானது உர்ட்ஸ் விணை என்று பெயரிடப்பட்டது. எத்தில் அமீன், கிளைக்கால் மற்றும் ஆல்டால் குறுக்க விணைகளையும் இவர் கண்டறிந்துள்ளார்.

இப்பாடப்பகுதியைக் கற்றறிந்த பின்னர் மாணவர்கள்,

- கார்பன் அணுக்களுக்கிடையே உள்ள பிணைப்பின் தன்மையைக் கொண்டு வைட்ரோ கார்பன்களை வகைப்படுத்துதல்.
- வைட்ரோகார்பன்களுக்கு, IUPAC முறையினை பின் பற்றிப் பொருள்களைக் கண்டறிந்துதல்.
- வைட்ரோகார்பன்களை தயாரிக்கும் பல்வேறு முறைகளை விளக்குதல்.
- தனி உறுப்புகள், சங்கிலி தொடர் விணையின் துவக்கநிலை, விணைத் தொடர்தல் நிலை மற்றும் முடிவுநிலை போன்ற கரிமவேதியியலில் இடம்பெறும் சொற்றொடர்களுக்கு பொருள் விளக்கமளித்து விளக்குதல்.
- ஹாலஜனேற்றம், ஏரித்தல், பிளத்தல் போன்ற விணைகளின் மூலம் ஆல்கேன்களின் வேதியியலை விளக்குதல்.
- மார்கோனிகாஃப் விதி மற்றும் பெர்ராக்ஷைடு விளைவுகளைப் பயன்படுத்தி, சீர்மையற்ற ஆல்கீன்களின் சேர்க்கை விணை விளைபொருட்களைக் கண்டறிதல்.
- ஆல்கைன்களின் அமில வைட்ரஜனை அறிந்துணர்த்துதல்.
- பென்சீனின் அமைப்பை அறிந்து கொள்ளுதல், அதன் அரோமேட்டிக் தன்மை மற்றும் எலக்ட்ரான் கவர்ப்பாருள் பதிலீட்டு விணைகளின் விணை வழிமுறைகளை விளக்குதல்.
- ஒற்றை பதிலீட்டு பென்சீனில் உள்ள பதிலீட்டு தொகுதிகளின் ஆற்றுப்படுத்தும் பண்பினை கணித்தல்.
- அரோமேட்டிக் வைட்ரோகார்பன்களின் நச்சத்தன்மை மற்றும் புற்றுநோய் காரணியாக செயல்படும் தன்மையை அறிந்து கொள்ளுதல் ஆகிய திறன்களைப் பெறுகின்றனர்.



அறிமுகம்:

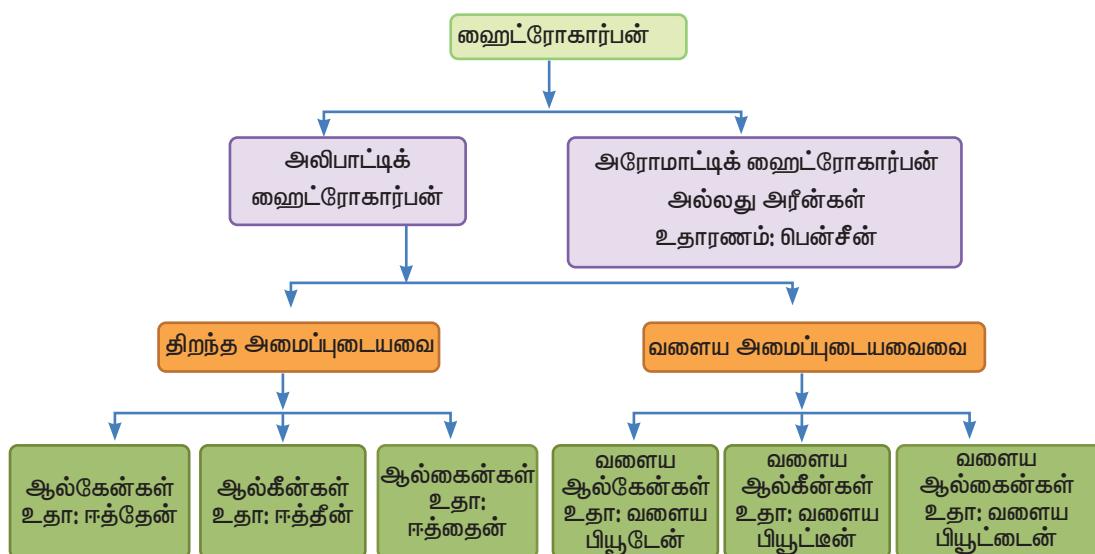
ஷஹட்ரோ கார்பன்கள் என்பன கார்பன் மற்றும் ஷஹட்ரஜனை மட்டுமே கொண்டுள்ள கரிமச் சேர்மங்களாகும். இவை இயற்கையில் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. பல ஷஹட்ரோ கார்பன்கள் அடங்கிய ஒரு சிக்கலான கலவையே கச்சா எண்ணெயாகும். மாம்பழுமானது சைக்ளோ ஹெக்சேன் என்ற வளைய ஷஹட்ரோ கார்பனைக் கொண்டுள்ளது. கரப்பான் பூச்சிகள் தனது எதிர் பாலினத்தைக் கவர அன்டிக்கேன் எனப்படும் ஷஹட்ரோ கார்பனைச் சுரக்கிறது. ஏரிபொருளாக பயன்படுவது ஷஹட்ரோ கார்பன்களின் மிக முக்கியமான பயனாகும். உதாரணமாக, திரவமாக்கப்பட்ட பெட்டிரோலியெரிவாயுவானது (LPG), திரவமாக்கப்பட்ட பூர்பேன் மற்றும் பியூட்டேன் ஆகியனவற்றின் கலவையாகும். மேலும் ஷஹட்ரோகார்பன்கள் கரைப்பான்களாகவும், மேலும் தொழிற்சாலைகளில் பல்வேறு செயல்பாடுகளிலும் பயன்படுகின்றன. அலிபாட்டிக் மற்றும் அரோமேட்டிக் ஷஹட்ரோ கார்பன்களின் வகைகள், தயாரிப்பு, பண்புகள் மற்றும் பயன்களை குறித்து இப்பாட்பகுதியில் கற்றறிவோம்.

13.1 ஆல்கேன்களை வகைப்படுத்துதல்:

கார்பன் அனுக்கருக்கிடையே உள்ள பினைப்பின் தன்மையை அடிப்படையாகக் கொண்டு, ஷஹட்ரோகார்பன்கள் இரண்டு முக்கிய வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவையாவன அலிபாட்டிக் மற்றும் அரோமேட்டிக் ஆகியனவாகும். அலிபாட்டிக் என்ற சொற்கூறு 'aleiphar' என்ற கொழுப்பு என்ற பொருளைத் தரும் கிரேக்க வார்த்தையிலிருந்து வருவிக்கப்பட்டுள்ளது. எண்ணெய் மற்றும் கொழுப்புகள், அலிபாட்டிக்ஷஹட்ரோகார்பன்களின் முக்கிய மூலங்களாகும். அரோமா என்ற வார்த்தைக்கு மணமுடையது எனப் பொருள். நறுமணமுடைய தாவரச் சாற்றினை வேதிமுறைகளுக்கு உப்படுத்தி அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள் பெறப்படுகின்றன.

அலிபாட்டிக்ஷஹட்ரோகார்பன்கள் மூன்று முக்கிய வகைகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. அவையாவன, ஆல்கேன்கள், ஆல்கீன்கள் மற்றும் ஆல்கைன்கள் ஆகும். நிறைவேற்ற ஷஹட்ரோகார்பனான ஆல்கேன்களில், கார்பன் அனுக்கருக்கிடையே உள்ள பினைப்புகள் அனைத்தும் ஓற்றை பினைப்புகளாகவும் ஆல்கீன்களில், குறைந்தது ஒரு இரட்டை பினைப்பும், ஆல்கைன்களில் குறைந்தது ஒரு முப்பினைப்பும் காணப்படுகிறது. உள்ளடங்கிய கார்பன் – கார்பன் பன்மை பினைப்பினைப் பெற்றுள்ள ஷஹட்ரோகார்பன்கள், நிறைவேறா ஷஹட்ரோ கார்பன்கள் எனப்படுகின்றன.

அரோமேட்டிக் ஷஹட்ரோகார்பன்கள் என்பன பென்சீன் வளையம் அல்லது அதன் பெறுதிகளைப் பெற்றிருக்கக் கூடிய வளையச் சேர்மங்களாகும்.



படம் 13.1. ஷஹட்ரோகார்பன்களின் வகைகள்



13.2. ஆல்கேன்கள்:

நிறைவற்ற வைட்ரோகார்பனான ஆல்கேன்கள் C_nH_{2n+2} என்னும் பொதுவான வாய்ப்பாட்டினால் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இங்கு 'n' என்பது மூலக்கூறில் காணப்படும் கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையாகும். ஆல்கேன் குடும்பத்தின் முதல் சேர்மம் மீத்தேன் CH_4 , ஆகும். ஆல்கேன் படிவரிசையின் அடுத்தடுத்த சேர்மங்கள் ஈத்தேன் C_2H_6 , புரப்பேன் C_3H_8 , பியூட்டேன் C_4H_{10} , பென்டேன் C_5H_{12} முதலியனவாகும். படி வரிசையிலுள்ள அடுத்தடுத்த சேர்மங்கள் ஒரு $-CH_2$ தொகுதியால் வேறுபடுகின்றன.

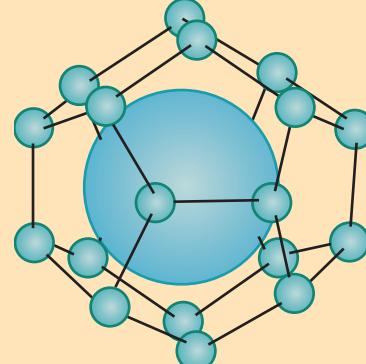
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன் ஆகிய கோள்களின் வளிமண்டலங்களில் முக்கிய கூறாக மீத்தேன் இடம் பெற்றுள்ளது. ஆனால், பூமியின் வளிமண்டலத்தில் சிறிதளவே காணப்படுகின்றது. எனினும், ஆக்சிஜன் பற்றாக்குறை சூழலை உடைய சதுப்பு நிலங்கள், சக்திகள், நதிகளின் படிவகள் ஆகியனவற்றில் நடைபெறும் மதிந்த தாவரம் மற்றும் விலங்குகளின் சிறைவினால் மீத்தேன் உருவாகின்றது. எனவே, இதனை “சதுப்புநில வாயு” என அழைக்கிறோம். மேலும் இவை கரி மற்றும் பெட்ரோலிய படிவகளிலும் காணப்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

“எரியும் பணிக்கட்டி”

இந்த வியத்தகு சொற்றிடாடானது, நீர் மற்றும் மீத்தேன் வாயுவின் உறைந்த கலவையைக் குறிக்கின்றன. இது வேதியியலில் மீத்தேன் கிளாத்திரேட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஆழ்கடலில் ($4^{\circ}C$ & 50 atm) உயிரியல் மாற்றத்தால் உருவாகும் மீத்தேன் மூலக்கூறு எளிதாக மேற்பரப்பை அடைவதில்லை. மாறாக ஒவ்விவாரு மூலக்கூறும் 6 முதல் 18 நீர் மூலக்கூறுகளால் சூழப்பட்டு மீத்தேன் கிளாத்திரேட்டுகளை உருவாக்குகின்றன. இயற்கை வாயுவின் இந்த பரந்த ஆற்றல் மூலத்தை எவ்வாறு வெளிப்படுத்தி பயன்படுத்துவது என பல்வேறு நாடுகள் முயற்சி செய்து வருகின்றன. ஆனால் இதனை அகழ்ந்து எடுத்தல் மற்றும் பிரித்துவிடுதல் மிகவும் கடினமானதாகும்.



பெயரிடும் முறை மற்றும் மாற்றியம்

அலகு 11-ல், கரிம சேர்மங்களின் பெயரிடும் முறையினை நாம் பயின்று உள்ளோம். தற்போது நாம் வைட்ரோ கார்பன்களின் பெயரிடும் முறை மற்றும் மாற்றியத்தினை சில உதாரணங்கள் மூலம் அறிந்துகொள்வோம். முதல் மூன்று சேர்மங்களான மீத்தேன் CH_4 , ஈத்தேன் C_2H_6 மற்றும் புரப்பேன் C_3H_8 ஆகியன ஒரே ஒரு அமைப்பை மட்டும் பெற்றிருக்கும்.

IUPAC பெயர்	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	குறுக்கப்பட்ட அமைப்பு வாய்ப்பாடு
மீத்தேன்	CH_4	CH_4
�த்தேன்	C_2H_6	CH_3-CH_3
புரப்பேன்	C_3H_8	$CH_3-CH_2-CH_3$

எனினும், உயரிய ஆல்கேன்கள் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட அமைப்புகளைப் பெற்றிருப்பதால், அவை அமைப்பு மாற்றியங்களை (இணைப்பில் மாறுபாடு) உருவாக்குகின்றன. உதாரணமாக, C_4H_{10} என்னும் மூலக்கூறு



வாய்ப்பாட்டினை உடைய ஆல்கேனிற்கு இரண்டு அமைப்புகள் உள்ளன. அவை n-பியூட்டேன் மற்றும் ஐசோ-பியூட்டேனாகும். n - பியூட்டேனில் உள்ள நான்கு கார்பன் அணுக்களும் நீண்ட சங்கிலி தொடராக அமைந்துள்ளன. ‘n’ என்பது ‘normal’ அதாவது கார்பன் சங்கிலி தொடரில் கிளைகள் அற்ற தன்மையைக் குறிக்கின்றது. இரண்டாவது மாற்றியமான ஐசோ-பியூட்டேனில் கார்பன் சங்கிலி கிளைத்தொடராக உள்ளது. ஐசோ என்பது ‘isomer’ அதாவது ‘மாற்றியம்’ என்பதைக் குறிப்பிடுகின்றது.

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	அமைப்பு வாய்ப்பாடு	பிணைப்பு கோட்டு வாய்ப்பாடு	IUPAC பெயர்	பொதுப் பெயர்
C_4H_{10}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ CH_3 $CH_3-CH-CH_3$		பியூட்டேன் 2-மெத்தில்புரப்பேன்	n-பியூட்டேன் ஐசோ-பியூட்டேன்

மேற்கண்டுள்ள இவ்விரு அமைப்புகளும் ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினைப் பெற்றிருப்பினும், கார்பன் சங்கிலி தொடரில் மாற்றம் காணப்படுவதால் சங்கிலி தொடர் மாற்றியத்தை உண்டாக்குகின்றன. பென்டேனின் (C_5H_{12}) மாற்றியங்களை எழுதுவதன் மூலம் சங்கிலிதொடர் மாற்றியத்தை, நாம் புரிந்து கொள்வோம்.

தீர்வு:

தொடக்கமாக நீண்ட கிளைகளற்ற சங்கிலி மாற்றியத்தின் கார்பன் தொடரமைப்பை (carbon backbone) வரைக.	$C-C-C-C-C$
கார்பன் அணுக்களை மாற்றி அமைப்பதன் மூலம், மற்ற மாற்றியங்களின் கார்பன் தொடரமைப்பை தீர்மானிக்கவும்.	$C-C-C-C-C$ C C
இவ்விரு கார்பனும் நான்கு பிணைப்புகளை கொண்டிருக்குமாறு, அனைத்து வைட்டிரஜன் அணுக்களையும் நிரப்பவும்.	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ $CH_3-CH-CH_2-CH_3$ CH_3-C-CH_3 CH_3
தன் மதிப்பீடு	

- வெறுக்சேனின் (C_6H_{14}) அனைத்து சங்கிலி தொடர் மாற்றியங்களின் அமைப்பு வாய்ப்பாடுகள் மற்றும் அவற்றிற்குரிய பிணைப்பு கோட்டு வாய்ப்பாடுகளையும் எழுதுக.



கிளைத் தொடர் ஆல்கோன்களுக்கான IUPAC பெயர்கள்:

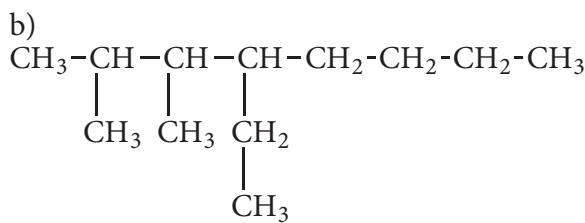
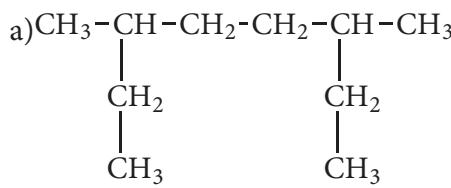
வி. எண்	சேர்மம்	IUPAC பெயர்கள்
1	$\begin{array}{ccccc} & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ & \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ & & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & \end{array}$	2- மெத்தில் பென்டேன்
2	$\begin{array}{cccccc} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ & \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ & & & & & \\ & \boxed{\text{CH}_3} & \boxed{\text{CH}_3} & & \boxed{\text{CH}_3} & \end{array}$	2,4- கைமெத்தில் பென்டேன்
3	$\begin{array}{ccccc} & & \boxed{\text{CH}_3} & & \\ & & & & \\ & & \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & \boxed{\text{CH}_3} & & \boxed{\text{CH}_3} & & \\ & & & & & & \end{array}$	3,3- கைமெத்தில் பென்டேன்
4	$\begin{array}{ccccc} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ & \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & \\ & \text{CH}_3 & \text{CH}_2 & \text{CH}_3 & \text{CH}_2 & \end{array}$	3-எத்தில் -2-மெத்தில் பென்டேன்
5	$\begin{array}{cccccccc} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ & \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & & \boxed{\text{CH}_2} & \boxed{\text{CH}_2} & \boxed{\text{CH}_2} & \boxed{\text{CH}_2} & & & \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & \text{CH}_2 & \text{CH}_2 & \text{CH}_2 & & & \\ & & & & & & & & \end{array}$	3-எத்தில் -4,5-கைபுரப்பைல் ஆக்டேன்
6	$\begin{array}{ccccc} & \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ & & & & \\ & \text{CH}_2 & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & \\ & & & & \\ & \text{CH}_3 & & & \end{array}$	2,3 - கைமெத்தில் பென்டேன்
7	$\begin{array}{cccccccc} & \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & \text{CH}_3 & & \text{CH}_2 & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & \end{array}$	4 - எத்தில் - 2,7 -கைமெத்தில் ஆக்டேன்



தன் மதிப்பீடு



2. கீழ்கண்ட ஆல்கேன்களுக்கு IUPAC பெயரினை தருக.



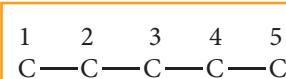
கொடுக்கப்பட்டுள்ள IUPAC பெயருக்கு உரிய அமைப்பு வாய்ப்பாட்டினை எழுதுதல்:

ஆல்கேன்களின் பெயரிடும் விதிகளைக் கற்றின், பெயரிட பின்பற்றிய செயல்முறையை மறுதலையாகச் செய்வதன் மூலம் MPAC பெயரிலிருந்து அதற்குரிய ஆல்கேனின் அமைப்பு வாய்ப்பாட்டினை எழுதுதல் சற்றே எளிதானதாகும். இதனை எவ்வாறு செய்வது என்பதை பின்வரும் எடுத்துக்காட்டு விளக்குகிறது.

a) 3-எத்தில் -2,3-டைமெத்தில் பென்டேனிற்கு அமைப்பு வாய்ப்பாட்டினை எழுதுவோம்.

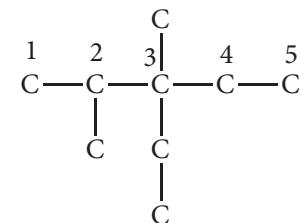
தீர்வு:

படி: 1 மூல கைந்தில் கார்பன் அமைப்பு அல்கேனின் அமைப்பு வாய்ப்பாட்டினை எழுதுவோம்.

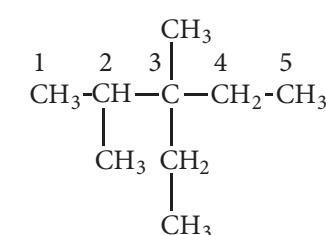


படி: 2 பெயரில் குறிப்பிட்டுள்ள ஆல்கைல் தொகுதிகளை நீண்டகார்பன் சங்கிலியில்

உரிய இடத்தில் இணைக்கவும். அதாவது மூன்றாவது கார்பனில் ஒரு எத்தில் தொகுதியையும், இரண்டு மற்றும் மூன்றாவது கார்பன்களில் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு மெத்தில் தொகுதியையும் இணைக்கவேண்டும்.



படி: 3 ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவிலும் நான்கு பிணைப்புகள் இருக்குமாறு, கார்பன் தொடரில் கைந்தியை அணுக்களைச் சேர்க்கவேண்டும்.



தன் மதிப்பீடு



3. கீழ்கண்ட ஆல்கேனிற்கு அமைப்பு வாய்ப்பாட்டினை வரைக.

4,5-டை எத்தில் -3,4,5-டை மெத்தில் ஆக்டேன்.

13.2.1 ஆல்கேன்களைத் தயாரித்தல்:

சோதனை சாலைகளில் ஆல்கேனின் நேரடி பங்களிப்பு மிக குறைவு எனினும் இவை இயற்கையில் கிடைக்கும் மிக இன்றியமையாத சேர்மங்களாகும். இயற்கை ஏரிவாயு மற்றும் பெட்ரோலியம் (கச்சா எண்ணெய்) ஆகியவை ஆல்கேன்களின் மிக முக்கியமான இயற்கை மூலங்களாகும். எனினும் கீழ்கண்ட முறைகள் மூலமாகவும் இவைகளைத் தயாரிக்கலாம்.

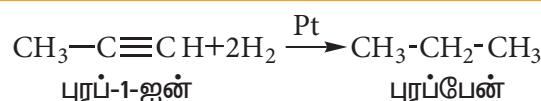
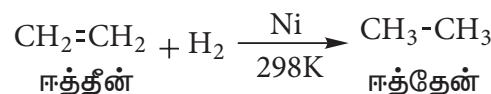
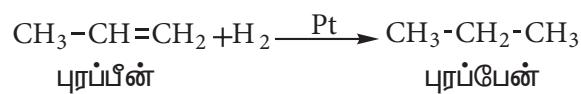


1. நிறைவூரா வைப்பாக்சிலிக் முன்னிலையில் ஒடுக்குதல்:

அதை வெப்பநிலையில், பிளாட்டினம் அல்லது பெல்லேடியம் வினையூக்கியின் மீது, ஆல்கீன் அல்லது ஆல்கைன்கள் மற்றும் வைட்ராஜன் வாயு கலவையை செலுத்துவதால் ஆல்கேன்கள் உருவாகுகின்றன. நிறைவூரா சேர்மங்களுடன் வைட்ராஜனை சேர்ப்பது, வைட்ராஜனேற்றம் எனப்படும்.

மேற்கூறிய செயல்முறையில், 298K வெப்பநிலையில் நிக்கல் வினையூக்கியை பயன்படுத்தி ஆல்கேனை பெறலாம், இவ்வினை சாபாடியர் - சண்டர்சன்ஸ் வினை எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு,



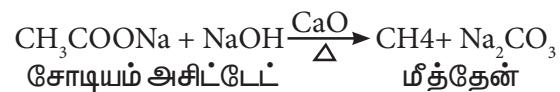
2. கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களிலிருந்து ஆல்கேன்களை தயாரித்தல்:

i. கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தின் சோடியம் உப்புக்களை கார்பாக்சில் நீக்கம் செய்தல்:

கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தின் சோடியம் உப்பு மற்றும் சோடா சுண்ணாம்பு (சோடியம் வைட்ராக்சைடு + கால்சியம் ஆக்சைடு) கலவையை வெப்பப்படுத்தும்போது, ஆல்கேன்கள் உருவாகுகின்றன. உருவாகும் ஆல்கேனில், கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தைவிட

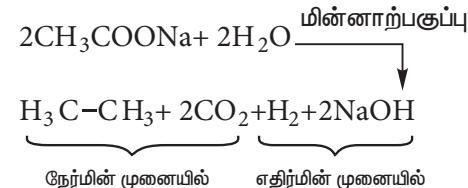
ஒரு கார்பன் அனு குறைவாக இருக்கும். கார்பாக்சிலிக் தொகுதியை நீக்கும் இச்செயல்முறையானது கார்பாக்சில் நீக்கம் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு,



ii) கோல்ப் மின்னாற்பகுப்பு முறை

கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தின் சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியம் உப்பினை மின்னாற்பகுக்கும் போது, உயர் ஆல்கேன்கள் உருவாகுகின்றன. இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களுக்கிடையே கார்பாக்சில் நீக்கம் மற்றும் இருமடியாகும் வினை நடைபெறுகின்றன. இம்முறையானது, சீர்மையான ஆல்கேன்களை (R-R) தயாரிக்க உகந்ததாகும்.



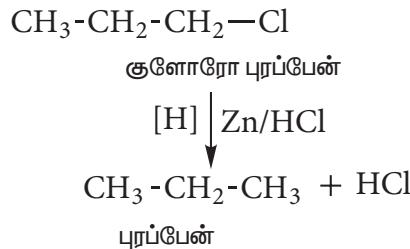
3. ஆல்கைல் ஹாலைடுகள் அல்லது ஹாலோ ஆல்கேன்களிலிருந்து ஆல்கேன்கள் தயாரித்தல்

i) பிறவிநிலை வைட்ராஜனால் ஒடுக்கம்

ஆல்கைல்	புஞ்சரடுகளை
தவிர, மற்ற ஆல்கைல் ஹாலைடுகள், பிறவிநிலை வைட்ராஜனால் ஒடுக்கமடைந்து ஆல்கேன்களாக மாற்றப்படுகின்றன.	
ஒடுக்கத்திற்கு தேவைப்படும் வைட்ராஜனை கீழ்க்கண்ட ஒடுக்கும் காரணிகள் மூலம் பெறலாம்: Zn+HCl, Zn+CH ₃ COOH, எத்தனாலில் உள்ள Zn-Cu இணை, LiAlH ₄ முதலியன்.,	



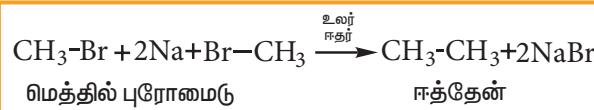
எடுத்துக்காட்டு:



ii) உர்ட்ஸ் வினை

உலர் எதரில் உள்ள ஹாலோ ஆல்கேன் கரைசலை உலோக சோடியத்துடன் வினைப்படுத்தும்போது, உயர் ஆல்கேன்கள் உருவாகுகின்றன. இரட்டைப்படை எண்ணிக்கையில் உள்ள உயர் ஆல்கேன்களைத் தயாரிக்க இம்முறைப் பயன்படுகிறது.

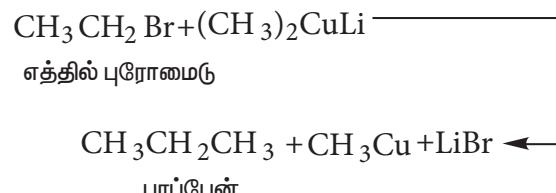
எடுத்துக்காட்டு:



iii) கோரி ஹவுஸ் வினைவழிமுறை

ஆல்கைல் ஹாலைடும், லித்தியம் டை ஆல்கைல் குப்ரைட்டும் வினைப்பட்டு உயர் ஆல்கேனைத் தருகின்றன.

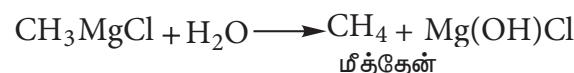
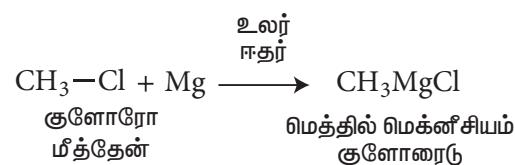
எடுத்துக்காட்டு:



4) கிரிக்னார்டு காரணிகளிலிருந்து ஆல்கேன்களை தயாரித்தல்

ஈதர் முன்னிலையில் ஹாலோ ஆல்கேன்கள் மெக்னீசியத்துடன் வினைப்பட்டு, ஆல்கைல் மெக்னீசியம் ஹாலைடுகளைத் தருகின்றன. இது, கிரிக்னார்டு காரணி எனப்படுகிறது. இங்கே ஆல்கைல் தொகுதி, மெக்னீசியத்துடன் நேரடியாக இணைந்திருப்பதால், அது கார்பன் எதிர் அயனியாக செயல்படுகின்றது. எனவே, எளிதில் இடப்பெயர்ச்சி அடையும் ஹூட்ரஜனை கொண்டுள்ள எந்த ஒரு சேர்மமும், கிரிக்னார்டு காரணியுடன் வினைப்பட்டு இணையான ஆல்கேன்களைத் தருகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு:



தன் மதிப்பீடு

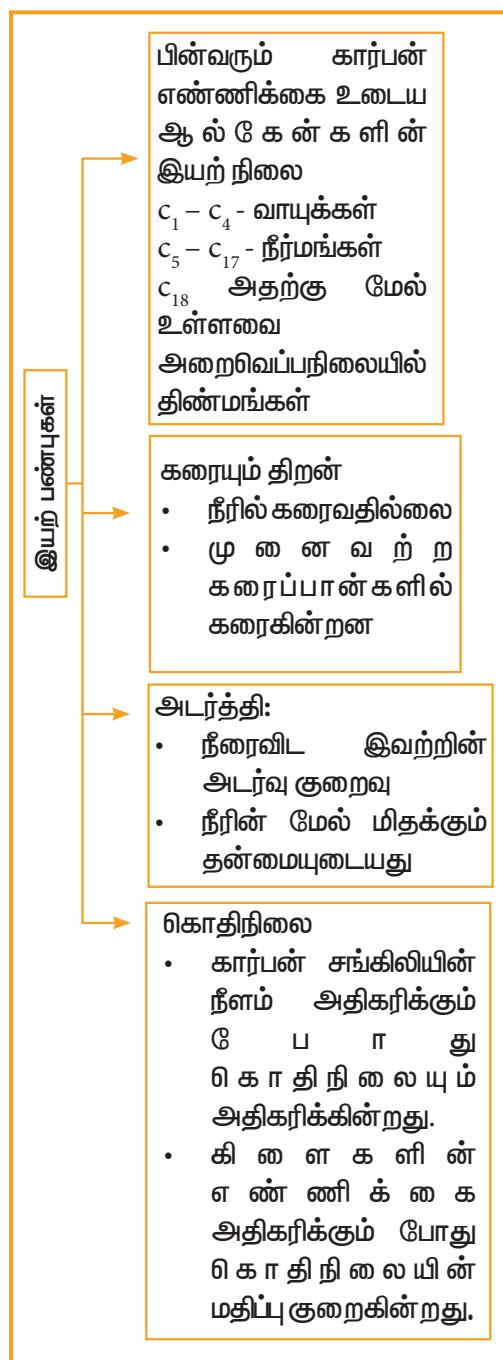


4) கிரிக்னார்டு காரணியை நீரானது சிதைக்கின்றது. ஏன்?

5) கோல்ப் மின்னாற் பகுப்பு முறையின் படி மீத்தேனை தயாரிக்க முடியுமா?



13.2.2 இயற் பண்புகள்:



1) கொதிநிலை மற்றும் இயற் நிலை

சங்கிலித் தொடர் ஆல்கேன்களின் கொதி நிலையானது, சங்கிலியின் நீளம் அதிகரிக்கும்போது அதிகரிக்கின்றது. அதாவது சங்கிலியில் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவினை சேர்க்கும்போது தோராயமாக கொதிநிலையானது, 30°C அதிகரிக்கின்றது. முனைவற்ற ஆல்கேன்களில் வலிமை குறைந்த

வாண்டர் வால்ஸ் விசை காணப்படுகிறது. இவ்விசை மூலக்கூறின் புறப்பரப்பளவை சார்ந்து இருப்பதால், மூலக்கூறின் உருவ அளவு அதிகரிக்கும் பொழுது அதிகரிக்கின்றது. ஒரே எண்ணிக்கையில் உள்ள கார்பன் அணுக்களை உடைய நீண்ட சங்கிலித் தொடர் மாற்றியத்தின் கொதிநிலையானது, கிளைத்தொடர் சங்கிலி மாற்றியத்தை விட அதிகமாக காணப்படுகின்றது. கிளைகள் அதிகரிக்கும்போது, மூலக்கூறானது பொதிந்த அமைப்பையும் மற்றும் குறைந்த புறப்பரப்பளவையும் பெறுவதால், அதன் கொதிநிலை குறைகின்றது.

2) கரையும்திறன் மற்றும் அடர்த்தி

முனைவறா தன்மையைக் கொண்ட ஆல்கேன்கள் முனைவுத் தன்மையைக் கொண்ட நீருடன் கரைவதில்லை. இத்தகைய பண்பால், உலோக மேற்பரப்பு அரிப்பு ஏற்டாதவாறு பாதுகாக்கும் சிறந்த நீர் விலக்கும் காரணியாக ஆல்கேன்கள் செயல்படுகின்றன. நீரைவிட மிக குறைந்த அடர்த்தியை பெற்றிருப்பதால் இரண்டு அடுக்குகளாக பிரிந்து, ஆல்கேன்கள் மேல் அடுக்கில் ஆக்கிரமிக்கின்றது. நீர் மற்றும் ஆல்கேனின் அடர்த்தி வேறுபடுவதால், நீரின் மீது எண்ணிணம் மிக வேகமாக பரவுகின்றது.

இப்பிள் பழத்தின் மீது உள்ள மெழுகில் நீண்ட கிளைகள் அற்ற நெடுஞ்செழியை கொடுக்க முடியுமா?

உங்களுக்கு மீது நீண்ட கிளைகள் அற்ற நெடுஞ்செழியை கொடுக்க முடியுமா? [$\text{C}_{27}\text{H}_{56}$ மற்றும் $\text{C}_{29}\text{H}_{60}$] உள்ளன. பழத்தின் நாற்பதுத்தை தக்கவைத்துக் கொள்ளவும், தரத்தை மேம்படுத்தவும் மற்றும் இயற்கை சிதைவிற்கு உட்படுவதை குறைப்பதற்கும் இந்த மெழுகு உதவுகின்றது. எனினும் செயற்கை மெழுகு பூச்சிப்பட்ட பழங்களை உண்பது செரிமான மண்டலத்திற்கு தீங்கு விளைவிக்கப்படும்து.



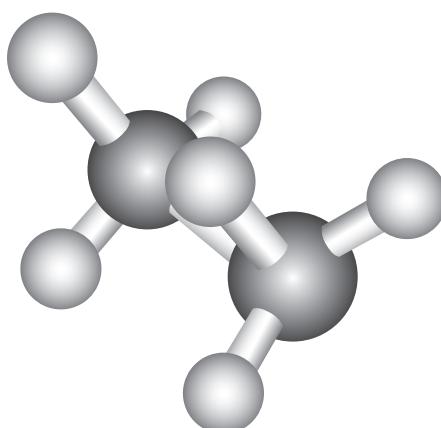
13.2.3 ஆல்கேன்களின் வச அமைப்புகள்:

ஆல்கேன்களில் உள்ள ஒவ்வொரு கார்பனும் sp^3 இனகலப்படைந்துள்ளது. அதனால் அக்கார்பனை சுற்றி அமைந்த நான்கு தொகுதிகள் அல்லது அணுக்கள் நான்முக அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கார்பன்களைக் கொண்டுள்ள ஆல்கேன்களில் C-C ஒற்றைப் பிணைப்பிற்கிடையே தடையற்ற சுழற்சி காணப்படுகின்றன. இத்தகைய சுழற்சியால், ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவில் உள்ள அனைத்து தொகுதிகள் அல்லது அணுக்கள், எண்ணற்ற எளிதில் இடம்பெயரக்கூடிய முப்பரிமாண அமைப்புகளைத் தருகின்றன. இத்தகைய எளிதில் இடம்பெயரக்கூடிய முப்பரிமாண அமைப்புகளே மூலக்கூறின் வச அமைப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

(i) ஈத்தேனின் வச அமைப்புகள் :

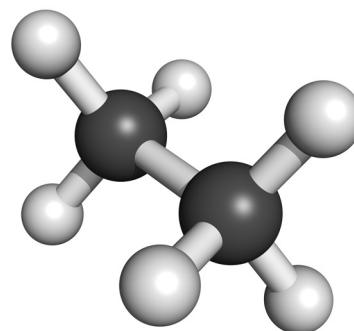
இரண்டு நான்முகி மெத்தில் தொகுதிகள், கார்பன் - கார்பன் பிணைப்பு அச்சின் வழியே சுழற்சிக்கு உட்பட்டு வச அமைப்புகள் எனப்படும் எண்ணற்ற அமைப்புகளைத் தருகின்றன. இதில் எதிரெதிர் மற்றும் மறைத்தல் ஆகிய இரு வச அமைப்புகள் மிக முக்கியமானவைகளாகும். இவ்விரண்டு அமைப்புகளுக்கு இடையே எண்ணற்ற அமைப்புகள் இருக்கலாம். அவைகள் சாய்வு அமைப்புகள் (இடைநிலை அமைப்புகள்) (skew form) எனப்படுகின்றன.

மறைத்தல் வச அமைப்பு:



இவ்வச அமைப்பில், ஒரு கார்பனின் ஹெட்ரஜன் அணுவானது மற்றொரு கார்பனின் ஹெட்ரஜனிற்கு நேர் பின்னால் அமைந்துள்ளது. இவ்வமைப்பில் அணுக்களுக்கிடையேயான விலக்கு விசை அதிகப்பட்சமாக அமையும் மேலும் இது குறைவான நிலைப்புத்தன்மையுடைய வச அமைப்பாகும்.

எதிரெதிர் வச அமைப்பு :



இவ்வச அமைப்பில், ஒரு கார்பன் அணுக்களின் ஹெட்ரஜன்களும் ஒன்றிற்கான்று அதிகப்பட்சமாக எவ்வளவு தூரம் விலகியிருக்க முடியுமோ அவ்வளவு தூரம் விலகியிருக்கின்றன. இவ்வமைப்பில் அணுக்களுக்கிடையேயான விலக்கு விசை குறைந்தபட்சமாக உள்ளது. மேலும், இது அதிக நிலைப்புத் தன்மையுடைய வச அமைப்பாகும்.

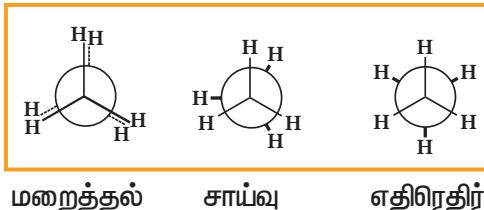
சாய்வு அமைப்புகள் :

மேற்கூறிய இரண்டு முக்கிய வச அமைப்புகளுக்கிடையே உருவாகும் வாய்ப்புள்ள கணக்கிலடங்கா இடைநிலை வச அமைப்புகளே சாய்வு வச அமைப்புகள் எனப்படுகின்றன.

�த்தேனின் வெவ்வேறு வச அமைப்புகளின் நிலைப்புத் தன்மை பின்வருமாறு

எதிரெதிர் > சாய்வு > மறைத்தல்

�த்தேனின் எதிரெதிர் மற்றும் மறைத்தல் வச அமைப்புகளுக்கு இடையே உள்ள நிலை ஆற்றல் வேறுபாடு 12.5 kJ mol^{-1} ஆகும். வெவ்வேறு வச அமைப்புகளை நியூமன் வாய்ப்பாட்டின் மூலம் குறிப்பிடலாம்.



ஈத்தேனின் நியூமென் வாய்ப்பாடு

n - பியூட்டேனின் வச அமைப்புகள்:

ஈத்தேனில் உள்ள இரு கார்பன் அணுக்களில் ஒவ்வொன்றிலும் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு கைற்றுஜன் அணுவை மீத்தில் தொகுதியால் பதிலீடு செய்வதால் பெறப்படும் ஈத்தேனின் பெறுதியாக n - பியூட்டேனைக் கருதலாம்.

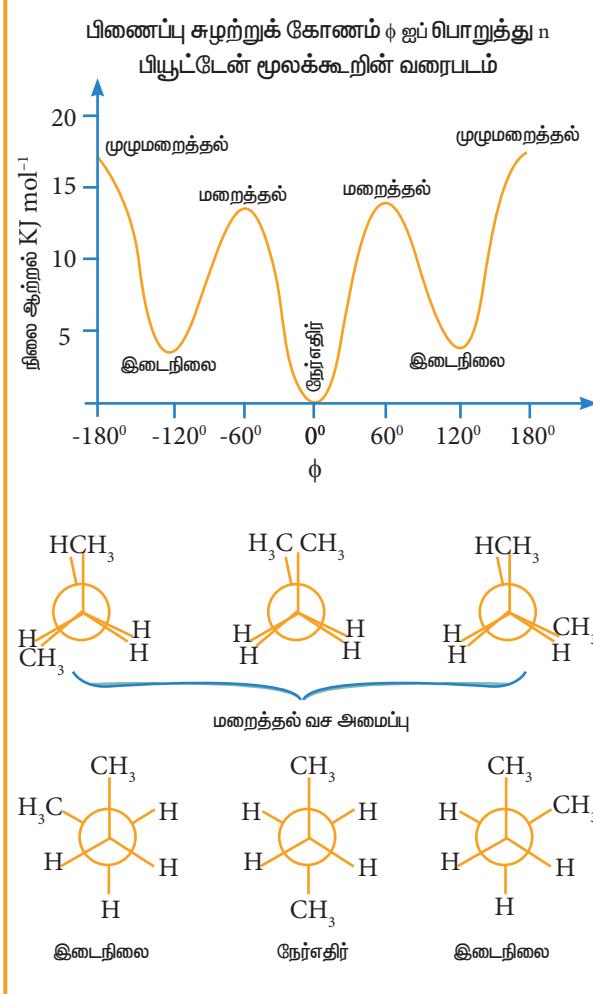
மறைத்தல் வச அமைப்பு:

இவ்வச அமைப்பில், இரு மீத்தில் தொகுதிகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு குறைந்தபட்சமாக உள்ளது. எனவே, அவைகளுக்கிடையே விலக்குவிசை அதிமாக காணப்படுகிறது. மேலும், இவ்வமைப்பு குறைந்தபட்ச நிலைப்புத் தன்மை உடைய வச அமைப்பாகும்.

எதிரத்திர் அமைப்பு:

இவ்வச அமைப்பில், இரு மீத்தில் தொகுதிகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு அதிகப்பட்சமாக உள்ளது. எனவே அவைகளுக்கிடையே விலக்குவிசை குறைவாக காணப்படுகிறது. மேலும், இவ்வமைப்பு அதிக நிலைப்புத் தன்மை உடைய வச அமைப்பாகும்.

கீழ்கண்ட நிலை ஆற்றல் வரைபடமானது n-பியூட்டேனின் பல்வேறு வச அமைப்புகளின் ஒப்பீட்டு நிலைப்புத் தன்மையைக் காட்டுகின்றது.



13.2.4 வேதிப் பண்புகள்:

ஆலகேன்கள் வினைக்காரணிகளுடன் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளன. குறிப்பிட்ட தகுந்த நிபந்தனைகளில், ஆலகேன்கள் கீழ்கண்டுள்ள வினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.	பெரும்பாலான வினைக்காரணிகளுடன் வினைபுரியாத குறைந்த வேதிப்பு வார்த்தையிலிருந்து பெறப்பட்டுள்ளது.
--	--

ஆலகேன்கள் குடும்பத்தை ‘பாராபின்கள்’ என அழைப்பர். இவ்வார்த்தை ‘குறைந்த வினைத்திறனுடைய’ என பொருள்தரும் இலத்தீன் வார்த்தையிலிருந்து பெறப்பட்டுள்ளது.

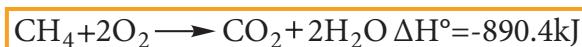
1) ஏரிதல்:

ஒரு சேர்மம், ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து வெப்பம் மற்றும் ஒளியினை (பெரும்பாலும்

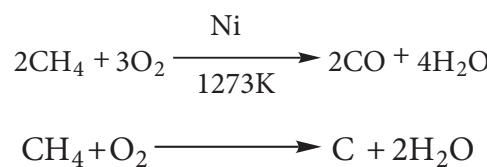


சுடர்) தரும் வேதியினைகள், ஏரிதல் வினைகள் எனப்படும். ஆல்கேன்கள் போதுமான அளவு ஆக்சிஜன்டன் ஏரிக்கப்படும்போது, கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் நீர் ஆகியன உருவாகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு:



ஆல்கேன்கள், போதுமான ஆக்சிஜன் இல்லாத நிலையில் ஏரிக்கப்படும்போது, கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் கரியைத் தருகின்றன.



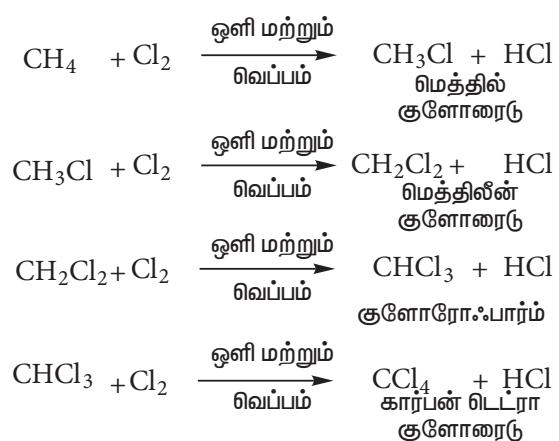
தன் மதிப்பீடு



6) புரப்பேனின் ஏரிதல் வினையினை எழுதுக
 $\Delta H^\circ = -2220 \text{ kJ}$

2) ஹாலஜனேற்றம்:

ஹாலஜனேற்ற வினை என்பது ஆல்கேன்கள் மற்றும் ஹாலஜன்களுக்கு இடையே நிகழும் ஒரு வேதியினையாகும். இதில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கொரின்டிரைடு அணுக்கள், ஹாலஜன்களால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன. ஹாலஜனேற்ற வினைகளின் முக்கியமானவை குளோரினேற்றம் மற்றும் புரோமினேற்றமாகும். எனினும், புளூரினேற்றம் மிக வேகமாகவும், ஜீயோடினேற்றம் மிக மீதுவாகவும் நடைபெறுகின்றன. வெப்பம் அல்லது ஒளி முன்னிலையில், மீத்தேன் குளோரினோடன் கீழ்க்கண்டவாறு வினைபடுகின்றது.



வினைவழி முறை:

இவ்வினையானது தனி உறுப்பு சங்கிலி தொடர் வினை வழி முறையினை பின்பற்றுகின்றது. இவ்வினை வழி முறையில், ஆரம்ப நிலை, வினைத் தொடர்தல் நிலை, முடிவு நிலை ஆகிய மூன்று படி நிலைகள் உள்ளன..

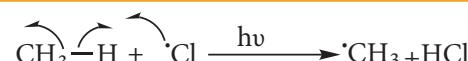
i) சங்கிலி வினையின் ஆரம்ப நிலை: புற ஊதா கதிர்களால் குளோரின் மூலக்கூறுகள் சீராக பிளவுற்று, தனி உறுப்புக்களை (குளோரின் அணுக்கள்) உருவாக்குவதால் சங்கிலி வினையானது தொடரங்கப்படுகிறது.



இங்கே Cl-Cl பினைப்பு பிளவுறுகின்றது. ஏனினில் C-C & H-H பினைப்புகள் Cl-Cl பினைப்பை விட அதிக வலிமை வாய்ந்தவை.

ii) வினைத் தொடரும் நிலை : இப்படிநிலை கீழ்க்கண்டவாறு நடைபெறுகின்றது.

அ. குளோரின் தனி உறுப்பு, மீத்தேன் மூலக்கூறினைத் தாக்கி, C-H பினைப்பில் பிளவு ஏற்பட்டு மெத்தில் தனி உறுப்புகளை உருவாக்குகின்றன.





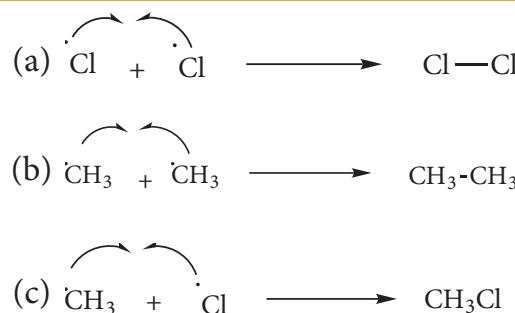
ஆ. உருவாகிய மெத்தில் தனி உறுப்பு இரண்டாவது குளோரின் மூலக்கூறைத் தாக்கி, குளோரோ மீத்தேன் (CH_3Cl) மற்றும் குளோரின் தனி உறுப்பை உருவாக்குகின்றன.



(இ) உருவாகிற குளோரின் தனி உறுப்பு படி (அ)-ல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள விணையில் ஈடுபடுகிறது. மேலும் படி (அ) மற்றும் (ஆ)-ல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள விணைகள் மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்வதால் சங்கிலித் திதாடர்விணை நிகழ்கிறது.

iii) சங்கிலி விணையின் முடிவு நிலை :

சிறிது நேரம் கழித்து, விணைபடு பொருள்கள் அனைத்தும் விணைபுரிந்த நிலையில் விணையானது முடிவடையும். தனி உறுப்புக்கள் மீண்டும் இணைவதால் சங்கிலி விணையானது மற்றுப்பெறுகிறது.



தன் மதிப்பீடு

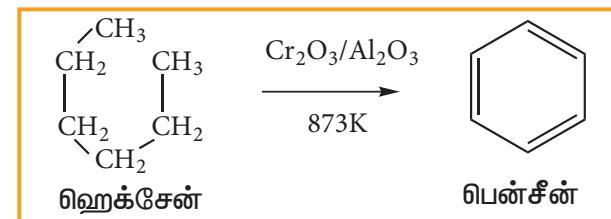
7) மீத்தேனை குளோரினேற்றும் செய்யும்போது அத்தேன் உருவாகுகின்றது ஏன்?

3) அரோமெட்டிக் சேர்மாக்கல்

உயர் வெப்பநிலை மற்றும் விணையூக்கி முன்னிலையில், ஆறு முதல் பத்து கார்பன் அணுக்களை பெற்றுள்ள ஆல்கேன்களை, பென்சீனின் படிவரிசை சேர்மங்களாக மாற்ற கியலும். இச்செயல்முறையே அரோமெட்டிக் சேர்மாக்கல் எனப்படும்.

இச்செயல்முறையில் ஆல்கேன்களின் வளையமாக்கல் மற்றும் வைட்ரஜன் நீக்கம் ஆகியன ஒரே நேரத்தில் நிகழ்கின்றன.

873K வெப்பநிலையில், அலுமினாவில் உள்ள Cr_2O_3 -ன் மீது n-இஹக்சேனை செலுத்தும்போது பென்சீன் உருவாகின்றது.

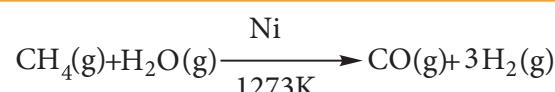


தன் மதிப்பீடு

8) டொலுவின் இம்முறையின் மூலம் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றது?

4) நீராவியுடன் விணை :

1273K வெப்பநிலையில், நிக்கல் விணையூக்கி முன்னிலையில், மீத்தேன் நீராவியால் சிறைக்கப்பட்டு கார்பன் மோனாக்கசூ மற்றும் வைட்ரஜன் வாயுவை தருகின்றது.



மீத்தேனிலிருந்து H_2 வாயு உருவாக்கும் முறையானது, நீராவி மாற்றியமைத்தல் செயல்முறை எனப்படுகிறது. இம்முறையின் மூலம் தொழிற்சாலைகளில் அதிக அளவு H_2 வாயுவை, வைட்ரோ கார்பனிலிருந்து பெறலாம்.

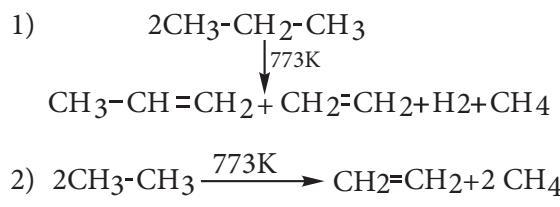
5) காற்றில்லா வெப்பமூட்டல்:

வெப்பத்தை பயன்படுத்தி, காற்றிலா குழலில் கரிம சேர்மங்களை சிறு துகள்களாக மாற்றும் வெப்பச்சிறைவு விணையே காற்றில்லா வெப்பமூட்டல் எனப்படும். ஆங்கிலத்தில்



இதனை ‘பைரோவிசிஸ்’ என்பற் “பைரோ” என்பது ‘நெருப்பு’ மற்றும் ‘லைசிஸ்’ என்பது “பிரித்துக்கூட்டல்” எனப்படும். ஆல்கேன்களை பைரோவிசிஸ் செய்வதை “பிளத்தல்”(cracking) என்றும் பெயரிடலாம்.

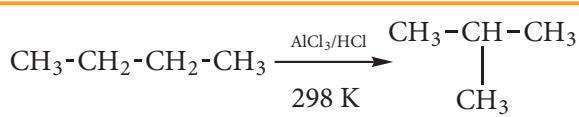
காற்றிலா சூழலில் செஞ்சுடான உலோகத்தின் மீது ஆல்கேன் வாயுக்களை செலுத்தினால், அவை எளிய வைட்ரோ கார்பன்களாக சிதைவடைகின்றது.



இவ்வினையில் ஆல்கேனின் தன்மை, வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் வினையூக்கியின் முன்னிலையில் அல்லது வினையூக்கி இல்லாமல் வினை நிகழ்த்துதல் ஆகியனவற்றைப் பொருத்து உருவாகும் விளைப்பொருள்கள் அமைகின்றன. ஆல்கேன்களின் மூலக்கூறு எடை மற்றும் கிளைகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்போது அவை எளிதாக பிளவுபடுகின்றன. பெட்ரோவியத் தொழிற்சாலையில் இந்த பிளத்தல் செயல்முறை முக்கிய பங்கினை வகிக்கின்றது.

6) மாற்றியமாக்குதல்:

ஒரு சேர்மம் அதனுடைய மாற்றிய அமைப்புகளில் ஏதேனுமாக மாறும் வேதிச் செயல்முறையே மாற்றியமாக்குதல் எனப்படும். 298K வெப்பநிலையில், AlCl_3 , மற்றும் HCl முன்னிலையில், நீண்ட சங்கிலித் தொடர் ஆல்கேன்கள் கிளைதொடர் ஆல்கேன்களாக மாற்றம் அடைகின்றன.



இச் செயல்முறை தொழிற்துறையில் முக்கிய பங்கினை வகிக்கின்றது. பெட்ரோவின் பகுதிப் பொருள்களை மாற்றியமாக்குதல் மூலம் அதன் தரத்தினை உயர்த்தலாம்.

பயன்கள்

ஆல்கேன்களின் ஏரிதல் வினையானது வெப்ப உயிழ் வினையாகும். இதன் காரணமாக ஆல்கேன்கள் சிறந்த ஏரிபொருளாகப் பயன்படுகின்றன. மீத்தேன் இயற்கை வாயுவில் காணப்படுகின்றது. புரோப்பேன் மற்றும் பியூட்டேன் ஆகியவற்றின் கலவை LPG எனப்படுகின்றது. இது வீடுகளில் சமையலுக்கு ஏரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பெட்ரோல் என்பது பல வைட்ரோ கார்பன்கள் கலந்த சிக்கலான கலவை ஆகும். இஃது அக ஏரியூட்டும் இயந்திரங்களில் ஏரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மை, அச்சமை மற்றும் சாயப்பொருள் தயாரித்தல், ஆகியனவற்றில் கார்பன் கருப்பு பயன்படுகின்றது. மேலும் இவை வடிப்பானாகவும் பயன்படுகிறது.

ஏற்பாடுகளின் குறைபாடுகளின் எண்ணிக்கை	ஏற்பாடுகளின் குறைபாடுகளின் எண்ணிக்கை	ஏற்பாடுகளின் குறைபாடுகளின் எண்ணிக்கை
1-4	வாயு	வெப்ப ஏரிபொருள், சமையல் ஏரிபொருள்
5-7	குறைந்த கொதுநிலை நீர்மம்	கரைப்பான்கள், ஏரிவாயு
6-12	நீர்மம்	ஏரிவாயு
12-24	நீர்மம்	ஜெட் ஏரிபொருள் - எடுத்துச் செல்லத்தக்க அடுப்புகளில் ஏரிபொருள்
18-50	உயர் கொதுநிலை நீர்மம்	ஷசல் ஏரிபொருள், உயவுப்பொருள், வெப்பமூட்டும் ஏரி எண்ணியை
50+	திண்மம்	பெட்ரோவிய உறைகூழ், பாரபின் மீழுகு.



13.3.ஆல்கீன்கள்:

கார்பன்-கார்பன் இரட்டைப் பிணைப்பை கொண்டுள்ள நிறைவூரா வைத்ரோகார்பன்கள், ஆல்கீன்கள் எனப்படும். இவை C_nH_{2n} எனும் பொதுவாய்ப்பாட்டினால் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இங்கு 'n' என்பது மூலக்கூறில் உள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையாகும். ஆல்கீன்கள் 'ஒலிஃபீன்கள்' (இலத்தீன் மொழியில் எண்ணை உருவாக்கி) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஏனெனில் முதல் சேர்மான ஈத்தீன், குளோரின் வாயுடன் சேர்ந்து ஒரு எண்ணையைப் போன்ற ஒரு திரவ விளைப்பொருளைத் தருகின்றது.

(I) ஆல்கீன்களின் பெயரிடும் முறை :

அலகு 11-ல் கற்ற IUPAC பெயரிடும் முறைக்கான பொதுவான விதிகளை பயன்படுத்தி கீழ்கண்ட ஆல்கீன்களுக்கு IUPAC பெயர்களை எழுதலாம்.

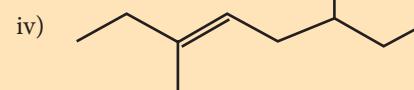
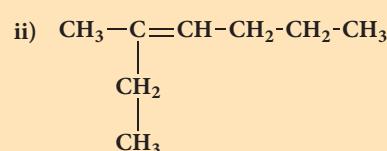
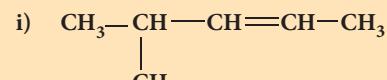
அட்டவணை 13.4 – ஆல்கீன்களின் IUPAC பெயர்

வ.எண்	இமைப்	IUPACபெயர்
1	$CH_3-CH=CH_2$	புரப்பீன்
2	$CH_3-CH_2-CH=CH_2$	பியூட்-1-ஈன்
3	$CH_3-CH=CH-CH_3$	பியூட்-2-ஈன்
4	$CH_2=C-CH_3$ CH ₃	2-மெத்தில் புரப்-1-ஈன்
5	$CH_2=CH-CH-CH_2-CH_3$ 1 2 3 4 5 CH ₃	3-மெத்தில் பென்ட்-1-ஈன்

தன் மதிப்பீடு



9. கீழ்கண்ட ஆல்கீன்களுக்கு IUPAC பெயர்களை எழுதுக.



10. கீழ்கண்ட ஆல்கீன்களுக்கு அமைப்பு வாய்ப்பாட்டினை வரைக.

i) 6 – புரோமோ – 2,3 – டைமெத்தில் – 2 – ஹைக்சீன்

ii) 5 – புரோமோ – 4 – குளோரோ – 1 – ஹைப்ரென்

iii) 2,5 – டைமெத்தில் – 4 – ஆக்ஷன்

iv) 4 – மெத்தில் – 2 பென்டன்

(ii) மாற்றியம்:

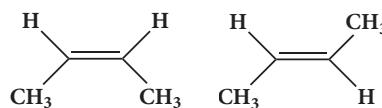
ஆல்கீன்களில் இரட்டை பிணைப்பு இருப்பதால், அவைகளில் அமைப்பு மற்றும் வடிவ மாற்றியம் அமைய வாய்ப்புள்ளது.

அமைப்பு மாற்றியம்:

முதல் இரண்டு சேர்மங்களான ஈத்தீன் (C_2H_4) மற்றும் புரப்பீன் (C_3H_6), எந்த ஒரு மாற்றியத்தையும் பெற்றிருப்பதில்லை. ஏனெனில் இம்மூலக்கூறுகளில் கார்பன் அணுக்களை, ஒரே ஒரு முறையில் தான் அமைக்க முடியும். எனினும் ஆல்கீன் குடும்பத்தில் உள்ள மூன்றாவது சேர்மான பியூட்டன் முதல் (C_4H_8), கட்டமைப்பு மாற்றியம் காணப்படுகிறது.



- (i) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ பியூட்-1-ஈன்
(ii) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ பியூட்-2-ஈன்
(iii) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$ 2-மெத்தில் புரப்-1-ஈன்



சிஸ்-பியூட்-2-ஈன்

டிரான்ஸ்-பியூட்-2-ஈன்

அமைப்புகள் (i) & (ii) இடமாற்றியங்களாகும். (i) & (iii) மற்றும் (ii) & (iii) ஆகியன சங்கிலிதொடர் மாற்றியங்களாகும்.

தன் மதிப்பீடு



11) கீழ்கண்ட மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டுடைய சேர்மங்களுக்கு, அமைப்பு வாய்ப்பாடுகளை வரைக. மேலும், மாற்றியங்களை கண்டறிந்து, அவைகளுக்கு அமைப்பு வாய்ப்பாடு வரைந்து, IUPAC முறையில் பெயரிடுக:

- (i) C_5H_{10} - பிபன்டீன் (3 மாற்றியங்கள்)
(ii) C_6H_{12} - ஹெக்சீன் (5 மாற்றியங்கள்)

வடிவ மாற்றியம்:

இது புறிவளி மாற்றியத்தின் ஒரு வகையாகும். இதனை சிஸ்-டிரான்ஸ் மாற்றியம் எனவும் அழைக்கலாம். கார்பன் அணுக்களுக்கிடையே உள்ள இரட்டைப் பினைப்பின் வழியே சுழற்சிக்கு தடையிருப்பதால் இம்மாற்றியம் ஏற்படுகின்றது.

ஒத்த தொகுதிகள் ஒரே புறத்தில் அமைந்தால், அத்தகைய வடிவமாற்றியம் சிஸ் மாற்றியம் என்றும், ஒத்த தொகுதிகள் எதிரதிர் புறங்களில் அமைந்தால், அது டிரான்ஸ்-மாற்றியம் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது.

உதாரணமாக வடிவமாற்றியங்களை குறிப்பிடலாம்.

2-பியூட்-ஈனில்
கீழ்கண்டவாறு

தன் மதிப்பீடு



12) கீழ்கண்ட ஆல்கீன்கள் சிஸ்-டிரான்ஸ் மாற்றியத்தினை பெற்றிருக்குமா என தீர்மானிக்கவும்?

(a) 1 - குளோரோ புரபீன்

(b) 2 - குளோரோ புரபீன்

13) கீழ்கண்ட சேர்மங்களுக்கு சிஸ்-டிரான்ஸ் மாற்றியத்தை வரைக

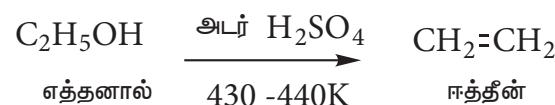
(a) 2-குளோரோ-2-பியூட்டீன்

(b) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{CH}_3$

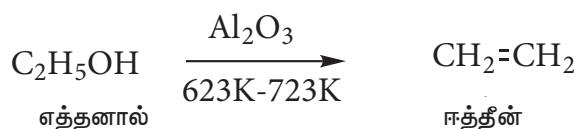
13.3.1: ஆல்கீன்களின் பொதுவான தயாரிப்புகள்:

(1) ஆல்கஹாலை நீர் நீக்கம் செய்து ஆல்கீன்களைத் தயாரித்தல் :

அடர்கந்தக அமிலத்தின் முன்னிலையில், சுமார் 430-440K வெப்பநிலையில், ஆல்கஹாலை வெப்பப்படுத்தும்போது, ஒரு நீர் மூலக்கூறு நீக்கப்பட்டு, ஆல்கீன்கள் உருவாகின்றன. இத்தகைய வினையானது, நீக்க வினை எனப்படுகின்றது.

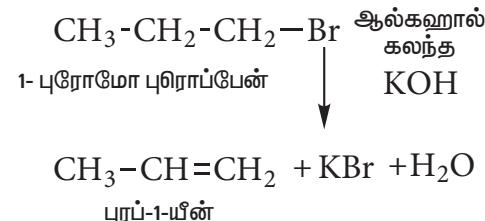


சோதனைக் கூடத்தில், வினையூக்கி முன்னிலையில் ஆல்கஹாலை நீர் நீக்கம் செய்வதன் மூலம், ஆல்கீன்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.



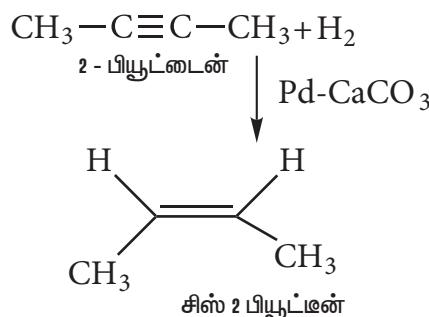
(3) ஹேலோஆல்கேன்களை, வைட்ரோ ஹாலஜன் நீக்கம் செய்து ஆல்கீன்களைத் தயாரித்தல்.

ஆல்கஹால்கலந்த KOH உடன் ஹேலோ ஆல்கேன்கள் வினைபட்டு, வைட்ரோ ஹேலைடு நீக்கப்பட்டு, ஆல்கீன்கள் உருவாகின்றன.

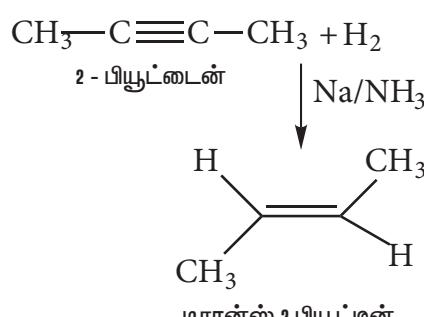


(2) ஆல்கீன்களை ஆல்கைன்களிலிருந்து தயாரித்தல்:

வினையூக்கி முன்னிலையில் ஆல்கைன்களை, சிஸ்-ஆல்கீன்களாக ஒடுக்கலாம். [விண்டலர் வினையூக்கி என்பது கந்தகம் அல்லது பெட்ரோலால் பகுதி கிளர்வு நீக்கம் செய்யப்பட்ட பெலேடியத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள CaCO_3] இவ்வினையானது குறித்த புறவிவரி மாற்றியத்தினை தரும் வினையாகும். [stereo specific reaction] இவ்வினையில் சிஸ் ஆல்கீன்கள் மட்டுமே உருவாகின்றன.

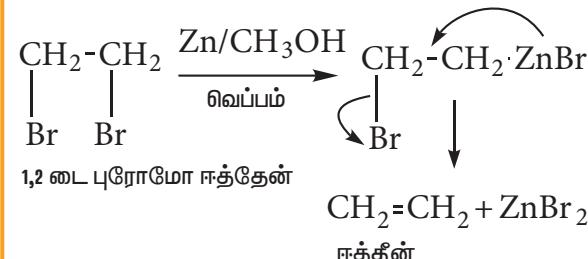


நீர்ம் அம்மோனியாவில் உள்ள சோடியம் முன்னிலையில் ஆல்கைன்களை, டிரான்ஸ்-ஆல்கீன்களாக ஒடுக்கலாம். இவ்வினையும் ஒரு குறித்த புறவிவரி மாற்றியத்தினை தரும் வினையாகும். இவ்வினையில் டிரான்ஸ் ஆல்கீன்கள் மட்டுமே உருவாகின்றன.



(4) விசினைல் டைஹாலைடுகள் அல்லது விசினைல் டைஹாலைடுகளின் பெறுதிகளிலிருந்து ஆல்கீன்கள் தயாரித்தல்

அடுத்துத்து அமைந்துள்ள கார்பன் அணுக்களுடன் இரண்டு ஹாலஜன் அணுக்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ள சேர்மங்கள், விசினைல் டைஹாலைடுகள் எனப்படுகின்றன. மொத்தநாலில் உள்ள தூளாக்கப்பட்ட ஜிங்க் உடன், விசினைல் டைஹாலைடுகளை வெப்பப்படுத்தும்போது, ஒரு மூலக்கூறு ZnX_2 இழந்து, ஒரு ஆல்கீன் உருவாகின்றது.



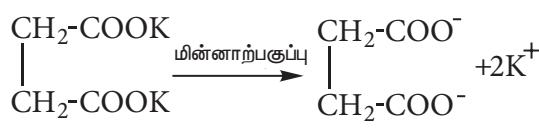
தன் மதிப்பீடு



14) 1,2-டைகுளோரோ புரப்பேனிலிருந்து புரப்பீன் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றது?

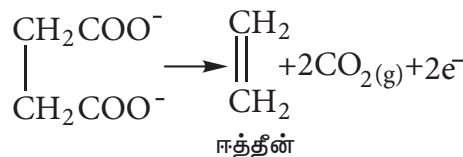
(5) கோல்ப் மின்னாற்பகுப்பு முறையின் மூலம் ஈத்தீன் தயாரித்தல்:

பிளாட்டின் மின்வாய்க்களுக்கிடையே நீரிய பொட்டாசியம் சக்சினேட் கரைசலை மின்னாற்பகுக்கும் போது, ஈத்தீன் நேர்மின் வாயில் வெளியிடப்படுகின்றது.



பொட்டாசியம் சக்ஸீனேட்

நேர்மின் வாயில்



13.3.2. ஆல்கீன்களின் இயற் பண்புகள்:

முதல் மூன்று சேர்மங்களான ஈத்தீன், புரப்பீன் மற்றும் பியூட்டீன் ஆகியன வாயு நிலைமையிலும், அடுத்துவருகின்ற பதினான்கு ஆல்கீன்கள் நீர்மங்களாகவும் மற்ற உயர் ஆல்கீன்கள் திண்மநிலை மெழுகுகளாகவும் காணப்படுகின்றன. ஈத்தீனைத் தவிர்த்து இவையைனத்தும் நிறம் மற்றும் மணமற்றவை.

- படிவரிசையில், ஆல்கீன்களின் உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலை அதிகரிக்கும். ஆல்கீன்களை போல, கிளைதூட்டி ஆல்கீன்களின் கொதிநிலை நீண்ட சங்கிலித் தொடர் ஆல்கீன்களை விட குறைவாகும்.
- ஆல்கீன்கள் நீரில் சிறிதளவும் கரிமக் கரைப்பான்களில் அதிக அளவிலும் கரைகின்றன.

13.3.3. ஆல்கீன்களின் வேதிப்பண்புகள்:

இரட்டைப் பினைப்பை பெற்றிருப்பதால், ஆல்கீன்களை காட்டிலும், ஆல்கீன்கள் வினைத்திறன் மிக்கவை. ஏனினில் ர-பினைப்பு வலிமையிகுந்தும், ப-பினைப்பு வலிமை குறைந்தும் கிருக்கும். ஆல்கீன்களின் தனித்த முக்கியமான வினையானது அயனி வினை வழிமுறையினைப் பின்பற்றி இரட்டை பினைப்பின் குறுக்கே நிகழும் எலக்ட்ரான் கவர்பிபாருள் சேர்க்கை வினையை உள்ளடக்கியது. எனினும், இச்சேர்க்கை வினையானது, தனி-இறுப்பு வினைவழிமுறை மூலமாகவும் நடைபெறலாம். ஓசோனேற்றம் மற்றும் பலபடியாக்கல் போன்ற வினைகள், ஆல்கீன்களின் தனித்துவமிக்க வினைகளாகும்.

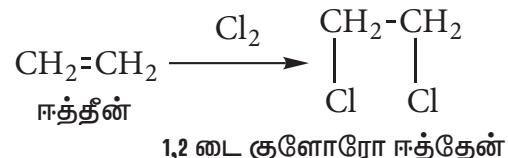
சேர்க்கை வினைகள்

(i) ஹைட்ரஜன் சேர்க்கை வினை (ஆல்கீன்களின் ஹைட்ரஜனேற்றம்)

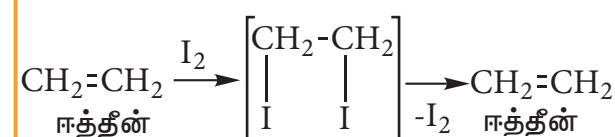
உலோக வினையூக்கி முன்னிலையில் (Ni, Pd or Pt) ஆல்கீன்களில் ஹைட்ரஜன் சேர்க்கை நடைபெற்று இணையான ஆல்கீன்கள் உருவாகின்றன. இவ்வினை வினையூக்கி முன்னிலையில் நிகழும் ஹைட்ரஜனேற்றம் எனப்படும். இம்முறையானது தாவர எண்ணையிலிருந்து வன்ஸ்பதி உற்பத்தி செய்யும் செயல்முறையில் முக்கிய பங்கினை வகிக்கின்றது. தாவர எண்ணைய் கெட்டுப்போகாமல் தடுப்பதற்கு இது உதவுகின்றது.

(ii) ஹாலஜன்களை சேர்த்தல்: (ஆல்கீன்களின் ஹாலஜனேற்றம்)

ஹாலஜன்களான குளோரின் அல்லது புரோமின், ஆல்கீன்களுடன் மிகவிரைவாக சேர்க்கை வினைக்கு உட்டுபட்டு, 1,2-டை ஹோலோ ஆல்கீன்கள் அல்லது விசினல் டைஹாலைடுகளைத் தருகின்றன.



அயோடின் மிக மீதுவாக வினைபட்டு, நிலைப்புத்தன்மையற்ற 1,2-டை அயோடோ ஆல்கீனைத் தருகின்றது. இது நிலைப்புத்தன்மையற்றதால் நீக்க வினைக்கு உட்பட்டு மீண்டும் ஆல்கீனைத் தருகின்றது.

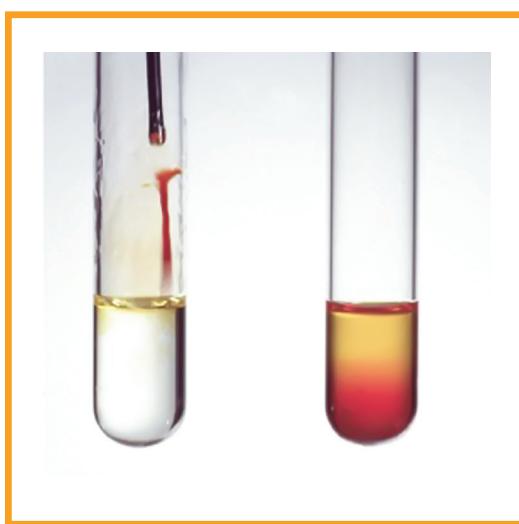


ஆல்கீன்களுக்கான சோதனை:

புரோமின் நீர் செம்பழுப்பு நிறத்தை உடையது. ஆல்கீன்களுடன் சிறிதளவு புரோமின் நீர் சேர்க்கப்படும்போது, டைபுரோமோ சேர்மம்



உருவாவதால் கரைசல் நிறமற்றதாகிறது. இது நிறைவூரா சேர்மங்களுக்கான முக்கியமான சோதனையாகும்.



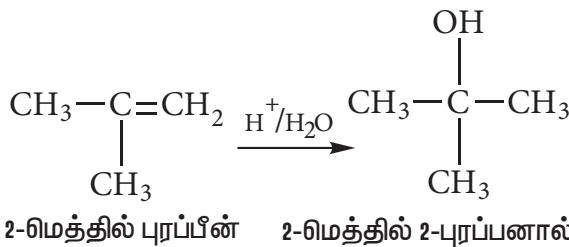
மார்கோனிகாஃப் விதி:

“ஸ்ரீராமயற்ற ஆல்கீனுடன் வைட்டிரஜன் ஹாலைடூ வினைபுரியும்போது, அதிலுள்ள வைட்டிரஜனானது, அதிக வைட்டிரஜன் அணுக்களை உடைய கார்பனிடமும் ஹாலஜனானது, குறைந்த வைட்டிரஜன் அணுக்களை உடைய கார்பனிடமும் சேர்க்கின்றன. இவ்விதியை பின்வருமாறும் கூறலாம்.

ஆல்கீன் மற்றும் ஆல்கைன்களின் சேர்க்கை வினைகளில், வினைக் காரணியின் அதிக எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை உடைய பகுதியானது, இரட்டைப் பினைப்பால் பினைக்கப்பட்டுள்ள கார்பன்களில் குறைவான வைட்டிரஜனைக் கொண்டுள்ள கார்பனில் சென்று செரும்.

(iii) நீரினை சேர்த்தல்: [ஆல்கீன்களின் நீரேற்ற வினை]

பொதுவாக, ஆல்கீன்கள் நீருடன் வினைபுரிவதில்லை. அடர் கந்தக அமில முன்னிலையில், ஆல்கீன்கள் நீருடன் வினைபட்டு ஆல்கஹாலைத் தருகின்றன. இவ்வினையானது கார்பன் நேர் அயனி வினைவழிமுறை மற்றும் மார்கோனிகாஃப் விதியினை பின்பற்றுகின்றது.

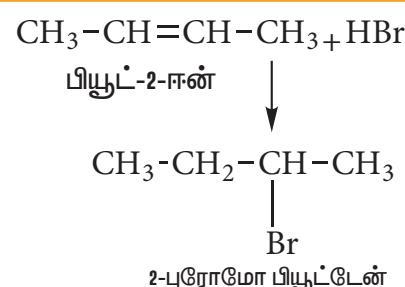
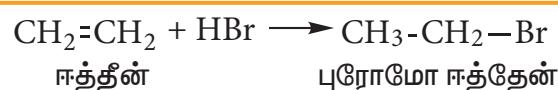


(iv) வைட்டிரோ ஹாலைடுகளைச் சேர்த்தல் (ஆல்கீன்களின் வைட்டிரோ ஹாலஜனேற்றம்)

ஆல்கீன்களுடன் வைட்டிரஜன் ஹாலைடுகள் (HCl , HBr மற்றும் HI) சேர்க்கை வினைக்கு உட்பட்டு ஆல்கைல் ஹாலைடுகளைத் தருகின்றன. வைட்டிரஜன் ஹாலைடுகளின் வினைத்திறனானது $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$ என அமைகின்றது. இவ்வினையானது எலக்ட்ரான் கவர்ப்பாருள் சேர்க்கை வினைக்கு உதாரணமாகும்.

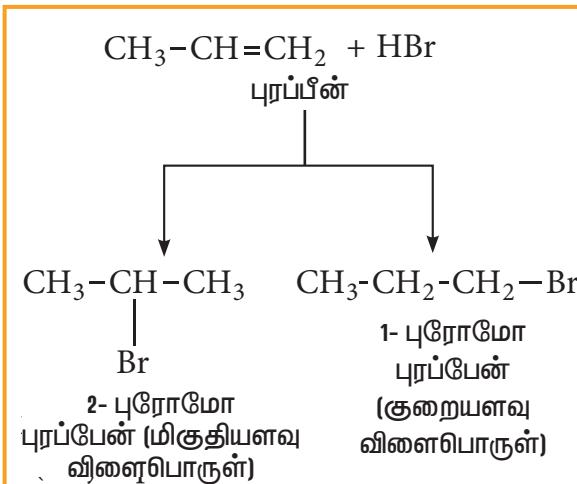
(அ) சீர்மையான ஆல்கீன்களுடன் HBr சேர்த்தல்:

சீர்மையான ஆல்கீன்களுடன்
(இரட்டைப் பினைப்பிற்கு இருபுறம் ஒத்த தொகுதிகளைக் கொண்டவை) HBr -யை சேர்க்கும்போது ஆல்கைல் ஹாலைடுகள் (ஹாலோ ஆல்கேன்கள்) கிடைக்கின்றன



(ஆ) சீர்மையற்ற ஆல்கீன்களுடன் HBr சேர்த்தல் :

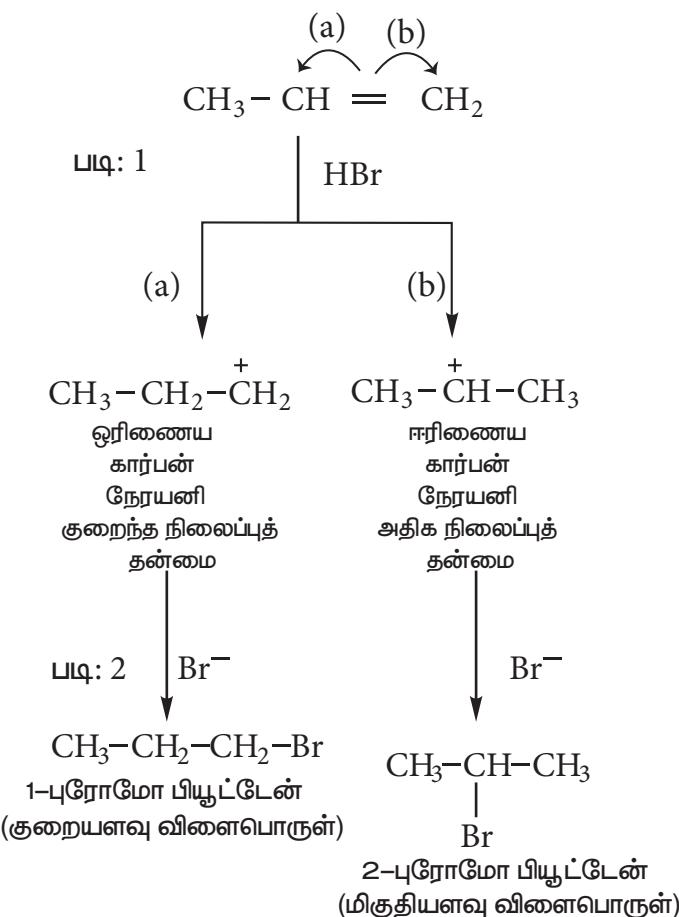
சீர்மையற்ற ஆல்கீன்களுடன் HBr சேர்க்கை வினைபுரியும்போது, இரண்டு வினைவிளைப் பொருட்கள் கிடைக்கின்றன.



வினைவழி முறை: HBr புரோப்பினுடன் வினைபுரியும் சேர்க்கை வினையைக் கருதுக

படி: 1 எலக்ட்ரான் கவர் காரணி உருவாதல்:

H-Br மூலக்கூறில், Br-மிகுந்த எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை கொண்டதாகும். பினைப்பு எலக்ட்ரான்கள் Br-யை நோக்கி நகரும் போது, முனைவாதல் ஏற்படுகிறது. மேலும், எலக்ட்ரான் கவர்பொருள் H⁺ உருவாகிறது. இது இரட்டைப் பினைப்பினைத் தாக்கி கார்பன் நேர் அயனியை கீழ்க்கண்டவாறு உருவாக்குகின்றது.

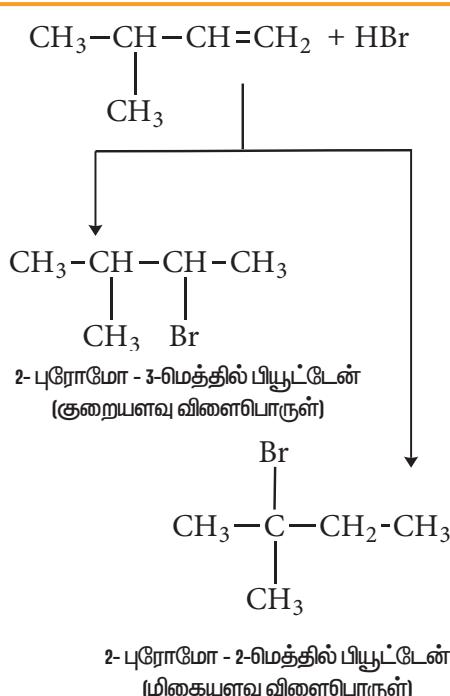




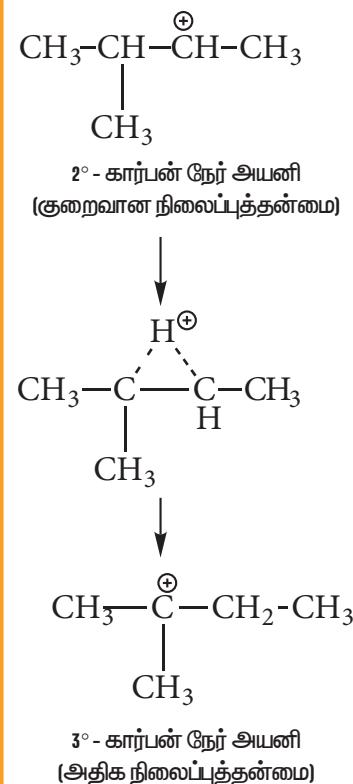
படி:2 ஈரினைய கார்பன் நேர் அயனி ஆனது ஓரினைய கார்பன் நேர் அயனியைக் காட்டிலும் அதிகநிலைப்புத்தன்மை உடையது. எனவே இது வினைத்திறனில் ஓரினைய கார்பன் நேர் அயனியினை விஞ்சுகிறது.

படி: 3 Br- அயனியானது, 2^0 கார்பன் நேர் அயனியைத் தாக்கி, 2-புரோமோ புரப்பேனைத் தருகிறது. இது அதிக அளவு உருவாகும் வினைப்பிபாருளாகும்.

3-மெத்தில்-1-பியூட்டனூடன் HBr இன் சேர்க்கை வினையைக் கருத்தில் கொள்வோம், மார்கோனிகாஃப் விதிபடி, எதிர்பார்த்த வினைப்பிபாருள் 2-புரோமோ-3- மெத்தில் பியூட்டேன் ஆகும். ஆனால் அதிக அளவு வினைப்பிபாருளாக 2-புரோமோ-2-மெத்தில் பியூட்டேன் உருவாகின்றது. ஏனெனில், இவ்வினையில் உருவாகும் ஈரினைய கார்பன் நேர் அயனியானது அமைப்பு மாற்றத்திற்கு உட்பட்டு அதிக நிலைப்புத் தன்மையுடைய மூவினைய கார்பன் நேர் அயனியைத் தருகின்றது. இந்த மூவினைய கார்பன் நேர் அயனியை Br- தாக்குவதால், அதிக அளவு வினைப்பிபாருளாக 2-புரோமோ-2-மெத்தில் பியூட்டேன் உருவாகிறது.

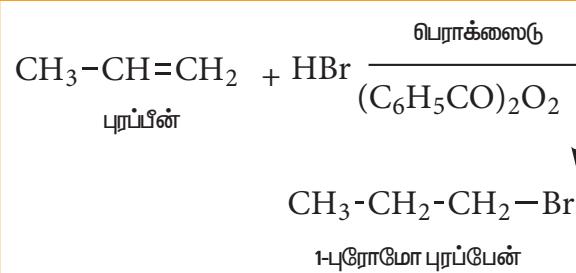


கார்பன் நேர் அயனி இடமாற்றம்:



எதிர் - மார்கோனிகாஃப் விதி: (அல்லது) பெராக்கைச்சு வினைவு (அல்லது) கேராஸ் விதி

கரிம பெராக்கைச்சு முன்னிலையில், ஆல்கீன்கள் HBr-டடன் சேர்க்கை வினைப் புரியும்போது, மார்கோனிகாஃப் விதிக்கு எதிரான வினைப் பொருட்களைத் தருகின்றன.



வினைவழி முறை:

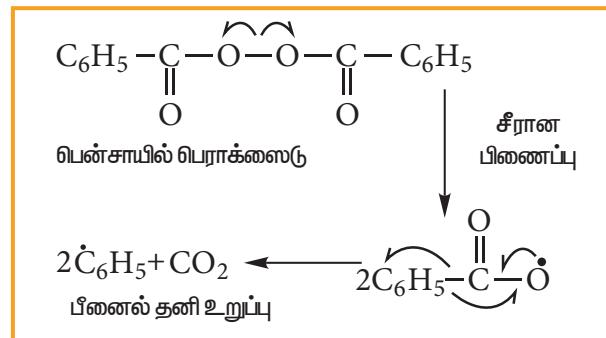
இவ்வினையானது தனி உறுப்பு வினை வழி முறையினைப் பின்பற்றுகின்றது.

படி: 1

பெராக்கைச்சில் உள்ள, வலிமை குறைந்த



O-O ஓற்றைப் பிணைப்பு சீர்மையான பிளப்பிற்கு உட்பட்டுதனிடறுப்புக்களை உண்டாக்குகின்றது.



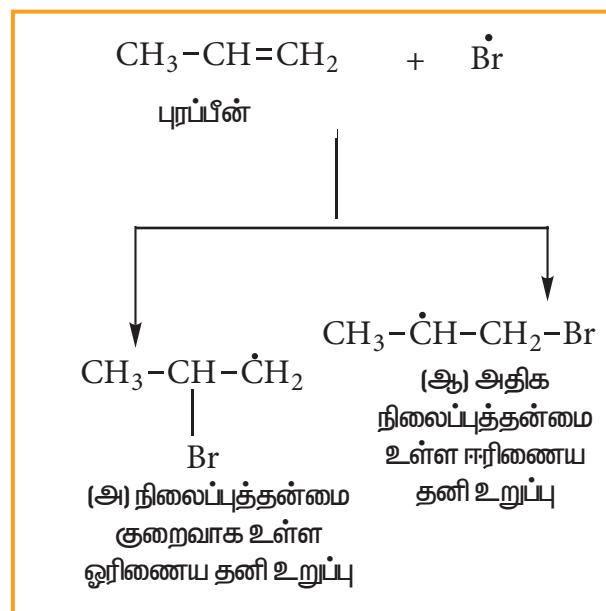
படி: 2

பீணல் தனி உறுப்பானது, HBr-யில் உள்ள வைட்டிரஜனை கவர்ந்து புரோமின் தனி உறுப்பினைத் தருகின்றது.



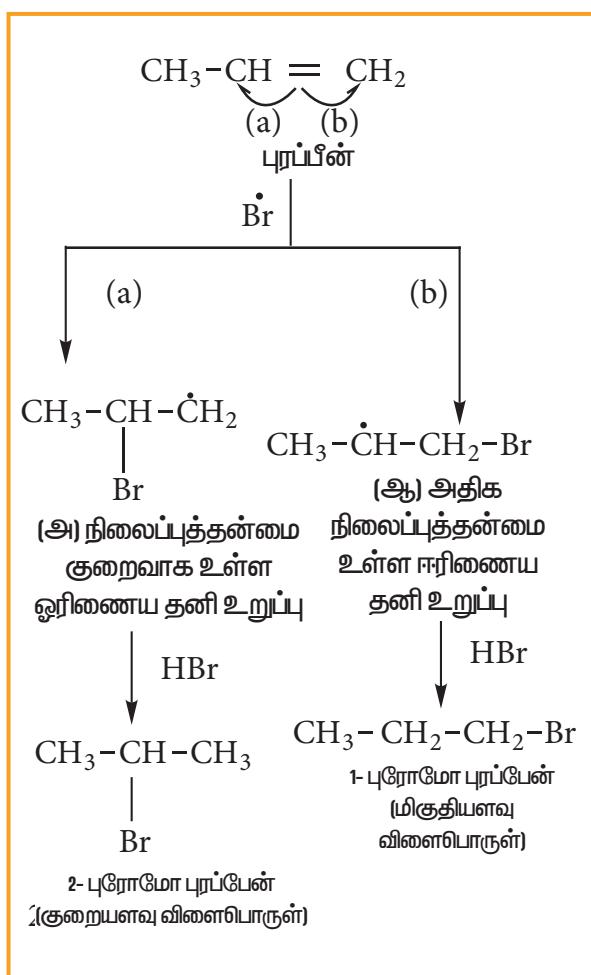
படி: 3

வலிமை மிகுந்த ஆல்கைல் தனி உறுப்பினை உருவாக்கும் வகையில் புரோமின் தனி உறுப்பானது கார்பன் - கார்பன் இரட்டைப் பிணைப்பில் சேர்கின்றது.



படி: 4

எரிணைய தனி உறுப்புடன் HBr சேர்த்தல்



H-Cl பிணைப்பானது (430.5 kJ / மோல்) H-Br பிணைப்பை விட (363.7 kJ / மோல்) அதிக வலிமை மிகுந்தது. எனவே H-Cl பிணைப்பானது தனி உறுப்புகளால் பிளவு படுவதில்லை. H-I பிணைப்பானது, (296.8 kJ / மோல்) H-Cl-ஐ விட வலிமை குறைந்தது. எனவே H-I பிணைப்பு எளிதாக பிளக்கப்பட்டு அயோடின் தனி உறுப்புகள் உருவானாலும், அவை இரட்டைப் பிணைப்புடன் சேராமல், தமக்குள்ளேயே இணைந்து ஜயோடின் மூலக்கூறுகளைத் தருகின்றன. எனவே HCl மற்றும் HI-யில், பெராக்கைசூடு விளைவினைக் காண முடியாது.

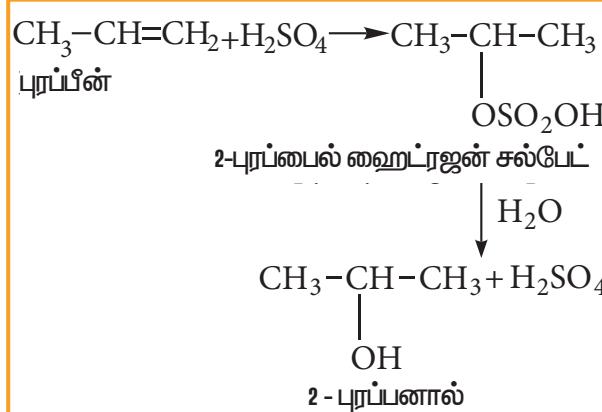
கோராஸ் சேர்க்கை

CXCl_3 யானது உலோக விணையூக்கி முன்னிலையில் ஆல்கீன்களுடன் புரியும் தனி உறுப்பு சேர்க்கை வினை கோராஸ் சேர்க்கை வினை எனப்படும்.



(v) ஆல்கீன்களுடன் கந்தக அமிலத்தின் சேர்க்கை வினை

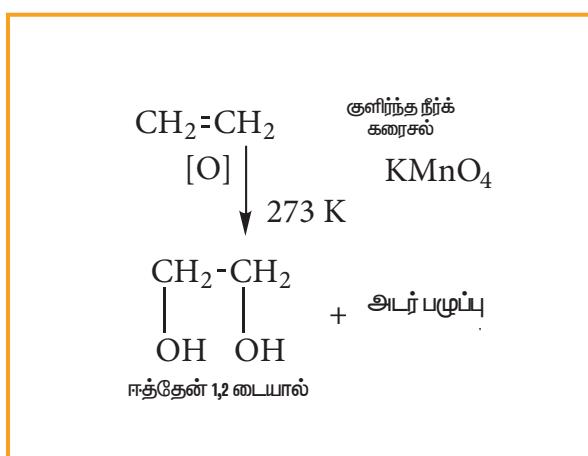
ஆல்கீன்களுடன் குளிர்ந்த நிலையில் உள்ள அடர் கந்தக அமிலம் மார்கோனிகாப் பிதியின்படி வினைப்பட்டு, ஆல்கைல் வைட்ரஜன் சல்பேட்டைத் தருகின்றன. இவை மேலும் நீராற் பகுப்படைந்து ஆல்கஹாலைத் தருகின்றது.



(2) ஆக்சிஜனேற்றம்:

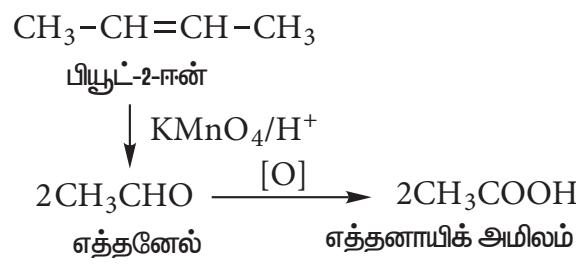
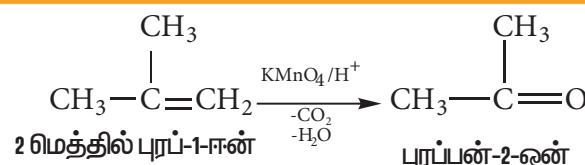
(i) குளிர்ந்த நீர்த்த காரம் கலந்த KMnO_4 (பேயர் காரணி) கரைசலுடன் வினை

பேயரின் காரணியுடன் அல்கீன்கள் வினைப்பட்டு விசினல் டையால்கனைத் தருகின்றன. இவ்வினையில், ஊதா நிற கரைசல் (Mn^{7+}) அடர் பச்சை நிறமாக மாறி (Mn^{6+}) பின்பு அடர் பழுப்பு நிற (Mn^{4+}) வீழ்படிவாக மாறுகின்றது.



(ii) அமிலம் கலந்த KMnO_4 கரைசலுடன் வினை:

லூலிபீன் கார்பனூடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தொகுதிகளைப் பொறுத்து, ஆல்கீன்கள் அமிலம் கலந்த KMnO_4 கரைசலுடன், ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து, கீட்டோன்கள் அல்லது கார்பாக்சலிக் அமிலங்களைத் தருகின்றன. இவ்வினையில், ஊதா நிறக்கரைசல், நிறமற்றதாக மாறுகிறது. எனவே, இவ்வினையானது, நிறைவராதன்மையை அறிய உதவும் ஒரு சோதனையாகும் செயல்படுகின்றது.

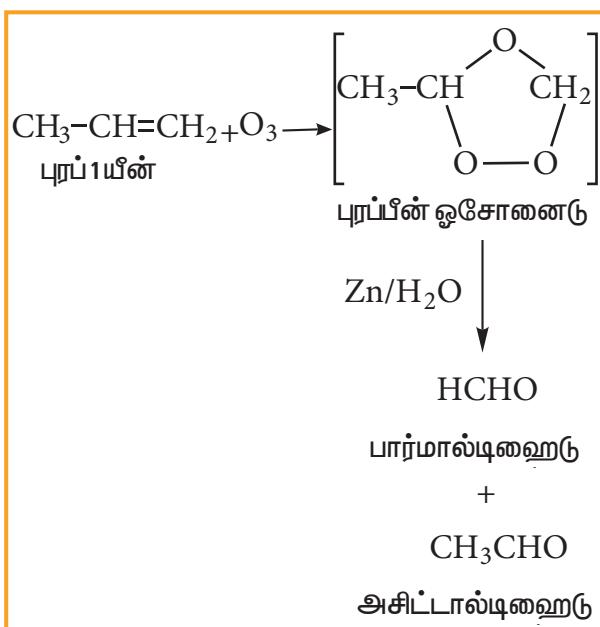
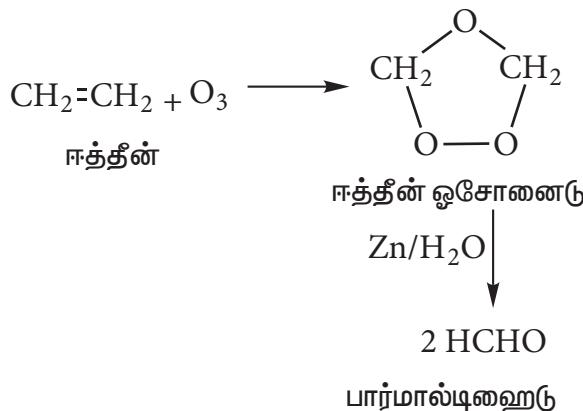


(iii) ஓசோனேற்றம்:

ஓசோனைப் பயன்படுத்தி ஆல்கீன்கள் மற்றும் ஆல்கைன்களை, ஆக்சிஜனேற்ற பிளவிற்கு உப்படுத்தும், வினைகள் ஓசோனேற்ற வினைகள் எனப்படும். ஆல்கீன்கள் ஓசோனூடன் வினைப்பட்டு ஓசோனைடைத் தருகின்றது. பின்னர் இவை $\text{Zn}/\text{H}_2\text{O}$ முன்னிலையில் பிளவடைந்து சிறிய மூலக்கூறுகளாக மாறுகின்றன. இவ்வினையானது ஆல்கீன் மற்றும் ஆல்கைன்களில் உள்ள இரட்டை மற்றும் முப்பினைப்புகள் காணப்படும் இடங்களை அறிய உதவுகின்றது.

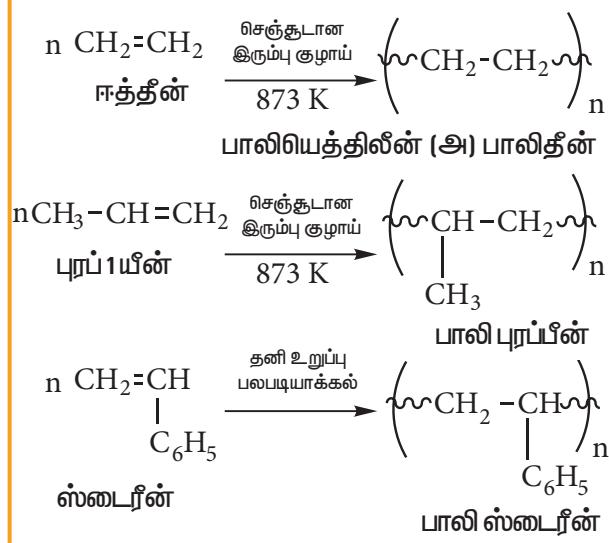


(iv) பல படியாக்கல்:



அதிக அளவில் சிறிய மூலக்கூறுகள் இணைந்து உருவாகும் மிக பெரிய மூலக்கூறானது பலபடி எனப்படுகிறது. இச்செயல்முறை பலபடியாக்கல் எனப்படும். வினையூக்கி முன்னிலையில், அதிக விவப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில், ஆல்கீன்களில் பலபடியாக்கல் நடைபெறுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு:



நெகிழி மறுசுழற்சி

அதிக அளவில் பலபடிகளை பயன்படுத்துவதால் நிலங்களில் அடைப்பு ஏற்பட்டு, சுற்றுசூழல் மாசுபடுகின்றது. நுகர்வோர் பயன்படுத்தும் பொருட்களில் பலபடிகள் அதிக பயன்பாட்டில் இருப்பதால், அதனை தக்க முறையில் மறுசுழற்சி செய்தல் வேண்டும், மறுசுழற்சி செய்ய பலபடிகளை உப-வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டு, சின்னங்கள் மற்றும் குறியீடுகள் மூலம் அடையாளமிடப்பட்டு பின்பு அவைகளை தனித்தனியாக மறுசுழற்சி செய்யவேண்டும்.

சுத்தீன் அடிப்படையில் அமைந்த சேர்க்கை பலபடிகளை மறுசுழற்சி செய்வதற்கு பயன்படுத்தப்படும் சின்னம் மற்றும் குறியீடுகளை பின்வரும் அட்டவணை குறிப்பிடுகிறது.

(எண் குறைவாக இருப்பின், அப்பொருளை மிக எளிதாக மறுசுழற்சி செய்ய இயலும்)

தன் மதிப்பீடு



- 15) ஓசோன், 2-மெத்தில் புர்பீனாடன் எவ்வாறு வினைபடுகின்றது?
- 16)(A) என்றக்ரிமச்சேர்மம்-ஓசோனேற்றத்தின் போது அசிட்டால்டிஹைடை மட்டும் தருகிறது. (A) Br_2/CCl_4 உடன் வினைபட்டு சேர்மம் (B) ஜெதருகிறது. (A) மற்றும் (B) சேர்மங்களைக் கண்டறிக. அவைகளின் IUPAC பெயர்களை எழுதுக. (A)ன் வடிவ மாற்றியங்களை எழுதுக.
- 17) C_2H_4 என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடுடைய (A) என்ற சேர்மம் புரோமின் நீரை நிறமிழக்கச் செய்கிறது. (A) ஆனது குளோரினுடன் வினைபட்டு (B) யை தருகிறது. (A) ஆனது HBr வினைபுரியும் போது (C) உருவாகிறது. (A), (B), (C) ஜெக்கண்டறிக. வினைகளை விளக்குக.



குறியீடு	வகை	பெயர்	உதாரணங்கள்
PET		பாலி எத்திலின் டெரிதாலேட்	குளிர்பான கலன்கள், குடும்பவைகள், தாவர எண்ணினைய் பாட்டில்கள் கலன்கள்
HDPE		உயர் அடர்த்தி பாலி எத்திலீன்	பால், நீர் மற்றும் பழச்சாறு கலன்கள்
PVC		பாலி வைனேல் குளோரைடு	ஷாம்பு கலன்கள், பிளாஸ்டிக் குழாய்கள்
LDPE		குறைந்த அடர்த்தி பாலி எத்திலீன்	பல உபயோகப் பைகள், மளிகைப் பொருள் பைகள்
PP		பாலி புரப்பலீன்	உறிஞ்சு குழாய், குழந்தை அரையாடை (diaper) விளையாட்டுப் பொருட்கள்
PS		பாலிஸ்டைரீன்	ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தி பின் அழிக்க வேண்டிய பாத்திரங்கள், நூரை குவளைகள்
மற்றவை		பல அடுக்கு நிகிழிகள்	பல வகையான நெகிழிக்கூடிய பொருட்கள்

13.3.4. ஆல்கீன்களின் பயன்கள்

- (1) தொழிற்சாலைகளில், ஆல்கீன்கள் பல்வேறு பயன்பாடுகளைப் பெற்றுள்ளன. ஆல்கஹால்கள், நெகிழிகள், வடிநீர்மங்கள் சலவை தூள்கள் மற்றும் ஏரிபொருள்களின் ஆகியவற்றின் தொகுப்பு முறை தயாரித்தலின் வினை துவங்கும் பொருளாக இவைகள் பயன்படுகின்றன.
- (2) பலபடி தொழிற்துறையில், ஈத்தீன் ஒரு மிக முக்கியமான மூலப்பொருளாகும் உதாரணமாக PVC, மற்றும் பாலி எத்திலீனைக் குறிப்பிடலாம். இந்த பலபடிகள் தரை ஓடுகள், காலனி அடிப்பாகம், தொகுப்பு இழைகள், மழைக்கால மேலங்கி, குழாய்கள் ஆகியவற்றின் தயாரிப்பில் பயன்படுகின்றன.

13.4. ஆல்கைன்கள்:

கார்பன்-கார்பன் முப்பினைப்பை கொண்டுள்ள நிறைவூரா கைநூட்ரோகார்பன்கள், ஆல்கைன்கள் எனப்படும். இதன் பொதுவான வாய்ப்பாடு $C_n H_{2n-2}$. ஆல்கைன் படிவரிசையில் முதல் சேர்மமானது அசிட்டிலீன் என அறிவிக்கப்பட்ட ஈத்தைன் ஆகும். ஆக்ஸி-அசிட்டிலீன் தீச்சுடர்கள், உலோகங்களை வெட்டவும், ஓட்டவும் பயன்படுகின்றது.



ஆல்கைன்களின் பெயரிடும்முறை:

அலகு 11-ல் கற்ற IUPAC பெயரிடும் முறைக்கான பொதுவான விதிகளைப் பயன்படுத்தி கீழ்கண்ட ஆல்கைன்களுக்கு IUPAC பெயர்களை எழுதலாம்.

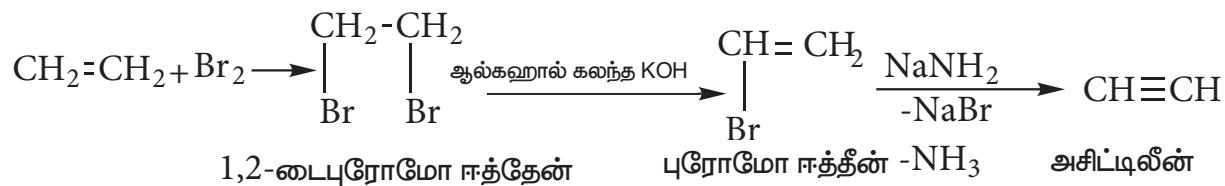
அமைப்பு	IUPAC பெயர்	பின்பு கோடு வாய்ப்பாடு
$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$	புரப்பைன்	$\text{---}\equiv\text{---}$
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$	1-பியூட்டைன்	$\begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \equiv\text{---}$
$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	2-பியூட்டைன்	$\text{---}\equiv\text{---}$
$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{C}\equiv\text{CH}$	3-மெத்தில்-1-பியூட்டைன்	$\begin{array}{c} \\ \diagup \quad \diagdown \end{array} \equiv\text{---}$

13.4.1. ஆல்கைன்களின் பொதுவான தயாரிப்பு முறைகள்

1. ஆல்கைன்களை ஆல்கீன்களிலிருந்து தயாரித்தல்:

இந்த செயல்முறையில் இரண்டு படிகள் உள்ளன.

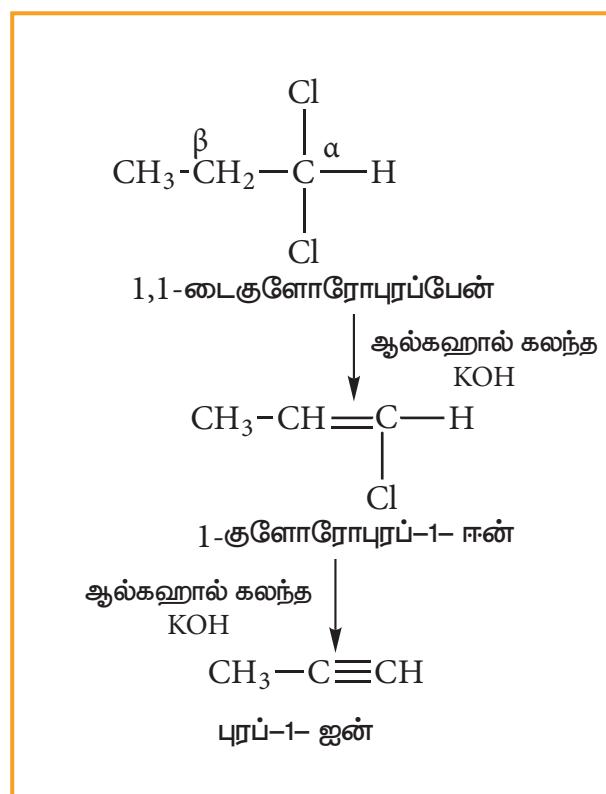
- (i) ஆல்கீன்களை ஹாலஜனேற்றம் செய்து விசினைல் டைஹாலைடுகளைத் தயாரித்தல்.
- (ii) விசினைல் டைஹாலைடுகளை ஹாலஜன் நீக்கம் செய்து, ஆல்கைன்களை உருவாக்குதல்.





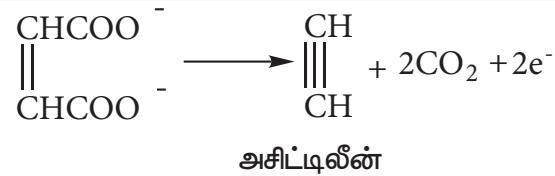
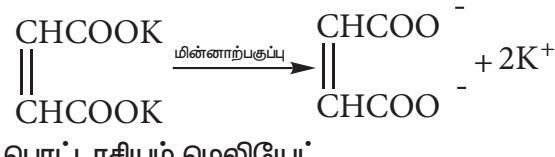
2. ஜெம் டைஹாலைடுகளிலிருந்து ஆல்கைன்களை தயாரித்தல்:

ஒரே கார்பன் அணுவில் இரண்டு ஹாலஜன் அணுக்கள் இருப்பின், அச்சேர்ம் ஜெம் டை ஹாலைடு எனப்படும். [லத்தீன் - 'jeminis' என்பது 'இரட்டை' எனப்படும்]. ஆல்கஹால் கலந்த KOH-டடன், ஜெம் டைஹாலைடுகளை வெப்பப்படுத்தும்போது ஆல்கைன்கள் கிடைக்கின்றன.



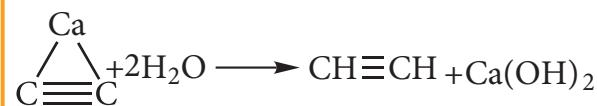
3. நிறைவூரா டைகார்பாக்சிலிக் அமிலங்களின் உப்புகளை மின்னாற்பகுத்தலின் மூலம் ஆல்கைன்கள் தயாரித்தல் (கோல்ப் மின்னாற்பகுப்பு முறை)

மெலியிக் அல்லது பியுமரிக் அமிலங்களின் சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் உப்பினை மின்னாற்பகுக்கும் போது ஆல்கைன்கள் உருவாகின்றன.



4. தொழிற்சாலையில் ஈத்தைன் தயாரிப்பு:

கால்சியம் கார்பேடுடன், நீரை விணை புரிய செய்து பெருமளவில் ஈத்தைன் தயாரிக்கப்படுகின்றது கல்கரி மற்றும் சுட்ட சுண்ணாம்பினை, 3273K வெப்பநிலையில் மின் உலையில் வெப்பப்படுத்தி இம்முறைக்கு தேவையான கால்சியம் கார்பேடை தயாரிக்கலாம்.



தன் மதிப்பீடு

18) புரப்பைனை தொடர்புடைய ஆல்கீனிலிருந்து எவ்வாறு தயாரிப்பாய்?

19) கீழ்கண்ட வினையின் வினைவிளை பொருட்கள் A மற்றும் B யை கண்டறிக.



13.4.2. ஆல்கைன்களின் இயற்பியல் பண்புகள்:

- படிவரிசையின் முதன் மூன்று சேர்மங்கள் வாயுக்களாகும். அதனை தொடர்ந்து வரும் எட்டு சேர்மங்கள் நீர்மங்களாகும் மற்றும் உயர் ஆல்கைன்கள் திட நிலையில் உள்ளன. அசிட்டிலீன் தவிர பிற அனைத்தும் நிறம்



மற்றும் மணமற்றவை. அசிட்டிலீன் பூண்டின் மணமுடையது.

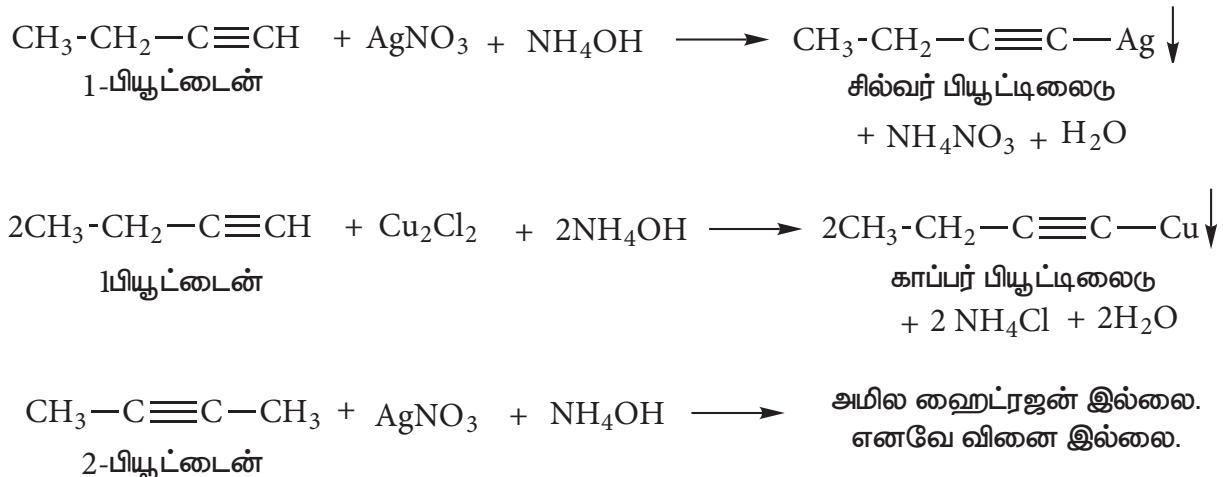
2. இவை நீரில் சிறிதளவு கரையும். ஆனால் கரிமக் கரைப்பான்களான பென்சீன், அசிட்டோன் மற்றும் எத்தில் ஆல்கஹால் ஆகியவற்றில் எளிதில் கரையும்.

13.4.3. ஆல்கைன்களின் வேதியியல் பண்புகள்

முப்பிணைப்பு கார்பனில் வைற்றின் கொண்ட ஆல்கைன்கள் அமிலத்தன்மை வாய்ந்தது. இவை பலபடியாக்கல் மற்றும் சேர்க்கை வினைகளில் ஈடுபடும்.

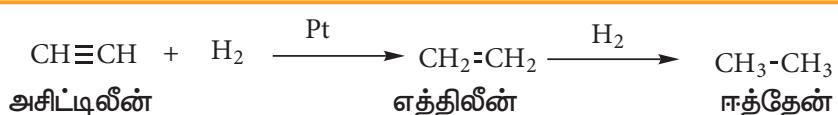
1. ஆல்கைன்களின் அமிலத் தன்மை:

ஆல்கைன்கள் முப்பிணைப்பு கார்பனில் வைற்றின் கொண்டிருப்பின் அமிலத் தன்மை வாய்ந்தவையாக உள்ளன. இப்பண்பினை ஆல்கைன்களில் உள்ள $s p$ இனக்கலப்பு கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டு விளக்கலாம். $s p$ - இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டாலின் (50%) $s-p$ ண்பு உள்ளது. இது ஆல்கீனில் உள்ள $s p^2$ இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டாலின் (33%) மற்றும் ஆல்கேனில் உள்ள $s p^3$ இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டாலின் (25%) ஆகியவற்றை விட அதிகம். இதன் விளைவாக, கார்பன் அதிக எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை பெறுவதால், காரங்களுக்கு H^+ அயனிகளை வழங்குதல் எளிதாக நிகழ்கிறது. எனவே முப்பிணைப்பு கார்பன் அணுக்களுடன் வைற்றின் ஆமிலத் தன்மை உடையதாகும்.



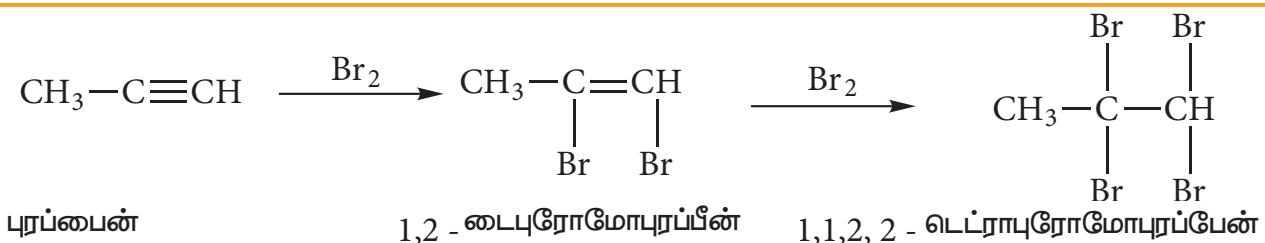
2. ஆல்கைன்களின் சேர்க்கை வினை

i) வைற்றின சேர்த்தல்



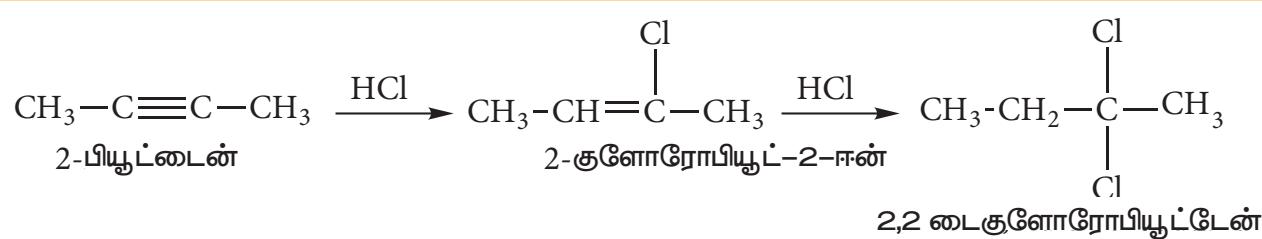
ii) ஹாலஜனை சேர்த்தல்:

CCl_4 ல் உள்ள Br_2 யை (செம்பழுப்பு) ஆல்கைன்களுடன் சேர்க்கும்போது, புரோமின் கரைசல் நிறமற்றதாகின்றது. இதுவே நிறைவேறா தன்மையை கண்டறிவதற்கான சோதனையாகும்.

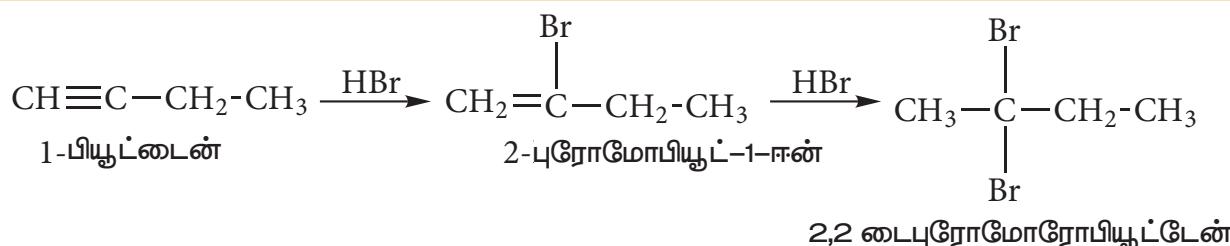


iii) வைட்ரஜன் ஹாலைடுகளை சேர்த்தல்:

சீர்மையான ஆல்கைன்களுடன் வைட்ரஜன் ஹாலைடுகள் வினைபுரிவது எலக்ட்ரான் கவர்பிபாருள் சேர்க்கை வினையாகும். இவ்வினை மார்கோனிகாஃப் விதியினை பின்பற்றுகின்றன.

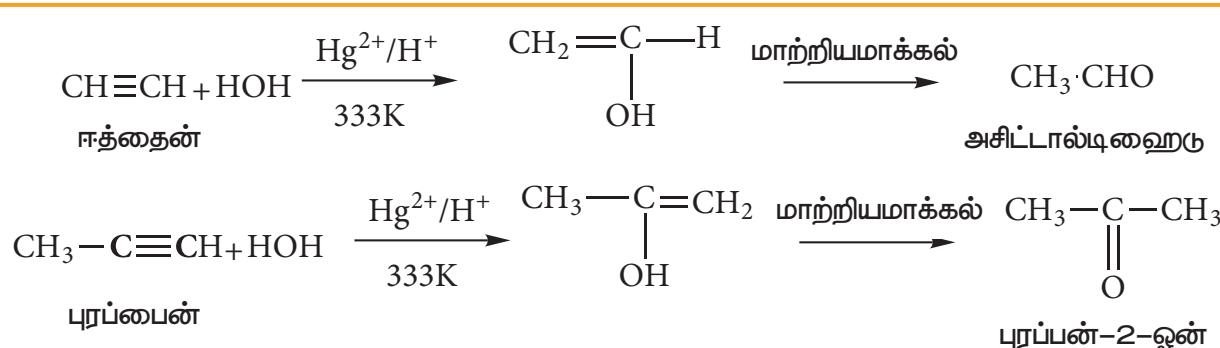


சீர்மையற்ற ஆல்கைனங்களுடன் HBr சேர்க்கை வினையானது மார்கோனிகாஃப் விதியின் படி நடைபெறுகின்றது.



iv) நீரினை சேர்த்தல்:

ஆல்கைன்களை மெர்குரிக் சல்போட் மற்றும் நீர்த்த கந்தக அமிலத்தின் H_2SO_4 முன்னிலையில் 333K வெப்பநிலையில், வெப்பப்படுத்துவதால் நீரேற்றம் அடைந்து கார்பனைல் சேர்மங்களைத் தருகின்றன.

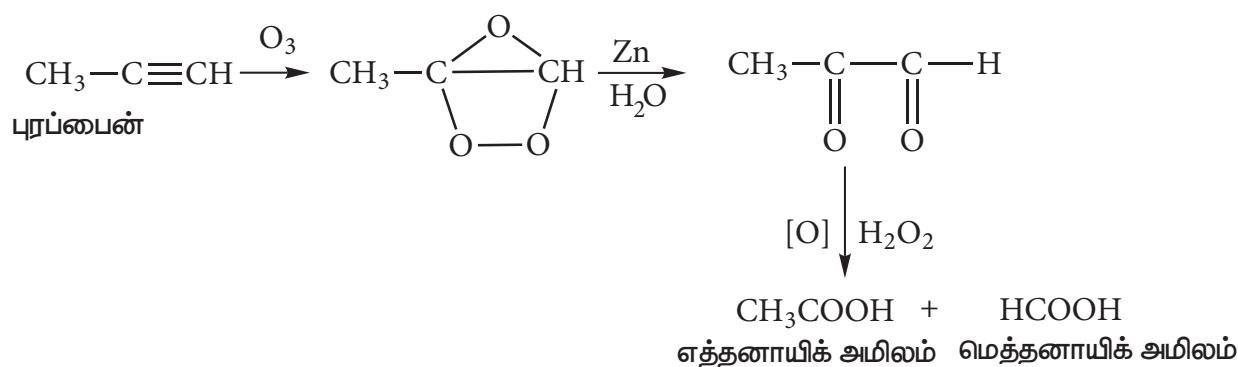
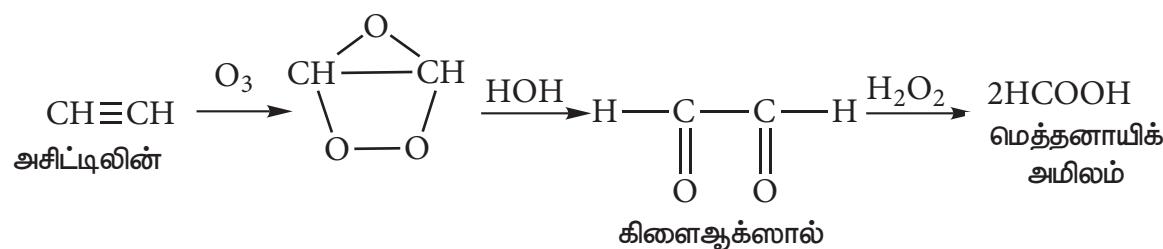


3. ஓசோனேற்றம்:

ஆல்கைன்களின் முப்பினைப்பில், ஓசோன் இணைந்து ஓசோனைடுகளைத் தருகின்றன. இவை நீரினால் நீராற்பகுக்கப்பட்டு கார்பனைல் சேர்மங்களைத் தருகின்றன. இவ்வினையில் உருவாகும்



ஈடுபாக்டீரியா போன்ற கார்பனேல் சேர்மங்களை கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களாக ஆக்சிஜனேற்றும் செய்கின்றன.

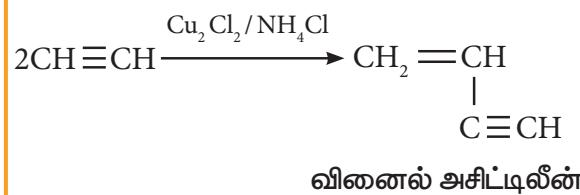


4. பலபடியாக்கல்:

ஆல்கைன்கள் இரண்டுவகையான பலபடியாக்கல் வினைக்கு உட்படுகின்றன

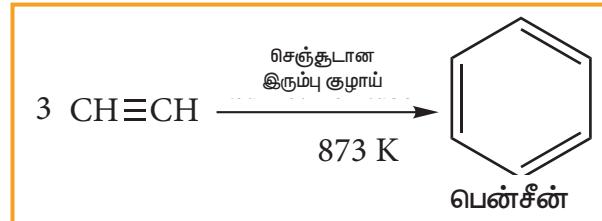
(i) நேரிய பலபடியாக்கல்:

எத்தைனை, குப்ரஸ்குளோரைடு மற்றும் அமோனியம் குளோரைடு கரைசல்கள் வழியாக செலுத்தும் போது, நேரிய பலபடியை உருவாக்குகின்றது.



(ii) வளைய பலபடியாக்கல்

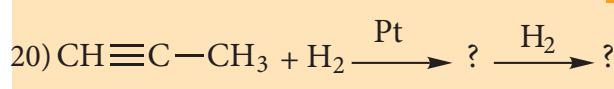
செஞ்சுடான இரும்பு குழாயின் வழியே எத்தைனை செலுத்தும் போது, வளைய பலபடியாக்கல் நடைபெறுகின்றது. மூன்று எத்தைன் மூலக்கூறுகள் பலபடியாக்கலுக்கு உட்பட்டு பென்சீனைத் தருகின்றது.



13.4.4 ஆல்கைன்களின் பயன்கள்

- அசிட்டிலீன், உலோகங்களை உருக்கி இணைக்கவும் மற்றும் வெட்டவும் உதவும் ஆக்சிசன் அசிட்டிலீன் தீச்சுடரில் பயன்படுகின்றது.
- PVC, பாலிவினை அசிட்டேட், பாலிவினை எதர், ஆர்கான் மற்றும் நியோஃப்ரீன் ரப்பர்களை தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

தன் மதிப்பீடு



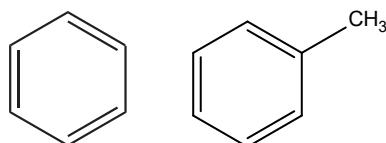


13.5. அரோமேட்டிக் குறுப்புகள்

ஒரு நிமிடம் நிதானித்து, நறுமண மிக்க பொருள்களை நினைத்துப்பார். எந்த பொருள்கள் உன் நினைவிற்கு வருகின்றன, வாசனை திரவியம், வெண்ணிலா அல்லது வைங்கப்பட்டையின் மணம் போன்றவை நினைவுக்கு வரலாம். இவை ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறான நறுமணங்களை உடையவை, எனினும் அவைகள் ஏதோ ஒன்றினை பொதுவாக கொண்டுள்ளன அதாவது, அவைகள் அரோமேட்டிக் சேர்மங்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. (கிரேக்கம் – அரோமோ என்றால் நறுமணம் என பொருள்). எனினும் சில சேர்மங்கள் வேதியியல் தன்மைப் படி அரோமேட்டிக் தன்மையை பெற்றிருப்பினும், குறிப்பிட்ட நறுமணத்தினை பெற்றிருப்பதில்லை. அரோமேட்டிக் குறுப்புகள், அச்சேர்மத்தில் காணப்படும் வளையங்களின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

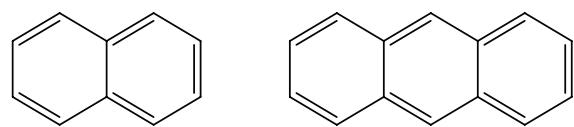
(i) ஓற்றை வளைய அரோமேட்டிக் குறுப்புகள் (MAH)

(எ.கா) பென்சீன் (C_6H_6) மற்றும் டொலூயீன் (C_7H_8)



(ii) பல் வளைய அரோமேட்டிக் குறுப்புகள் (PAH)

(எ.கா) நாப்தலீன் ($C_{10}H_8$) மற்றும் ஆன்திரசீன் ($C_{14}H_{10}$).

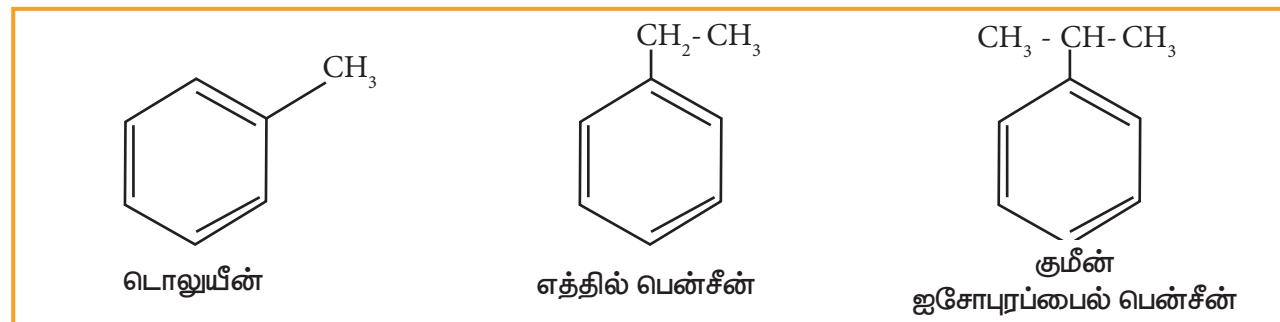


தன்மதிப்பீடு :

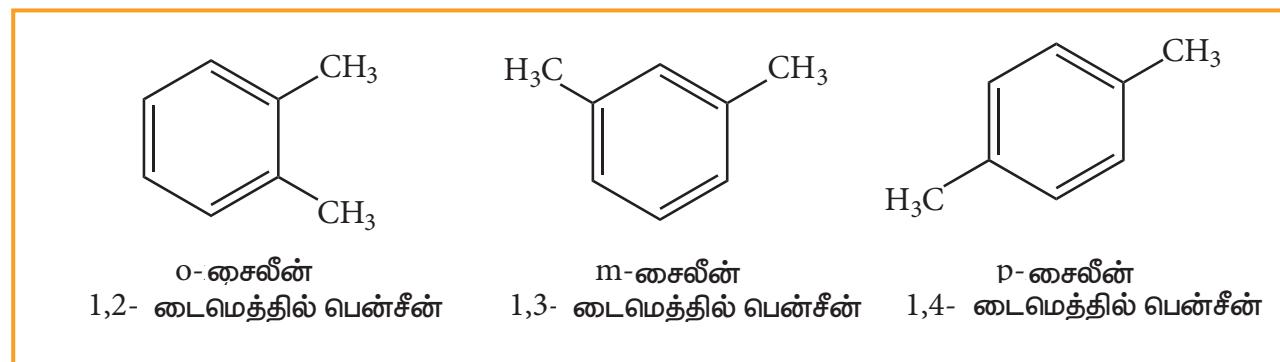
- 21) $C_{18}H_{12}$ என்னும் சேர்மத்தில் உள்ள வளையங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

13.5.1. பெயரிடும் முறை மற்றும் மாற்றியம்

- அலகு 11ல் அரோமேட்டிக் குறுப்புகளைப் பெயரிடும் முறையினை நாம் கற்றுள்ளோம். அரோமேட்டிக் குறுப்புகளின் முதல் சேர்மம் பென்சீன் ஆகும், வளைய வெக்சேன் அமைப்பில் ஒரு வட்டம் வரையப்பட்டு இது குறிப்பிடப்படுகிறது.
- பென்சீனில் உள்ள ஆறு குறுப்புகளை அணுக்களும் சமமாக உள்ளன. ஆதனால் ஒரே ஒரு ஓற்றை பதிலீட்டு சேர்மத்தை மட்டும் தருகின்றது. (எ.கா) மீத்தில் பென்சீன் ($C_6H_5-CH_3$). இதனை டொலூயீன் எனவும் அழைக்கலாம்.



- ஒரே மாதிரியான இரு ஓற்றை கிணைத்திறன் அணு (அல்லது) இரு வெவ்வேறான அணுக்கள் (அல்லது) இரு தொகுதிகளால் பென்சீனில் இரட்டை பதிலீடு நடைபெறும்போது, மூன்று வெவ்வேறான இடமாற்றியங்கள் உருவாகின்றன. அவற்றின் இடங்கள் ஆர்தோ(1,2), மெட்டா (1,3) மற்றும் பாரா (1,4) என குறிக்கப்படுகின்றன. உதாரணமாக, சைலீன் என அழைக்கப்படும் டைமெத்தில் பென்சீனைக் கருதுவோம்.



தன்மதிப்பீடு:

- 22) C_8H_{10} என்ற மூலக்கூறு வாய்பாடு உடைய அரோமேட்டிக் பென்சீனாய்டு சேர்மத்திற்கு சாத்தியமான அனைத்து மாற்றியங்களையும் எழுதுக.
- 23) C_9H_{12} என்ற மூலக்கூறு வாய்பாடு உடைய ஒற்றை பதிலிடப்பட்ட அரோமேட்டிக் பென்சீனாய்டு சேர்மத்திற்கு சாத்தியமான அனைத்து மாற்றியங்களையும் எழுதுக.

13.5.2. அரோமேட்டிக் தன்மை

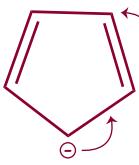
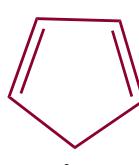
ஹுக்கல் என்பவர் அரோமேட்டிக் தன்மை என்பது எலக்ட்ரான் அமைப்பினை பொறுத்து அமைகிறது என முன்னிமாழிந்தார். ஒரு சேர்மம் அரோமேட்டிக் தன்மையை பெற்றிருக்க கீழ்க்கண்ட விதிகளை நிறைவு செய்ய வேண்டும்.

- (i) மூலக்கூறு சமதளத்தில் அமைய வேண்டும்.
- (ii) வளையத்தில் உள்ள π எலக்ட்ரான்கள் முழுமையும் உள்ளடங்காத் தன்மையினைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.
- (iii) வளையத்தில் $(4n+2)\pi$ எலக்ட்ரான்கள் இருக்க வேண்டும். இங்கு n என்பது முழுக்கள் ஆகும். ($n=0,1,2,\dots$)

இதுவே ஹுக்கல் விதி எனப்படுகிறது.



ஹக்கல் விதியைப் பின்பற்றி சில சேர்மங்களின் அரோமேட்டிக் தன்மை பின்வருமாறு தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

1.	 பென்சீன்	1. பென்சீன் (i) பென்சீன் சமதள மூலக்கூறாகும். (ii) இதில் ஆறு உள்ளடங்கா π எல்ட்ரான்கள் உள்ளன. (iii) $4n + 2 = 6$ $4n = 6 - 2$ $4n = 4$ $n = 1$ இது ஹக்கலீன் ($4n+2$) பி விதியை பின்பற்றுகின்றது $n = 1$ எனவே பென்சீன் அரோமோட்டிக் சேர்மமாகும்.
2.	 வளைய பின்டாடையீனைல் எதிரயனி	2. வளைய பின்டாடையீனைல் எதிரயனி (i) இது சமதள மூலக்கூறாகும். (ii) இதில் ஆறு உள்ளடங்கா எல்ட்ரான்கள் உள்ளன. (iii) $4n + 2 = 6$ $n = 1$ எனவே இது ஒரு அரோமோட்டிக் சேர்மமாகும்.
3.	 :பியூரான்	3. :பியூரான் (i) இது சமதள வளைய அமைப்பையும், 6 உள்ளடங்கா எல்ட்ரான்களையும் கொண்டுள்ளது. ஹக்கல் விதியை பயன்படுத்தினால் $n = 1$ (ii) இதில் ஆறு உள்ளடங்கா எல்ட்ரான்கள் உள்ளன. (iii) $4n + 2 = 6$ $n = 1$ எனவே இது ஒரு அரோமோட்டிக் சேர்மமாகும்.
4.	 வளையபின்டாடையீன்	4. வளையபின்டாடையீன் (i) இது ஒரு சமதள அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. (ii) இதில் நான்கு π எல்ட்ரான்கள் உள்ளன. ஆனால் இந்த π எல்ட்ரான்கள் உள்ளடங்கா தன்மையை பெற்றிருப்பதில்லை. எனவே, இச் சேர்மம் அரோமேட்டிக் தன்மை அற்றது.
5.	 வளைய ஆக்டாடைட்ராயீன்	5. வளைய ஆக்டாடைட்ராயீன் i. சமதள அமைப்பு இல்லை ii. எனவே, இது அரோமேட்டிக் சேர்மம் அல்ல



6



6. வளையபூர்ப்பீனைல் நேர்மின் அயனி
- (i) வளையபூர்ப்பீனைல் நேர்மின் அயனி சமதள அமைப்பு உடையது
 - (ii) இங்கே இரண்டு உள்ளடங்கா எல்ட்ரான்கள் உள்ளன.
- (ii) $4n + 2 = 2$
 $4n = 0$
 $n = 0$ (முழு எண்) எனவே அராமேட்டிக் தன்மை உடையது.

13.5.3. பென்சீனின் அமைப்பு:

1. மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு

தனிம பகுப்பாய்வு மற்றும் மூலக்கூறு எடை நிர்ணயித்தல் போன்ற ஆய்வுகள், பென்சீனின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு C_6H_6 . என உறுதி செய்கின்றன. இதிலிருந்து பென்சீன், அதிக நிறைவூரா தன்மையை பெற்றுள்ள சேர்மம் என அறிய முடிகிறது.

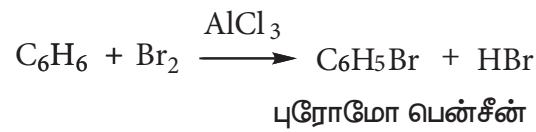
2. நீண்டதொடர் அமைப்பிற்கு வாய்ப்பு இல்லை:

பென்சீனானது ஆல்கீன்கள் அல்லது ஆல்கைன்களின் பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதில்லை, எனவே பென்சீனை நீண்ட கார்பன் சங்கிலி தொடர் அல்லது வளையச் சேர்மமாக கருத இயலாது. எடுத்துக்காட்டாக அமிலம் கலந்த தாயூன் $KMnO_4$ மற்றும் கார்பன்டெட்ரா குளோரைடில் உள்ள புரோமினின் நிறங்களை, பென்சீன் நிறமிழுக்கச் செய்வதில்லை. அமில முன்னிலையில், நீருடன் பென்சீன் வினைபுரிவதில்லை.

3. வளைய அமைப்பிற்கான சான்றுகள் :

I) பென்சீனின் பதிலீட்டு வினைகள் :

$AlCl_3$ முன்னிலையில் பென்சீன் புரோமினுடன் வினைபட்டு மோனோபுரோமோ பென்சீனைத் தருகின்றது.



இரே ஒரு மோனோபுரோமோ பென்சீன் உருவாவதால், இதில் உள்ள ஆறு கார்பன் அணுக்களும் சமாக உள்ளன என்பதை அறியலாம். பென்சீனில் உள்ள ஆறு கார்பன் அணுக்களும் ஒரு வைட்ரஜனைப் பெற்றிருந்து வளைய அமைப்பில் இருந்தால் மட்டுமே இது சாத்தியமாகும்.

ii) வைட்ரஜனை சேர்த்தல் :

நிக்கல் வினையூக்கி முன்னிலையில், மூன்று மோல்கள் வைட்ரஜனைடன் பென்சீன் இணைந்து வளைய வைட்ரக் சேனைத் தருகின்றது.



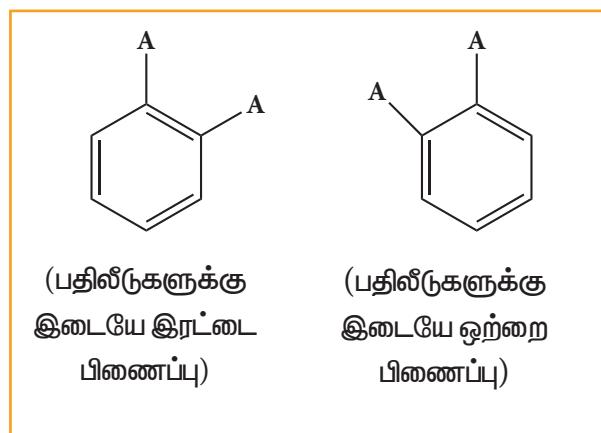
இவ்வினையானது, பென்சீன் வளைய அமைப்பினையும் மூன்று கார்பன் - கார்பன் இரட்டைப்பினைப்புகளையும் பெற்றிருப்பதை உறுதி செய்கின்றது.

4. பென்சீனின் கெக்குலே அமைப்பு:

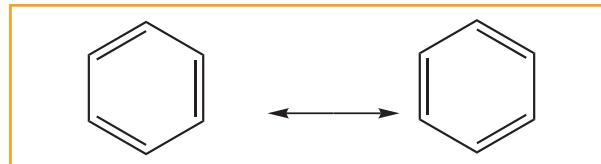
1865 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் கெக்குலே என்பவர் பென்சீனில் உள்ள ஆறு கார்பன் அணுக்களும் சமதள வளைய அமைப்பினை பெற்றிருப்பதுடன் கார்பன்-கார்பன் ஒற்றைப் பினைப்பும் இரட்டைப்பினைப்பும் மாறி மாறி அமைந்திருக்கலாம் என தெரிவித்தார்.

இதற்கு பின்வரும் இரண்டு மறுப்புகள் உள்ளன.

- (i) பென்சீன் ஆனது ஒரே ஒரு ஆர்த்தோ இரட்டை பதிலீடு வினைப்பொருளைத் தருகின்றது. ஆனால் கெக்குலே அமைப்பில், இரண்டு ஆர்த்தோ இரட்டை பதிலீடு வினைப்பொருள்கள் இருப்பதை கீழ்க்கண்டவாறு அறியப்படுகின்றன.



- (ii) பென்சீனில் மூன்று இரட்டைப்பினைப்புகள் இருப்பினும், அது ஆல்கீன்களைப் போல் சேர்க்கை வினைக்கு ஏன் உட்படவில்லை என்பதை கெக்குலே அமைப்பு விளக்கவில்லை கீழ் மறுப்புகளுக்கான காரண விளக்கமாக, பென்சீனானது பின்வரும் விரைவு சமநிலையில் உள்ள இரு வடிவங்களின் கலவையாக உள்ளது என கெக்குலே தெரிவித்தார்.

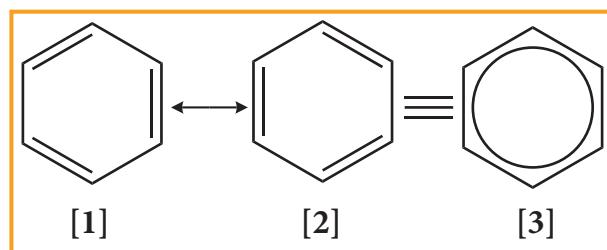


5. பென்சீனின் உடனிசைவுகள் :

அணுக்களின் அமைவிடங்கள் மாற்றாமல், ஓர் சேர்மத்திற்கு இரண்டு அதற்கு மேற்பட்ட அமைப்புகளை எழுத முடியுமானால், அந்நிகழ்வே உடனிசைவு எனப்படுகிறது. மூலக்கூறின் உண்மையான அமைப்பு என்பது, அனைத்து உடனிசைவு அமைப்புகளின், உடனிசைவு இனக்கலப்பு அமைப்பாகும். பென்சீனில், கெக்குலேயின் அமைப்புகளான (1) மற்றும் (2) உடனிசைவு அமைப்புகளாகும், உடனிசைவு



அமைப்புகளான (1) மற்றும் (2) ஆகியவற்றின் உடனிசைவு இனக்கலப்பினை அமைப்பு (3) குறிப்பிடுகிறது.



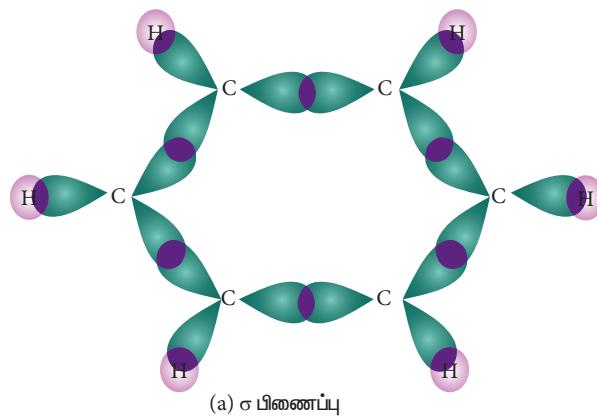
அமைப்பு (1) மற்றும் (2) ஆகியன கருத்தியலாக மட்டுமே உள்ள அமைப்புகளாகும் இவ்விரு உடனிசைவு அமைப்புகளின் இனக்கலப்பே பென்சீனின் கருதப்படும் உண்மையான வடிவமாகும்.

6. நிரநிறல் அளவீடுகள் :

பென்சீன் சமதள அமைப்புடையது என நிரநிறல் அளவீடுகள் காட்டுகின்றன. இவற்றில் உள்ள அனைத்து கார்பன் – கார்பன் பிணைப்புகளும் சமநீளம் உடையவை. (பிணைப்பு நீளம் 1.40 \AA). இந்த மதிப்பானது கார்பன் – கார்பன் ஒற்றை பிணைப்பு நீளத்திற்கும் (1.54 \AA) மற்றும் கார்பன் – கார்பன் இரட்டை பிணைப்பு நீளத்திற்கும் (1.34 \AA) இடையே அமைந்துள்ளது.

7. மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் அமைப்பு :

பென்சீனின் அமைப்பையிக்கிதளிவாக மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால் கொள்கையின் மூலம் விளக்கலாம். பென்சீனின் உள்ள அனைத்து கார்பன் அணுக்களும் sp^2 இனக்கலப்பிற்கு உட்படுகின்றன. ஆறு கார்பனின் sp^2 இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டால்கள், ஆறு வைட்டால்கள் அனுக்களின் $1s$ ஆர்பிட்டால்களுடன், நேர்கோட்டில் மேற்பாருந்தி, ஆறு C – H சிக்மா பிணைப்புகளைத் தருகின்றன. மீதமுள்ள கார்பனின் sp^2 இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டால்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று மேற்பாருந்தி, ஆறு C – C சிக்மா பிணைப்புகளை உருவாக்குகின்றன

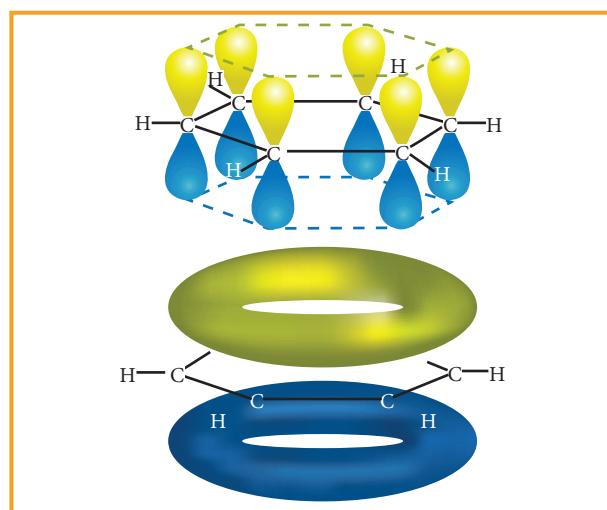


படம் 13.6 பென்சீனில் σ பிணைப்பு உருவாகுதல்

பென்சீனின் அனைத்து σ பிணைப்புகளும் ஒரே தளத்தில் அமைந்துள்ளன. இதன் பிணைப்பு கோணம் 120° ஆகும். ஓவ்வொரு கார்பன் அணுவும் ஒற்றை எல்ட்ரானை கொண்ட இனக்கலப்படையாத p – ஆர்பிட்டாலைக் கொண்டுள்ளன. இந்த p – ஆர்பிட்டால்கள் பக்கவாட்டில் மேற்பாருந்தி மூன்று π பிணைப்புகளைத் தருகின்றன. P – ஆர்பிட்டாலில் உள்ள ஆறு எல்ட்ரான்களும், ஆறு கார்பன் அனுக்களுடன் பங்கிடப்பட்டு உள்ளடங்கா அமைப்பைத் தருகின்றன. இத்தகைய உள்ளடங்காத் தன்மையால், வலிமையான π பிணைப்பு உருவாகி, மூலக்கூறின் நிலைப்பு தன்மை அதிகரிக்கின்றது. எனவே பென்சீனானது, ஆல்கீன்கள் மற்றும் ஆல்கைன்கள் போல் சேர்க்கை வினைக்கு உட்படாமல்,



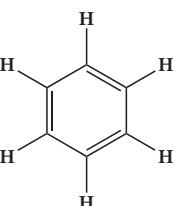
சாதாரண நிபந்தனைகளில் பதிலீட்டு வினைகளுக்கு உட்படுகின்றன.



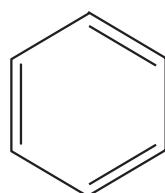
படம் 13.7 அனைத்து கார்பன் அணுக்களும் P -ஆர்பிட்டாலைக் கொண்டுள்ளன. ஆறு ர -ஆர்பிட்டால்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலந்து உள்ளடங்கா மூலக்கூறு ஆர்பிட்டாலைத் தருகின்றது.

8. பென்சீனை குறித்துக்காட்டுதல்:

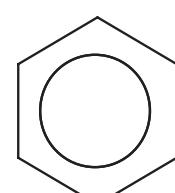
எனவே, பின்வரும் மூன்று வழிகளில் பென்சீனை குறித்துக்காட்டலாம்.



விரிவான வடிவம்



கெக்குலே வடிவம்



சுருக்கமான வடிவம்

பென்சீன் மற்றும் அதன் படிவரிசை சேர்மங்கள்

பென்சீன் மற்றும் அதன் படிவரிசைச் சேர்மங்கள் இனியநறுமணமுடைய நிறமற்ற நிர்மங்கள் ஆகும். அவை நீரின் அடர்த்தியைவிட குறைவான அடர்த்தியினைப் பெற்றுள்ளன மேலும் நீரில் கரையா பண்பினைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் ஆவிகள் எளிதில் தீப்பற்றக்கூடியவை மற்றும் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்தவை.

13.5.4. அரோமேட்டிக் சேர்மங்களின் மூலங்கள் :

- பென்சீன் மற்றும் பிற அரோமேட்டிக் சேர்மங்கள், நிலக்கரி தார் மற்றும் பெட்ரோலியத்திலிருந்து பெறப்படுகின்றன.
- ஆய்வகத்தில் எளிய அலிபாட்டிக் சேர்மங்களிலிருந்து இவை தயாரிக்கப்படுகின்றன.

1. பென்சீனின் தயாரிப்பு

கரித்தார் என்பது கரியை வெப்ப சிதைவறுதலுக்கு உட்படுத்தும் போது பெறப்படும் பாகுத் தன்மை உடைய நீர்மம் ஆகும். பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலின் போது, நிலக் கரித்தார் வெப்பப்படுத்தப்பட்டு, பென்சீன், டொலுவின், சைலீன் போன்ற எளிதில் ஆவியாகக்கூடிய சேர்மங்கள், சுமார் 350 முதல் 447 K வெப்பநிலையில்



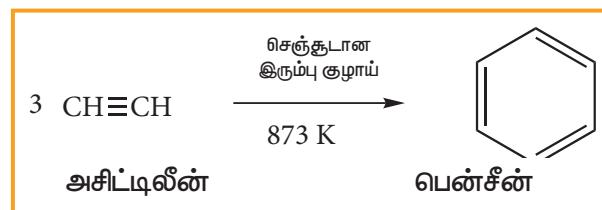
வாலை வடிக்கப்படுகின்றன. இந்த வாடுக்கள் அடுக்குமுறை பிரிப்பானின் மேற்பகுதியில் சேகரிக்கப்படுகின்றன.

(அட்டவணை 13.5) கரித்தார் காய்ச்சி வடித்தலின் பகுதிப்பொருட்கள்

பெயர்	வெப்பநிலை	பகுதிப்பொருட்களின் பெயர்கள்
1. கச்சா எண்ணெய்	350 - 443 K	பென்சீன், பொலுயீன், சைலீன்
2. நடுத்தரச் செறிவு எண்ணெய்	443 - 503 K	பீனால், நாப்தலீன்
3. மிகைச்செறிவு எண்ணெய்	503 - 543 K	நாப்தலீன், கிரசால்
4. நிலக்கீழ் எண்ணெய்	543 - 633 K	ஆண்திரசீன்
5. வாலை எச்சம்	633 K க்கு மேல்	சக்கை

(ii) அசிட்டிலீனிலிருந்து.

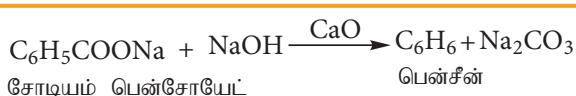
செஞ்சுடான குழாய் வழியே அசிட்டிலீனை செலுத்தும்போது, மும்மடியாக்கப்பட்டு பென்சீனைத் தருகின்றன. இவ்வினையினை, ஆல்கைன்களின் பல படியாக்கல் வினையில் நாம் ஏற்கனவே கற்றுள்ளோம்.



(iii) பென்சீன் மற்றும் டொலுவினின் ஆய்வுக்கு தயாரிப்பு

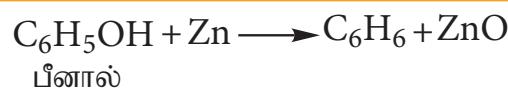
(அ) அரோமோட்டிக் அமிலத்தின் கார்பாக்சில் நீக்கம்

சோடா சுண்ணாம்புடன் சோடியம் பென்சோயேட்டை வெப்பப்படுத்தும் போது, பென்சீன் ஆவி வாலை வடிக்கப்படுகிறது.



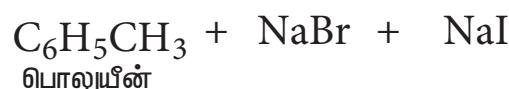
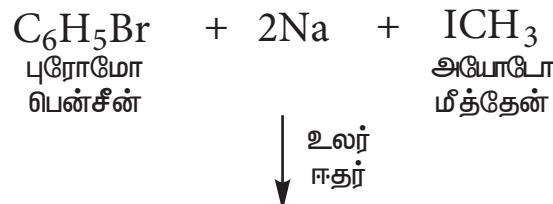
(ஆ) பீனாலிலிருந்து பென்சீன் தயாரித்தல்

பீனால் ஆவியினை தூய ஜிங்க் மீது செலுத்தும்போது, அது பென்சீனாக ஒடுக்கமடைகின்றது.



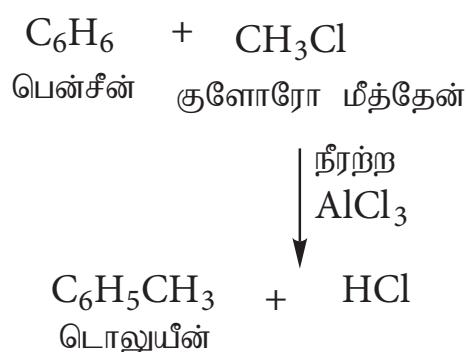
(இ) உர்ட்ஸ் - பிட்டிக் வினை:

உலர் ஈதர் முன்னிலையில் புரோமோ பென்சீன் மற்றும் அயோடோ மீத்தேன் கரைசலை, உலோக சோடியத்துடன் வினைபடுத்தும்போது, பொலுயீன் உருவாகுகின்றது.



(ஈ) ஃபிரீடல் - கிராப்ட் வினை

நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடு முன்னிலையில் பென்சீனை மீத்தில் குளோரைடுடன் வினைபடுத்தும்போது, டொலுயீன் கிடைக்கின்றது.



தன் மதிப்பீடு



24) கிரிக்னார்டு வினைபொருளைப் பயன்படுத்தி பென்சீன் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

13.5.5 இயற்பியல் பண்புகள் :

- பென்சீன் ஓர் நிறமற்ற நீர்மமாகும். இது நீரில் கரையாது ஆனால், ஆல்கஹால், ஈதர் மற்றும் குளோரோபார்மில் கரைகின்றது.
- ஆல்கேன்கள் மற்றும் ஆல்கீன்கள் வழக்கமாக நீல நிற சுவாஸையுடன் ஏரியும். ஆனால் இது புகையுடன் ஏரியும்.
- இதன் வாயுக்கள் அதிக நச்சுத்தன்மை வாய்ந்தது. இதனை நுகரும் போது மயக்கம் ஏற்படலாம்.

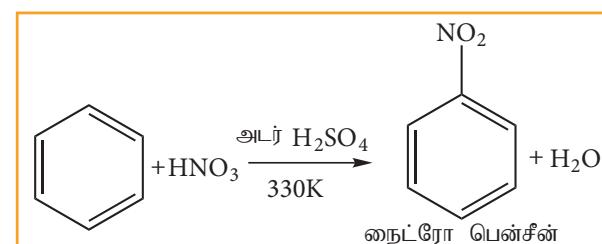
13.5.6 வேதிப் பண்புகள் :

- பென்சீன் உள்ளடங்கா பீ எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருப்பதால் அதன் வளையமானது அதிக எலக்ட்ரான் அடர்வு கொண்ட மையமாக விளங்குகின்றது. எனவே பென்சீனில் எலக்ட்ரான் கவர்பிபாருள் பதிலீட்டு வினைகள் நடைபெறுகின்றன.
- பென்சீனானது உள்ளடங்கா பீ எலக்ட்ரான்களால் நிலைப்புத் தன்மையைப் பெறுகிறது. இது அதிக நிலைப்புத் தன்மையினைப் பெற்றிருப்பினும் குறிப்பிட்ட நிபந்தனைகளில் சேர்க்கை வினை மற்றும் ஆக்சிஜனேற்ற வினைகளுக்கு உட்படுகின்றன.

1. எலக்ட்ரான் கவர்பாருள் பதிலீட்டு வினைகள்

(அ) நைட்ரோ ஏற்றம்:

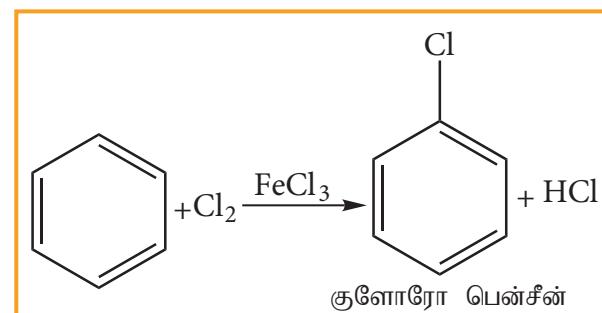
பென்சீனை 330K வெப்பநிலையில் (அடர் HNO₃ மற்றும் அடர் H₂SO₄) அடங்கிய நைட்ரோ ஏற்ற கலவையுடன் வெப்பப்படுத்தும் போது பென்சீனில் உள்ள கூறுட்ரஜன் நைட்ரோனியம் அயனியால் NO₂⁺ ஆல் பதிலீடு செய்யப்பட்டு நைட்ரோ பென்சீன் உருவாகிறது.



அடர் H₂SO₄ நைட்ரோனியம் (NO₂⁺) அயனியை உருவாக்குவதற்காக சேர்க்கப்படுகிறது.

(ஆ) ஹேலஜனேற்றம்:

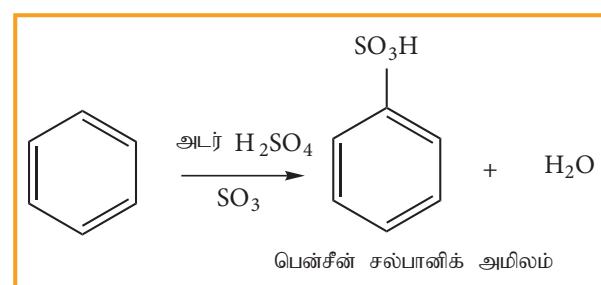
லூயி அமிலங்களான FeCl₃, FeBr₃ அல்லது AlCl₃ ஆகியவற்றின் முன்னிலையில் பென்சீன் ஹேலஜனுடன் (X₂=Cl₂, Br₂) வினைபுரிந்து இணையான ஹேலோ பென்சீனைத் தருகின்றது. வினையூக்கி இல்லாத நிலையில் புளூரின் வீரியத்துடன் வினைபுரிகிறது. எனினும் வினையூக்கி இருப்பினும் அயோடின் வினைத்திறன் அற்றது.





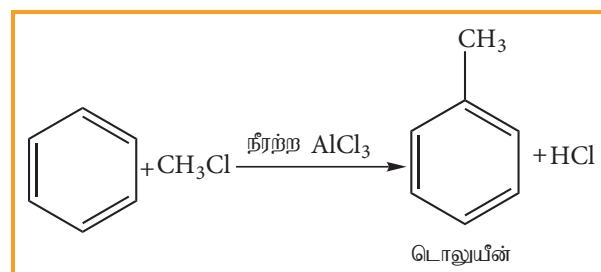
(இ) சல்போனேற்றம் :

புகையும் கந்தக அமிலத்துடன் அடர் $H_2SO_4 + SO_3$) பென்சீன் வினைபட்டு, பென்சீன் சல்பானிக் அமிலத்தைத் தருகிறது. இங்கு எல்ட்ரான் கவர் காரணியான SO_3 ஒரு நடுநிலை மூலக்கூறாகும். இதில் நேர்மின் சுமை இல்லாத போதிலும், இது ஒரு வலிமையான எலக்ட்ரான் கவர் பொருளாகும். ஏனைனில் சல்பர் அணுவைச் சுற்றி எண்ம எல்ட்ரான்கள் அமைப்பு இல்லை. இவ்வினை ஒரு மீள்வினையாகும் மேலும் நீரிய ஊடகத்தில் சல்போ நீக்கம் உடனடியாக நடைபெறும்.



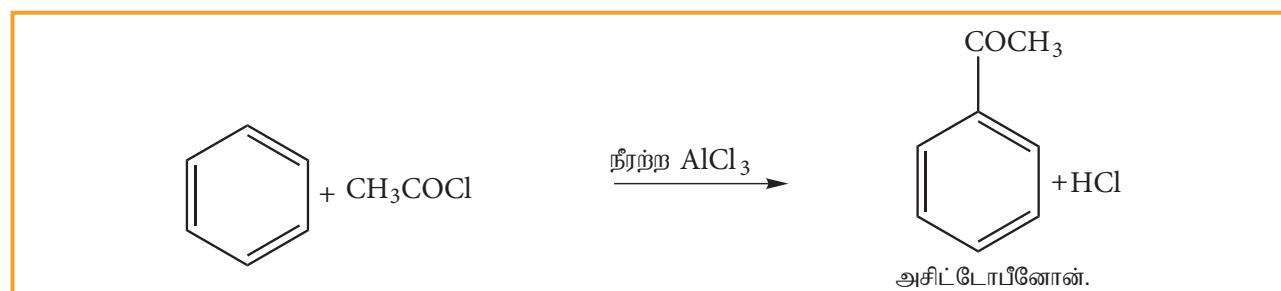
ஈ) பிரீடல் - கிராப்ட் ஆல்கைலேற்றம் (மெத்திலேற்றம்) :

பென்சீனை ஒரு ஆல்கைல் ஹைலைடுடன் நீரற்ற $AlCl_3$ முன்னிலையில் வினைப்படுத்தும் போது ஆல்கைல் பென்சீன் உருவாகிறது.



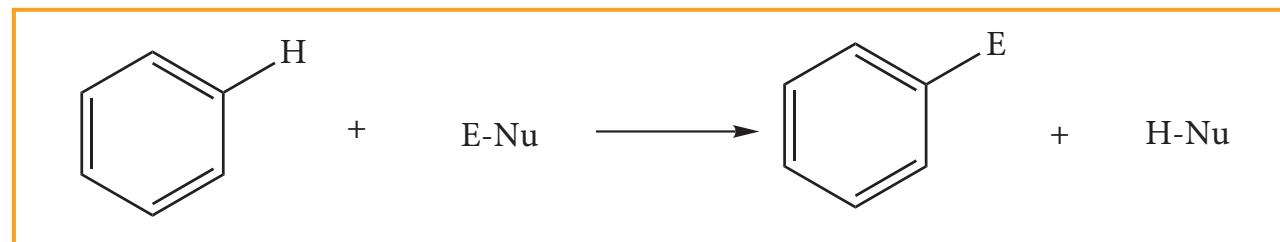
உ) பிரீடல் - கிராப்ட் (அசிட்டைலேற்றம்)

பென்சீனை அசிட்டைல் குளோரைடுடன் நீரற்ற $AlCl_3$ முன்னிலையில் வினைப்படுத்தும் போது அசிட்டைல் பென்சீன் உருவாகிறது.



(ஊ) எலக்ட்ரான் கவர்பொருள் பதிலீட்டு வினை :

பென்சீன் உள்ளடங்கா பி - எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருப்பதால் எலக்ட்ரான் அடர்வு மையமாக செயல்படுகிறது எனவே இது எலக்ட்ரான் கவர்பொருள் பதிலீட்டு வினைக்கு உட்படுகின்றது

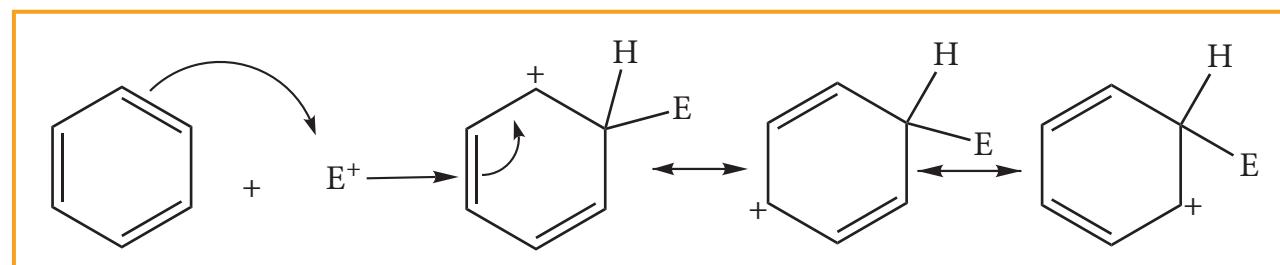


வினை வழிமுறை,

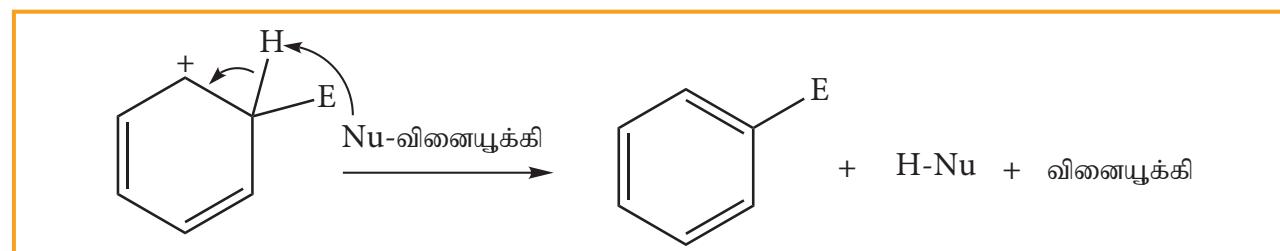
படி 1: எலக்ட்ரான் கவர்பிபாருள் உருவாதல்



படி 2: எலக்ட்ரான் கவர்பிபாருள் அரோமேட்டிக் வளையத்தினை தாக்குவதால் கார்பன் நேர் அயனி இடைநிலை உருவாகிறது இது உடனிசெவால் நிலைப்புத்தன்மையினைப் பெறுகின்றது



படி 3: புரோட்டான் இழுக்கப்பட்டு பதிலீட்டு வினைபிபாருள் கிடைக்கிறது.



தன்மதிப்பீடு



25) பென்கீனில் எலட்ரான் கவர் பதிலீட்டு வினை நடைபெறுகிறது. ஆனால் ஆல்கீன்களில் சேர்க்கை வினைகள் நடைப்பெறுகின்றன. ஏன்?



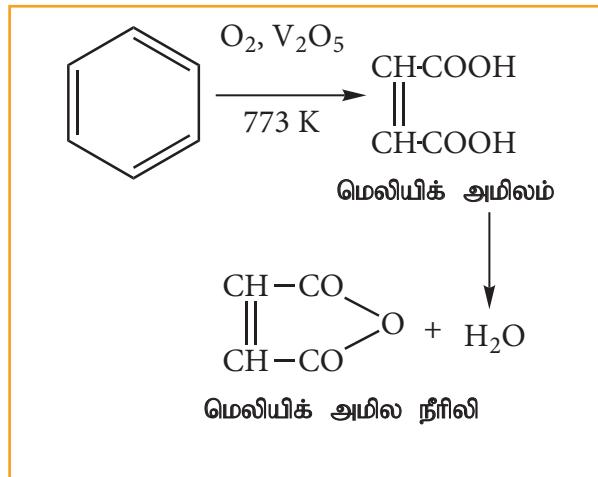
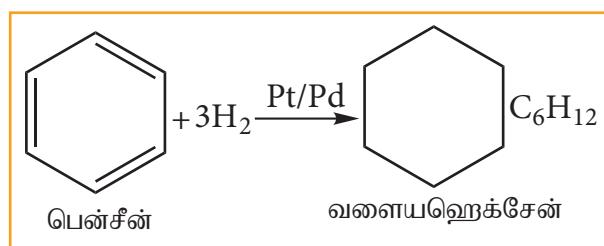
வினாக்கள்	கைநட்டு ஏற்றவினாக்கள்	வரைலழுதேனர்று வினாக்கள்	சம்போனேர்று வினாக்கள்	பீப்ரிடல் கிராப்ட் ஆல்கைல்கேற்று வினாக்கள்
வினாக்கள்	$\text{Con HNO}_3 + \text{Con H}_2\text{SO}_4$	$\text{X}_2 / \text{Al X}_3$	$\text{புகையும் H}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_3$	$\text{CH}_3\text{Cl} + \text{நீந்தும் AlCl}_3$
வினாக்கள்	$-\text{NO}_2^+$	$-\text{X}^+ (\text{X} = \text{Cl, Br})$	$-\text{SO}_3^-$ நடுக்கல் எலக்ட்ராநிக் கால்பூராநிக்	$-\text{CH}_3^+$ $-\text{COCH}_3$
வினாக்கள்	ஒட்டுப்பிராண் கார்ப்பியானுள்	Cl_2 AlCl_3 ஓரிடி	SO_3H $\text{Con H}_2\text{SO}_4$ உதவுதல் அமைப்பு	CH_3 AlCl_3 HCl $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$ HCl $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$ HCl
வினாக்கள்	ஒட்டுப்பிராத்து	NO_2 $\text{Con HNO}_3 / \text{Con H}_2\text{SO}_4$ ஓரிடி நூகுதலீசுதல்	H_2O $\text{Con H}_2\text{SO}_4$ உதவுதல் அமைப்பு	H_3O^+ H_2SO_4 $\text{AlCl}_3 + \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3 + \bar{\text{AlCl}}_4$
வினாக்கள்	வழிமுறை படி 1	$\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{HSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_3^- + \text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{AlCl}_3 + \text{CH}_3\text{COCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CO} + \bar{\text{AlCl}}_4$
வினாக்கள்	படி 2	Cl_2 AlCl_3 ஓரிடி	SO_3^- H_2SO_4 AlCl_3 H_2O	CH_3CO^+ $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$ H_3O^+ $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$ H_3O^+ $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$ H_3O^+
வினாக்கள்	படி 3	NO_2 HSO_4	Cl_2 AlCl_3 H_2O	H_2O $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3^- + \text{HSO}_4 \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{AlCl}_3 + \text{HCl}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O}$



(ii) சேர்க்கை வினை

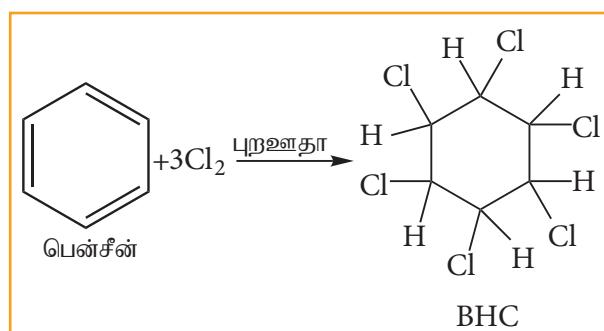
அ) பென்சீனின் வைற்றுதலை நோற்றும்

பிளாட்டினம் அல்லது பெல்லேடியம் முன்னிலையில் பென்சீன், வைற்றுதலை நோற்றும் இனைந்து வளையவேற்றுக்கேணைத் தருகிறது. இதுவே வைற்றுதலை நோற்றும் எனப்படும்.



ஆ) பென்சீனின் குளோரினேற்றும்

சூரிய ஒளி அல்லது புற ஊதா ஒளி முன்னிலையில், பென்சீன், மூன்று Cl₂ மூலக்கூறுகள் உடன் வினைப்பட்டு பென்சீன் வேற்றுக்கா குளோரைடை (BHC) C₆H₆Cl₆ தருகின்றது. இது கேமக்கேன் அல்லது விண்டேன் என அழைக்கப்படுகின்றது. இது ஒரு சிறந்த பூச்சிகால்லி மருந்தாகும்.



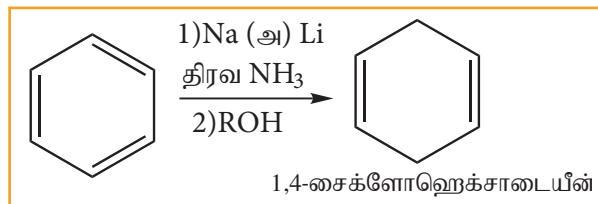
இ) ஆக்சிஜனேற்றும்

அ) ஆவி - நிலை ஆக்சிஜனேற்றும்

பென்சீன் வலிமை மிகு ஆக்சிஜனேற்றியுடன் வினைபுரியாமல் நிலைப்புத்தன்மை உடையதாக உள்ளது ஆனால் 773K வெப்பநிலையில், V₂O₅ முன்னிலையில், பென்சீனின் வாயுவை ஆக்சிஜனைடன் கலந்து செலுத்தும் போது ஆவி - நிலை ஆக்சிஜனேற்றும் அடைகின்றது. இங்கு வளையம் உடைப்பட்டு மெலியிக் அமில நீரிலி உருவாகின்றது.

ஆ) பிரக் டூக்கம்

பென்சீனை நீர்ம் அம்மோனியா அல்லது அல்கஹாலில் உள்ள Na அல்லது Li ஐக் கொண்டு ஒடுக்கும் போது 1, 4- ஈசக்ளோவேற்றுக்காடையீன் உருவாகின்றது. இம்முறை வளைய டையீன் எளிதில் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.



தன்மதிப்பீடு

26) ஈத்தைனை பென்சீனாக மாற்றுக அவ்வினையின் பெயரை எழுதுக.

13.5.7 ஒற்றை பதிலீட்டு பென்சீனில் உள்ள வினைசெயல் தொகுதியின் ஆற்றுப்படுத்தும் தன்மை.

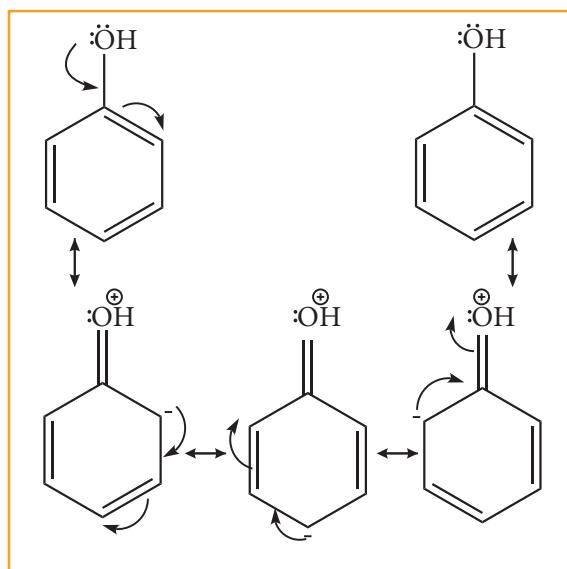
ஒற்றை பதிலீட்டு அடைந்த பென்சீனானது எலக்ட்ரான் கவர்பிபாருள் பதிலீட்டு வினைக்கு உட்படும் போது, அவ்வினையின் வேகம் மற்றும் உள்வரும் எலக்ட்ரான் கவர் பொருளானது பென்சீன் வளையத்தினை தாக்கும் இடம் ஆகியன ஏற்கிணவே பென்சீனில் உள்ள பதிலீடைந்து) வினைசெயல் தொகுதிகளால் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன. பென்சீன் வளையத்தின் வினைத்திறனை அதிகரிக்கச் செய்யும் அத்தகைய தொகுதிகள் கிளர்வுறுத்தும்



தொகுதிகள் எனப்படுகின்றன. அதே நேரத்தில் வினாயின் வேகத்தினை குறைக்கும் தொகுதிகள் கிளர்வு நீக்கும் தொகுதிகள் எனப்படுகின்றன. மேலும் இதிதொகுதிகள், உள்வரும் எலக்ட்ரான் கவர்பிபாருளை பென்சீன் வளையத்தின் எவ்விடத்திற்கு ஆற்றுப்படுத்துகின்றன என்பதனைய் பொருத்து இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். ஆர்த்தோ மற்றும் பாரா இடங்களில் எலக்ட்ரான் அடர்வினை அதிகரிக்கச் செய்யும் தொகுதிகள் ஆர்த்தோ பாரா ஆற்றுப்படுத்துகள் எனவும், மெட்டா இடத்தில் எலக்ட்ரான் அடர்வினை அதிகரிக்கச் செய்யும் தொகுதிகள் மெட்டா ஆற்றுப்படுத்திகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன ஒற்றை பதிலீட்டு பென்சீனில் உள்ள தொகுதிகளின் ஆற்றுப்படுத்தும் தன்மை சில எடுத்துக்காட்டுகளுடன் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆர்த்தோ மற்றும் பாரா ஆற்றுப்படுத்திகள்:

அனைத்து கிளர்வறுத்தும் தொகுதிகளும் ஆர்த்தோ - பாரா ஆற்றுப்படுத்திகளாகும். எடுத்துக்காட்டு -OH, -NH₂, NHR, -NHCOCH₃, -OCH₃-CH₃ - C₂H₅ முதலியன. பீனாலிக் (-OH) தொகுதியின் ஆற்றுப்படுத்தும் தன்மையை நாம் கருதுவோம். பீனால் ஆனது பின்வரும் உடனிசைவு அமைப்புகளின் இனக்கலப்பாகும்.



இந்த உடனிசைவு அமைப்புகளில் எதிர் மின் சுமையானது வளையத்தின் ஆர்த்தோ மற்றும்

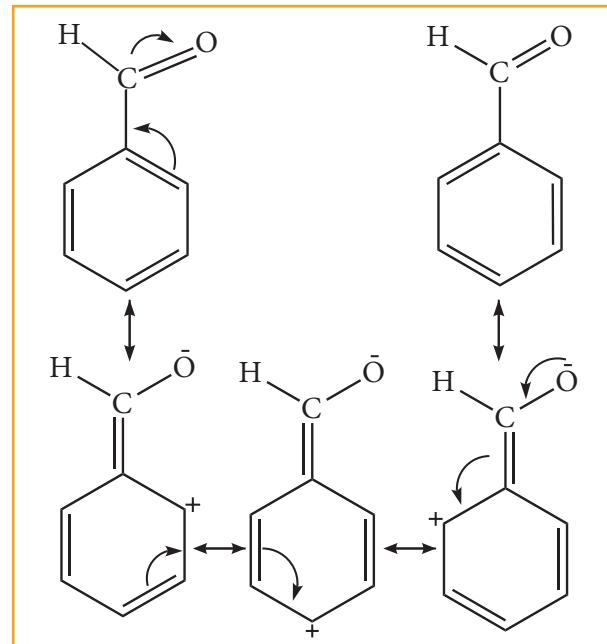
பாரா இடங்களில் காணப்படுகின்றன. மேலும் பென்சீன் வளையத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தொகுதியில் உள்ள தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரான் ஆனது வளையத்துடன் உடனிசைவில் ஈடுபடுவதால் வளையமானது பென்சீனைக்காட்டிலும் அதிக எலக்ட்ரான் செறிவினை பெறுகிறது. மெட்டா இடத்துடன் ஒப்பிடும்போது ஆர்த்தோ மற்றும் பாரா இடங்களில் எலக்ட்ரான் அடர்வ அதிகமாக காணப்படுகிறது. எனவே பென்சீனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள பீனாலிக் தொகுதியானது, பென்சீன் வளையத்தினை கிளர்வறச் செய்வதுடன், புதிதாக உள்வரும் எலக்ட்ரான் கவர் பொருளை ஆர்த்தோ அல்லது பாரா இடத்திற்கு ஆற்றுப்படுத்துகிறது.

எனவே -OH தொகுதியானது ஒரு கிளர்வறுத்தும் ஆர்த்தோ மற்றும் பாரா ஆற்றுப்படுத்தும் தொகுதியாகும்.

அரைல் ஹாலைப்ரூக்களில், ஹேலஜன்களில் -I வினாவின் காரணமாக (எலக்ட்ரானை கவர்ந்திழுக்கும் தன்மை) பென்சீன் வளையத்தின் எலக்ட்ரான் அடர்வ குறைகின்றனது எனவே எலக்ட்ரான் கவர்பிபாருள் தாக்குவதற்கு கிளர்வ நீக்கியாக இதிதொகுதிகள் உள்ளன எனினும் ஹாலஜன்களில் காணப்படும் தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரான்கள் பென்சீன் வளையத்தின் π எலக்ட்ரான்களுடன் உடனிசைவில் ஈடுபடுவதால் ஆர்த்தோ மற்றும் பாரா இடங்களில் எலக்ட்ரான் அடர்வ அதிகரிக்கின்றது. எனவே ஹாலஜன் தொகுதிகள் கிளர்வ நீக்கும் ஆர்த்தோ மற்றும் பாரா ஆற்றுப்படுத்தும் தொகுதிகளாகும்.

மெட்டா ஆற்றுப்படுத்திகள்

பொதுவாக அனைத்து மெட்டா ஆற்றுப்படுத்திகளும் கிளர்வ நீக்கும் தொகுதிகள். எடுத்துக்காட்டாக -NO₂, -CN, -CHO, -COR, -COOH, -COOR, -SO₃H முதலியன. -CHO தொகுதியின் மெட்டா ஆற்றுப்படுத்தும் தன்மையை நாம் கருதுவோம். பென்சால்டிஹைட்டு பின்வரும் வடிவங்களின் உடனிசைவு இனக்கலப்பாகும்.



இந்த உடனிசைவு அமைப்புகளில் நேர்மின் சுமையானது வளையத்தில் காணப்படுகின்றது. உடனிசைவினால் அனுக்களின் மீதான இந்த நேர்மின்சுமை உள்ளடங்கா தன்மையினைப் பெறுகிறது. இதனால் வளயமானது பென்சீனைக் காட்டிலும் குறைவான எலக்ட்ரான் அடர்வினைப் பெறுகிறது. இங்கு -CHO தொகுதியின் - I வினைவின் காரணமாக பென்சீனின் ஓட்டுமிமாத்த எலக்ட்ரான் அடர்த்தி குறைகிறது. எனவே எலக்ட்ரான் கவர்பிபாருள் பதிலீட்டு வினைக்கு இத்தொகுதி கிளர்வுக்கும் தொகுதியாக உள்ளது. எனினும், எலக்ட்ரான் உடனிசைவு அமைப்புகளை ஒட்டிட்டு நோக்கும் போது O, R இடங்களைக் காட்டிலும், இடத்தில் எலக்ட்ரான் அடர்வு அதிகமாக உள்ளது எனவே -CHO தொகுதியானது மெட்டா ஆற்றுப்படுத்தி மற்றும் கிளர்வு நீக்கியாகும்.

தன்மதிப்பீடு



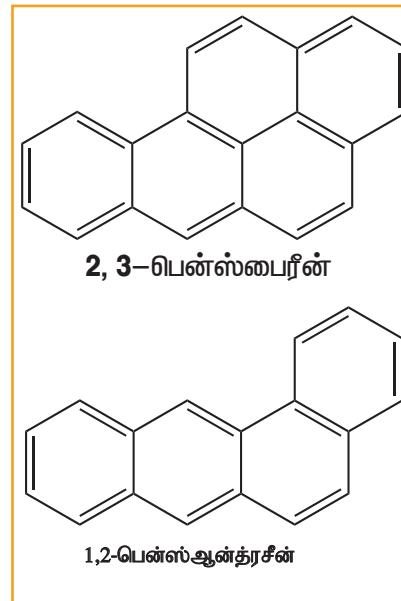
- 27) பென்சீனைக் காட்டிலும் டொலுயீன் எளிதில் ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும் ஏன்?

13.5.8 புற்றுநோய் உருவாக்கும் தன்மை மற்றும் நச்சுத்தன்மை

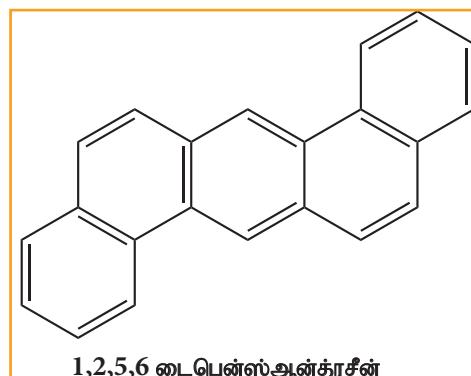
பென்சீன் மற்றும் பல வளைய அரோமேட்டிக் கைஷோகார்பன்கள் ஆகியன கரித்தார், பெட்ரோல், மரம் ஆகியன முழுமையாக ஏரிக்கப்படாத போது உருவாகும்

சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுத்திகளாகும் திறந்த வெளி ஏரித்தல், பெட்ரோலியத்தின் இயற்கை கசிவு, புதைபிபாருள் படிமம் மற்றும் ஏரிமலைச் செயல்பாடுகள் ஆகியனவற்றின் மூலமாகவும் பல வளைய அரோமேட்டிக் கைஷோகார்பன்கள் உருவாகின்றன. இவைகள் நச்சுத்தன்மை மற்றும் புற்றுநோய் உருவாக்கும் தன்மையுடையவை இவை மனிதர்களில் இரத்தவூட்ட மண்டலத்தினை பாதிக்கின்றன. இவைகள் கதிர்வீச்சினைப் போன்ற வினைவை ஏற்படுத்தும் தன்மையுடையது நீண்ட கால பயன்பாடு காரணமாக மரபனு பாதிப்புகள் ஏற்படும். பல வளைய அரோமேட்டிக் கேர்மங்களுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகள்

'L' அமைப்புடைய PAH-கள் மிகவும் நச்சுத்தன்மை மற்றும் புற்றுநோய் காரணியாக இருக்கின்றது



சிகிரரட் புகை புகையிலை கரி ஏரிக்கப்பட்ட உணவுகள் பெட்ரோல் புகை ஆகியவை



பெட்ரோல் மற்றும் கரி ஏரிக்கப்பட்ட உணவு வகைகள் புகை ஆகியவை



வைட்ரோ கார்பன் வினைகளின் தொகுப்பு வரைபடம்

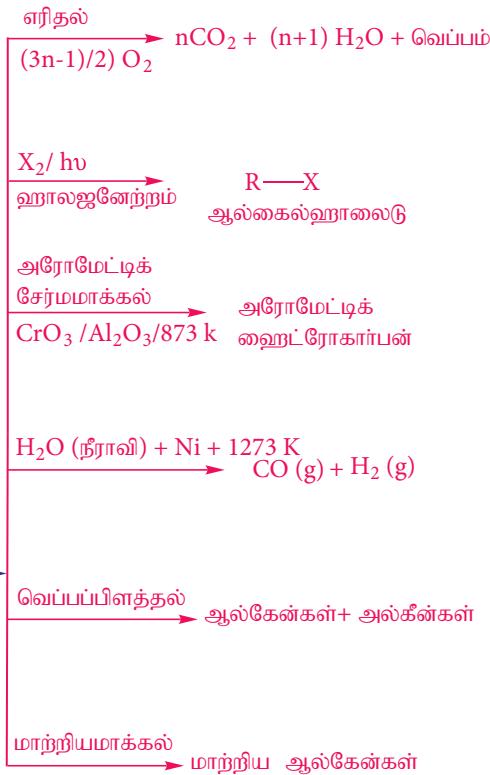
தயாரிப்பு முறைகள்

$\text{RCH}=\text{CH}-\text{R}$	$\xrightarrow[\text{H}_2/\text{Pd/Pt}]{} \text{R}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{R}$
$\text{R}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{R}$	
RCOONa கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களின் சோடியம் உப்பு	$\xrightarrow[\text{CaO}/\text{NaOH}]{} \text{கார்பாக்ஸில்\nநீக்கம்}$
RX ஹாலைடு	$\xrightarrow[\text{Zn}/\text{HCl}]{} \begin{matrix} \text{ஒடுக்கும் காரணி} \\ \text{Na-உலர் சுதர்} \\ \text{உர்ட்டல் வினை} \\ \text{R-X/Zn} \end{matrix}$
$\text{R}-\text{MgCl}$ கிரிக்ளர்டு	$\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{} \text{வினைப்பொருள்}$
RCOONa (or) RCOOK	$\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{} \text{கோல்பின்}$
கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களின் சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் உப்பு	மின்னாற்பகுத்தல் முறை

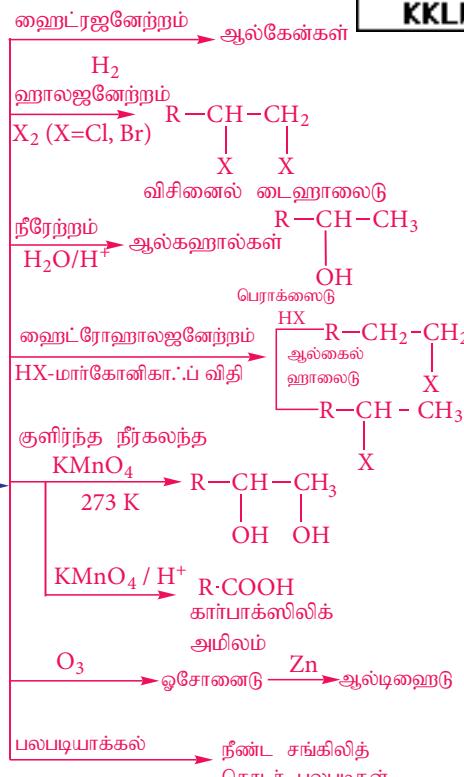
தயாரிப்பு முறைகள்

$\text{R}-\text{OH}$ ஆல்கஹால்	$\xrightarrow[\text{நீர் நீக்க வினை}]{} \text{R}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{R}$
$\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH}$ Alkenes	$\xrightarrow[\text{கட்டுப்படுத்தப்பட்ட வைட்ரஜனேந்றம்}]{} \text{R}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{R}$
$\text{R}-\text{X}$ ஆல்கைல் ஹாலைடு	$\xrightarrow[\text{நீக்கம்}]{} \text{ஆல்கஹால் கலந்த கார்பாக்ஸிலிக் வினையுக்கி}$
$\text{R}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{X}$ விசினைல் டைஹாலைடு	$\xrightarrow[\text{KOH}]{} \text{R}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{R}$
$\text{R}-\text{CH}_2-\text{COOK}$ $\text{R}-\text{CH}_2-\text{COOK}$ டைகார்பாக்ஸிலிக் அமிலத்தின் பொட்டாசியம் உப்பு	$\xrightarrow[\text{Zn}/\text{CH}_3\text{OH}]{} \text{கோல்ப்பு மின்னாற்பகுத்தல்}$

வேதிப்பண்புகள்

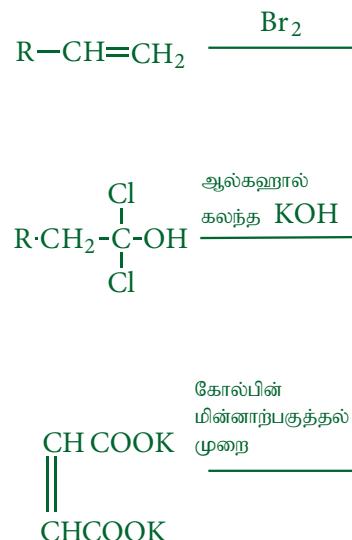


வேதிப்பண்புகள்



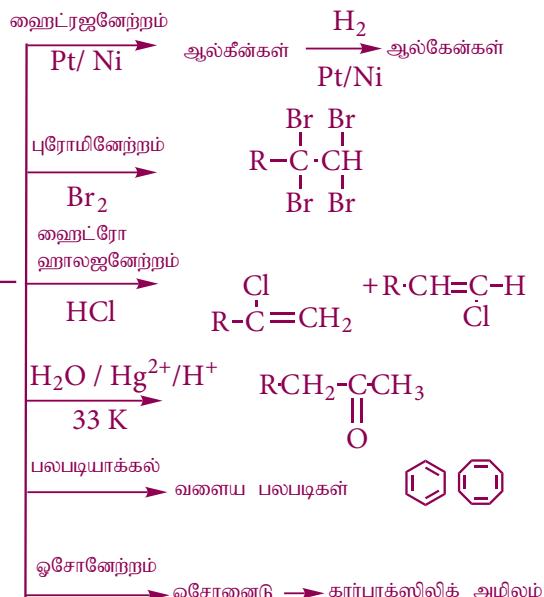


தயாரிப்பு முறைகள்



மதிப்பிடுக

வேதிப்பண்புகள்



சரியான விடையை தேர்வு செய்க.

- ஈதிரெதினின் மறைத்தல் மற்றும் எதிரெதிர் வச அமைப்புகளை ஒப்பிடும் போது பின்வருவனவற்றுள் சரியானக் கூற்று எது? (NEET)
 - ஈதிரெதினின் மறைத்தல் வச அமைப்பில் மறுக்க திரிபு காணப்படினும் எதிர் எதிர் வச அமைக்கபைக் காட்டிலும் மறைத்தல் வச அமைப்பு அதிக நிலைப்புத் தன்மை உடையது.
 - ஈதிரெதினின் எதிரெதிர் வச அமைப்பானது மறைத்தல் வச அமைப்பைக்காட்டிலும் அதிக நிலைப்புத்தன்மை உடையது ஏனினில் எதிரெதிர் அமைப்பில் மறுக்கத் திரிபு ஏதுமில்லை.
 - ஈதிரெதினின் எதிரெதிர் வச அமைப்பானது மறைத்தல் வச அமைப்பினைக் காட்டிலும் குறைவான நிலைப்புத் தன்மை உடையது ஏனினில் எதிரெதிர் அமைப்பில் மறுக்கத் திரிபு காணப்படுகிறது.
 - ஈதிரெதினின் எதிரெதிர் வச அமைப்பானது மறைத்தல் வச அமைப்பினைக் காட்டிலும் குறைவான நிலைப்புத் தன்மை உடையது

ஏனினில் எதிரெதிர் அமைப்பில் மறுக்கத் திரிபு காணப்படுவதில்லை

- $\text{C}_2\text{H}_5\text{ Br} + 2\text{Na} \xrightarrow{\text{உலர் ஈதி}} \text{C}_4\text{H}_{10} + 2\text{NaBr}$ மேற்கண்டுள்ள வினை பின்வரும் எவ்வினைக்கான எடுத்துக்காட்டாகும்?
 - ரீமர் - ஹென் வினை
 - உர்ட்டஸ் வினை
 - இஉல்டால் குறுக்க வினை
 - ஹாஃப்மென் வினை
- (A) என்ற இல்லைகள் புரோமைடு ஈதரில் உள்ள சோடியத்துடன் விணைப்பிந்து $4,5 - \text{டை எத்தில் ஆக்டேனைத் தருகின்றது}$ (A) என்ற சேர்மமானது.
 - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{ Br}$
 - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{ Br}$
 - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{ CH}(\text{Br})\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}(\text{Br}) - \text{CH}_2$
 $\quad \quad \quad \quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{CH}_3$



4. ஈத்தேனில் C-H பின்னப்பு மற்றும் C-C ஆகிய பின்னப்புகள் முறையே பின்வரும் மேற் பொருந்துதலால் உருவாகின்றது
- $sp^3 - s$ மற்றும் $sp^3 - sp^3$
 - $sp^2 - s$ மற்றும் $sp^2 - Sp^2$
 - $sp - sp$ மற்றும் $sp - sp$
 - $p - s$ மற்றும் $p - p$
5. பின் வரும் வினையில்,
-
- அதிக அளவில் பெறப்படும் முதன்மை வினைப்பொருள்
- (அ)
- (ஆ)
- (இ)
- (ஈ)
6. பின்வருவனவற்றுள் ஒனி சுழற்றும் தன்மையுடையது எது?
- 2 - மெத்தில் பென்டேன்
 - சிட்ரிக் அமிலம்
 - கிளிசரால்
 - மேற்கண்டுள்ள எதுவுமில்லை
7. பொட்டாசியம் அசிட்டேட்டின் நீர்க்கரைசலை மின்னாற்பகுக்கும் போது நேர் மின்வாயில் உருவாகும் சேர்மம்
- CH_4 மற்றும் H_2
 - CH_4 மற்றும் CO_2
 - C_2H_6 மற்றும் CO_2
 - C_2H_4 மற்றும் Cl_2
8. சைக்ளோ ஆல்கேன்களின் பொது வாய்பாடு
- C_nH_n
 - C_nH_{2n}
 - C_nH_{2n-2}
 - C_nH_{2n+2}
9. பின்வருவனவற்றுள் வாயு நிலையில் உள்ள புரோமினூடன் உடனடியாக வினைபுரியும் சேர்மத்தின் வாய்பாடு (NEET)
- C_3H_6
 - C_2H_2
 - C_4H_{10}
 - C_2H_4
10. பின்வருவனவற்றுள் எந்தச் சேர்மம், HBr உடன் வினைபட்டு அதனை தொடர்ந்து நடைபெறும் நீக்கவினை அல்லது நேரடியான நீக்க வினையின் மூலம் புரப்பீனைத் தராது? (NEET)
- \triangle
 - $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$
 - $H_2C = C = O$
 - $CH_3 - CH_2 - CH_2Br$
11. பின்வரும் ஆல்கீன்களுள் ஒடுக்க ஓசோனேற்ற வினையின் மூலம் புரப்போனானை மட்டும் தருவது எது?
- 2 - மெத்தில் புரப்பீன்
 - 2 - மெத்தில் பியூட் - 1 - ஈன்
 - 2,3 - கை மெத்தில் பியூட் - 1 - ஈன்
 - 2,3 - கைமெத்தில் பியூட் - 2 - ஈன்
12. 2 - புரோமோ - 2 - மெத்தில் பியூட்டேனை ஆல்கஹால் கலந்த KOH உடன் வினைப்படுத்தும் போது அதிக அளவு உருவாகும் முதன்மை வினை பொருள்
- 2 - மெத்தில் பியூட் - 2 - ஈன்
 - 2 - மெத்தில் பியூட்டன் - 1 - ஆல்
 - 2 - மெத்தில் பியூட் - 1 - ஈன்
 - 2 - மெத்தில் பியூட்டன் - 2 - ஆல்



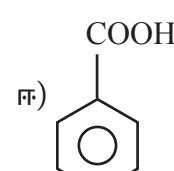
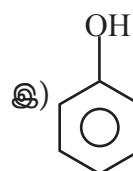
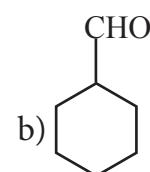
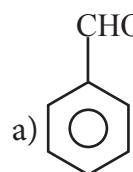
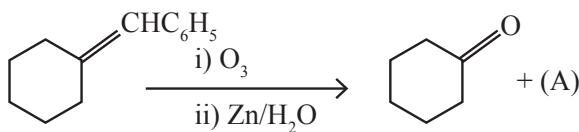
13. பின்வரும் வினையின் அதிக அளவு உருவாகும் முதன்மை வினைபொருள்
 $(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CH}_2 \xrightarrow{\text{ICl}}$

அ) 2- குளோரோ -1- அயடோ -2- மெத்தில் புரப்பேன்

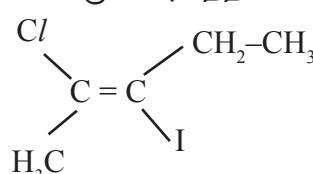
ஆ) 1- குளோரோ -2- அயடோ -2- மெத்தில் புரப்பேன்

இ) 1,2- கூட குளோரோ -2- மெத்தில் புரப்பேன்

ஈ) 1,2- கூட அயடோ -2- மெத்தில் புரப்பேன்



14. பின்வரும் சேர்மத்தின் IUPAC பெயர்



அ) டிரான்ஸ் -2- குளோரோ -3- அயடோ -2- பென்டன்

ஆ) சிஸ் -3- அயடோ -4- குளோரோ -3- பென்டேன்

இ) டிரான்ஸ் -3- அயடோ -4- குளோரோ -3- பென்டன்

ஈ) சிஸ் -2- குளோரோ 3- அயடோ -2- பென்டன்

15. சிஸ் - 2 - பியூட்டன் மற்றும் டிரான்ஸ் -2- பியூட்டன் ஆகியன்

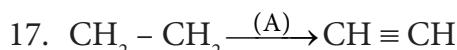
அ) வச அமைப்பு மாற்றிங்கள்

ஆ) கட்டமைப்பு மாற்றியங்கள்

இ) புறிவளி மாற்றிங்கள்

ஈ) ஓளி சுழற்சி மாற்றிங்கள்

16. பின்வரும் வினையில் சேர்மம் (A) ஜக்கண்டறிக



| |
Br Br இங்கு A என்பது

அ) Zn ஆக) அடர் H_2SO_4
 இ) ஆல்கஹால் கலந்த. KOH
 ஈ) நீர்த்த H_2SO_4

18. அடர் H_2SO_4 மற்றும் HNO_3 ஆகிய நைட்ரோ ஏற்ற கலவையால் பெஞ்சீன் நைட்ரோ ஏற்றும் அடையும் வினையைக் கருதுக. வினைக்கலவையில் அதிக அளவு KHSO_4 சேர்க்கப்படின், நைட்ரோ ஏற்ற வினையின் வேகம்

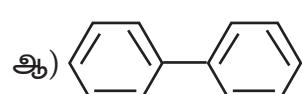
அ) மாற்றமடையாது

ஆ) இரு மடங்காகும்

இ) அதிகமாகும்

ஈ) குறையும்

19. பின்வரும் எம்மூலக்கூறுகளில் அனைத்து அணுக்களும் சமதளத்தில் உள்ளன.





- 20 புரப்பைனை செஞ்சுட்டு நிலையில் உள்ள இரும்புக் குழாயின் வழியே செலுத்தும் போது பெறப்படும்
- (அ)
- (ஆ)
- (இ)
- (ஈ) அ) மற்றும் ஆ)
21.
$$\text{Benzene ring attached to } \text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{(A) ஆனது}$$
- (அ)
- (ஆ)
- (இ)
- (ஈ) அ) மற்றும் ஆ)
22. பின் வருவனவற்றுள் அரோமேட்டிக் தண்மையைப் பெற்றிருக்காதது எது?
- (அ)
- (ஆ)
- (இ)
- (ஈ)
23. பின்வருவனவற்றுள் எளிதாக ஃபிரீடல் - கிராப்ட் வினையில் ஈடுபடாத சேர்மம் எது? (NEET)
- (அ) நெட்ரோ பென்சீன்
- (ஆ) டொலுயீன்
- (இ) கியூமீன்
- (ஈ) கைலீன்
24. மெட்டா ஆற்றுப்படித்தும் சில தொகுதிகள் கிழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் அதிக கிளர்வு நீக்கும் தொகுதி எது?
- (அ) $-\text{COOH}$
- (ஆ) $-\text{NO}_2$
- (இ) $-\text{C}\equiv\text{N}$
- (ஈ) $-\text{SO}_3\text{H}$
25. பின்வருவனவற்றுள் ஃபிரீடல் - கிராப்ட் வினையில் ஹேலைடு பகுதிப் பொருளாக பயன்படுவது எது?
- (அ) குளோரோ பென்சீன்
- (ஆ) புரோமோ பென்சீன்
- (இ) குளோரோ ஈத்தேன்
- (ஈ) ஐசோ புரப்பைல் குளோரைடு
26. சோடியம் புரபியோனேட்டை கார்பாக்சில் நீக்க வினைக்கு உட்படுத்தி ஒரு ஆல்கேன் தயாரிக்கப்படுகிறது. அதே ஆல்கேனை பின்வரும் எம்முறையினைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கலாம்?
- (அ) வினையூக்கி முன்னிலையில் புரப்பீனின் வைட்ட்ரஜனேற்றம்



- ஆ) அயடோமீத்தேனுடன் உலோக சோடியத்தின் வினை
- இ) 1- குளோரோ புரப்பேன் ஓடுக்கம்
- ஈ) புரோமோ மீத்தேனின் ஓடுக்கம்
27. பின்வருவனவற்றுள் எது அவிபாட்டிக் நிறைவற்ற ஹெட்ரோகார்பனாகும்.
- அ) C_8H_{18} ஆ) C_9H_{18}
 இ) C_8H_{14} ஈ) இவையனைத்தும்
28. பின்வரும் வினையில் சேர்மம் 'Z' ஜக்கண்டறிக
 $C_2H_6O \xrightarrow[623\text{ K}]{Al_2O_3} X \xrightarrow{O_3} Y \xrightarrow{Zn/H_2O} (Z)$
- அ) பார்மால்டிஹெட்ரூ
 ஆ) அசிட்டால்டிஹெட்ரூ
 இ) பார்மிக் அமிலம்
 ஈ) எதுவுமில்லை
29. பெராக்ஸைடு வினைவு பின் வருபனவற்றுள் எச்சேர்மத்தில் உணர முடியும்
- அ) ஆக்ட - 4 - என்
 ஆ) விஹக்ஸ் - 3 - என்
 இ) பென்ட - 1 - என்
 ஈ) பியூட் - 2 - என்
30. 2 - பியூட்டைனின் குளோரினேற்றத்தால் பெறப்படுவது
- அ) 1- குளோரோ பியூட்டேன்
 ஆ) 1,2 - டைகுளோரோ பியூட்டேன்
 இ) 1,1,2,2 - டெட்ரா குளோரோ பியூட்டேன்
 ஈ) 2,2,3,3 - டெட்ரா குளோரோ பியூட்டேன்
31. பின்வருவனவற்றிற்கு IUPAC முறையில் பெயரிடுக
- 1) $CH_3-CH=CH-CH=CH-C\equiv C-CH_3$
 $C_2H_5 \quad CH_3$
 | |
 2) $CH_3- C - C - C \equiv C - CH_3$
 $CH_3 \quad H$
- 3) $(CH_3)_3C - C \equiv C - CH(CH_3)_2$
 4) எத்தில் ஐசோபுரப்பைல் அசிட்டிலீன்
 5) $CH \equiv C - C \equiv C - C \equiv CH$
32. பின்வரும் தொடர் வினைகளில் A,B,C மற்றும் D சேர்மங்களைக் கண்டறி
- $CH_3-CH_2-Br \xrightarrow{\text{alc. KOH}} A \xrightarrow{Cl_2 / CCl_4} B$
 ↓ i) O_3 ↓ NaNH₂
 ii) Zn/H_2O ↓ C D
33. அரோமேட்டிக் எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் பதிலிட்டு வினைகளில் ஆர்த்தோ, பாரா ஆற்றுப்படுத்திகளை விளக்குக.
 34. ஒரு ஆல்கைல் டைஹோலைடிலிருந்து புரப்பைனை எவ்வாறு தயாரிக்கலாம் ?
 35. $C_6H_{13}Br$ என்ற மூலக்கூறு வாய்பாடுடைய ஒரு ஆல்கைல் ஹாலைடானது ஹெட்ரோ ஹாலஜன்நீக்கவினைக்கு உட்பட்டு X மற்றும் Y ஆகிய C_6H_{12} மூலக்கூறு வாய்பாட்டை உடைய இரு மாற்றிய ஆல்கீன்களைத் தருகிறது. ஓடுக்க ஓசேனேற்றத்திற்கு உட்படுத்தும் போது X மற்றும் Y ஆகியன CH_3COCH_3 , CH_3CHO , CH_3CH_2CHO and $(CH_3)_2CHCHO$ ஆகியனவற்றைத் தருகின்றன. ஆல்கைல் ஹாலைடைக் கண்டறிக
36. பென்சீனின் நைட்ரோ ஏற்ற வினையின் வினை வழிமுறையினை விளக்குக
 37. ஒரு சேர்மத்தின் அரோமேட்டிக் தன்மையைப் ஹக்கல் விதிப்படி எவ்வாறு தீர்மானிக்கலாம்



38. பென்சீனிலிருந்து பின்வரும் சேர்மங்களைத் தயாரிக்க உதவும் வழிமுறையினைத் தருக.
 1) 3- குளோரோ நைட்ரோ பென்சீன்
 2) 4- குளோரோ டொலுவீன்
 3) புரோமோ பென்சீன்
 4) n- டை நைட்ரோ பென்சீன்
39. புரப்பேன் மற்றும் புரப்பீனை வேறுபடுத்தி அறிய உதவும் எனிய சோதனையைக் கூறுக
40. ஐசோ பியூட்டைலினை அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டுடன் விணைப்புத்தும் போது என்ன நிகழும்
41. எத்தில் குளோரைடை பின்வருவனவாக எவ்வாறு மாற்றுவாய்
 1) ஈத்தேன் 2) n - பியூட்டேன்
42. n - பியூட்டேனின் வச அமைப்புகளை விவரிக்க
43. புரப்பேனின் ஏரிதல் விணைக்கான வேதிச்சமன்பாட்டினைத் தருக.
44. மாற்கோவ்னிகாப் விதியினை தகுந்த உதாரணத்துடன் விளக்குக
45. எத்திலைன் குளிர்ந்த காரம் கலந்த பொட்டாசியம் பெரமாங்கனேட்டுடன் விணைப்புத்தும் போது நிகழ்வது யாது?
46. பின்வரும் ஆல்கேன்களுக்கு வடிவமைப்பை எழுதுக.
 1) 2, 3 - டைமெத்தில் - 6 - (2 -மெத்தில் புரப்பைல்) டெக்கேன்
 2) 5 - (2 -எத்தில் பியூட்டைல்) - 3, 3 - டைமெத்தில் டெக்கேன்
 3) 5 - (1, 2 -டைமெத்தில் புரப்பைல்) - 2 - மெத்தில் நானேன்
47. கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடியம் உப்புகளிலிருந்து புரப்பேனை எவ்வாறு தயாரிப்பாய்?
48. $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$
- $\downarrow \text{H}^+/\text{வெப்பம்}$
- (A) அதிகளவு உருவாகும் விளைபொருள்
- $\downarrow \text{HBr}$
- (B) அதிகளவு உருவாகும் விளைபொருள்
- (A) மற்றும் (B) ஐக் கண்டறிக
49. பின்வருவனவற்றை நிறைவு செய்க:
- i) 2 - பியூட்டைன் $\xrightarrow{\text{விண்டலர் விணையூக்கி}}$
- ii) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 \xrightarrow{\text{I}_2}$
- iii) $\begin{matrix} \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 \\ | & & | \\ \text{Br} & & \text{Br} \end{matrix} \xrightarrow{\text{Zn/C}_2\text{H}_5\text{OH}}$
- iv) $\text{CaC}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$
50. 1- பியூட்டைன் மற்றும் 2 - பியூட்டைனை எவ்வாறு வேறுபடுத்தி அறிவாய்?



அலகு

14

ஹேலோ ஆல்கேன்கள் மற்றும் ஹேலோ அரீன்கள்



ப்ரேஞ்காய்ஸ் அகஸ்டி
விக்டர் கிரிக்னார்டு
(Francois Auguste Victor
grignard)

1912 ஆம் ஆண்டிற்கான வேதியியலின் நோபல் பரிசு பெற்ற பிரஞ்சு வேதியியல் அறிஞர். இவர் கரிம மெக்னீசிய சேர்மங்களை தயார் செய்து அவற்றின் பயன்பாடுகளை ஆய்வு செய்தார். இவர் கணிதத்தில் பட்டம் பெற்று, மீத்திலேற்ற வினைக்கான வினையூக்கியை கண்டறிய முற்பட்டபோது கரிம வேதியியல் அறிஞரானவர்.

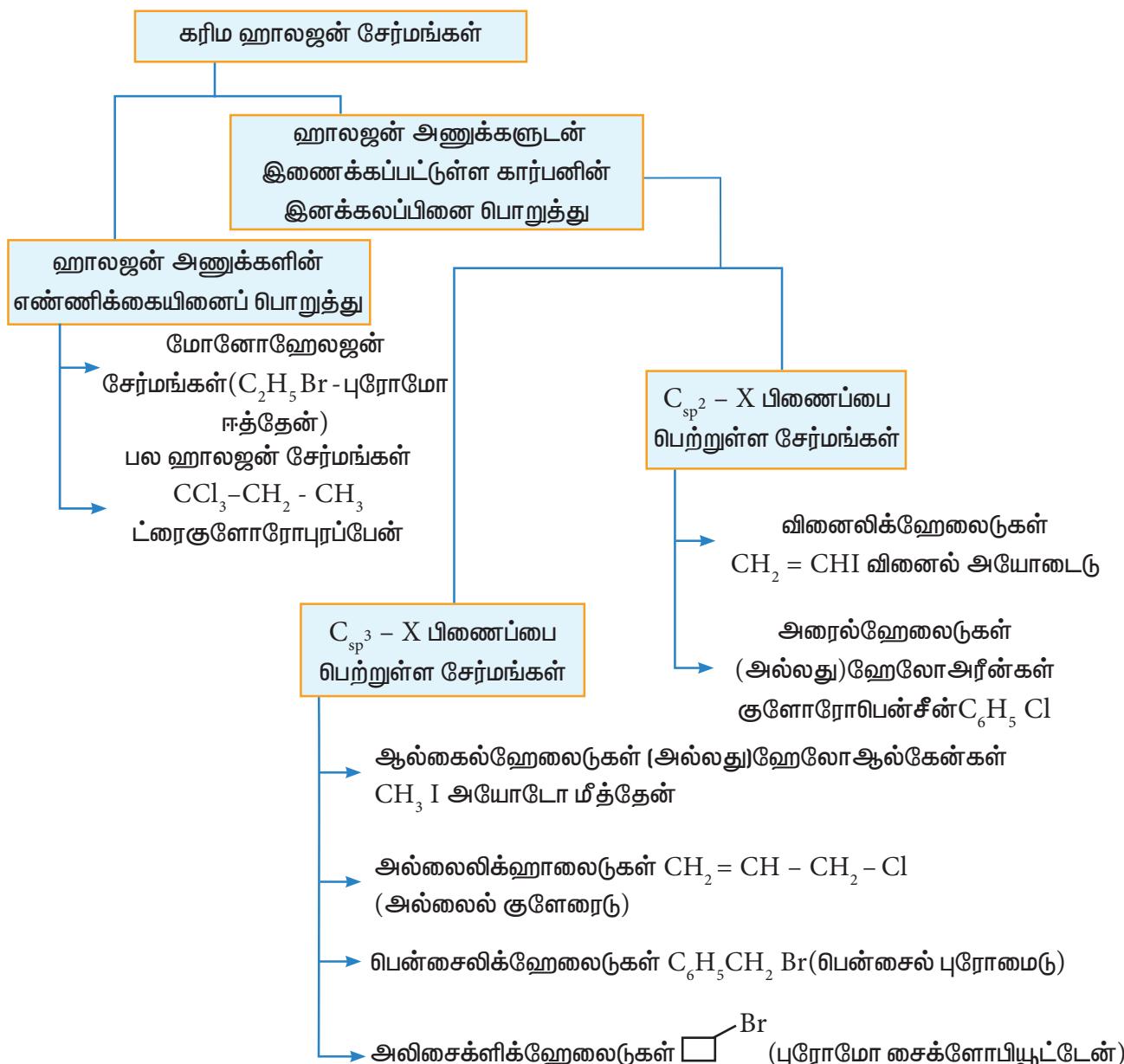




அரீன்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவைகள் பல்வேறு கரிம தொகுப்பு முறைகளுக்கு ஆரம்ப வினைப்பிபாருளாக அமைகின்றன.

ஹாலஜன் பதிலீடு செய்யப்பட்ட கரிமச் சேர்மங்கள் இயற்கையில் பரவலாகக் காணப்படுகின்றன. மேலும் நமது அன்றாட வாழ்வு மற்றும் வேதித் தொழிற்சாலைகளில் இவைகள் பயன்படுகின்றன. மண்ணில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளால் உருவாகும் குளோரம்பினகால் சேர்மமானது டைபாய்டு காய்ச்சலுக்கான மருந்தாகவும், குளோரோகுயின் ஆனது மலேரியா காய்ச்சலுக்கான மருந்தாகவும், ஹேலோதேன் மயக்க மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது. ஹாலஜனேற்றப்பட்ட கரைப்பான்களான ட்ரைகுளோரோ எத்திலீன் ஆனது எலக்ட்ரானியல் கருவிகளை சுத்தப்படுத்தவும் பயன்படுகிறது.

14.2 கரிம ஹாலஜன் சேர்மங்களை வகைப்படுத்துதல்



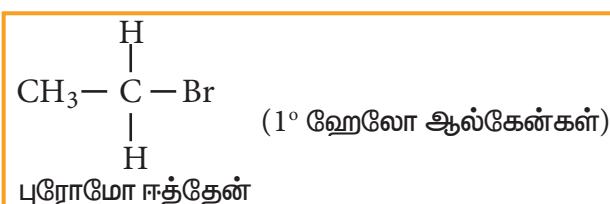


14.3 ஹைலோஆல்கேன்கள்

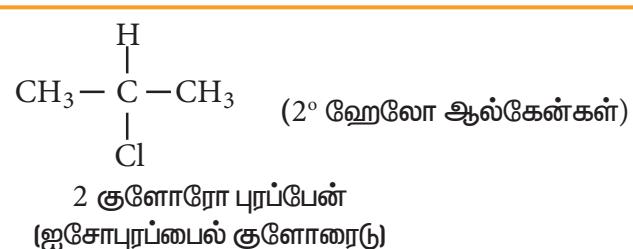
ஆல்கேன்களின் மோனோஹைலோ பெறுதிகள் ஹைலோ ஆல்கேன்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஹைலோ ஆல்கேன்கள் R - X, என்ற பொதுவான வாய்ப்பாட்டினால் குறிக்கப்படுகின்றன. இங்கு (C_nH_{2n+1}) என்பது ஆல்கைல் தொகுதியையும் X என்பது (X=F, Cl, Br அல்லது I) ஹாலஜன் அணுவினையும் குறிப்பிடுகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு :

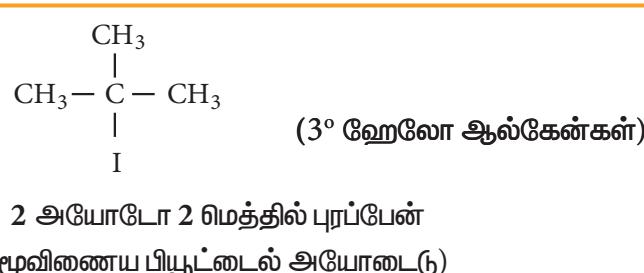
வூரினையை ஹைலோ ஆல்கேன்கள்



எரினையை ஹைலோ ஆல்கேன்கள்



மூவினையை ஹைலோ ஆல்கேன்கள்



14.3.1 பெயரிடுதல்

பொதுவான பெயரிடும் முறை

வழக்கமான முறையில், ஹைலோ ஆல்கேன்கள் ஆல்கைல் ஹாலஜிகள் என பெயரிடப்படுகின்றன. பெயரிடும்போது ஆல்கைல் தொகுதியின் பெயரிடுதலைத் தொடர்ந்து ஹைலைடின் பெயர் எழுதப்படுகிறது.



IUPAC முறை

அலகு எண் 11 ல் விளக்கப்பட்டுள்ள IUPAC முறையினைப் பின்பற்றி பின்வரும் ஹேலோ ஆல்கேன்களுக்கு நாம் பெயரிடுவோம்.

வ.எண்	அமைப்பு வாய்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
1	CH_3I	மெத்தில் அயோடைடு	அயோடோ மீத்தேன்
2	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$	எத்தில் புரோமைடு	புரோமோ ஈத்தேன்
3	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{F}$	n - புரப்பைல் புனரைடு	1-புனரோ புரப்பேன்
4	$\text{CH}_3 - \underset{\text{F}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	ஐசோபுரப்பைல் புனரைடு	2- புனரோ புரப்பேன்
5	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$	n- பியூட்டைல் குளோரைடு	1-குளோரோ பியூட்டேன்
6	$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{Cl}$	ஐசோபியூட்டைல் குளோரைடு	1 - குளோரோ 2 மெத்தில் புரப்பேன்
7	$\text{CH}_3 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	ஈரினைய பியூட்டைல் குளோரைடு	2 - குளோரோ பியூட்டேன்
8	$\text{CH}_3 - \underset{\text{Cl}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$	மூவினைய பியூட்டைல் குளோரைடு	2 - குளோரோ - 2 - மெத்தில் புரப்பேன்
9	$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \text{Br}$	நியோபென்டைல் புரோமைடு	1 - புரோமோ - 2,2 - டை மெத்தில் புரப்பேன்
10	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$	வினைல் குளோரைடு	குளோரோ ஈத்தீன்
11	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{Br}$	அல்லைல் புரோமைடு	3 - புரோமோ புரப்பீன்



பல ஹாலஜன் சேர்மங்கள்

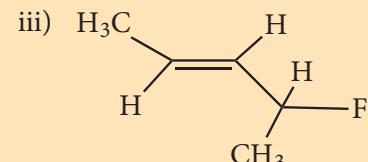
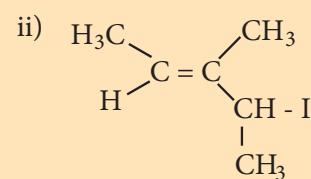
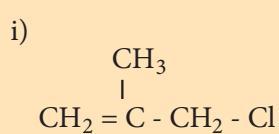
சில பாலி ஹாலஜன் சேர்மங்களுக்கான IUPAC பெயர் பின்வருமாறு

வ.எண்	அமைப்பு வாய்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
12	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{Cl} \\ \\ \text{CH}_2\text{Cl} \end{array}$	எத்திலீன் குளோரைடு (அல்லது) எத்திலீன் டை குளோரைடு	1,2 - டை குளோரோ ஈத்தேன்
13	$\begin{array}{c} \text{CHCl}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	எத்திலிட்டின் குளோரைடு (அல்லது) எத்திலிட்டின் டை குளோரைடு	1,1 - டை குளோரோ ஈத்தேன்
14.	$\begin{array}{ccccc} \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CHCH}_3 \\ & & & & \\ \text{Br} & & \text{Cl} & & \text{Cl} \end{array}$	-	1 - புரோமோ - 2, 3 டை குளோரோ பியூட்டேன்
15	$\begin{array}{ccccc} & \text{Br} & & & \\ & & & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{C} & - & \text{CH} & - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ & & & & & \\ & \text{CH}_3\text{Cl} & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 \end{array}$	-	2 - புரோமோ - 3 - குளோரோ - 2,4 - டை மெத்தில் பென்டேன்

தன் மதிப்பீடு



1) பின்வருவற்றிற்கு IUPAC முறையில் பெயரிடுக



தன் மதிப்பீடு



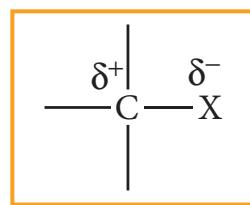
2) பின்வரும் சேர்மங்களுக்கு அமைப்பு வாய்பாட்டினை எழுதுக

- i) 1 - புரோமோ - 4 - எத்தில் ஈசக்ளோவிஹாக்லேன்
- ii) 1,4 - டைகுளோரோ பியூட் - 2 - என்
- iii) 2 - குளோரோ - 3 - மெத்தில் பென்டேன்



14.3.2 ஹேலோ ஆல்கேனின் C – X பிணைப்பின் தன்மை

ஹாலஜனானது கார்பனைக் காட்டிலும் அதிக எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை உடையது. ஆதலால் கார்பன் - ஹாலஜன் பிணைப்பானது முனைவுத் தன்மையைக் கொண்டிருள்ளது. கார்பன் அணுவானது பகுதி நேர்மின் தன்மையினையும் ($\delta+$) ஹாலஜன் அணுவானது பகுதி எதிர்மின் தன்மையினையும் ($\delta-$)பெற்றுள்ளது.



கார்பனின் sp^3 இனக்கலப்பு ஆர்பிடாலுடன், ஹேலஜன் அணுவின் சரிபாதி நிரப்பப்பட்ட r -ஆர்பிடால் மேற்பொருந்துவதால் C-X பிணைப்பு உருவாகிறது. புனரினிலிருந்து அயோடினை நோக்கிச் செல்லும்போது ஹேலஜன் அணுவின் உருவாவு அதிகரிக்கின்றது. இதனால் C-X பிணைப்பு நீளமும் அதிகரிக்கின்றது. உருவாவு அதிகமாக இருப்பின், பிணைப்பு நீளமும் அதிகமாக இருக்கும், மேலும் உருவாகும் பிணைப்பின் வலிமை குறைவாக இருக்கும். CH_3-X ல் C-X பிணைப்பின் வலிமை C-F விருந்து C-Iஐ நோக்கிச் செல்ல குறையும். C-F விருந்து C-I ஐ நோக்கிச் செல்லும் போது, பிணைப்பு நீளம், பிணைப்பு ஆற்றல் மற்றும் பிணைப்பின் முனைவு ஆகியவற்றில் ஏற்படும் மாறுபாடுகள் பின்வரும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

கார்பன் - ஹாலஜன் பிணைப்பு நீளம், பிணைப்பு ஆற்றல் மற்றும் பிணைப்பின் முனைவினைக் காட்டும் அட்டவணை:

பிணைப்பு	பிணைப்புதீவி (pm)	பிணைப்பு எண்தால்பி (kJ mol ⁻¹)	இருமுனை திருப்புத் தீர்வின் அடிப்படையில் பிணைப்பின் முனைவு (Debye)
$CH_3 - F$	139	452	1.847
$CH_3 - Cl$	178	351	1.860
$CH_3 - Br$	193	293	1.830
$CH_3 - I$	214	234	1.636

14.3.3 தயாரித்தல் முறைகள்

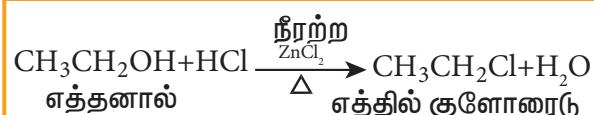
ஹேலோ ஆல்கேன்களை பின்வரும் முறைகளில் தயாரிக்கலாம்.

1) ஆல்கஹால்களிலிருந்து

பின்வரும் ஏதேனும் ஒரு வினைக் காரணிகளுடன் ஆல்கஹாலை விணைப்படுத்துவதன் மூலம் அதனை ஆல்கைல் ஹேலைடுகளாக மாற்றலாம்.

- வைட்ரஜன் ஹேலைடு
- பாஸ்பரஸ் ஹேலைடுகள்
- தயோனைல் குளோரைடு

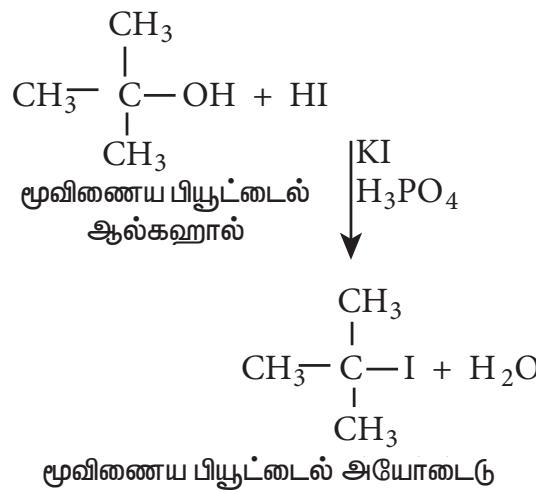
அ. வைட்ரஜன் ஹேலைடுடன் வினை



அடர் HCl மற்றும் நீர்த்த $ZnCl_2$ ஆகியவற்றின் கலவை லூகாஸ் வினைப்பொருள் எனப்படுகிறது.



இ. தயோனைல் குளோரேட்டுடன் வினை

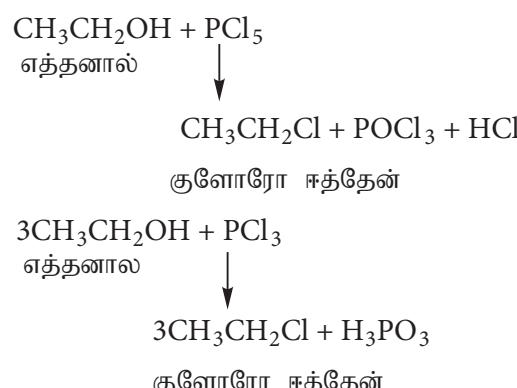


ஹேலோ அமிலங்கள், ஆல்கஹாலுடன் புரியும் வினையின் வேகம் பின்வரும் வரிசையில் அமையும் $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$ ஆல்கஹால்கள் ஹேலோ அமிலங்களுடன் வினைபுரியும் வினைத் திறனின் வரிசை: மூவிணைய ஆல்கஹால் $>$ எரிணைய ஆல்கஹால் $>$ ஓரிணைய ஆல்கஹால்.

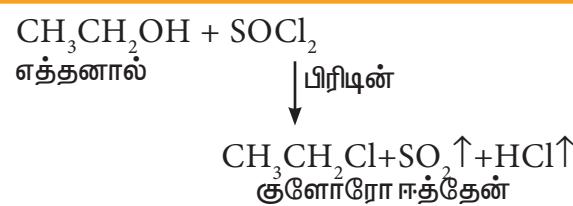
ஆ. பாஸ்பரஸ் ஹாலைடுகளுடன் வினை

ஆல்கஹால்கள் PX_5 அல்லது PX_3 உடன் வினைபுரிந்து ஹேலோ ஆல்கேன்களைத் தருகின்றன. PBr_3 மற்றும் PI_3 ஆகியன வழக்கமாக சிவப்பு பாஸ்பரஸை புரோமின் மற்றும் அயோடினுடன் முறையே வினைப்படுத்தி, வினாநிகழும் வினைக் கலவையிலேயே உருவாக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு



எடுத்துக்காட்டு



இவ்வினை டார்சனின் ஹேலஜனேற்ற வினை எனப்படுகிறது.

2) ஆல்கீன்களிலிருந்து பெறுதல்

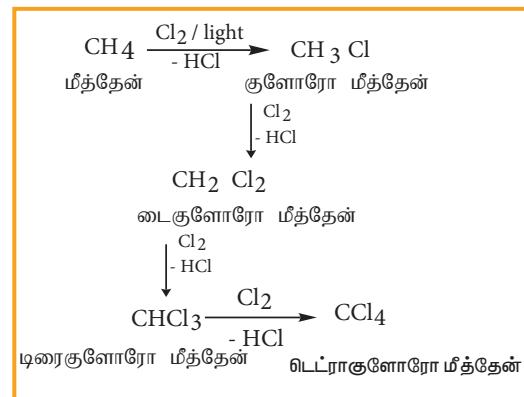
ஆல்கீன்கள் ஹேலஜன் அமிலங்கள் ($\text{HCl}, \text{HBr}, \text{HI}$) உடன் வினைபட்டு ஹேலோ ஆல்கேன்களைத் தருகின்றன. சேர்க்கை வினையானது மார்கோனிகாப் விதியினைப் பின்பற்றி நிகழ்கிறது.

3) ஆல்கேன்களிலிருந்து பெறுதல்

ஆல்கேன்கள் ஹேலஜனுடன் (Cl_2 அல்லது Br_2) UV ஒளி முன்னிலையில் வினைபட்டு ஹேலோ ஆல்கேன்களைத் தருகிறது. இவ்வினை தனிடற்பு பதிலீட்டு வினையாகும். மேலும் வினையில் மோனோ, டை அல்லது பல பதிலிடப்பட்ட ஹேலோ ஆல்கேன்கள் உருவாகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு

மீத்தேனை குளோரினேற்றம் செய்யும் போது வெவ்வேறு கொதிநிலை உடைய விளைப் பொருள்கள் உருவாகின்றன. எனவே இவைகளை பின்னவாலை வடித்தல் முறையில் பிரிக்க இயலும்.

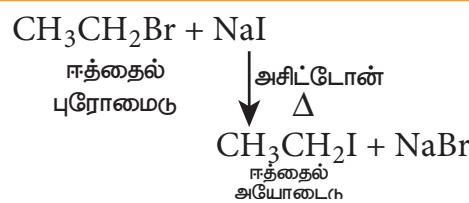




4) ஹாலஜன் புரிமாற்ற வினைகள்

அ) ஃபின்கிள்ஸ்டன் வினை

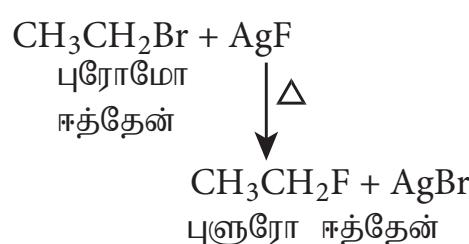
குளோரோ அல்லது புரோமோ ஆல்கேன்களை உலர் அசிட்டோனில் உள்ள செறிவு மிகுந்த சோடியம் அயோடைடுடன் வெப்பப்படுத்தும் போது அயோடோ ஆல்கேன்கள் உருவாகின்றன. இவ்வினை ஃபின்கிள்ஸ்டன் வினை என்றழைக்கப்படுகிறது. (SN^2 வினை).



ஆ. ஸ்வார்ட்ஸ் வினை

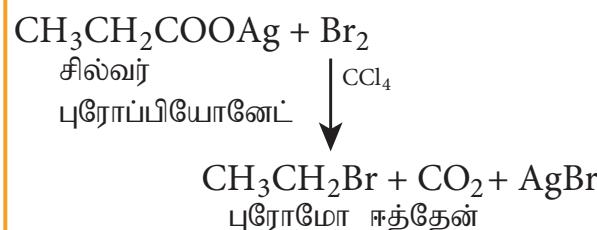
குளோரோ அல்லது புரோமோ ஆல்கேன்களை, AgF , SbF_3 அல்லது Hg_2F_2 ஆகிய உலோக புளூரைடுகளுடன் வெப்பப்படுத்தும் போது புளூரோ ஆல்கேன்கள் உருவாகின்றன. இவ்வினை ஸ்வார்ட்ஸ் வினை எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு



5) கொழுப்பு அமிலங்களின் வெள்ளி உப்புகளிலிருந்து பெறுதல் (ஹன்ஸ்டைக்கர் வினை)

கொழுப்பு அமிலங்களின் சிலவர் உப்புகளை CCl_4 ல் உள்ள புரோமினுடன் வினைப்படுத்த புரோமோ ஆல்கேன் உருவாகிறது.



14.3.4 இயற்பண்புகள்

- தூய ஹேலோ ஆல்கேன்கள் நிறமற்றவை. ஒளியின் முன்னிலையில் புரோமோ மற்றும் அயோடோ ஆல்கேன்கள் நிறமுடையவை.
- ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று கார்பன்களைப் பெற்றுள்ள ஹேலோ ஆல்கேன்கள் அறை வெப்பநிலையில் வாயுநிலையில் காணப்படுகின்றன. மூன்றிற்கும் மேற்பட்ட கார்பன் அணுக்களைப் பெற்றுள்ள ஹேலோ ஆல்கேன்கள் திரவ அல்லது திட நிலையில் காணப்படுகின்றன.
- கொதிநிலை மற்றும் உருகுநிலை:**
 - ஹேலோ ஆல்கேன்கள் அவைகளின் மூல ஆல்கேன்களைக் காட்டிலும் அதிக கொதிநிலை மற்றும் உருகுநிலையைப் பெற்றுள்ளன. ஏனெனில் ஹேலோ ஆல்கேன்களில் மூல க்ஷை கஞ்சக கிடையோ கூட கூட கவர்ச்சிவிசை (இருமுனை - இருமுனை விசை மற்றும் வாண்டர் வால்ஸ் விசை) வலிமையானவை.
 - ஹேலஜன்களைப் பொறுத்து ஹேலோ ஆல்கேன்களின் கொதிநிலை மற்றும் உருகுநிலை பின்வரும் வரிசையில் அமையும்.

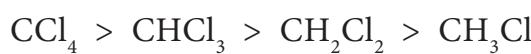
எடுத்துக்காட்டு



- ஹேலஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பின் ஹேலோ ஆல்கேன்களின் கொதிநிலையும் அதிகரிக்கும்.



எடுத்துக்காட்டு



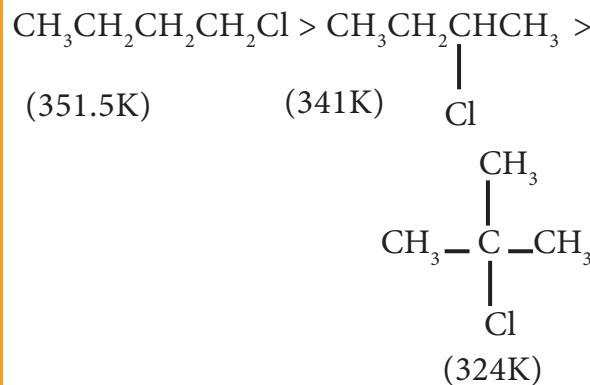
- iv) கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பின், மோனோஹோலோ ஆல்கேன்களின் கொதிநிலை மற்றும் உருகுநிலை அதிகரிக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு



- v) மாற்றிய ஹாலைடுகளுக்கிடையே ஆல்கைல் தொகுதியின் பக்க சங்கிலிகளைப் பொறுத்து கொதிநிலை அமைகின்றது. பக்க சங்கிலிகள் அதிகரிக்கும் போது மூலக்கூறானது குறைவான புறப்பரப்பு உடைய கோளக வடிவத்தினைப் பெறுகிறது. எனவே மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான விசை குறைவதால் கொதிநிலை குறைகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு



4. கரை திறன்

ஹோலோ ஆல்கேன்கள் முனைவற்ற சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களாகும். இவை கரிமக் கரைப்பான்களில் கரைகின்றன. ஆனால் நீரில் கரைவதில்லை. ஏனினால் இவைகளால் நீரூடன் வைத்து விடுவதற்கு பிணைப்பினை ஏற்படுத்த இயலாது.

5. அடர்த்தி:

ஒப்பிடத்தக்க மூலக்கூறு எடை உடைய வைத்து கார்பன்களைக் காட்டிலும் திரவ நிலையில் உள்ள ஆல்கைல்ஹோலைடுகளின் அடர்த்தி அதிகம்.

தன் மதிப்பீடு



3) $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$ என்ற மூலக்கூறு வாய்பாடுடைய சேர்மத்திற்கு சாத்தியமான அனைத்து சங்கிலி மாற்றியங்களையும் எழுதுக.

14.3.5 வேதிப் பண்புகள்

கரிமச் சேர்மங்களில், ஹோலோ ஆல்கேன்கள் ஒரு முக்கிய வினைபுரியும் சேர்மமாகும். இவைகளில் முனைவற்ற கார்பன் – ஹோலஜன் பிணைப்பு காணப்படுவதால் இவை அதிக வினைதிறனைப் பெற்றுள்ளன.

ஹோலோ ஆல்கேன்களின் வினைகளை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினைகள்
- நீக்க வினைகள்
- உலோகங்களுடன் வினை
- ஒடுக்க வினை.

1) கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினைகள்

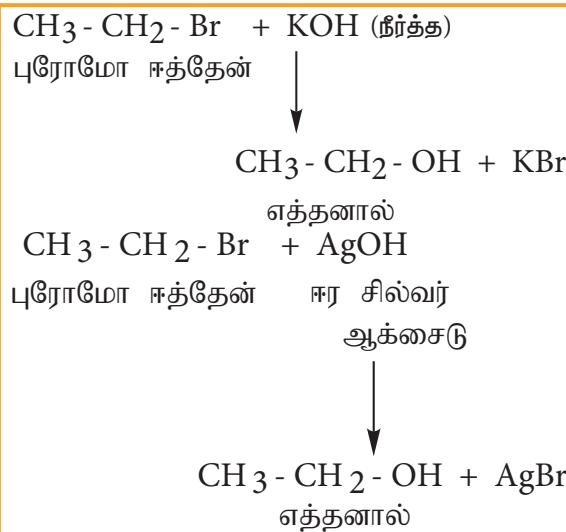
$\text{C}^{\delta+}\text{-X}^{\delta-}$ பிணைப்பானது முனைவற்றது என நாம் அறிவோம். எனவே கருக்கவர் காரணிகள் பகுதி நேர்மின்சுமை உடைய கார்பன் அணுவினால் கவரப்படுகின்றன. இதனால் பதிலீட்டு வினை நடைபெறுகிறது.

நீர்த்த காரங்கள் அல்லது ஈரமான சில்வர் ஆக்சைடுடன் வினை (நீராற்பகுப்பு)

ஹோலோ ஆல்கேன்கள் நீர்த்த KOH அல்லது ஈரமான சில்வர் ஆக்ஸைடு ($\text{Ag}_2\text{O}/\text{H}_2\text{O}$) வினைபுரிந்து ஆல்கஹாலைத் தருகின்றன.



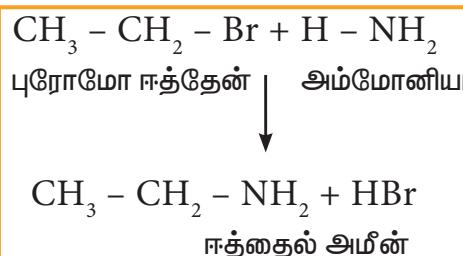
எடுத்துக்காட்டு



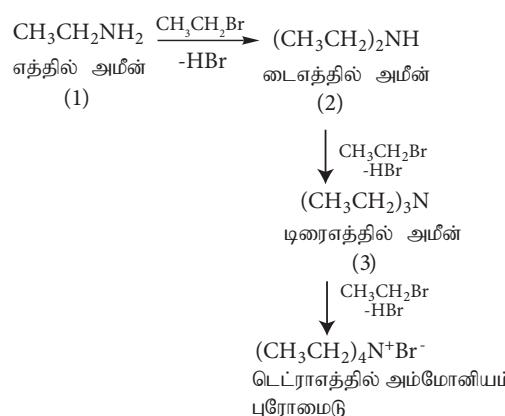
i) ஆல்கஹால் கலந்த அம்மோனியாவுடன் வினை (அம்மோனியா ஏற்றும்)

ஹேலோ ஆல்கேன்கள் ஆல்கஹால் கலந்த அம்மோனியாவுடன் வினைப்பட்டு ஆல்கைல் அமீன்களைத் தருகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு



எனினும், ஹேலோ ஆல்கேன்கள் அதிகளவில் இருப்பின் ஈரினைய மற்றும் மூவினைய அமீன்களுடன் நான்கினைய அம்மோனியம் உப்புகளும் உருவாகின்றன.



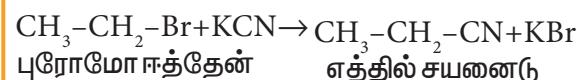
இருமைத் தன்மை உடைய கருக்கவர் பொருட்கள்

சயனைடு மற்றும் நைட்ரேட் அயனி போன்றவை கருக்கவர் மையத்தினை இரு அணுக்களின் வழியாகவும் தாக்கும் ஓயல்பினைப் பெற்றுள்ளன. இத்தகைய கருக்கவர் பொருட்கள் இருமைத் தன்மை உடைய கருக்கவர் பொருட்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

ii) ஆல்கஹால் கலந்த KCN உடன் வினை

ஹேலோ ஆல்கேன்கள் ஆல்கஹால் கலந்த KCN கரைசலுடன் வினைபுரிந்து ஆல்கைல் சயனைடுகளைத் தருகின்றன.

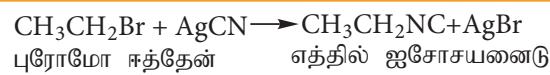
எடுத்துக்காட்டு



iii) ஆல்கஹால் கலந்த AgCN உடன் வினை

ஹேலோ ஆல்கேன்கள் ஆல்கஹால் கலந்த AgCN உடன் வினைபுரிந்து ஆல்கைல் ஐசோ சயனைடைத் தருகிறது.

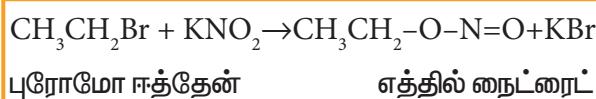
எடுத்துக்காட்டு



iv) சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் நைட்ரைட்டுடன் வினை

ஹேலோ ஆல்கேன்கள் ஆல்கஹால் கலந்த NaNO₂ அல்லது KNO₂ உடன் வினைபுரிந்து ஆல்கைல் நைட்ரைட்டுகளைத் தருகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு

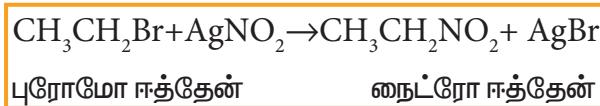




v) சில்வர் நைட்ரேட்டுடன் வினை

ஹெலோ ஆல்கேன்கள் ஆல்கஹால் கலந்த AgNO_2 உடன் வினைபுரிந்து நைட்ரோ ஆல்கேன்களைத் தருகின்றன.

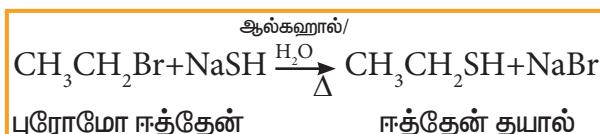
எடுத்துக்காட்டு



vi) சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் ஹெட்ரஜன் சல்பைடுடன் வினை

ஹெலோ ஆல்கேன்கள் சோடியம் (அல்லது) பொட்டாசியம் ஹெட்ரஜன் சல்பைடுடன் வினைப்பட்டு தயோ ஆல்கஹால்களைத் தருகின்றன.

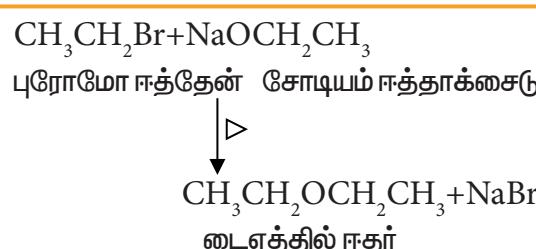
எடுத்துக்காட்டு



vii) வில்லியம்சனின் ஈதர் தொகுப்பு

ஹெலோ ஆல்கேன்களை சோடியம் ஈத்தாக்ஸைடுடன் கொதிக்க வைக்கும்போது அதற்கு இணையான ஈதர்கள் உருவாகின்றன. இம்மறையினை சீர்மையற்ற ஈதர் தயாரிக்கவும் பயன்படுத்தலாம்.

எடுத்துக்காட்டு



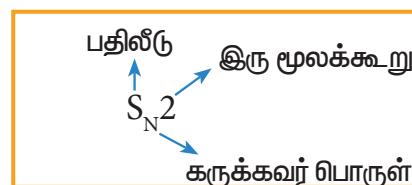
கருக்கவர்பொருள் பதிலீட்டு வினைகளின் வினைவழி முறை

கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினையின் வினைவழி முறையினை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

a) இரு மூலக்கூறு கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினை (SN^2)

b) ஒரு மூலக்கூறு கருக்கவர்பொருள் பதிலீட்டு வினை (SN^1)

S_N2 வினை வழிமுறை



S_N2 வினையின் வினைவேகமானது ஆல்கைல் ஹெலைடு மற்றும் கருக்கவர்பொருள் ஆகிய இரண்டின் செறிவினையும் பொருத்து அமைகின்றது.

வினையின் வேகம்

$$= K_2 [\text{ஆல்கைல் ஹெலைடு}] [\text{கருக்கவர் பொருள்}]$$

இவ்வினை இரண்டாம் வகை வினைவேகவியலை பின்பற்றுகிறது.

மேலும் ஒரே படியில் நிகழ்கிறது. இவ்வினையில் இரு வினைபடு மூலக்கூறுகளும் ஒன்றோடிடான்று பகுதி பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டு இடைநிலை உருவாகிறது. கருக்கவர் பொருள் தாக்குதலானது ஹெலஜன் அமைந்துள்ள இடத்திற்கு நேர் எதிர் புறத்தில் நிகழ்கிறது. இப்பதிலீடினால் பெறப்படும் அமைப்பானது வேகமாக காற்று வீசும் போது ஒரு குடை தலை கீழாக திருப்பிக் கொள்வதைப் போன்ற அமைப்பினைப் பெற்றிருக்கும். எனவே கார்பனின் புறவிவளி அமைப்பு தலைகீழ் மாற்றமடைகிறது. பால்வாஸ்டன், S_N2 வினைகளில்

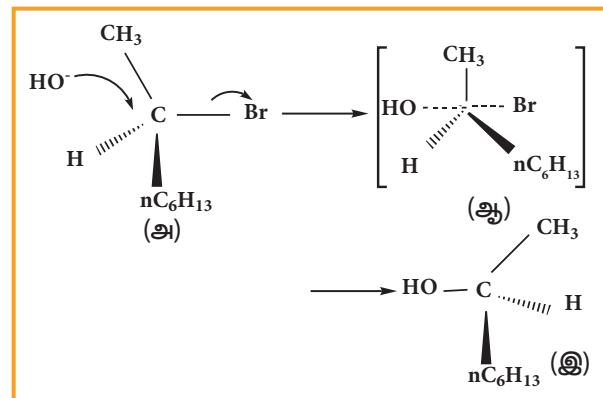


இந்த தலைகீழ் மாற்றமடைந்த அமைப்பை கண்டறிந்தார். இது வாஸ்டன் தலைகீழ் மாற்றம் என அழைக்கப்படுகிறது.

ஓளி சுழற்றும் தன்மையுடைய ஹேலோ ஆல்கேன் S_N2 வினையில் ஈடுபடும்போது அந்த ஹேலோ ஆல்கேனிலுள்ள சீர்மையற்ற கார்பனின் புறவிவளி அமைப்பு தலைகீழ் மாற்றமடைகிறது. பின்வரும் எடுத்துக்காட்டைக் கருதுவோம்.

ஓளி சுழற்றும் தன்மையுடைய 2-புரோமோ ஆக்டேன், சோடியம் வைற்றாக்டைடூடன் புரியும் வினை.

(-)-2-புரோமோ ஆக்டேனை சோடியம் வைற்றாக்டைடூடன் வெப்பப்படுத்தும் போது (+)-2-ஆக்டனாலைத் தருகிறது. இதில் -OH தொகுதியானது புரோமின் இடம் பெற்றிருந்த இடத்திற்கு நேர் எதிரே அமைந்துள்ளது.



(அ) (-)-2-புரோமோ ஆக்டேன்

(ஆ) இடைநிலை

(இ) (+)-2-ஆக்டனால் (வினைபிபாருள்)

S_N1 வினை வழிமுறை

S_N1 என்பது ஒரு மூலக்கூறு கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினையினைக் குறிப்பிடுகின்றது

'S' என்பது பதிலீட்டினைக் குறிப்பிடுகின்றது

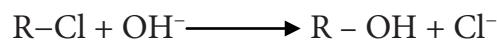
'N' என்பது கருக்கவர் பொருளைக் குறிப்பிடுகின்றது

'1' என்பது ஒரு மூலக்கூறு வினையைக் குறிப்பிடுகின்றது (வினை வேகத்தை தீர்மானிக்கும் படியில் ஒரு மூலக்கூறு மட்டும் இடம் பெறுகிறது)

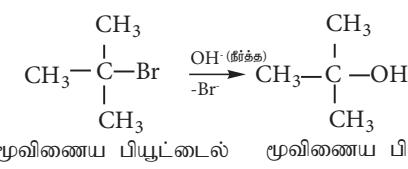
பின்வரும் S_N1 வினையின் வினைவேகமானது ஆல்கைல் ஹேலைடின் செறிவினை மட்டுமே பொறுத்து அமைகிறது. மேலும் கருக்கவர் பொருளான (OH^- -ன்) செறிவினைப் பொறுத்து அமைவதில்லை.

எனவே வினையின் வேகம்

$$= K [\text{ஆல்கைல் ஹேலைடு}]$$



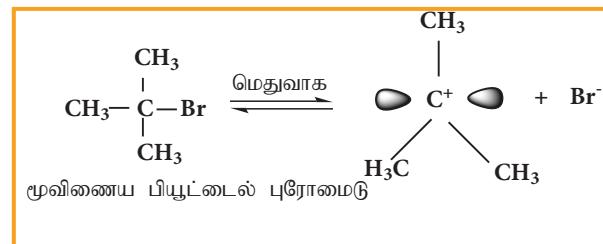
S_N1 வினையானது முதல்வகை வினைவேகவியலைப் பின்பற்றுகிறது. மேலும் இரு படிகளில் நிகழ்கிறது. மூவினைய பிழுட்டைல் புரோமைடானது நீர்த்த �KOH உடன் புரியும் வினையினை எடுத்துக்காட்டாகக் கொண்டு S_N1 வினையின் வினைவழிமுறையினை புரிந்து கொள்வோம்.



இவ்வினை இரு படிகளில் பின்வருமாறு நிகழ்கிறது.

படி1- கார்பன் நேர் அயனி உருவாதல்

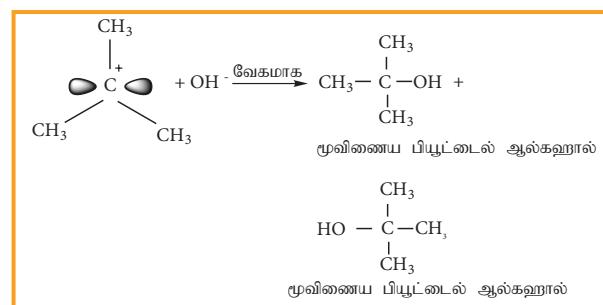
முனைவுள்ள $\text{C}-\text{Br}$ பினைப்பானது பிளக்கப்பட்டு கார்பன் நேர் அயனி மற்றும் புரோமைடு அயனி உருவாகின்றன. இந்தப்படியானது மெதுவாக நடைபெறுகிறது. எனவே இதுவே வினைவேகத்தினை தீர்மானிக்கும் படியாகும்.



கார்பன் நேர் அயனியானது இரு காலியான $2p$ ஆர்பிட்டால்களின் சமான மடல்களைப் பெற்றுள்ளது. எனவே இது இரு புறங்களின் வழியேயும் சமமாக விரைந்து விணைபுரிகின்றது.

படி-2

கருக்கவர் பொருளானது, கார்பன் நேர் அயனியுடன் விணைபுரிகிறது. இந்தப் படியானது விரைவாக நிகழ்வதாகும். எனவே விணையின் வேகத்தினை பாதிப்பதில்லை.

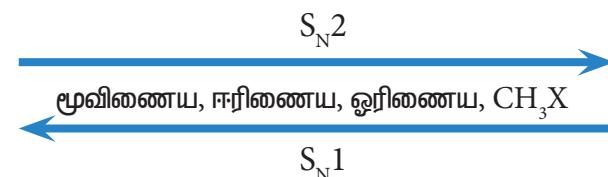


மேற்கண்டுள்ளவாறு, OH^- அயனியானது கார்பன் நேர் அயனியை இரு புறங்களின் வழியே தாக்குகின்றது. மேற்கண்டுள்ள எடுத்துக்காட்டில் மூவிணைய பியூட்டைல் புரோமைடானது ஒளிசுழற்றும் தன்மை அற்றது. எனவே உருவாகும் விளைபொருளானது ஒளிசுழற்றும் தன்மை அற்றதாக உள்ளது. விணையில் ஈடுபெய்து ஆல்ககல் ஹாலைடு ஒளிசுழற்றும் தன்மை பெற்றிருப்பின் உருவாகும் விளைபொருள் ஒளிசுழற்றும் தன்மையற்ற சுழிமாய்க்கலவையாகும். கருக்கவர் பொருளான OH^- அயனியானது கார்பன் நேர் அயனியை இரு புறங்களிலும் தாக்குவதால் சம கோணங்களில் வலஞ்சுழி மற்றும் இடஞ்சுழி திசைகளில் தள முனைவற்ற ஒளியை சுழற்றும் தன்மையுடைய மாற்றியங்கள் சம அளவில் உருவாகின்றன. இதன் விளைவாக ஒளிசுழற்றும் தன்மையற்ற சுழிமாய்க் கலவை உருவாகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு

ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய 2-புரோமோ பியூட்டைன நீராற்பகுக்கும்போது (+) பியூட்டேன்-2-ஆல் மற்றும் (-) பியூட்டேன்-2-ஆல் கலந்து சுழிமாய்க் கலவை உருவாகிறது.

S_N1 மற்றும் S_N2 விணைகளில் ஹேலோ ஆல்கேன்களின் விணைத் திறன் வரிசை பின்வருமாறு அமைகிறது.



- 4) நியோபென்டைல் புரோமைடின் பதிலீட்டு விணை மெதுவாக நடைபெறுகிறது- நியாயப்படுத்துக.

2) நீக்க விணைகள்

β -ஹெட்ரஜனைக் கொண்டுள்ள ஹேலோ ஆல்கேனை எத்தனால் கலந்த பொட்டாசியம் ஹெட்ராக்ஸைடுடன் விணைப்படுத்தும் போது ஒரு ஆல்கீன் உருவாகிறது. இவ்விணையில் α கார்பனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஹேலஜனும், β -கார்பனுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஹெட்ரஜனும் நீக்கமடைவதால் α மற்றும் β கார்பன்களுக்கு இடையே ஒர் இரட்டைப்பிணைப்பு உருவாகிறது. இவ்விணை β -நீக்கவிணை (ஹெட்ரோ ஹேலஜன் நீக்கவிணை) என அழைக்கப்படுகிறது. சில ஹேலோ ஆல்கேன்கள் வெவ்வேறு விகிதங்களில் ஆல்கீன்களைத் தருகின்றன. செயிட்செவ் விதியின் அடிப்படையில் இதனை விளக்கலாம். இவ்விதியின்படி, ஹெட்ரோஹேலஜன் நீக்க விணைகளில், இரட்டைப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள கார்பனுடன் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஆல்ககல் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கை அதிகமாக உள்ள ஆல்கீன் உருவாவதற்கான வாய்ப்புகள் அதிகம் (அதிக பதிலிகள் உள்ள இரட்டைப்பிணைப்பு உருவாகிறது)

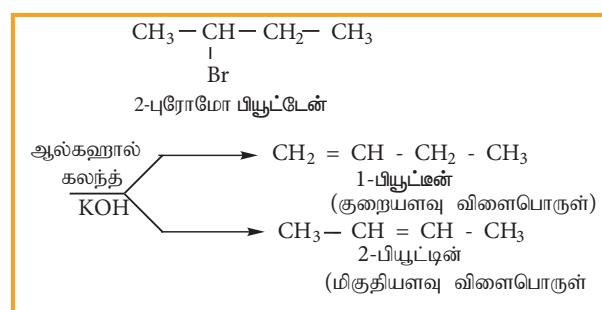


எடுத்துக்காட்டு



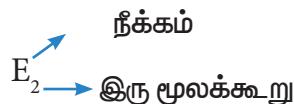
நீக்க வினையானது E_1 மற்றும் E_2 ஆகிய வெவ்வேறு வினைவழிமுறைகளைப் பின்பற்றி நிகழ்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு



நீக்க வினையானது E_1 மற்றும் E_2 ஆகிய வெவ்வேறு வினைவழிமுறைகளைப் பின்பற்றி நிகழ்கிறது.

E_2 வினைவழி முறை



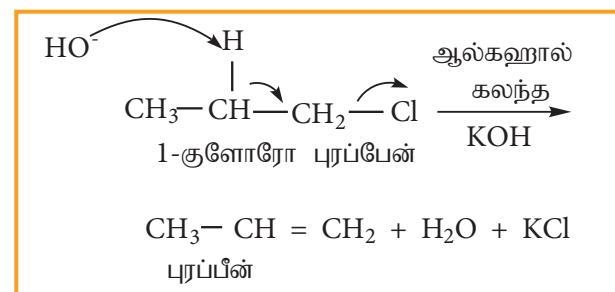
E_2 வினையின் வினைவேகமானது ஆல்கைல் ஹேலைடு மற்றும் காரம் ஆகிய இரண்டின் செறிவுகளைப் பொறுத்து அமையும்.

$$\text{வினைவேகம்} = k [\text{ஆல்கைல் ஹேலைடு}] [\text{காரம்}]$$

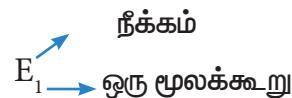
எனவே, இவ்வினை இரண்டாம் வகை வினையாகும். பொதுவாக ஓரிணைய ஆல்கைல் ஹேலைடுகள், ஆல்கஹால் கலந்த KOH முன்னிலையில் இவ் வினைவழிமுறையைப் பின்பற்றி வினைபுரிகின்றன. இவ்வினை ஒரே படியில் நிகழும் வினையாகும். இவ்வினையில் β -கார்பனில் இருந்து புரோட்டான் கவரப்படுகின்றது. மேலும் அதே நேரத்தில் α -கார்பனில் இருந்து

ஹேலைடு அயனியானது நீக்கப்படுகிறது.

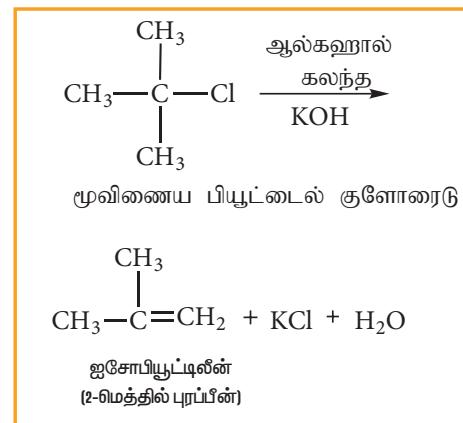
வினைவழிமுறை பின்வருமாறு.



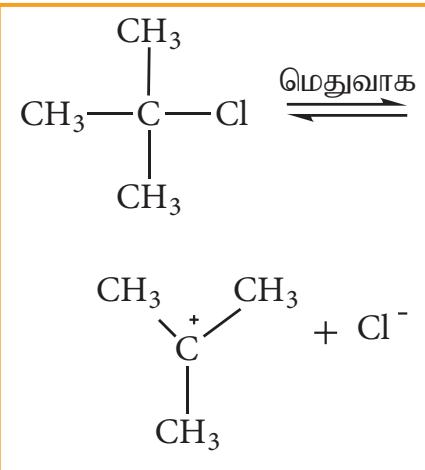
E_1 வினைவழி முறை



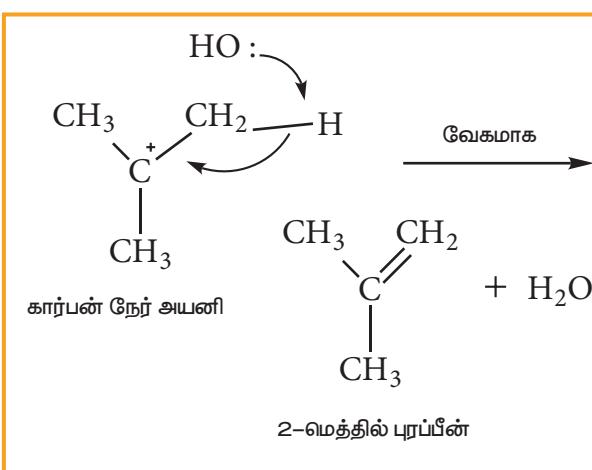
பொதுவாக, மூவினைய ஆல்கைல் ஹேலைடுகள் இவ்வினைவழிமுறையினைப் பின்பற்றி ஆல்கஹால் கலந்த KOH முன்னிலையில் நீக்க வினையில் ஈடுபடுகின்றன. இவ்வினை முதல்வகை வினைவேகவியலைப் பின்பற்றுகிறது. பின்வரும் நீக்க வினையினைக் கருதுவோம்.



படி 1: சீர்மையற்ற பிளப்பின் காரணமாக கார்பன் நேர் அயனி உருவாகிறது.



படி 1: β - கார்பனிலிருந்து புரோட்டான் நீக்கமடைவதால் ஆல்கீன் உருவாகிறது.



3) உலோகத்துடன் வினை

ஹேலோ ஆல்கேன்கள்
 உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து கார்பன்-
 உலோகம் பின்னப்பை உருவாக்கும். சேர்மங்கள்
 கரிம உலோகச் சேர்மங்கள்
 என்றழைக்கப்படுகின்றன.

அ) கிரிக்னார்டு வினை

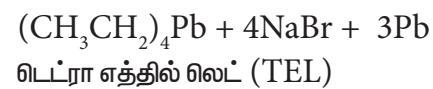
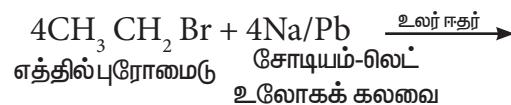
ஹேலோ ஆல்கேனின் ஈதர் கரைசலை மொக்ஞீசியத்துடன் வினைப்படுத்தும் போது, கிரிக்னார்டு காரணி என்றழைக்கப்படும் ஆல்கைல் மொக்ஞீசியம் ஹேலைடூ பெறப்படுகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு



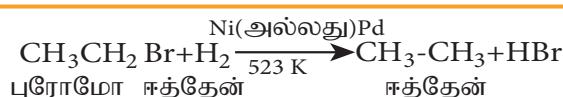
ஆ) சோடியம், கார்பன் போன்ற வினைதிறன்மிக்க உலோகங்களுடன் வினைப்படுத்துதல்.

ஹேலோ ஆல்கேன்கள் சோடியம், கார்பன் போன்ற உலோகங்களுடன் உலர் ஈதரின் முன்னிலையில் வினைபுரிந்து கரிம உலோகச் சேர்மங்களைத் தருகின்றன.



4) ஒடுக்க வினைகள்:

ஹேலோ ஆல்கேன்களை நிக்கல், பெல்லேடியம் போன்றவற்றின் முன்னிலையில் வைத்ரேஜனுடன் அல்லது சிவப்பு பாஸ்பரஸ் முன்னிலையில் வைத்ரோ அயோடிக் அமிலத்துடன் வினைபுரியச் செய்யும் போது ஆல்கேன்களாக ஒடுக்கப்படுகிறது.



14.3.6 ஹேலோ ஆல்கேன்களின் பயன்கள்

குளோரோஃபார்ம்:

1. மருந்தாக்க தொழிற்சாலைகளில் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.
2. பூச்சிக்கால்லிகள் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.
3. உணர்வு நீக்கும் மருந்துப் பொருளாக பயன்படுகிறது.
4. உள்ளுறுப்பு மாதிரிகளை பாதுகாக்கும் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது.



அயடோஃபார்ம்:

காயங்களுக்கு புரை தடுப்பானாகப் பயன்படுகிறது.

கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு:

1. உலர் சலவை காரணியாக பயன்படுகிறது.
2. எண்ணினம், கொழுப்பு மற்றும் மீழுகு ஆகியவற்றிற்கு கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.
3. ஆவிநிலையில் உள்ள CCl_4 ஆனது தீப்பற்றி ஏரியாத தன்மையுடையது. எண்ணினம் அல்லது பெட்ரோல் தீயை அணைக்க தீத்தடுப்பானாகப் பயன்படுகிறது

14.4 கரிம உலோகச் சேர்மங்கள்

கார்பன் அணுவடன் உலோகங்கள், நேரடியாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள கரிமச் சேர்மங்கள் கரிம உலோகச் சேர்மங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு

CH_3MgI - மெத்தில் மெக்னீசியம் அயோடைடு

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$ - எத்தில் மெக்னீசியம் புரோமைடு

கிரிக்னார்டு வினைபொருளில் காணப்படும் கார்பன்-மெக்னீசியபிணைப்புசுகப்பிணைப்பாகும். ஆனால் அதிக முனைவற்றது. கார்பன் அணுவானது மெக்னீசியத்தைக் காட்டிலும் அதிக எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை உடையது. எனவே கார்பன் அணு மீது பகுதி எதிர்மின்சமையும், மெக்னீசியத்தின் மீது பகுதி நேர்மின்சமையும் உள்ளன



14.4.1. தயாரித்தல்

எதர் உடக்கத்தில், கணக்கிடப்பட்ட அளவு ஆல்கைல் ஹைலைட்டுடன் சிறிதளவு மெக்னீசியம் சேர்த்து விணைப்படுத்தப்படும் போது, மெக்னீசியம் மீதுவாக கரைந்து ஆல்கைல் மெக்னீசியம் ஹைலைடு (கிரிக்னார்டு காரணி) உருவாகிறது.

இவ்விணையில் பயன்படுத்தப்படும் அனைத்து விணைப்பொருள்களும் உலர்ந்த நிலையிலும் தூப்பமையானதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு



தன் மதிப்பீடு

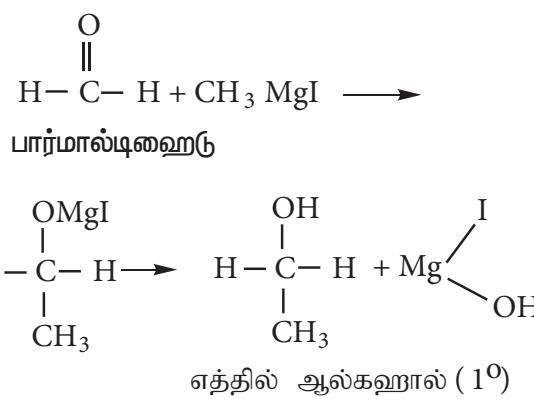
5) நீரற்ற நிலையில் கிரிக்னார்டு விணைபொருள் தயாரிக்கப்படுகிறது. என்?

14.4.2. கிரிக்னார்டு விணைபொருளின் பயன்கள்

தொகுப்புமுறை வேதிவிணைகளுக்கு இவ்விணைபொருள் மிகவும் பயனுள்ளதாகும். இவ்விணைபொருளை ஆல்கஹால்கள், கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள், ஆல்டிடைஹைட்கள் மற்றும் கீட்டோன்கள் போன்ற பல்வேறு கரிமச் சேர்மங்களாக மாற்ற இயலும். ஆல்கைல் தொகுதியானது அதிக எலக்ட்ரான் செறிவிணைப் பெற்றுள்ளதால் கார்பன் எதிர் அயனி அல்லது கருக்கவர் பொருளாக செயல்படும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது. இவைகள் முனைவற்ற மூலக்கூறுகளை, அவற்றின் எலக்ட்ரான் அடர்வ குறைவான பகுதிகளில் தாக்குகிறது. பின்வரும் விணைகள் கிரிக்னார்டு காரணியின் தொகுப்பு பயன்களை விளக்குகிறது.

(1) ஓரிணைய ஆல்கஹால்கள் தயாரித்தல் :

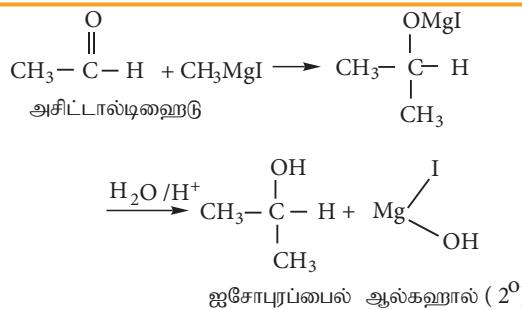
பார்மால்டிடைஹைட்டு காரணியுடன் விணைபுரிந்து சேர்க்கை விணைபொருளைத் தருகின்றது. இச் சேர்க்கை விணை பொருளை நீராற்பகுக்க ஓரிணைய ஆல்கஹால் உருவாகிறது.	கிரிக்னார்டு காரணியுடன் விணைபுரிந்து சேர்க்கை விணைபொருளைத் தருகின்றது. இச் சேர்க்கை விணை பொருளை நீராற்பகுக்க ஓரிணைய ஆல்கஹால் உருவாகிறது.
---	--



2) ஸரிணைய ஆல்கஹால் தயாரித்தல்

பார்மால்டிஹைடை தவிர்த்த பிற ஆல்டிஹைடுகள் கிரிக்னார்டு வினைபொருளுடன் வினைபட்டுத் தரும் சேர்க்கை வினைபொருளை நீராற் பகுக்கும்போது ஸரிணைய ஆல்கஹால்கள் உருவாகின்றன.

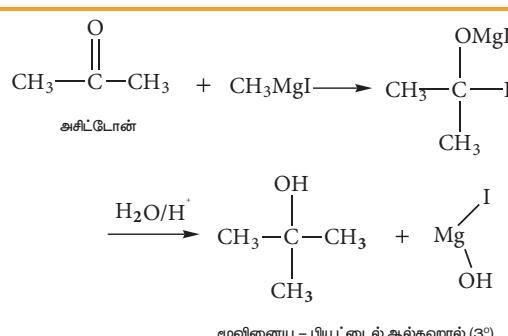
எடுத்துக்காட்டு



3) மூவிணைய ஆல்கஹால் தயாரித்தல்

கீட்டோன்கள் கிரிக்னார்டு வினைபொருளுடன் வினைபட்டுத் தரும் சேர்க்கை வினைபொருளை நீராற் பகுக்கும்போது மூவிணைய ஆல்கஹால்கள் உருவாகின்றன.

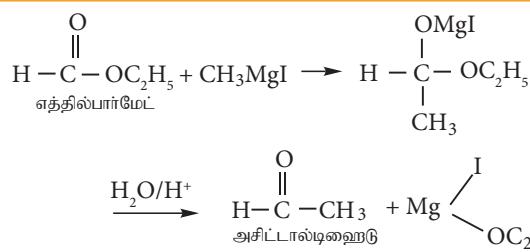
எடுத்துக்காட்டு



(4) ஆல்டிஹைடுகளைத் தயாரித்தல்

எத்தில் பார்மேட்டை கிரிக்னார்டு வினைபொருளுடன் வினைப்பட்டுத்தும் போது ஆல்டிஹைடு உருவாகிறது. எனினும் கிரிக்னார்டு வினைபொருள் கூட்டுதலாக இருப்பின் ஸரிணைய ஆல்கஹால் உருவாகிறது.

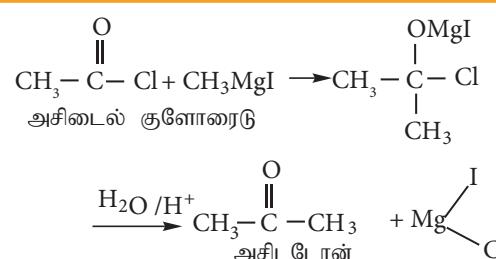
எடுத்துக்காட்டு



(5) கீட்டோன்களைத் தயாரித்தல்

அமில குளோரைடுகள் கிரிக்னார்டு வினைபொருளுடன் வினைப்பட்டு கீட்டோன்களைத் தருகின்றன. எனினும் கிரிக்னார்டு வினைபொருள் கூட்டுதலாக இருப்பின் மூவிணைய ஆல்கஹால் உருவாகிறது.

எடுத்துக்காட்டு

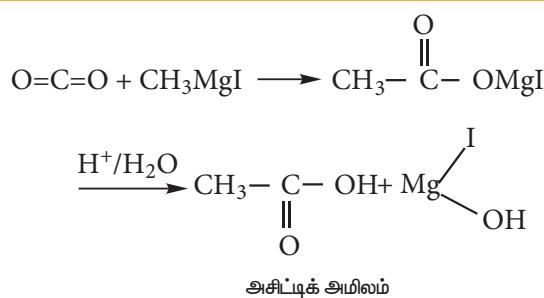


6) கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களைத் தயாரித்தல்

திட கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு கிரிக்னார்டு வினைபொருளுடன் வினைபுரிந்து பெறப்படும் சேர்க்கை வினைபொருளை நீராற்பகுக்க கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் உருவாகின்றன.



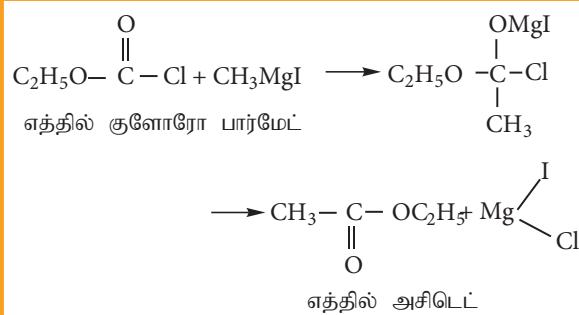
எடுத்துக்காட்டு



7) எஸ்டர்களைத் தயாரித்தல்

எத்தில் குளோரோ பார்மேட்டெ
கிரிக்னார்டு வினைபொருளுடன்
வினைபடுத்தும்போது எஸ்டர்கள் உருவாகின்றன.

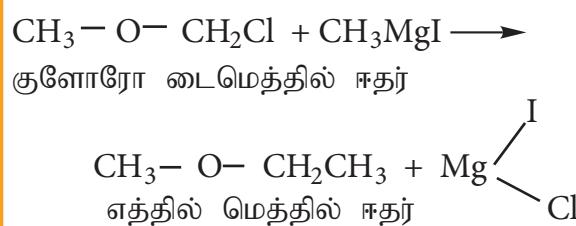
எடுத்துக்காட்டு



8) உயர் ஈதர்களைத் தயாரித்தல்

குறைவான கார்பன் எண்ணிக்கையுடைய ஹேலஜனேற்றமடைந்த ஈதர்களை, கிரிக்னார்டு காரணியுடன் வினைபடுத்தும்போது அதிக கார்பன் எண்ணிக்கை உடைய ஈதர்கள் உருவாகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு



9) ஆல்கைல் சயனைடுகளை தயாரித்தல்

கிரிக்னார்டு காரணியை சயனோஐன் குளோரைடுடன் வினைப்படுத்தி ஆல்கைல் சயனைடு பெறப்படுகிறது.

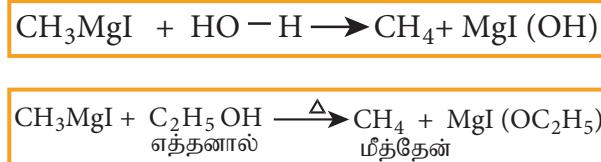
எடுத்துக்காட்டு



10) ஆல்கேன்களைத் தயாரித்தல்

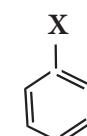
நீர், ஆல்கஹால் மற்றும் அமீன்கள் போன்ற வினைத்திறன் மிக்க வைட்டிஜன் அனுக்களை கொண்டுள்ள சேர்மங்கள் கிரிக்னார்டு வினைபொருளுடன் வினைப்பட்டு ஆல்கேன்களைத் தருகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு



14.5 ஹேலோ அரீன்கள்

ஹேலஜன் அனுவானது பென்சீன் வளையத்துடன் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டுள்ள கரிமச் சேர்மங்கள் ஹேலோ அரீன்கள் எனப்படுகின்றன.



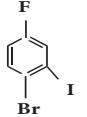
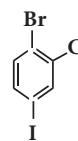
14.5.1. ஹேலோ அரீன்களுக்குப் பெயரிடுதல்

IUPAC பெயரிடும் முறையில், அரோமேட்டிக் வைட்ரோ கார்பனின் பெயருக்கு முன்னால் ஹேலோ எனும் முன்னொட்டு சேர்த்து பெயரிடும்படிகிறது. இரு பதிலீடு செய்யப்பட்ட அரீன்களுக்குப் பெயரிடும் போது, பதிலிகளின் ஆர்த்தோ, மெட்டா மற்றும் பாரா இட அமைவுகள் முறையே 1, 2 ; 1, 3 மற்றும் 1, 4 என குறிக்கப்படுகின்றன.



பல ஹெலஜன்களைக் கொண்டுள்ள ஹேலோ அரீன்களுக்கு என் இடும்போது பதிலிகளுக்கு குறைவான எண் அமையும் வகையில் எண்ணிட வேண்டும். மேலும் ஹெலஜன்கள் ஆங்கில அகர வரிசைப்படி எழுதப்பெற வேண்டும்.

பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகள் மூலம் பெயரிடுதலை நன்கு புரிந்து கொள்ள முடியும்.

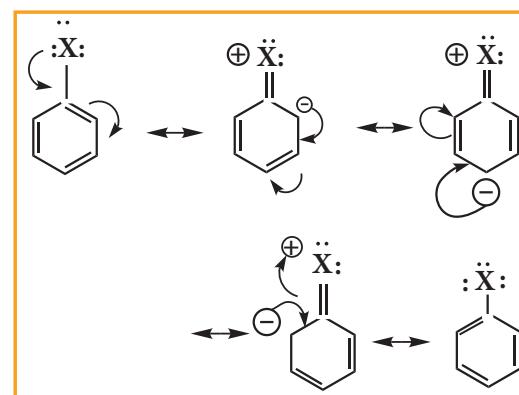
சேர்மம்	IUPAC பெயர்
1	 1,2-டைகுளோரோ பென்சீன்
2	 1,3-டைபுரோமோ பென்சீன்
3	 1,3,5-ட்ரைபுரோமோ பென்சீன்
4	 1-புரோமோ - 4-புஞ்சோரோ - 2-அயோடோபென்சீன்
5	 1-புரோமோ - 2-குளோரோ - 4-அயோடோபென்சீன்

14.5.2 ஹேலோ அரீன்களில் காணப்படும் C-X பினைப்பின் தன்மை

ஹேலோ அரீன்களின் கார்பன் அணுவானது sp^2 இனக்கலப்பு நிலையில் காணப்படுகிறது. இந்த sp^2 இனக்கலப்படைந்த ஆர்பிடால்கள் குட்டையானவை. மேலும் பினைப்பு எலக்ட்ரான் இரட்டையினை இறுக்கமாக பினைத்து வைத்துள்ளன.

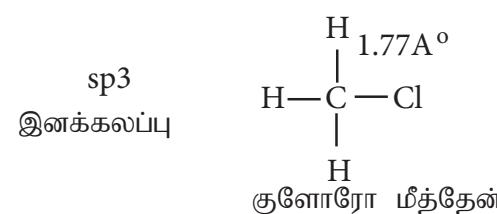
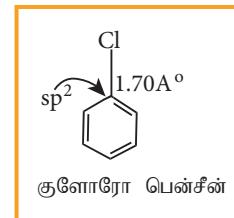
ஹெலஜன் அணுவானது தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ள σ -ஆர்பிடாலைப் பெற்றுள்ளது. இது பென்சீன்

வளையத்தில் உள்ள ப-ஆர்பிடால்களுடன் இடையீடு செய்வதால் ப-ஆர்பிடால்களின் நீட்டிக்கப்பட்ட உடனிசைவு நிகழ்கிறது. இந்த எலக்ட்ரான்களின் உள்ளடங்காத் தன்மையானது C-X பினைப்பிற்கு இரட்டைப் பினைப்பு பண்பினைத் தருகிறது. ஹேலோ பென்சீனின் உடனிசைவு அமைப்புகள் பின்வருமாறு.



C-X பினைப்பின் இந்த இரட்டைப் பினைப்பு தன்மையினால், பினைப்பு நீளம் குறைவாகவும் ஹேலோ ஆல்கேன்களைக் காட்டிலும் அதிக பினைப்பு வலிமையுடையதாகவும் உள்ளது.

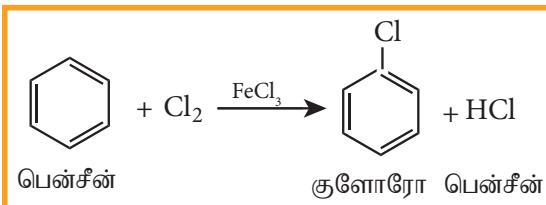
எடுத்துக்காட்டு



14.5.3 தயாரித்தல் முறைகள்

1) நேரடி ஹெலஜனேற்றம்

$FeCl_3$ போன்ற லூரியி அமில வினைவேக மாற்றியின் முன்னிலையில் பென்சீன் நேரடி குளோரினேற்றம் அடைந்து குளோரோ பென்சீனைத் தருகிறது.

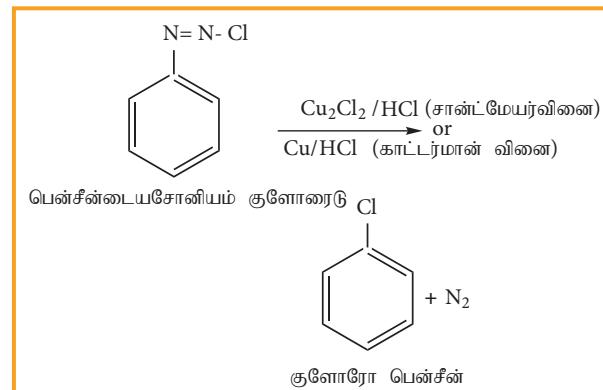


2) പെൻസീൻ ടൈക്രോസോനിയമ് കുളോറേറ്റിലിനുന്തു പിറ്റുതല്

സാൺട്മോയർ വിനെ അല്ലതുകാട്ടർമാൻ വിനെയിൽ വിനെയിൽ പയൻപട്ടുതി പെൻസീൻ ടൈക്രോസോനിയമ് കുളോറേറ്റിലിനുന്തു കുളോറോ പെൻസീൻ തയാരിക്കലാം.

(i) സാൺട്മോയർ വിനെ

പെൻസീൻ ടൈക്രോസോനിയമ് കുളോറേറ്റിന് നീരിയ കര്രസലൈ $\text{Cu}_2\text{Cl}_2 / \text{HCl}$ ഉടൻ വെപ്പപ്പട്ടുതി പോതു കുളോറോ പെൻസീൻ ഉരുവാകിന്തു.



3) അയോടോബെൻസീൻ തയാരിത്തല്

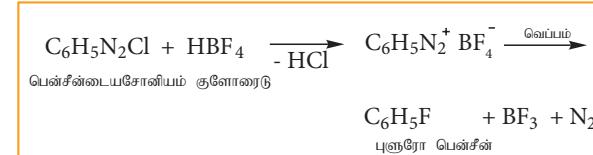
പെൻസീൻ ടൈക്രോസോനിയമ് കുളോറേറ്റെ നീർത്തു KI കര്രസലുടൻ മിതമാക വെപ്പപ്പട്ടുതി പോതു അയോടോ പെൻസീൻ ഉരുവാകിന്തു.



4) പുന്റോ പെൻസീൻ തയാരിത്തല്

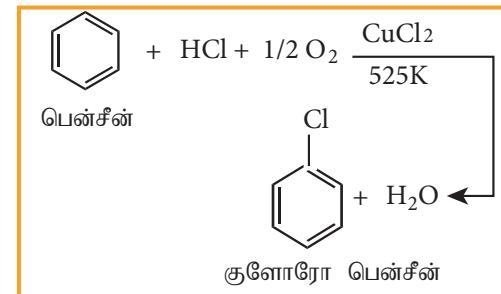
പെൻസീൻ ടൈക്രോസോനിയമ് കുളോറേറ്റെ പുന്റോ പോരിക അമിലത്തുടൻ വിനെപ്പട്ടുതി പോതു പുന്റോ പെൻസീൻ ഉരുവാകിന്തു.

പോതു പുന്റോ പെൻസീൻ ഉരുവാകിന്തു. ഇവ് വിനെയിൽ ടൈക്രോസോനിയമ് പുന്റോ പോരേടു ഉരുവാകിന്തു. ഇത്തെന വെപ്പപ്പട്ടുതി പോതു പുന്റോ പെൻസീൻ ഉരുവാകിന്തു. ഇവ് വിനെ പാല്പാദ്ധമേണ്ട വിനെ എൻ്റ്രമൈക്കപ്പട്ടുകിന്തു.



5) കുളോറോ പെൻസീൻ വണിക്കര്ത്തിയില് തയാരിത്തല് (രാഘ്യ ചെയല് മുത്ര)

ആവി നിലൈയിലുണ്ടാ പെൻസീൻ, കാർബ്രൂ മർഹുമ് HCl കലന്ത കലാവയയെ ചുടാക്കപ്പട്ട കുപ്രിക് കുളോറേറ്റിൻ മീതു ചെലുത്തി വണിക്കര്ത്തിയില് കുളോറോ പെൻസീൻ തയാരിക്കപ്പട്ടുകിന്തു. ഇവ് വിനെ രാഘ്യ ചെയല് മുത്ര എൻപ്പട്ടുകിന്തു.



14.5.4 ഇയർപ്പണ്ഡുകൾ:

1. ഉരുകു നിലൈ മർഹുമ് കൊതിനിലൈ

തീരവ നിലൈയില് ഉണ്ടാ മോണോ ഖ്രാലോ പെൻസീൻിന് കൊതിനിലൈയാനുതു പിൻവരുമ് വരിചെപില് അമൈയുമ്.

അയോടോ > പുരോമോ > കുളോറോ

ടൈലോലോ പെൻസീൻിന് മാർഹിയന്കൾ ഏരത്താഴു ചമമാൻ കൊതിനിലൈക്കണം പെറ്റുന്നാൻ. ആർത്തോ മർഹുമ് മെട്ടാ മാർഹിയന്കൾക്ക് കാട്ടിലും, പാരാ മാർഹിയമാനുതു അതിക ഉരുകു നിലൈയെക് കൊണ്ടുന്നാതു. $\text{p}-\text{മാർഹിയത്തിന്}$ അതിക ഉരുകു നിലൈക്കുക്ക് കാരണമാം അതൻ ചീര്മൈത് തന്മൈയാകുമ്. ഇതൻ വിനെവാക പാടിക്കുത്തില് അതൻ മുലക്കൂരുകൾ



நெருங்கி பொதிந்துள்ளன. மேலும் மூலக்கூறுகளுக்கிடையோன கவர்ச்சி விசை அதிகமாக உள்ளது. எனவே உருக்குவதற்கு அதிக ஆற்றல் தேவைப்படும்.

ப-டைஹேலோ பென்சீன் > ஓ-டைஹேலோ பென்சீன் > ம-டை ஹேலோ பென்சீன்

2. கரைதிறன்

ஹேலோ அரீன்கள் நீரில் கரையாத் தன்மையைப் பெற்றிருக்கும். ஏனினில் அவைகள் நீருடன் வைத்து விடுவதற்கு பின்னால் ஆனால் கரிமக் கரைப்பான்களில் கரைகின்றன.

3. அடர்த்தி

ஹேலோ அரீன்கள் நீரினைக் காட்டிலும் அதிக அடர்த்தி உடையவை. அவைகளின் அடர்த்தி வரிசை பின்வருமாறு

அயோடோ பென்சீன் > புரோமோ பென்சீன் > குளோரோ பென்சீன்

14.5.5 வேதிப் பண்புகள்

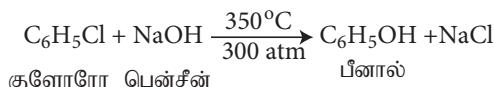
A. ஹேலஜன் அனு இடம்பெறும் வினைகள்

1. அரோமேட்டிக் கருக்கவர் பொருள் பதிலீடு வினைகள்:

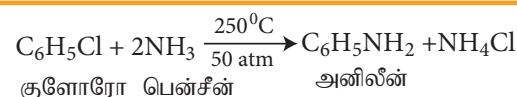
ஹேலோ அரீன்கள் எளிதில் கருக்கவர் பொருள் பதிலீடு வினைக்கு உட்படுவதில்லை. ஏனினில் அரைல் ஹேலைடுகளில் காணப்படும் C-X பினைப்பு குட்டையானது. மேலும் வலிமையடையது மற்றும் அரோமேட்டிக் வளையமானது அதிக எலக்ட்ரான் அடர்வ மையத்தினைக் கொண்டிருள்ளது.

ஹேலோ அரீன்களில் உள்ள ஹேலஜனானது OH^- , NH_2^- அல்லது CN^- போன்ற கருக்கவர் காரணிகளால் அதிக வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு



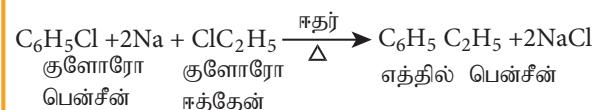
இவ்வினை பெள்ள முறை எனப்படுகிறது



2. உலோகங்களுடன் வினை

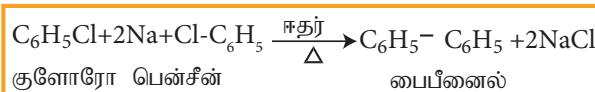
a) உர்ட்ஸ்-ஃபிடிக் வினை

ஹேலோ அரீன்கள், ஹேலோ ஆல்கேன்களுடன் ஈதரில் உள்ள சோடியக் கரைசலுடன் வினைப்பட்டு ஆல்கைல் பென்சீனைத் தருகிறது. இவ் வினை உர்ட்ஸ்-ஃபிடிக் வினை எனப்படும்.



b) ஃபிடிக் வினை

ஹேலோ அரீன்களை உலர் ஈதரில் உள்ள சோடியத்துடன் வினைப்படுத்தும் போது இரு அரைல் தொகுதிகள் இணைந்து பைஅரைல் சேர்மங்களைத் தருகின்றன. இவ்வினை ஃபிடிக் வினை எனப்படும்.

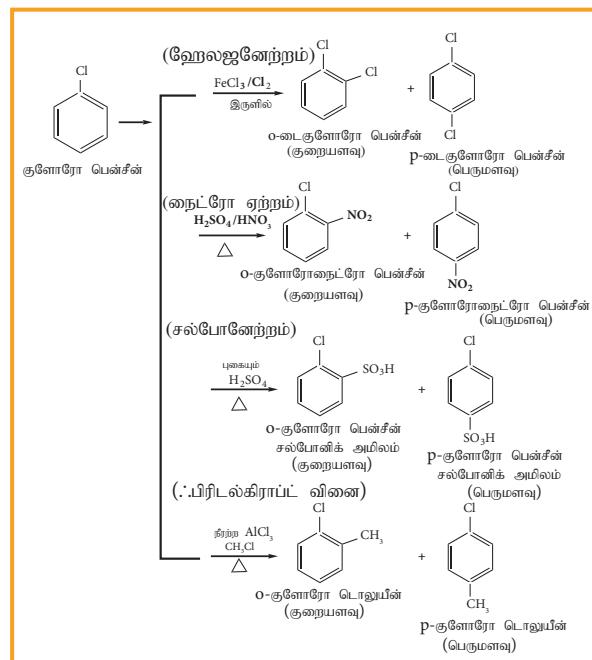




B) அரோமேட்டிக் வளையம் இடம்பெறும் வினைகள்

3. எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினைகள்

ஹேலோ அரீன்கள் எலக்ட்ரான் கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினைக்கு உட்படுகின்றன. பென்சீனின் எலக்ட்ரான் கவர்பொருள் பதிலீட்டு வினையின் வினைவேகத்தைக்காட்டிலும் ஹேலோ பென்சீனின் வினைவேகம் குறைவானதாகும். ஹேலோஜனின் -I வினைவினால் அது ஒரு கிளர்வு நீக்கும் தொகுதியாகும். குளோரினின் தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரான் பென்சீன் வளையத்துடன் உடனிசைவில் ஈடுபடுகிறது. இதன் வினைவாக ஆர்த்தோ மற்றும் பாரா இடங்களில் எலக்ட்ரான் அடர்வு அதிகரிக்கின்றது. எனவே, பென்சீன் வளையத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஹேலஜன், புதிதாக உள்வரும் எலக்ட்ரான் கவர் பொருளை ஆர்த்தோ அல்லது பாரா இடங்களில் சென்று பதிலீடு அடையுமாறு ஆற்றுப்படுத்துகிறது.

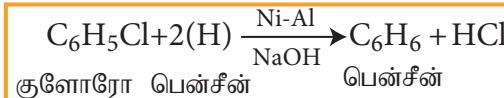


பொலூயீன்

4) ஒடுக்க வினை

ஹேலோ அரீன்களை, Ni-Al உலோகக்

கலவையுடன், NaOH உடன் வினைப்படுத்தும் போது தொடர்புடைய அரீன்களைத் தருகின்றது.



5) கிரிக்னார்டு வினைபொருள் உருவாதல்

ஹேலோ அரீன்கள் மைக்னீசியத்துடன், டெட்ரா ஷைட்ரோ பியூரானில் (THF) கிரிக்னார்டு வினைபொருளை தருகிறது.



14.5.6 குளோரோ பென்சீனின் பயன்கள்

- DDT போன்ற பூச்சிக்கொல்லிகள், தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.
- கரிம தொகுப்பு வினைகளில், அதிக கொதிநிலை கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.
- துணி பதப்படுத்துதலில், இழை தடிமனாக்கும் காரணியாகப் பயன்படுகிறது.

தன் மதிப்பீடு

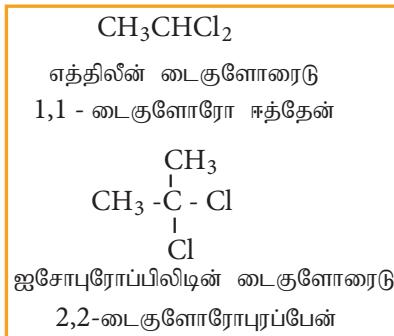
- 6) ஹேலோ ஆல்கேன்கள் கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினையில் ஈடுபடுகின்றன. அவ்வாறான நிலையில், ஹேலோ அரீன்கள் எலக்ட்ரான் கவர்பொருள் பதிலீட்டு வினைகளில் ஈடுபடுகின்றன – கருத்துரைக்க.

14.6 பல ஹாலஜன் சேர்மங்கள்

ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட ஹாலஜன் அணுக்களை கொண்டுள்ள கார்பன் சேர்மங்கள் பல ஹாலஜன் சேர்மங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. சில முக்கியமான பல ஹாலஜன் சேர்மங்கள் இப்பகுதியில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

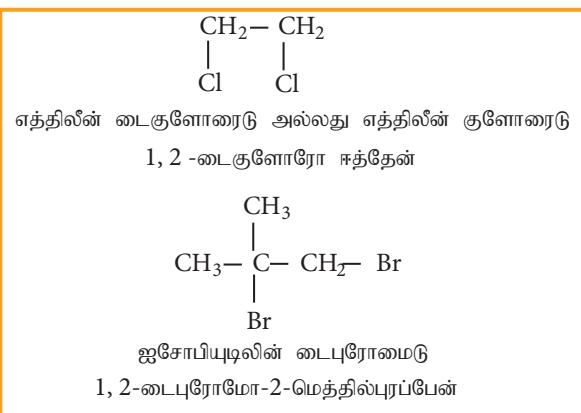


அ) ஜெம் டை ஹாலைடுகள்



ஆ) விசினெல் டை ஹாலைடுகள்

எபுத்துக்காட்டு



14.6.1 தயாரித்தல்

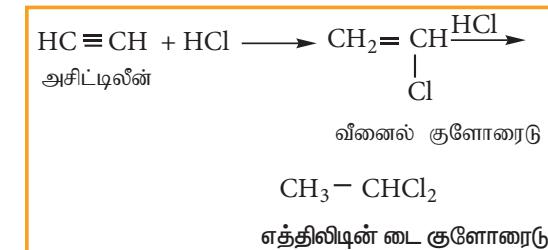
அ) ஜெம் டை ஹாலைடுகள்

எத்திலிடின் டை குளோரைடு (1,1-டைகுளோரோ ஈத்தேன்) பின்வருமாறு தயாரிக்கப்படுகிறது.

(i) அசிட்டால்டிகைடை PCl_5 உடன் வினைப்படுத்துதல்



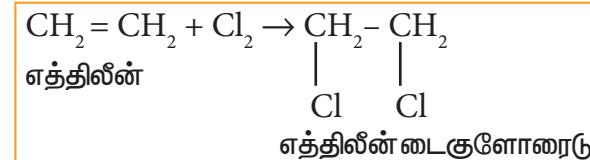
(ii) அசிட்டிலீன்டன் HCl சேர்க்கை வினை



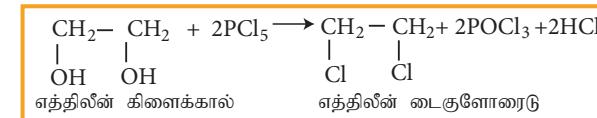
ஆ) விசினெல் டை ஹாலைடுகள்

எத்திலீன் டை குளோரைடை (1,2-டை-குளோரோ ஈத்தேன்) பின்வரும் முறைகளில் தயாரிக்கலாம்.

i) எத்திலீன்டன் குளோரினின் சேர்க்கை வினை



ii) PCl_5 (அல்லது HCl), எத்திலீன் கிளைக்காலுடன் வினை



பண்புகள்

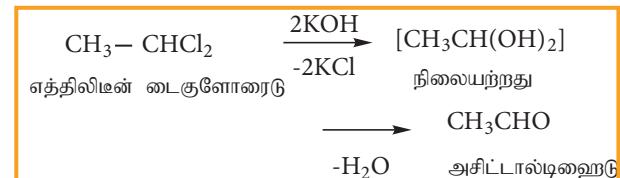
இயற்பண்புகள்

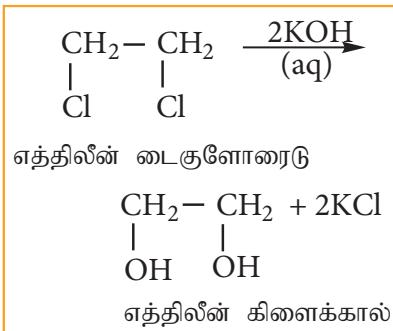
- (i) இவை இனிப்பு மணமுடையவை, நிறமற்ற திரவங்கள், அதிக கொதிநிலையைப் பெற்றுள்ளன.
- (ii) எத்திலீன் டை குளோரைடைக் காட்டிலும் எத்திலீடின் குளோரைடின் கொதிநிலை அதிகம்.

வேதிப்பண்புகள்

1) நீர்த்த NaOH அல்லது பொட்டாசியம் வைத்ராக்ஷலைடுடன் நீராற்பகுப்பு.

ஜெம் டை ஹாலைடுகளை நீர்த்த KOH ஆல் நீராற்பகுக்கும் போது ஆல்டிகைடை அல்லது கீட்டோனைத் தருகின்றது. விசினெல் டை ஹாலைடுகளை நீர்த்த KOH ஆல் நீராற்பகுக்கும் போது கிளைக்கால்களைத் தருகின்றன.

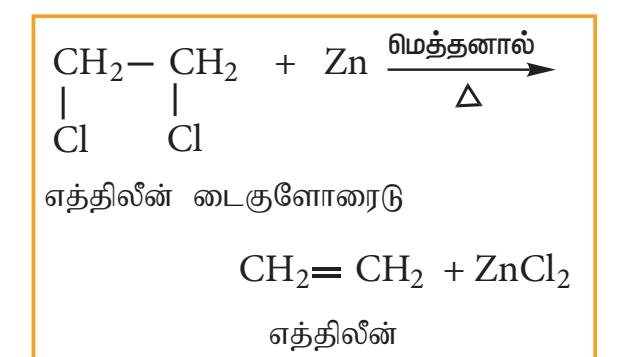
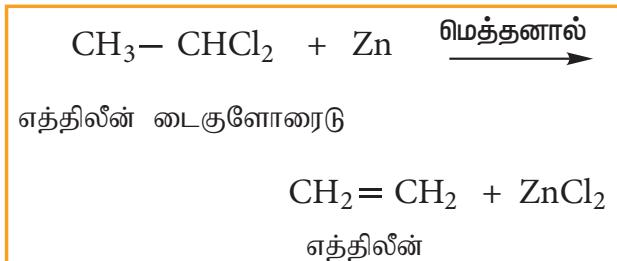




ஜெம் மற்றும் விசினெல் டை ஹாலைப்ரூக்களை வேறுபடுத்தி அறிய இவ்வினை பயன்படுகிறது.

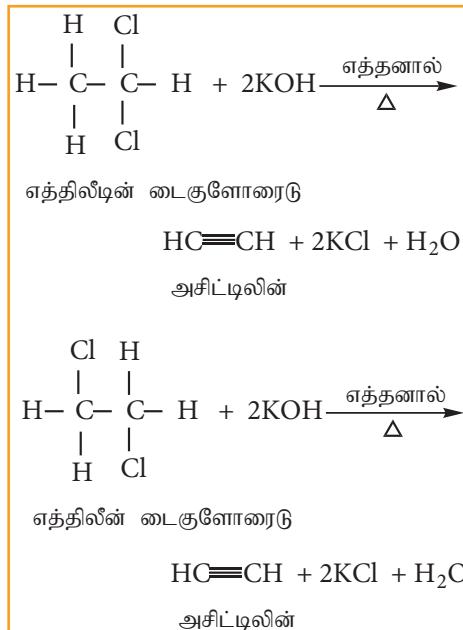
2) துத்தநாகத்துடன் வினை (ஹாலஜன் நீக்க வினை)

ஜெம் மற்றும் விசினெல் டை ஹாலைப்ரூக்களை மெத்தனாலில் உள்ள துத்தநாகத் தூஞுடன் வினைபடுத்தும் போது ஆல்கீன்கள் பெறப்படுகின்றன.



3) ஆல்கஹால் கலந்த KOH உடன் வினை (ஹெட்ரோ ஹாலஜன் நீக்க வினை)

ஜெம் டை ஹாலைடு மற்றும் விசினெல் டைஹாலைப்ரூக்கள் ஆல்கஹால் கலந்த KOH உடன் வினைபுரிந்து ஆல்கீனைத் தருகின்றன.

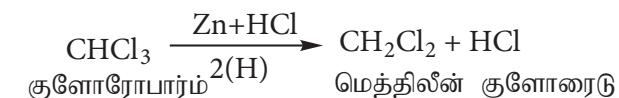


மெத்திலீன் குளோரைடு டைகுளோரோ மீத்தேன்) தயாரித்தல்

மெத்திலீன் குளோரைடை பின்வரும் முறைகளில் தயாரிக்கலாம்.

1) குளோரோஃபார்மின் ஒடுக்க வினை

a) Zn/HCl ஜப் பயன்படுத்தி ஒடுக்கம் செய்தல் $\text{Zn}+\text{HCl}$ உடன் குளோரோஃபார்மை ஒடுக்க வினைக்கு உட்படுத்தும் போது மெத்திலீன் குளோரைடு உருவாகிறது.



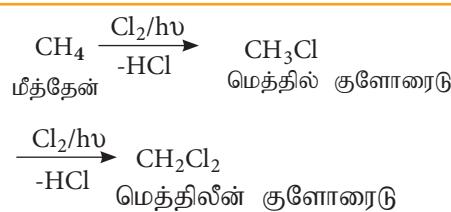
b) H_2/Ni ஜப் பயன்படுத்தி ஒடுக்கம் செய்தல்

H_2/Ni உடன் குளோரோஃபார்மை ஒடுக்க வினைக்கு உட்படுத்தும் போது மெத்திலீன் குளோரைடு உருவாகிறது.



2) மீத்தேனின் குளோரினேற்றம்

மீத்தேனின் குளோரினேற்றத்தால் மெத்திலீன் குளோரைடு உருவாகிறது.



மெத்திலீன் குளோரைடின் பயன்கள்

மெத்திலீன் குளோரைடானது

- i) காற்றுக் திவலை உந்தி செலுத்தும் ஆற்றல் மூலம்
- ii) பெயிண்டுகளை நீக்கும் கரைப்பான்
- iii) மருந்துப் பொருட்கள் தயாரிப்பில் கரைப்பான்
- iv) உலோகம் நீக்கும் கரைப்பான் ஆகியனவற்றில் பயன்படுகிறது.

14.6.2 ட்ரை ஹெலோ ஆல்கேன்

ஒரு ஹைட்ரோகார்பனில் உள்ள மூன்று கைஹ்ட்ரைன் அணுக்களை மூன்று ஹெலஜன் அணுக்களால் பதிலீடு செய்வதால் உருவாகும் சேர்மங்கள் ட்ரை ஹெலோ ஆல்கேன்கள் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு



குளோரோபார்ம்



அயடோபார்ம்

1) குளோரோபார்ம்

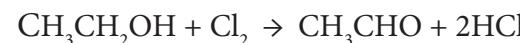
இது ஒரு முக்கியமான ட்ரை ஹெலோ ஆல்கேனாகும். நீராற்பகுப்பில் இது பார்மிக் அமிலத்தை தருவதால் மூலஸ் CHCl_3 , ஜி குளோரோபார்ம் என பெயரிட்டார்.

தயாரித்தல்

ஆய்வகத்தில், எத்தில் ஆல்கஹாலை சலவைத் தூஞடன் விளைப்படுத்திபின் அதனைத் தொடர்ந்து வாலைவடித்தல் மூலம் குளோரோபார்ம் விளைப்பொருளாகப் பெறப்படுகின்றது. சலவைத் தூளானது குளோரின் மற்றும் கால்சியம் ஹைட்ராக்ஷெடின் மூலமாக பயன்படுகிறது. இவ்வினை ஹெலோபார்ம் விளை என அழைக்கப்படுகிறது.

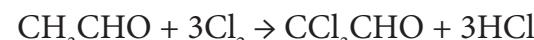
இவ்வினை பின்வரும் மூன்று படிகளில் நிகழ்கிறது

படி 1 ஆக்சிஜனேற்றம்



எத்தில் ஆல்கஹால் அசிட்டால்டிவைடு

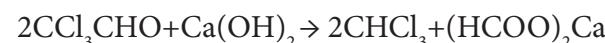
படி 2 குளோரினேற்றம்



அசிட்டால்டிவைடு ட்ரைகுளோரோ

அசிட்டால்டிவைடு

படி 3 நீராற்பகுத்தல்



குளோரால் குளோரோஃபாம்

பண்புகள்

இயற்பண்புகள்

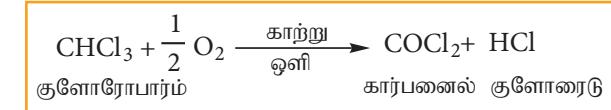
(i) இது ஒரு நிறமற்ற நீர்மம், ஈதரைப் போன்ற மணமுடைய இலோசான இனிப்புச்சவையுடையது.

(ii) குளோரோஃபார்ம் ஆவியினை நூகரும் போது உணர்விமுத்தல் (மைய நரம்பு பாதிப்பு) ஏற்படுகிறது. எனவே இது உணர்வு நீக்கியாக பயன்படுகிறது.

வேதிப்பண்புகள்

1) ஆக்சிஜனேற்றம்

காற்று மற்றும் ஒளியின் முன்னிலையில் குளோரோபார்ம் ஆக்சிஜனேற்ற வினைக்கு உட்பட்டு பாஸ்ஜீன் (கார்பனைல் குளோரைடைத்) தருகிறது.

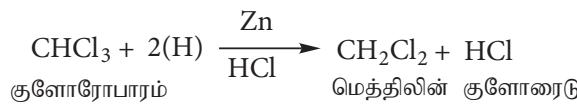


பாஸ்ஜீன் நச்சத்தன்மை உடையது. இதன்காரணமாக குளோரோபார்ம் ஆனது உணர்வு நீக்கியாக பயன்படுத்த தகுதியற்ற பொருளாகிறது.



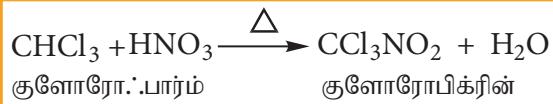
2) ஒடுக்கம்

எத்தில் ஆல்கஹால் முன்னிலையில் Zn மற்றும் HCl ஆல் குளோரோபார்ம் ஒடுக்க வினைக்கு உட்பட்டு மெத்திலீன் குளோரைடை தருகிறது.



3) நைட்ரோ ஏற்றம்

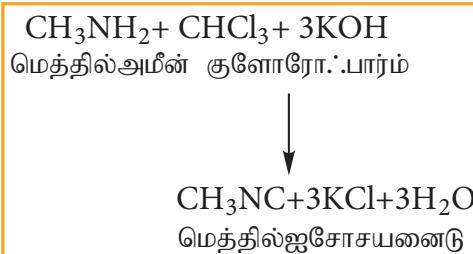
குளோரோபார்ம் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் வினைப்பட்டு குளோரோ பிக்ரின் ட்ரைகுளோரோ நைட்ரோ மீத்தேன் உருவாகிறது.



இது பூச்சிக் கொல்லியாகவும், மண் தூய்மையாக்கும் காரணியாகவும் பயன்படுகிறது.

4) கார்ப்பைலீன் வினை

குளோரோபார்ம் ஆனது அவிபாட்டிக் அல்லது அரோமேட்டிக் ஓரினைய அமீன்களுடன் ஆல்கஹால் கலந்த �KOH முன்னிலையில் வினைப்பட்டு வெறுக்கத்தக்க மணமுடைய ஆல்கைல் ஜோசயனைடைத் தருகின்றது.



இவ்வினை ஓரினைய அமீன்களைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது.

தன்மதிப்பீடு



7) குளோரோபார்ம் ஆனது சிறிதளவு எத்தில் ஆல்கஹால் உள்ள அடர் நிறமுடைய கலன்களில் வைக்கப்படுகிறது. ஏன்?

14.6.3 டெட்ரா ஹோலோ ஆல்கேன்

டெட்ரா ஹோலோ ஆல்கேன்களுக்கு கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு ஒரு சிறந்த உதாரணமாகும்.

கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு : CCl₄

தயாரித்தல்:

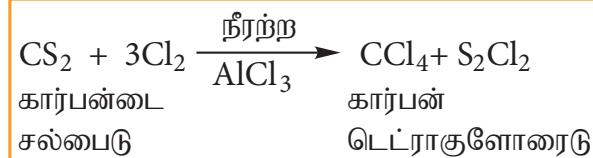
1. மீத்தேனின் குளோரினேற்றம்

மீத்தேனை தூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் அதிக அளவு குளோரினுடன் வினைப்படுத்தும்போது கார்பன்டெட்ரா குளோரைடு பெருமளவில் கிடைக்கிறது.



2. குளோரின் உடன் கார்பன்டைசல்பைடன் வினை

நீரற்ற AlCl₃ வினையூக்கி முன்னிலையில் கார்பன்டைசல்பைடானது குளோரின் வாயுவுடன் வினைப்பட்டு கார்பன் டெட்ரா குளோரைடைத் தருகிறது.



இயற்பண்புகள்

- கார்பன் டெட்ரா குளோரைடானது தனித்த மணமுடைய நிறமற்ற திரவம்.
- இது நீரில் கரைவதில்லை மேலும் கரிமக் கரைப்பான்களில் கரைகின்றன.

வேதிப்பண்புகள்

(i) நீராற்பகுத்தல்:

கார்பன் டெட்ரா குளோரைடானது சூடான நீர் அல்லது நீராவியுடன் வினைபுரிந்து நச்சுத்தன்மையுடைய பாஸ்லீன் எனும் வாயுவைத் தருகின்றது.



(ii) ஒடுக்கம்

நிர்த்த மாதிரி HCl ல் உள்ள இரும்புத்துகளால் கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு ஒடுக்கமடைந்து குளோரோஃபார்மைத் தருகிறது.



14.6.4 ஃப்ரீயான்கள் (CFC)

மீத்தேன் மற்றும் ஈத்தேனின் குளோரோ புளூரோ பெறுதிகள் ஃப்ரீயான்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

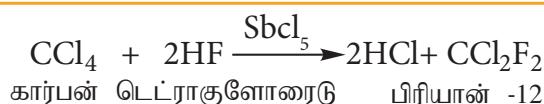
பெயரிடுதல்

ஃப்ரீயானானது ஃப்ரீயான்-cfa என
குறிப்பிடப்படுகிறது. இங்கு,
c = கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை - 1
f = வைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை + 1
a = மொத்த புளூரின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை

எடுத்துக்காட்டு

வாய்பாடு	C-1	H+1	F	பெயர்
CFCl ₃	1-1=0	0+1=1	1	ஃப்ரீயான்-11
CF ₂ Cl ₂	1-1=0	0+1=1	2	ஃப்ரீயான்-12
C ₂ F ₂ Cl ₄	2-1=1	0+1=1	2	ஃப்ரீயான்-112
C ₂ F ₃ Cl ₃	2-1=1	0+1=1	3	ஃப்ரீயான்-113

2) வைட்ரஜன் புளூரைடை, கார்பன் டெட்ரா குளோரைடுடன் சிறிதளவு ஆண்டிமனி பென்டா குளோரைடு வினைவேக மாற்றி முன்னிலையில் வினைப்படுத்தும் போது ஃப்ரீயான்-12 உருவாகிறது. இவ்வினை ஸ்வார்ட்ஸ் வினை எனப்படும்.



இயற்பண்புகள்

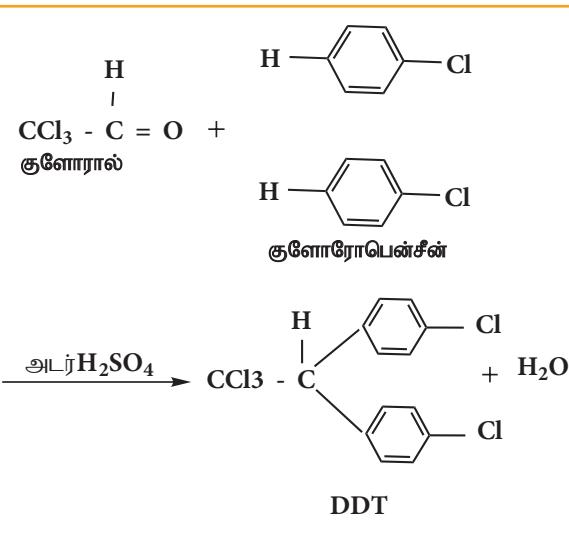
ஃப்ரீயான்கள் அதிக நிலைப்புத் தன்மை உடையவை, வினை புரியாத, அரிமானத்திற்கு உட்படாத, நச்சத் தன்மையற்ற எளிதில் திரவமாகும் வாயுக்களாகும்.

பயன்கள்

- (i) குளிர்சாதனப் பெட்டிகள் மற்றும் காற்று வெப்பநிலை சீராக்கி ஆகியனவற்றில் ஃப்ரீயான்கள் குளிர்விப்பானாகப் பயன்படுகின்றன.
- (ii) காற்று திவலை மற்றும் நூற்றுப்பு ஆகியனவற்றிற்கு உந்து ஆற்றல் மூலமாக பயன்படுகிறது.
- (iii) வாசனை திரவியங்கள், முகச்சவர கிரீம்கள் பூச்சிக் கொல்லியான DDT தயாரிக்கப்பட்டது. 1939ல் பால் மூல்லர் எனும் வேதியிலாளர் DDTன் பூச்சிக் கொல்லும் தன்மையினைக் கண்டறிந்தார். இக் கண்டுபிடிப்பிற்காக 1948ஆம் ஆண்டிற்கான மருத்துவம் மற்றும் உடற்கூறியலுக்கான நோபல் பரிசு இவருக்கு வழங்கப்பட்டது. அடர் H₂SO₄ முன்னிலையில், குளோரோ பென்சீனை குளோராலுடன் (ட்ரைகுளோரோ அசிட்டால்டிவைதை) வெப்பப்படுத்தி DDT தயாரிக்கப்படுகிறது.

14.6.5. DDT (p,p'-டைகுளோரோடைபினைல் ட்ரை-குளோரோ ஈத்தேன்)

1873ல் முதல் குளோரினேற்றம் செய்யப்பட்ட கரிம பூச்சுக் கொல்லியான DDT தயாரிக்கப்பட்டது. 1939ல் பால் மூல்லர் எனும் வேதியிலாளர் DDTன் பூச்சிக் கொல்லும் தன்மையினைக் கண்டறிந்தார். இக் கண்டுபிடிப்பிற்காக 1948ஆம் ஆண்டிற்கான மருத்துவம் மற்றும் உடற்கூறியலுக்கான நோபல் பரிசு இவருக்கு வழங்கப்பட்டது. அடர் H₂SO₄ முன்னிலையில், குளோரோ பென்சீனை குளோராலுடன் (ட்ரைகுளோரோ அசிட்டால்டிவைதை) வெப்பப்படுத்தி DDT தயாரிக்கப்படுகிறது.



தன்மதிப்பீடு



8) DDT பூச்சிக் கொல்லியின் IUPAC பெயர் என்ன? பெரும்பாலான நாடுகளில் இவற்றின் பயன்பாடு தடை செய்யப்பட்டுள்ளது. ஏன்?

பயன்கள்

- மலேரியா மற்றும் மஞ்சள் காய்ச்சல் போன்ற நோய்களுக்கு காரணமான சில பூச்சிகளை கட்டுப்படுத்த ஏதுபடி பயன்படுகிறது.
- சில பூச்சிகளை கட்டுப்படுத்த விவசாய பண்ணைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- கட்டுமானத் தொழிலில் பூச்சிக் கட்டுப்படுத்தியாகப் பயன்படுகிறது.
- இது அதிக நச்சத் தன்மையினைப் பெற்றிருப்பதால் வீட்டில், ஈக்கள் மற்றும் கொசுக்களை கொல்வதற்கு பயன்படுகிறது.

பாடச்சுருக்கம்



- ஆல்கேன்களில் உள்ள வைட்ரஜன் அணுக்களுக்குப் பதிலாக ஹெலஜன் அணுக்களை பதிலீடு செய்யும் போது பெறப்படும் சேர்மங்கள் ஹெலோ ஆல்கேன்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அதே நேரத்தில் அரீன்களின் வைட்ரஜன்

அணுக்கள் ஹெலஜன்களால் பதிலிடப்படுமாயின், உருவாகும் சேர்மங்கள் ஹெலோ அரீன்கள் எனப்படுகின்றன.

- sp^3 இனக்கலப்படைந்த கார்பனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஹெலஜனைப் பொருத்து ஹெலோ ஆல்கேன்கள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. இச்சேர்மங்களில் கார்பனைக் காட்டிலும் ஹாலஜன்கள் அதிக எலக்ட்ரான் கவர்தன்மையினைப் பெற்றிருப்பதால் $\text{C}^{\delta+} - \text{X}^{\delta-}$ பிணைப்பு முனைவுள்ளதாகிறது.

ஹெலோ ஆல்கேன்கள்

- ஆல்கேன்கள், ஆல்கீன்கள் அல்லது ஆல்கஹால்களிலிருந்து ஹெலோ ஆல்கேன்களைப் பெறலாம். ஹெலோ ஆல்கேன்கள் அவற்றிற்கு இணையான வைட்ரோகார்பன்களைக் காட்டிலும் அதிக கொதிநிலையினைப் பெற்றுள்ளன.
- ஹெலோ ஆல்கேன்கள் கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினைகள் மற்றும் நீக்க வினைகளுக்கு உட்படுகின்றன. ஓரிணைய ஆல்கேன்களின் பதிலீட்டு வினை SN^2 வினைவழிமுறைகளில் நடக்கிறது. வினைபடு பொருள் கைரல் தன்மையினைப் பெற்றிருப்பின் உருவாகும் விளை பொருள் திருப்பப்பட்ட புறவிவளி வேதி அமைப்பினைப் (Inverted Configuration) பெற்றிருக்கும். மூவிணைய ஆல்கைல் ஹாலைடுகள் $\text{S}_{\text{N}}1$ வினை வழிமுறையைப் பின்பற்றுகின்றன. இவ்வினை கார்பன் நேர் அயனி உருவாதல் வழி நிகழ்கிறது. வினைபடுபொருள் கைரல் தன்மையினைப் பெற்றிருப்பின் உருவாகும் விளைபொருள் ஒளிசுழற்றும் தன்மை அற்ற சுழிமாய்க் கலவையாகும்.

கரிம ஹாலஜன் சேர்மங்கள்

- ஹெலோ ஆல்கேன்கள் உலோகங்களுடன் வினைப்பட்டு கிரிக்னார்டு வினைப்பொருள் போன்ற கரிம உலோகச் சேர்மங்களைத் தருகின்றன. இது $\text{R}^{\delta-} - \text{Mg}^{\delta+} \text{X}$. என குறிப்பிடப்படுகின்றது.



கிரிக்னார்டு வினைபொருள் பல்வேறு வகையான வினைப்பொருட்களுடன் வினைப்பட்டு ஆல்கலால்கள், ஆல்டிவெற்றுகள், கீட்டோன்கள், அமீன்கள் முதலிய ஏற்ததாழ அனைத்து வகை கரிம சேர்மங்களையும் தருகின்றன.

ஹேலோ அரீன்கள்

- பென்சீன் டைய சோடியம் குளோரைடை சிதைவடையச் செய்வதன் மூலம் ஹேலோ அரீன்கள் பெறப்படுகின்றன. ஹேலோ அரீன்கள், ஹேலோ ஆல்கேன்களைக் காட்டிலும் அதிக நிலைப்புத் தன்மை உடையவை. ஹேலோ அரீன்களின் C-X பின்னப்பானது குட்டையானது மற்றும் வலிமையானது.

வழக்கமான நிபந்தனைகளில் ஹேலோ அரீன்கள்

- கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினைக்கு உட்படுவதில்லை, ஆனால் எலக்ட்ரான் கவர்பொருள் பதிலீட்டு வினைக்கு உட்படுகின்றன. ஹேலஜன்களின் எலக்ட்ரான் கவரும் வினைவின் காரணமாக பென்சீன் வளையம் கிளர்வற்றதாகிறது. அதே நேரத்தில் உடனிசைவு வினைவின் காரணமாக இவை 0 மற்றும் p-ஆற்றுப்படுத்திகளாக செயல்படுகின்றன.

பல ஹாலஜன் சேர்மங்கள்

- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஹாலஜன் அணுக்களைக் கொண்டுள்ள கரிமச் சேர்மங்கள் பல ஹாலஜன் சேர்மங்கள் எனப்படுகின்றன. இவைகள் நமது அன்றாட வாழ்வில் பயனுள்ளதாக இருக்கும் போதிலும் சுற்றுச்சூழலுக்கு பாதிப்பு ஏற்படுத்துவனவாக உள்ளன.
- குளோரோஃபார்ம் உணர்வ நீக்கியாக செயல்படவல்லது. ஆனால் இதன் நச்சத்தன்மை வினைவின் காரணமாக, ஈதர் போன்ற பாதுகாப்பான உணர்வ நீக்கிகள் இதற்கு மாற்றாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- அய்டோபார்ம் ஆனது அயோடினை

வினையேற்றும் இயல்லை பெற்றிருப்பதால் புரைத்தப்பானாகப் பயன்படுகிறது. எனினும் இதன் மணம் ஏற்கத்தக்கதாக இல்லாததால் இதற்கு மாற்றாக அயோடின் கலந்த பிற வேதிக்கலவைகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு தீயணைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. :ப்ரீயான்கள் குளிர்சாதனப் பெட்டிகளில் பயன்படுகின்றன. இவ்விரு சேர்மங்களும் சுற்றுச் சூழல் பாதிப்புகளை ஏற்படுத்தக்கூடியனவையாகும்.
- DDTயானது சிறந்த பூச்சிக்கால்லியாகும். எனினும் இதன் நீண்டகாலநச்சத் தன்மையின் வினைவாக தற்போதைய காலக்கட்டத்தில் தடை செய்யப்பட்டுள்ளது.

மதிப்பீடு

சரியான விடையினைத் தேர்வு செய்க

1.  இப்படிக்கொல்லி மற்றும் IUPAC பெயர்
 - (அ) 2-புரோமோ பென்ட் - 3 - ஈன்
 - (ஆ) 4-புரோமோ பென்ட் - 2 - ஈன்
 - (இ) 2-புரோமோ பென்ட் - 4 - ஈன்
 - (ஈ) 4-புரோமோ பென்ட் - 1 - ஈன்
2. பின்வரும் சேர்மங்களில், அதிக கொதிநிலை உடைய சேர்மம் எது?
 - (அ) n-பியூட்டைல் குளோரைடு
 - (ஆ) ஐசோ பியூட்டைல் குளோரைடு
 - (இ) t-பியூட்டைல் குளோரைடு
 - (ஈ) புரப்பைல் குளோரைடு.
3. பின்வரும் சேர்மங்கள் அவற்றின் அடர்த்தியின் ஏறுவரிசையில் அமைக்க
 - CCl₄
 - CHCl₃
 - CH₂Cl₂



- D) CH_3Cl
 அ) $\text{D} < \text{C} < \text{B} < \text{A}$
 ஆ) $\text{C} > \text{B} > \text{A} > \text{D}$
 இ) $\text{A} < \text{B} < \text{C} < \text{D}$
 ஈ) $\text{C} > \text{A} > \text{B} > \text{D}$
4. Cl அணுவின் இட அமைவினைப் பொருத்து $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{Cl}$, சேர்மானது பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது
 அ) வினைல் ஆ) அல்லைல்
 இ) எரினைய ஈ) அர்அல்லைகல்
5. டை எத்தில் குளோரோ மீத்தேனின் சரியான IUPAC பெயர்
 அ) 3 - குளோரோ பென்டேன்
 ஆ) 1 - குளோரோ பென்டேன்
 இ) 1 - குளோரோ - 1, 1, டை எத்தில் மீத்தேன்
 ஈ) 1 - குளோரோ - 1 - எத்தில் புரப்பேன்.
6. C-X பினைப்பானது இவற்றில் வலிமையாக உள்ளது
 அ) குளோரோ மீத்தேன்
 ஆ) அயடோ மீத்தேன்
 இ) புரோமோ மீத்தேன்
 ஈ) புரூரோ மீத்தேன்
- 7.
- என்ற வினையில் X
 என்பது
- அ) ஆ)
- இ) ஈ)
11. $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$ ன் பெயர் _____
 a) ஃப்ரீயான் – 112
 ஆ) ஃப்ரீயான் – 113
 இ) ஃப்ரீயான் – 114
 ஈ) ஃப்ரீயான் – 115
8. பின்வரும் சேர்மங்களுள் எச்சேர்மமானது OH அயனியால் கருக்கவர்ப்பாருள் பதிலீட்டு வினைக்கு உட்படும் போது சுழிமாய்க் கலவையைத் தரும்,
 i) $\text{CH}_3 - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\overset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2\text{Br}$
 ii) $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{H}}{\underset{|}{\text{C}}} - \text{C}_2\text{H}_5$
 iii) $\text{CH}_3 - \underset{\text{Cl}}{\underset{|}{\text{C}}} - \text{C}_2\text{H}_5$
- அ) (i) ஆ) (ii) and (iii)
 இ) (iii) ஈ) (i) and (ii)
9. எத்தில் பார்மேட்டை அதிகளை RMgX டன் வினைப்படுத்தும் போது பெறப்படுவது
 அ) $\text{R}-\underset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}}-\text{R}$ ஆ) $\text{R}-\underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{R}$
 இ) $\text{R}-\text{CHO}$ ஈ) $\text{R}-\text{O}-\text{R}$
10. பென்சீன் FeCl_3 முன்னிலையில் Cl_2 உடன் சூரிய ஒளி இல்லாத நிலையில் வினைபட்டு தருவது
 அ) குளோரோ பென்சீன்
 ஆ) பென்சைல் குளோரைடு
 இ) பென்சால் குளோரைடு
 ஈ) பென்சீன் ஹெக்ஸா குளோரைடு



12. எத்திலீன் டை குளோரைடை எத்திலிஹென் டை குளோரைடிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறிய உதவுவது எது?

- அ) Zn / மெத்தனால்
- ஆ) KOH / எத்தனால்
- இ) நீர்த்த த KOH
- ஈ) ZnCl₂ / அடர் HCl

13. நிரல் Iல் தரப்பட்டுள்ள சேர்மங்களை நிரல் IIல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அதன் பயன்களுடன் பொருத்துக

	நிரல்-I (சேர்மங்கள்)		நிரல்-II (பயன்கள்)
A	அயடோபார்ம்	1	தீயணைப்பான்
B	கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு	2	பூச்சிக்கொல்லி
C	CFC	3	புரைதடுப்பான்
D	DDT	4	குளிர் சாதனப் பெட்டி

- அ) A → 2 B → 4 C → 1 D → 3
- ஆ) A → 3 B → 2 C → 4 D → 1
- இ) A → 1 B → 2 C → 3 D → 4
- ஈ) A → 3 B → 1 C → 4 D → 2

14. கூற்று: மோனோ ஹோலோ அரீன்களில், எலக்ட்ரான் கவர்பிபாருள் பதிலீட்டு வினை O-மற்றும் p- இடங்களில் நிகழ்கிறது.

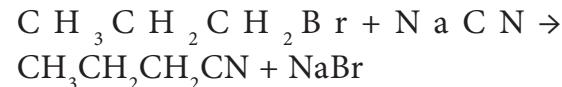
காரணம்: ஹாலஜன் அணுவானது வளைய கிளர்வு நீக்கி

- அ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. மேலும் காரணமானது கூற்றிற்கு சரியான விளக்கமாகும்.
- ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. ஆனால் காரணமானது கூற்றிற்கு சரியான விளக்கம் அல்ல.

இ) கூற்று சரி, ஆனால் காரணம் தவறு.

ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு.

15. பின்வரும் வினையைக் கருதுக.



இவ்வினை பின்வரும் எவ்றும் வேகமாக நிகழும்

- அ) எத்தனால்
- ஆ) மெத்தனால்
- இ) DMF (N, N' - டைமெத்தில் பார்மைடு)
- ஈ) நீர்.

16. டெட்ரா குளோரோ மீத்தேனிலிருந்து ஃப்ரீயான்-12 பெருமளவில் எவ்வினையின் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது

- அ) உர்ட்ஸ் வினை
- ஆ) ஸ்வார்ட்ஸ் வினை
- இ) ஹேலோபார்ம் வினை
- ஈ) காட்டர்மான் வினை

17. S_N¹ வினை வழி முறையில் மிகவும் எளிதாக நீராற்பகுப்படையும் மூலக்கூறு

- அ) அல்லை குளோரைடு
- ஆ) எத்தில் குளோரைடு
- இ) ஐசோ புரப்பைல் குளோரைடு
- ஈ) பென்சைல் குளோரைடு

18. S_N¹ வினையில் மெதுவாக நிகழும் படியில் உருவாகும் கார்பன் நேர் அயனியானது

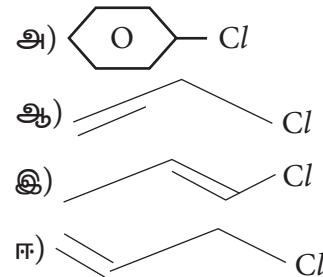
- அ) Sp³ இனக்கலப்படைந்தது
- ஆ) Sp² இனக்கலப்படைந்தது
- இ) Sp இனக்கலப்படைந்தது
- ஈ) இவை எதுவுமில்லை



19. குளோரோ பென்சீனை HNO_3 ஆல் நைட்ரோ ஏற்றும் அடையச் செய்யும் போது பெருமளவில் உருவாகும் முதன்மை வினைபிபாருள் H_2SO_4

- (அ) 1-குளோரோ-4-நைட்ரோ பென்சீன்
- (ஆ) 1-குளோரோ-2-நைட்ரோ பென்சீன்
- (இ) 1-குளோரோ-3-நைட்ரோ பென்சீன்
- (ஈ) 1-குளோரோ-1-நைட்ரோ பென்சீன்

20. பின்வருவனவற்றுள் கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினையில் அதிக வினைபுரிவது எது?



21. எத்திலினன் குளோரைடை நீர்த்த தீக்காலி உடன் வினைப்படுத்தும் போது பெறப்படுவது

- (அ) அசிட்டால்டிஹைடு
- (ஆ) எத்திலீன் கிளைக்கால்
- (இ) பார்மால்டிஹைடு
- (ஈ) கிளையாக்சால்

22. ராஷ்ட் முறைக்கான மூலப்பிபாருள்

- (அ) குளோரோ பென்சீன்
- (ஆ) பீனால்
- (இ) பென்சீன்
- (ஈ) அனிசோல்

23. குளோரோஃபார்ம் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து தருவது

- (அ) நைட்ரோ டொலுவின்
- (ஆ) நைட்ரோ கிளிசரின்
- (இ) குளோரோ பிக்ரின்
- (ஈ) குளோரோ பிக்ரிக் அமிலம்

24. அசிட்டோன் என்பது $\xrightarrow{\text{i)} \text{CH}_3\text{MgI}}$ $\xrightarrow{\text{ii)} \text{H}_2\text{O} / \text{H}^{-1}}$ $X, \text{இங்கு } X$

(அ) 2-புரப்பனால்

(ஆ) 2-மெத்தில்-2-புரப்பனால்

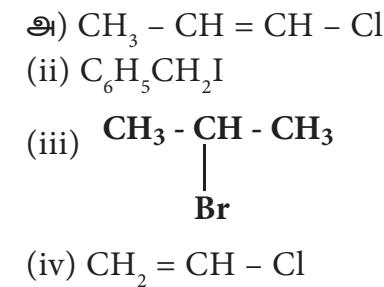
(இ) 1-புரப்பனால்

(ஈ) அசிட்டோனால்

25. சில்வர் புரப்பியோனேட்டை கார்பன் டெட்ரா குளோரைடில் உள்ள புரோமினூடன் வினைப்படுத்த பெறப்படுவது

- (அ) புரப்பியோனிக் அமிலம்
- (ஆ) குளோரோ ஈத்தேன்
- (இ) புரோமோ ஈத்தேன்
- (ஈ) குளோரோ புரப்பேன்

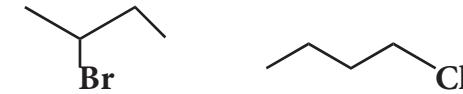
26. பின்வரும் சேர்மங்களை ஆல்கைல், அல்லைலிக், வைனைல், பென்சைலிக் ஹேலைட்டுகள் என வகைப்படுத்துக



27. இருளில் மீத்தேனின் குளோரினேற்றும் சாத்தியமல்ல ஏன்?

28. n- புரப்பைல் புரோமைடிலிருந்து, n-புரப்பைல் அயோடைடை எவ்வாறு தயாரிப்பாய்?

29. பின்வரும் ஆல்கைல் ஹேலைட்டுகளில் எது



(i) கைரல் தன்மையுடையது?

(ii) விரைவாக S_N^2 வினையில் ஈடுபடக்கூடியது? எனக் கண்டறிக.

30. குளோரோ பென்சீன் ஈத்ரின் முன்னிலையில் உலோக சோடியத்துடன் எவ்வாறு வினைபுரிகிறது. இவ்வினையின் பெயர் என்ன?



- 31) ஹேலோ ஆல்கேன்களில் காணப்படும் C-X பினைப்பின் முனைவுத் தன்மைக்கு காரணம் தருக.
- 32) கிரிக்னார்டு வினைபொருள் தயாரிப்பில் மிகச் சிறிதளவு நீர் கூட தவிர்க்கப்பட வேண்டும். ஏன்?
- 33) அசிட்டைல் குளோரைடை அதிகளவு CH_3MgI உடன் வினைப்படுத்தும் போது என்ன நிகழும்?
- 34) R-Xன் பினைப்பு ஆற்றலின் ஏறுவரிசையில் பின்வரும் ஆல்கைல் ஹாலைடுகளை எழுதுக.
- $$\text{CH}_3\text{Br}, \text{CH}_3\text{F}, \text{CH}_3\text{Cl}, \text{CH}_3\text{I}$$
- 35) சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் குளோரோபார்ம் ஆக்சிஜனைடுன் எவ்வாறு வினைப்பிக்கிறது?
- 36) $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$ என்ற சேர்மத்திற்கு அனைத்து சாத்தியமான மாற்றியங்களையும் எழுதுக. அவற்றின் பெயர் மற்றும் IUPAC பெயரினைத் தருக.
- 37) ஆல்கஹால்களிலிருந்து ஹேலோ ஆல்கேன்கள் தயாரிக்க உதவும் ஏதேனும் மூன்று முறைகளைத் தருக.
- 38) S_N^1 மற்றும் S_N^2 வினைகளின் வினை வழிமுறைகளை ஓப்பிடுக.
- 39) பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக. வினையின் பெயரினைத் தருக. சமன்பாட்டினை எழுதுக.

வினை	வினை பொருள்	வினையின் பெயர்
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{SOCl}_2 \xrightarrow{\text{பிரிடின்}} ?$	-----	-----
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{AgF} \longrightarrow ?$	-----	-----
$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{Na} \xrightarrow{\text{எதர்}} ?$	-----	-----

40. குளோரோ பென்சீனின் அரோமேட்டிக் கருக்கவர் பொருள் பதிலீட்டு வினையை விளக்குக.
41. பின்வருவனவற்றிற்கு காரணம் தருக.
t-பியூட்டைல் குளோரைடானது நீர்த்த மூலக்கூறு S_N^1 வினை வழிமுறையில் வினைப்பிக்கிறது. ஆனால் r-பியூட்டைல் குளோரைடானது S_N^2 வினை வழிமுறையைப் பின்பற்றுகிறது.
O- மற்றும் r- டைகுளோரோ பென்சீன்களைக் காட்டிலும் r-டைகுளோரோ பென்சீன் அதிக உருகு நிலையைக் கொண்டுள்ளது.
42. எதரில் உள்ள எத்தில் அயோடைடானது மீக்னீசியத்தாஞ்சுடன் வினை புரியும் ஒரு வினையில் மீக்னீசியம் கரைந்து வினைபொருள் உருவாகிறது.
- அ) வினைபொருளின் பெயர் என்ன? வினைக்கான சமன்பாட்டினை எழுதுக.
- ஆ) இவ்வினையில் பயன்படுத்தும் அனைத்து வினைப்பொருட்களும் உலர்வானதாக இருக்க வேண்டும்
- இ) இவ்வினையினைப் பயன்படுத்தி அசிட்டோனை எவ்வாறு தயாரிக்க முடியும்?
43. பின்வருவனவற்றை தயாரிக்க உதவும் வேதி வினைகளை எழுதுக.
- i) கார்பன் டெட்ரா குளோரைடிலிருந்து :ப்ரீயான்-12
- ii) கார்பன்-டை-சல்பைடிலிருந்து கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு
44. :ப்ரீயான்கள் என்பவை யாவை? அவைகளின் பயன்கள் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பு வினைவினை விளக்குக.
45. புரோமோஈத்தேனைபின்வருவனவற்றுடன் வினைப்படுத்தும் போது உருவாகும் வினைபொருளைக் கண்டறிக.
- i) KNO_2 ii) AgNO_2



46. S_N1 வினை வழிமுறையினையும், அதன் புறிவளி வேதியியல் தன்மையினையும் விளக்குக.

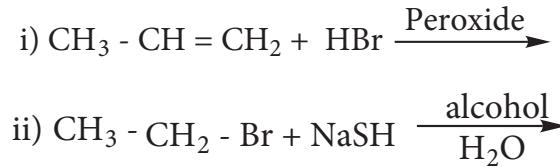
47. பின்வருவன பற்றி குறிப்பு வரைக.

- i) ராஷ் முறை
- ii) டெள் முறை
- iii) டார்சன் முறை

48. CH₃MgI ல் தொடங்கி பின்வருவனவற்றை எவ்வாறு தயாரிப்பாய்?

- i) அசிட்டிக் அமிலம்
- ii) அசிட்டோன்
- iii) எத்தில் அசிட்டோ
- iv) ஜோ புரப்பைல் ஆல்கஹால்
- v) மெத்தில் சயனெடு

49. பின்வரும் வினைகளை நிறைவு செய்க



50. பின்வரும் சேர்மங்களின் தயாரிப்பினை விளக்குக.

- i) DDT
- ii) குளோரோஃபார்ம்
- iii) பைபீனைல்
- iv) குளோரோ பிக்ரின்
- v) ஃப்ரீயான்-12

51) C₂H₅Cl என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு உடைய (A) என்ற சேர்மம் நீரிய KOH உடன் வினைபுரிந்து (B) என்ற சேர்மத்தையும் ஆல்கஹால் கலந்த தருகின்றன. (A), (B), (C)ஜக் கண்டறிக.

52. A என்ற எளிய ஆல்கீன் HCl உடன் வினைபுரிந்து சேர்மம் (B) ஜக் தருகிறது. மேலும் (B) ஆனது அம்மோனியாவுடன் வினைபுரிந்து C₂H₇N என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினை உடைய (C)ஜக் தருகிறது. (C)யானது கார்ப்பைலமின் வினைக்கு உட்படுகிறது. (A), (B) மற்றும் (C)ஜக் கண்டறிக.

53) C₃H₆ என்ற (A) வைட்ரோ கார்பன் HBr உடன் வினைபுரிந்து (B) ஜக் தருகிறது. (B) நீர்த்த தருகிறது. (C) ஆனது நீர்த்த தருகிறது. (A), (B) மற்றும் (C) ஜக் கண்டறிக. வினைகளை விளக்குக.

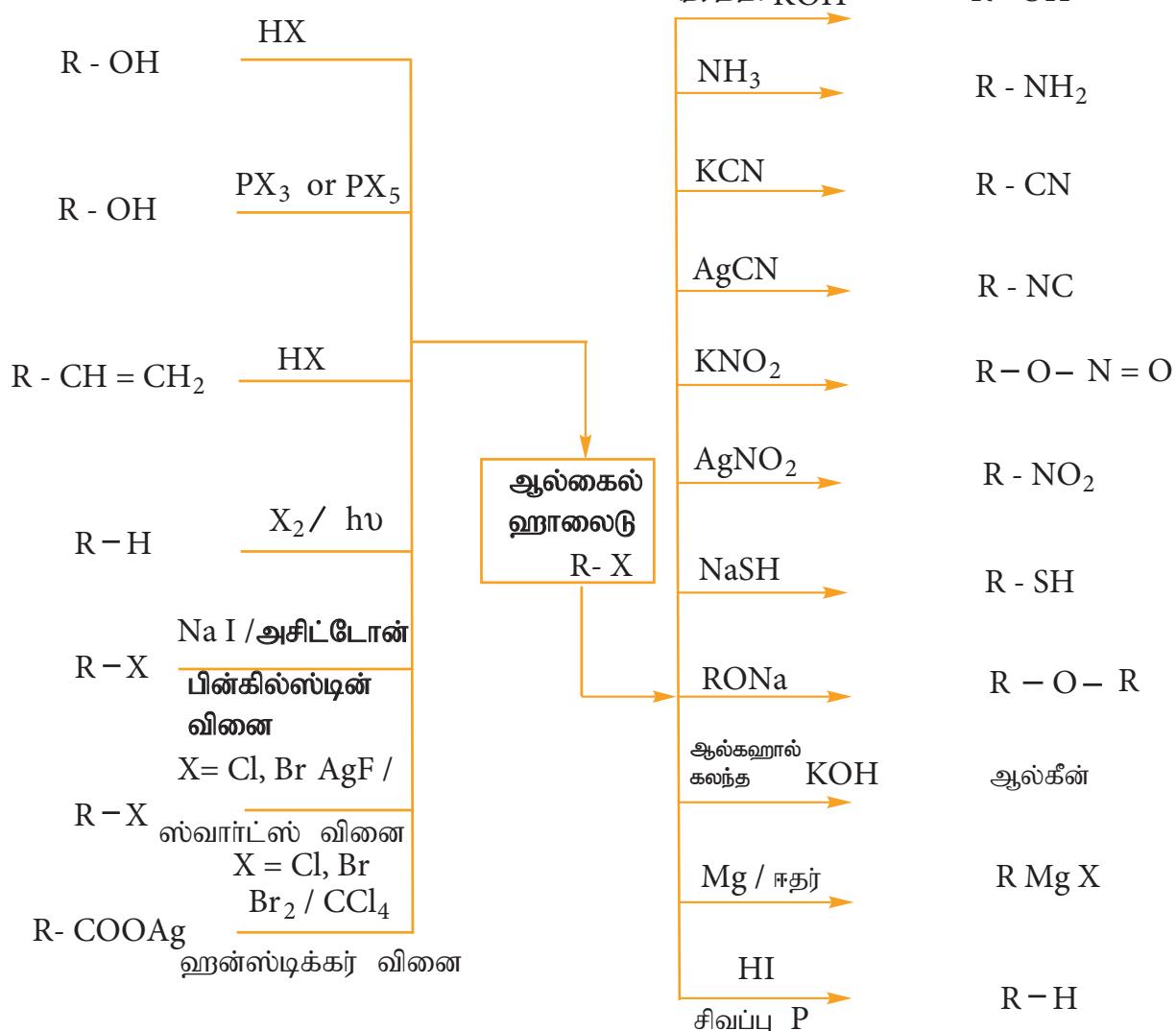
54) (A) மற்றும் (B) ஆகியன C₂H₄Cl₂ என்ற வாய்ப்பாடுடைய இரு மாற்றியங்கள். சேர்மம் (A) ஆனது நீர்த்த தருகிறது. (C) ஆகியன வினைபுரிந்து C₂H₄O என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடுடைய (C) ஜக் தருகிறது. (D) ஆகியன வினைபுரிந்து C₂H₆O₂ என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினை உடைய (D) ஜக் தருகிறது. A, B, C மற்றும் D ஜக் கண்டறிக, வினைகளை விளக்குக.



ஹோ ஆல்கேன்கள்

தயாரிப்புமுறை

வேதிப்பண்புகள்





കിരിക്കനാർട്ട് വിനെപാനുട്കൾിന് തൊകുപ്പുമരൈ പയൻകൾ

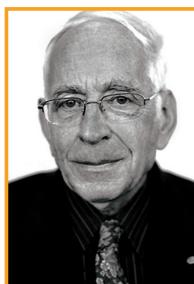
$R - OH$	$H - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - H$	$\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} = O$	$R - COOH$
1^o - ആല്കഹോൾ	H^+ / H_2O	H^+ / H_2O	കാർപാക്സിലിക് അമിലം
$R - \overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{CH}}} - R$	$R - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - H$	$R' - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - Cl$	$R - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - OR'$
2^o - ആല്കഹോൾ	H^+ / H_2O	H^+ / H_2O	എസ്റ്റർ
R $ $ $R - C - R$ $ $ OH	$R - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - R$	$R' - O - CH_2 - X$	$R' - O - CH_2 - R$
3^o - ആല്കഹോൾ	H^+ / H_2O	$R MgX$ കിരിക്കനാർട്ട് വിനെപാനുൾ	ഉയർ ശതർ
$R - CHO$ ആല്ഡിഹൈഡ്	$H - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - OR$	$CNCl$	$R - CN$ ആല്കൈൾ ചയനെറ്റ്
$R - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - R$ കീറ്റോൺ	H^+ / H_2O	$HO - H$	$R - H$ ആല്കോൾ
	$R - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - Cl$	$R - OH$	$R - H$ ആല്കോൺ



அலகு

15

சுற்றுச் சூழல்வேதியியல்



பசுமை வேதியியல்
அடிப்படையில் புதிய வேதி
ஸ்ரீமந்த கைள உருவாக்கியமைக்காக 2005 ஆம்
ஆண்டு நோபல் பரிசு விஸ் சாவின், ராபர்ட் H. கிரப்ஸ், மேலும் ரிச்சர்ட் R. ஷ்ராக் ஆகிய அறிஞர்களுக்கு வழங்கப்பட்டது.

1971 விஸ் சாவின் மெட்டாதிசிஸ் வினைகள் வினையூக்கிகளாகச் செயல்படும் உலோகச் சேர்மங்களை பற்றி விளக்கினார் ரிச்சர்ட் R. ஷ்ராக் 1990 மெட்டாதிசிஸ் வினைக்கான செயல்திறன் மிக்க வினையூக்கியினை முதன் முதலில் உருவாக்கி னார். இரண்டாண்டுகளுக்கு பின்னர், ராபர்ட் H. கிரப்ஸ் மேலும் சிறந்த காற்றில் நிலைப்புத் தன்மை உடைய பல்வேறு பயன்பாடுகளுக்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த வினையூக்கியினை உருவாக்கினார்.

கற்றவின் நோக்கங்கள்

- சுற்றுச் சூழல் வேதியியலின் பல்வேறு கருத்துக்களை பாராட்டுதல்.
- பல்வேறு சுற்றுச் சூழல் மாசுபாடுகளை வகைப்படுத்துதல்.
- துகள் மாசுபடுத்திகள் மற்றும் அவற்றின் விளைவுகளை அடையாளம் காணுதல்.
- அமிலமழை, பசுமைக்குடில் விளைவு, ஓசோன் சிதைவு மற்றும் உலக வெப்பமயமாதல் ஆகியவற்றின் தீங்கு விளைவுகளை விளக்குதல்.
- நீர் மாசுபடுதலுக்கான காரணங்களை அறிதல் மற்றும் குடிநீருக்கான பரிந்துரைக்கப்பட்ட தரநிலைகளை அறிதல்.
- பல்வேறு வகை மாசுபடுதலை கட்டுப்படுத்தும் உத்திகளை முன்னிலைப்படுத்துதல்.
- பசுமை வேதியியலின் அர்த்தத்தை பாராட்டுதல் மற்றும் அன்றாட வாழ்வில் பசுமை வேதியியலின் முக்கியத்துவத்தை புரிந்துணர்தல்.

ஆகிய திறன்களை மாணவர்கள் பெற இயலும்

15. அறிமுகம்:

“சுற்றுச் சூழல்” எனும் வார்த்தையை நாம் நன்கு அறிவோம். இவை நம்மைச் சுற்றியுள்ள தூழலை உருவாக்கும் அனைத்தையும் குறிப்பதாகும். மேலும் பூமியில் வாழ்வதற்கான நம்முடைய பகுதியின் மீதும் தாக்கத்தை உண்டாக்குகிறது. சுற்றுச் சூழல் என்பது நாம் சுவாசிக்கும் காற்று, புவிபரப்பின் பெரும்பகுதியை ஆக்கிரமித்துள்ள நீர், மேலும் நம்மைச் சுற்றியுள்ள தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஆகியவற்றையும் உள்ளடக்கியதாகும். சமீப நாள்களில்



மக்கள் “சுற்றுச்சூழல்” பற்றி விவாதிக்கும்போது, பெரும்பாலான நேரங்களில் நமது கிரகத்தின் ஒட்டுமொத்த நிலையையோ, அல்லது அது எத்தகைய ஆரோக்கிய நிலையில் உள்ளது? என்பதையோ தான் குறிப்பிடுகிறார்கள்.

சுற்றுச்சூழல் வேதியியல் என்பது காற்று, நீர் மற்றும் மண் ஆகியவற்றில் காணப்படும் வேதிப்பொருள்கள் மற்றும் அவற்றின் வேதிச்செயல்முறைகள் பற்றி பயிலும் வேதியியலின் பிரிவ ஆகும். இது மனிதர்களின் நேரடி நடவடிக்கைகளின் காரணமாக, சுற்றுச்சூழலில் நிகழும் வேதிச் செயல்முறைகளைப் பற்றி கற்பிக்கிறது. இது மாசுபாடுகளின் மூலங்கள், விளைவுகள் மற்றும் மாசுக்கட்டுப்பாட்டு முறைகள் பற்றி விவாதிக்கிறது.

15.1 சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு:

தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதருடைய ஆகியவற்றின்மீது தீங்கு விளைவுகளை உருவாக்கும் வகையில், நம் சுற்றுச்சூழலில் நிகழும் விரும்பத்தகாத மாற்றங்கள் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு என்றழைக்கப்படுகிறது.

வழக்கமாக, மனித செயல்பாடுகளினால், சுற்றுச்சூழலில் வீசப்படும் கழிவுப் பொருள்களால் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு உருவாகிறது. சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்தும் பொருள்கள் மாசுபடுத்திகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

நம்முடைய சுற்றுச்சூழலில்குறிப்பிடத் தகுந்த செறிவில் காணப்படும் மாசுபடுத்திகள் திண்மங்களாகவோ, நீர்மங்களாகவோ அல்லது வாயுக்களாகவோ இருக்கலாம். தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் மற்றும் வீட்டுக்கழிவுகள் அதிகளவில் சேர்க்கப்படுவதால் நம்முடைய சுற்றுச்சூழலானது, தினம்தினம் மாசுபட்டுக்கொண்டே உள்ளது. நாம் சுவாசிக்கும் காற்று, நாம் குடிக்கும் குடிநீர் மற்றும் நாம் வாழும் வாழிடம் ஆகியன மிக அதிகளவில் மாசுபடுத்தப்பட்டுள்ளன.

மாசுபடுத்திகள் பொதுவாக மக்கும் மாசுபடுத்திகள் மற்றும் மக்கா மாசுபடுத்திகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

i. மக்கும் மாசுபடுத்திகள் :

இயற்கையான செயல்முறைகளால்,	உயிரியல்
சிதைவடையக்கூடிய மாசுபடுத்திகள் மக்கும் மாசுபடுத்திகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.	எனிதாக என்றழைக்கப்படுகின்றவை.

ii. மக்காத மாசுபடுத்திகள்:

இயற்கையான செயல்முறைகளால், எனிதாக சிதைவடையாத மாசுபடுத்திகள் மக்காத மாசுபடுத்திகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.	உயிரியல்
எடுத்துக்காட்டுகள்: தாவரக் கழிவுகள், விலங்குக் கழிவுகள் போன்றவை.	உயிரியல்
உலோகக் கழிவுகள் (முக்கியமாக Hg மற்றும் Pb), DDT, நெகிழிகள், கதிர்வீச்சுக் கழிவுகள் போன்றவை, இத்தகைய மாசுபடுத்திகள் சிறிய அளவில் இருப்பினும், உயிரினங்களுக்கு தீங்குவிளைவிக்கக்கூடியவை.	அவை இயற்கையாக சிதைவடையாதலால் அவற்றை நம் சுற்றுச்சூழலிருந்து நீக்குவது கடினம்.

15.2 காற்று மாசுபாடு:

பூமியின் வளிமண்டலம் என்பது, பூமியின் புவிஸர்ப்பு விசையால் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள வாயு அடுக்குகளாகும். இது தோராயமாக 78% நைட்ரஜன், 21% ஆக்சிஜன், 0.93% ஆர்கான், 0.04% கார்பன் டையாக்ஷன், மிகக்குறைந்தளவு மற்ற வாயுக்கள் மற்றும் சிறிதளவு நீராவி ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. இக்கலவையானது காற்று என அறியப்படுகிறது.

புவியின் வளிமண்டலமானது, தனித்துவமான உயரம் மற்றும் வெப்பநிலைகளை உடைய பல்வேறு அடுக்குகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளதாக கருதப்படுகிறது.	வளிமண்டலமானது, உடைய பல்வேறு அடுக்குகள் அட்டவணை 15.1 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.
--	--



அட்டவணை 15.1 வளிமண்டல அடுக்குகள்

அடுக்குகள்	புவியியினிறுந்து உயரம்	வெப்பநிலை எல்லை	காணப்படும் வளைக்கள் / அனுக்கள் , அயனிகள்
அடிவளிப்பகுதி (ட்ரோபோஸ்பியர்)	0-10 km	15°C to -56°C	N ₂ , O ₂ CO ₂ H ₂ O (நீராவி)
(ஸ்ட்ரோபோஸ்பியர்) அடுக்குமண்டலம் (ஒசோன் மண்டலம்)	10-50 கி.மீ	-56°C to -2°C	N ₂ O ₂ O ₃ O அனுக்கள்
மத்திய அடுக்கு (மீசோஸ்பியர்)	50-85 கி.மீ	-2°C to 92°C	N ₂ O ₂ NO ⁺
வெப்ப அடுக்கு (தெர்மோஸ்பியர்)	85-500 கி.மீ	-92°C to 1200°C	O ₂ ⁺ , O ⁺ , NO ⁺ , e ⁻

அடிவளிப்பகுதி (TROPOSPHERE)

வளிமண்டலத்தின் அடிநிலை அடுக்கானது அடிவளிப்பகுதி என்றழைக்கப்படுகிறது. இது புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 0 முதல் 10 கி.மீ வரை நீண்டு விரிந்துள்ளது. வளிமண்டலத்தின் நிறையில் ஏறத்தாழ 80% நிறையானது இந்த அடுக்கில் தான் உள்ளது.

i) நீர்க்கோளம் (HYDROSPHERE):

நீர்க்கோளம் என்பது சமுத்திரங்கள், கடல்கள், ஆறுகள், ஏரிகள், நீரோடைகள், நிலத்தடி நீர், துருவப்பனி மலைகள், மேகங்கள் ஆகிய அனைத்து வகையான நீர் மூலங்களையும்

உள்ளடக்கியது. இது பூமியின் பரப்பில் ஏறக்குறைய 75% கீட்த்தை நிரப்புகிறது. எனவே பூமியானது நீலக்கோள் என்றழைக்கப்படுகிறது.

ii) கற்கோளம் (LITHOSPHERE):

கற்கோளம் அல்லது வித்தோஸ்பியர் என்பது பூமியின் திண்ம பகுதியாகும். இது மண், பாறைகள் மற்றும் மலைகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

iii) உயிர்க்கோளம் (BIOSPHERE):

உயிர்க்கோளம் என்பது கற்கோளம், நீர்க்கோளம் மற்றும் வளிமண்டலம் ஆகியவற்றின் ஒரு பகுதியாகும். இதில் தான் உயிரினங்கள் வாழ முடியும்.

போபால் துயரம்

1984 ஆண்டு, டிசம்பர் மாதம் ஆறும் நாள் அதிகாலையில் இந்திய நகரமான போபாலில், உலகிலேயே அதி மோசமான இரசாயன பேரழிவு நிகழ்ந்தது. யூனியன் கார்ப்பைடு எனும் நிறுவனத்தின் பூச்சிக்கொல்லி ஆலையில் ஏற்பட்ட வெடிப்பால் நச்சுத்தன்மை கொண்டவாயு (மெத்தில்ஜூசோசயனேடு) காற்றில் கலந்தது. இந்த வாயுகாற்றை விட இருமடங்கு கணமானது, எனவே காற்றில் கலைந்து சில்லாமல் ஆலையை சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் போர்வை போல தூழ்ந்து கொண்டது. இது மக்களின் நுரையீரலை தாக்கி, சுவாசித்தலை பாதித்தது. ஆயிரக்கணக்கான மக்கள் இறந்தனர், பல்லாயிரக்கணக்கான மக்களின் வாழ்க்கை பாழாகியது. உயிர் பிழைத்தவர்களின் நுரையீரல்கள், மூளை, கண்கள், மற்றும் இரைப்பைக் குடல், நரம்பு மண்டலம் மற்றும் நோய் எதிர்ப்பு அமைப்பு ஆகியன மிக மோசமாக பாதிக்கப்பட்டன.

15.3 சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டின் வகைகள்:

வளிமண்டல மாசுபாடு என்பது பொதுவாக அடிவளி மண்டல மாசுபாடாகவே



காற்றப்படிக்கிறது. வளிமண்டல மாசுபாட்டின் வகைகள் பின்வருமாறு

- (1) காற்று மாசுபாடு
- (2) தண்ணீர் மாசுபாடு
- (3) மண் மாசுபாடு

15.3.1 காற்று மாசுபாடு

உயிரினங்களின் மீது தீங்கு விளைவுகளை உருவாக்கும் வகையில், காற்றில் நிகழும் விரும்பத்தகாத மாற்றங்கள் காற்று மாசுபாடு என்றழைக்கப்படுகிறது. காற்று மாசுபாடு என்பது அடிவெளி மண்டலம் மற்றும் அடுக்கு மண்டலத்துடன் வரையறுக்கப்படுகிறது. முதன்மையாக வளிமண்டலக் காற்றில் அதிகளில் வெளிவிடப்படும் விரும்பத்தகாத பொருள்களால் காற்று மாசுபாடு உருவாகிறது.



படம் 15.1 காற்று மாசுபாடு

காற்று மாசுபடுத்திகளின் வகைகள்:

காற்று மாசுபடுத்திகளானவை பொதுவாக வாயுக்கள் (gases) மற்றும் துகள்கள் (particulate) எனும் இரண்டு முக்கிய வடிவங்களில் இருக்கலாம்.

15.3.1.1 வாயு நிலை காற்று மாசுபடுத்திகள்:

சல்பர் ஆக்சைடுகள், நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள், கார்பன் ஆக்சைடுகள் மற்றும் ஹெட்ராகார்பன்கள் ஆகியன வாயுநிலை காற்று மாசுபடுத்திகளாகும்.

அ. சல்பரின் ஆக்சைடுகள்

சல்பரைக் கொண்டுள்ள புதைப்படிம பொருள்களை ஏரித்தல், மற்றும் சல்பைடு தாதுக்களை வறுத்தல் ஆகிய காரணங்களால் சல்பர்டையாக்கசூழமற்றும் சல்பர்ட்ரையாக்கசூழ வாயுக்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. சல்பர் டையாக்கசூழ வாயுவானது விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் இரண்டிற்கும் நச்சுத்தன்மையை உருவாக்குகிறது. சல்பர் டையாக்கசூழ வாயுவானது கண் ஏரிச்சல், இருமல் ஆஸ்துமா, மற்றும் மூச்சக்குழல் அழற்சி போன்ற சுவாச நோய்களை உருவாக்குகிறது.

சல்பர் டையாக்கசூழ வாயுவானது மாசுபட்ட காற்றில் காணப்படும் துகள்மாசுப் பொருட்களால் அதிக நச்சுத்தன்மையுடைய சல்பர் ட்ரையாக்கசடாக ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது.



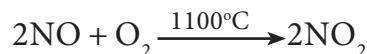
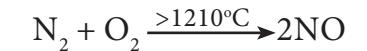
SO_3 ஆனது காற்று மண்டலத்திலுள்ள நீராவியுடன் இணைந்து H_2SO_4 ஜ உருவாக்குகிறது, இது அமிலமழையாக பொழுகிறது.



அமில மழையினால் உருவாகும் தீங்கு விளைவுகள் பகுதி 15.3.1.3 இல் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆ. நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள்:

உயர் வெப்பநிலை ஏரிதல் செயல் முறைகள், காற்றில் நைட்ரஜன் ஆக்ஸிஜனேற்ற மடைதல் மற்றும் ஏரிபொருள்கள் (நிலக்கரி, செல், பெட்ரோல் ஆகியன) ஏரித்தல் ஆகியவற்றின் போது நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.



இந்த வாயுக்கள் அனைத்தும் நைட்ரிக் அமிலமாக மாற்றப்பட்டு அமில மழையாக பொழுகின்றன. கடுமையான போக்குவரத்து நெரிசிலில், நைட்ரஜன் ஆக்ஷைடூகள் செம்பழுப்பு நிற தூசிப் பனி மூட்டத்தை உருவாக்குகின்றன. நைட்ரஜன் டையாக்ஷைடானது தாவர இலைகளை வெகுவாகபாதித்து ஒளிச்சேர்க்கையை தடுக்கிறது. NO_2 ஆனது சுவாசப்பாதை ஏரிச்சலூட்டி ஆகும், இது ஆஸ்துமா மற்றும் நுரையீரல் பாதிப்பை உருவாக்குகிறது. நைட்ரஜன் டையாக்ஷைடூபல்வேறு துணி இழைகள் மற்றும் உலோகங்களுக்கும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியது.

இ. கார்பன் ஆக்ஷைடூகள்:

கார்பனின் ஆக்ஷைடூ மாசுபடுத்திகளில் கார்பன் மோனாக்ஷைடூ மற்றும் கார்பன் டையாக்ஷைடூ ஆகியன மிக முக்கியமானவை.

(i) கார்பன் மோனாக்ஷைடூ

முழுமையாக ஏரிக்கப்படாத நிலக்கரி மற்றும் விறகு ஆகியவற்றால் கார்பன் மோனாக்ஷைடூ உருவாக்கப்படுகிறது. கார்பன் மோனாக்ஷைடூ முதன்மையாக வாகனப்புதையின் மூலம் காற்றில் வெளிவிடப்படுகிறது. கார்பன் மோனாக்ஷைடூ விஷத்தன்மை கொண்டது.

இது ஹீமோகுளோபினுடன் பிணைந்து கார்பாக் ஸி ஹீ மே மா கு டே ள பி ன உருவாக்குகிறது. இது இரத்தத்தின் ஆக்ஸிஜன் கடத்தும் திறனை பாதிக்கிறது, இதனால் இரத்தத்தில் ஆக்ஸிஜன் கடத்தும் திறன் குறைகிறது. இந்த ஆக்ஸிஜன் குறைபாடு தலைவலி, தலைச்சுற்றல், சுயநினைவிழுத்தல், பதற்றம், கண்பார்வை மங்குதல் மற்றும் மாரடைப்பு ஆகியவற்றிற்கு வழிவகுக்கிறது.

(ii) கார்பன் டையாக்ஷைடூ:

சுவாசித்தல், புதைப்படிம எரி பொருள்களை ஏரித்தல், காட்டுத் தீ, சிரமண்ட் தொழிற்சாலைகளில் சுண்ணாம்புக் கற்கள் சிதைக்கப்படுதல் போன்ற செயல் முறைகளினால் காற்றுமண்டலத்தில் கார்பன் டையாக்ஷைடூ வாயுவிலெனியேற்றப்படுகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கை எனும் செயல் முறையின் மூலம், காற்று மண்டலத்திலுள்ள CO_2 வாயுவை கார்போஹைட்ரேட் மற்றும் ஆக்சிஜன் வாயுவாக பச்சைத் தாவரங்களால் மாற்ற முடியும்.

காற்று மண்டலத்தில் உருவாகும் அதிகரிக்கப்பட்ட CO_2 அளவானது உலக வெப்பமயமாதலுக்கு காரணமாகிறது. இது தலைவலி மற்றும் குமட்டலை உருவாக்குகிறது.

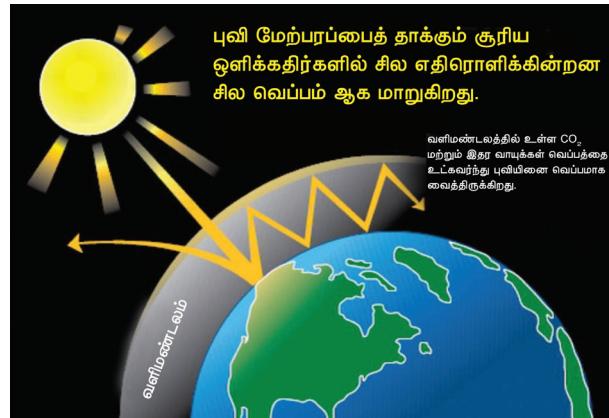
ஈ. வைட்ரோகார்பன்கள்:

கார்பன் அணுக்களால் சேர்மங்கள்	மற்றும் மட்டுமே	வைட்ரோகார்பன்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.
மற்றும் ஆக்கப்பட்ட வைட்ரோகார்பன்கள் இவை ஆக்கப்பட்ட வைட்ரோகார்பன்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.	ஆக்கப்பட்ட வைட்ரோகார்பன்கள் இவை ஆக்கப்பட்ட வைட்ரோகார்பன்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.	

இவை வலிமை மிகுந்த புற்றுநோய் உருவாக்கும் காரணிகளாகும். எடுத்துக்காட்டாக பல்லணு அரோமேட்டிக் வைட்ரோகார்பன்கள் (PAH) புற்றுநோய் காரணிகளாகும், இவை கண் மற்றும் மூக்கு ஆகியவற்றின் ஏரிச்சலை உருவாக்குகின்றன.

15.3.1.2 பசுமைக் குடில் விளைவு மற்றும் உலக வெப்பமயமாதல்:

1987 ஆம் ஆண்டு ஜீன் பேப்டிஸ் :பூர்யர் எனும் பிரான்சு நாட்டு கணிதவியலாளர், வளிமண்டலத்திலுள்ள சில வாயுக்கள் வெப்பத்தை சிறைப்படுத்துகின்றன, என்பதைக்கூற பசுமைக்குடில் விளைவு எனும் சொற்பதத்தை உருவாக்கினார்.



படம் 15.2 பசுமைக்குடில்விளைவு

பூமியின் வளிமண்டலமானது, சூரியனிலிருந்து வெளிப்படும் கட்டுலனாகும் ஒளியின் பெரும்பகுதியை அனுமதித்து பூமியின் மேற்பரப்பை அடையச் செய்கிறது. பூமியின் மேற்பரப்பு சூரிய ஒளியினால் வெப்பமடைகிறது, இந்த ஆற்றலின் ஒரு பகுதியை பூமி அதிக அலைநீளம் கொண்ட ஒளியாக (அகச்சிவப்புக் கதிர்கள்) வளிமண்டலத்தை நோக்கி திருப்பி அனுப்புகிறது.

வெப்பத்தின் ஒரு பகுதியானது வளிமண்டலத்தில் உள்ள CH_4 , CO_2 , CFC மற்றும் நீராவியால் சிறைப்பிடிக்கப்படுகிறது. அவைகள் அகச்சிவப்புக் கதிர்களை உறிஞ்சகின்றன. இதனால் பூமியினால் வெளிவிடப்பட்ட கதிர்வீச்சின் பெரும்பகுதியை வெளியே செல்லாமல் தடுக்கின்றன. உறிஞ்சப்பட்ட கதிர்வீச்சின் ஒருபகுதி மீண்டும் பூமியின் மேற்பரப்பின் மீதே திருப்பி செலுத்தப்படுகிறது. எனவே பூமியின் மேற்பரப்பு பசுமைக்குடில் விளைவு எனும் நிகழ்வால் வெப்பமடைகிறது.

“பூமியின் மேற்பரப்பால் எதிராளிக்கப்பட்ட அகச்சிவப்பு கதிர்களை வளிமண்டலத்திலுள்ள CO_2 படலம் உறிஞ்சி சிறைப்பிடிக்கும் காரணத்தினால் பூமியின் மேற்பரப்பு வெப்பமடையும் நிகழ்ச்சி பசுமைக்குடில் விளைவு என வரையறுக்கப்படுகிறது.

விளைவின் காரணமாக பூமி வெப்பமடையும் நிகழ்வு உலகம் வெப்பமாதல் என்றழைக்கப்படுகிறது.

பசுமைக்குடில் விளைவினால் உருவாக்கப்படும் வெப்பமாதல் நிகழவில்லை எனில் பூமியின் சராசரி புறப்பரப்பு வெப்பநிலை -18°C (0°F) ஆகத்தான் இருந்திருக்கும். பசுமைக்குடில் விளைவு ஓயற்றையாக நிகழும் நிகழ்வாயினும், வளிமண்டலத்தில் தொடர்ந்து பசுமைக்குடில்வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படுவதால் அது தீவிரமாக நிகழ்கிறது.

கடந்த 100 வருடங்களில், காற்று மண்டலத்திலுள்ள கார்பன் டையாக்ஷைடின் அளவு தோராயமாக 30 சதவீதம் அதிகரித்துள்ளது, மேலும் மீத்தேனின் அளவு இரண்டு மடங்குகளுக்கும் அதிகமாகி உள்ளது. இதே நிலைமை நீடித்தால், பூமியின் சராசரி வெப்பநிலை அதிகரித்து, துருவப்பனிப்பாறைகள் உருகி, தாழ்வான பகுதிகள் வெள்ளத்தில் மூழ்கும். இது பெங்கு, மலேரியா போன்ற தொற்று நோய்கள் பரவுதலை அதிகரிக்கும்.

15.3.1.3 அமில மழை

வளிமண்டலத்தில் உள்ள CO_2 மழை நீரில் கரைந்திருப்பதன் காரணத்தால் சதாரணமாக மழை நீரின் pH மதிப்பு 5.6 ஆக உள்ளது.

மழைநீரின் pH மதிப்பு 5.6க்கு கீழ் குறையும்போது, அது அமில மழை என்றழைக்கப்படுகிறது. காற்று மண்டலத்தில் உள்ள சல்பர் மற்றும் நைட்ரஜனின் ஆக்ஷைடுகள், மேகங்களில் உள்ள நீர்த்திவலைகளால் உறிஞ்சப்பட்டு முறையே கந்தக அமிலம் மற்றும் நைட்ரிக் அமிலமாக மாற்றப்படுவதால் இது அமில மழை என அறியப்படுகிறது.

அமிலமழை என்பது, வளிமண்டலத்தில் உள்ள பல்வேறு சல்பர் மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்ஷைடுகளின் பக்கவிளை பொருளாகும். நிலக்கரி போன்ற புதை படிம ஏரி பொருள்களை ஏரித்தல், அனல் மின்நிலையங்கள் மற்றும்



உலைகளில் எண்ணெய்களை ஏரித்தல், வாகன குயந்திரங்களில் பெட்ரோல் மற்றும் செல்போன்றவற்றை ஏரித்தல் ஆகியவை சல்பர் டையாக்சைடு மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகளை உருவாக்குகின்றன. SO_2 மற்றும் NO_2 ஆகியன அமில மழைக்கு முக்கிய பங்களிக்கின்றன. இவை ஆக்சிஜன் மற்றும் நீருடன் வினை புரிந்து முறையே கந்தக அமிலம் மற்றும் நைட்ரிக் அமிலங்களாக மாற்றப்படுகின்றன.



அமிலமழையின் தீயவிளைவுகள்:

அமில மழையின் சில தீயவிளைவுகள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

- (i) அமில மழையானது, கட்டிடங்கள் மற்றும் பளிங்கு கட்டமைப்பு பொருள்களின் மீது அதிகமான பாதிப்பை உருவாக்குகிறது. பளிங்கு கற்களின் மீது நிகழும் இந்ததாக்குதல் “கல்குஷ்டம்” (stone leprosy) எனப் பெயரிடப்படுகிறது.



- (ii) அமில மழையானது, நீர்ச் சூழலில் உள்ள தாவர மற்றும் விலங்குகளின் வாழ்க்கையை பாதிக்கிறது.
- (iii) தாவர வளர்ச்சிக்கு தேவையான ஊட்டச்சத்துகளை அமில மழை கரைத்து நீக்குவதன் மூலம் இது விவசாயம், மரங்கள் மற்றும் தாவரங்களுக்கு கேடு விளைவிக்கின்றன.

- (iv) இது தண்ணீர் குழாய்களை அரித்து, கிரும்பு, லெட் மற்றும் காப்பர் போன்ற கன உலோகங்களை குடிநீரில் கரைக்கிறது. இவை நச்சவிளைவுகளை உருவாக்கும் தன்மை கொண்டவை ஆகும்.

- (v) இது மனிதர்கள் மற்றும் விலங்குகளில் சுவாசக் கோளாறுகளை உருவாக்குகிறது.



படம் 15. 3. தாஜ்மஹாலின் மீது அமில மழையின் விளைவு

15.3.2 துகள் பொருள்கள் (துகள் மாசுபடுத்திகள்)

துகள் மாசுபடுத்திகள் என்பதை, சிறிய திண்ம துகள்கள் மற்றும் காற்றில் நிலைப்படுத்தப்பட்ட திரவ துளிகளாகும். பெரும்பாலான துகள் மாசுபடுத்திகள் அபாயகரமானவை. எடுத்துக்காட்டுகள் : தூசி, மகரந்ததூள், புகை, புகைக்கரி, மற்றும் திரவதுளிகள் (நீர்ம காற்று கரைசல்) போன்றவை.

எரிமலை வெடிப்பு, தூசி கிளம்புதல், புகைக்கரியை உருவாக்கும் புதைபடிம ஏரி பொருள்களை ஏரித்தல், அதிகளை சாம்பலை உருவாக்கும் புதைபடிம ஏரிபொருள்களை ஏரித்தல், உலோக துகள்கள் சிதறும் வகையில் உலோகங்களை பளபளப்பாக்குதல் போன்ற காரணங்களால் இவை வளிமண்டலத்தில் வெளிவிடப்படுகின்றன.

வளி மண்டலத்தில் காணப்படும் துகள் பொருள்கள் உயிருள்ளதாகவோ அல்லது உயிரற்றதாகவோ இருக்கலாம்.

15.3.2.1. துகள் பொருள்களின் வகைகள்:

துகள் பொருள்கள் இரு வகைப்படும். அவையாவன உயிருள்ளதுகள் பொருள்கள் மற்றும் உயிரற்ற துகள் பொருள்கள்

அ. உயிருள்ளதுகள் பொருள்கள்

உயிருள்ள துகள் பொருள்கள் என்பதை



காற்றில் விரவியுள்ள பாக்ஷரியா, பூஞ்சை, நூண்பூஞ்சை, பாசி போன்ற நூண்ணூயிரிகளாகும். சில பூஞ்சைகள் மனிதர்களுக்கு ஒவ்வாமையையும், தாவரங்களில் நோய்களையும் உருவாக்குகின்றன.

ஆ. உயிரற்ற துகள் பொருள்கள்

உயிரற்ற துகள் பொருள்கள் என்பதை சிறிய திண்ம துகள்கள் மற்றும் காற்றில் நிலை பெற்றுள்ள திரவ மூலக்கூறுகளாகும். வளிமண்டலத்தில் நான்கு வகையான உயிரற்றதுகள் பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. அவை, அவற்றின் இயல்பு மற்றும் உருவளவின் அடிப்படையில் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

(i) புகை:

புகையானது, திண்ம துகள்கள் அல்லது கரிம பொருட்களை ஏரிப்பதால் உருவாகும் திண்ம மற்றும் நீர்ம துகள்களின் கலவையை கொண்டுள்ளது.

எடுத்துக்காட்டுகள்: சிகிரட்ட புகை, எண்ணெய்ப் புகை, புதைபடிம ஏரிபொருள்கள், குப்பை மற்றும் காய்ந்த இலைகளை ஏரிப்பதானால் உருவாகும் புகை.

(ii) தூசி:

தூசி என்பது திண்ம பொருட்களை இடித்தல் மற்றும் அரைக்கும் போது உருவாகும் நூண்ணிய திண்ம துகள்களால் ஆனது.

எடுத்துக்காட்டுகள்: மண்ணூதையிடுதலில் உருவாகும் மணல் துகள்கள், மரவேலையின்போது உருவாகும் மரத்தூள், சிமெண்ட் தொழிற்சாலையிலிருந்து உருவாகும் சிமெண்ட் தூசி மற்றும் மின் உற்பத்தி நிலையங்களிலிருந்து வெளிப்படும் பறக்கும் சாம்பல்.

(iii) மூடுபனி

காற்றில் தெறிக்கப்படும் திரவதுளிகள் மற்றும் காற்றில் உள்ள குளிர்ந்த ஆவிநிலை மூலக்கூறுகளால் மூடுபனி உருவாகிறது.

எடுத்துக்காட்டுகள்: கந்தக அமில மூடுபனி, களைக்கொல்லி மற்றும் பூச்சிகொல்லி மருந்துகள் தெளிப்பதாலும் மூடுபனி உருவாக முடியும்.

(iv) கரும்புகை

பதங்கமாதல்,	காய்ச்சிவடித்தல்,
கொதிக்கவைத்தல்,	மற்றும்
கால்சினேற்றத்தின்போதும்,	மேலும் பல வேதிவினைகளின் போதும், வெளிப்படும் வாயுக்கள் சுருங்குவதால் கரும்புகை உருவாகிறது.

எடுத்துக்காட்டுகள்: கரிம கரைப்பான்கள், உலோகங்கள் மற்றும் உலோக ஆக்ஷைடுகள் கரும்புகை துகள்களை உருவாக்குகின்றன.

15.3.2.2. துகள் பொருள் மாசுபடுத்திகளின் தீய விளைவுகள்:

- தூசி, மூடுபனி, கரும்புகை போன்றவை காற்றில் பரவும் துகள்களாகும், இவை மனித ஆரோக்கியத்திற்கு கேடு விளைவிப்பவையாகும். 5 மைக்ரான் அளவைவிட பெரிய துகள் மாசுபடுத்திகள் சுவாச பாதையில் படிந்துவிடுகின்றன. ஆனால் 10 மைக்ரான் அளவுள்ள துகள்கள் எளிதாக நுரையீரலினுள் நுழைந்து நுரையீரலின் புறணியில் தழும்புகள் அல்லது இழை இணைப்பு திசுக்களை உருவாக்குகின்றன. இவை நுரையீரல் ஏரிச்சலை உருவாக்குகின்றன, மேலும் புற்றுநோய் மற்றும் ஆஸ்துமாவை உருவாக்குகின்றன. நிலக்கரிச் சுரங்க தொழிலாளர்கள் கருமை நுரையீரல் நோயால் பாதிக்கப்படலாம். நூற்பாலை தொழிலாளர்கள் வெண்மை நுரையீரல் நோயால் பாதிக்கப்படலாம்.
- வெட்ட துகள்கள் குழந்தைகளின் மூளையை பாதிக்கின்றன, இரத்த சிவப்பணுக்களின் முதிர்ச்சி அடைதலில் இடையிடுகின்றன, மேலும்புற்றுநோயையும் உருவாக்குகின்றன.



- iii. வளிமண்டலத்தில் உள்ள துகள் பொருள்கள் சூரியாலுள்ளைய எதிரொளித்தல் மற்றும் உறிஞ்சுவதன் மூலம் பார்க்கும் திறனை குறைக்கிறது. இது வானுர்த்திகள் மற்றும் மோட்டார் வாகனங்களுக்கு ஆபத்து விளைவிக்கக்கூடியது.
- iv. துகள் பொருள்கள் ஆனவை மேகம் உருவாவதற்கு ஏந்தியாக செயல்படுவதால் அதிகளாவில் மூடுபணி மற்றும் மழை ஆகியவை ஏற்படுகின்றன.
- v. துகள் பொருள்கள் தாவர இலைகளின் மீது படிவதால் காற்றிலிருந்து CO_2 உட்கிரகித்தலை தடுத்து, ஒளிச்சேர்க்கையை பாதிக்கிறது.

15.3.2.3. துகள் மாசுபடுத்திகளை குறைக்கும் உத்திகள்

நிலைமின்னியல் வீழ்படிவாக்கிகள், புவீங்ஸ்ப்பு படிவ கலன்கள், மேலும் ஈர துப்புவாக்கிகள் அல்லது சுழல் தூசி சேகரிப்பான்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டு காற்றிலுள்ள துகள் பொருள்களை நீக்க முடியும். இந்த தொழில்நுட்பங்கள் அனைத்தும், துகள் பொருள்களை கழுவி நீக்குதல் அல்லது வீழ்படிவாக்குதலை அடிப்படையாக கொண்டதை.

15.3.3 பணிப்புகை

பணிப்புகை என்பது புகை மற்றும் மூடுபணி ஆகியவற்றின் சேர்க்கை ஆகும். இது காற்றில் விரவியுள்ள திரவதுளிகளை உருவாக்குகிறது.



படம் 15.4 தீவிர பணிப்புகை

பணிப்புகை என்பது நகர்ப்புறப்பகுதிகளில் பழுப்பு மஞ்சள் நிற புகைமூட்டத்தை உருவாக்கும் வாயுக்களின் வேதிக்கலவையாகும். பணிப்புகையானது பொதுவாக தரைமட்ட

ஓசோன், நைட்ரஜனின் ஆக்சைடுகள், எளிதில் ஆவியாகும் கரிச் சேர்மங்கள், SO_2 , அமிலத்தன்மை கொண்ட நீர்மகாற்று கரைசல்கள், வாயுக்கள் மற்றும் துகள் பொருட்கள் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளன.

இரண்டு விதமான பணிப்புகை காணப்படுகின்றன. முதலாவது வகை பணிப்புகையானது நிலக்கரி புகை மற்றும் மூடுபணியால் உருவாகும் தீவிர பணிப்புகை (classical smog) ஆகும். இரண்டாம் வகை பணிப்புகையானது, ஒளிவேதி ஆக்ஸிஜனேற்றிகளால் உருவாகும் ஒளிவேதி பணிப்புகை (photochemical smog) ஆகும். அவை கீழே தெளிவாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

(i) தீவிர பணிப்புகை அல்லது லண்டன் பணிப்புகை

முதன்முதலில் 1952 ஆம் ஆண்டு லண்டன் நகரின் தீவிர பணிப்புகை உருவானது, ஆகவே இது லண்டன் பணிப்புகை எனவும் அறியப்படுகிறது. இது நிலக்கரிப்புகை மற்றும் மூடுபணி ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

இது குளிர்ந்த, ஈரப்பதம் நிறைந்த காலநிலையில் உருவாகிறது. இந்த வளிமண்டல பணிப்புகை பல பெரிய நகரங்களிலும் உருவாகிறது. SO_2 , SO_3 மற்றும் ஈரப்பதம் ஆகியவற்றின் கலவையே இதன் வேதிகையை ஆகும். இது பொதுவாக காலையில் நிகழ்கிறது, சூரிய உதயத்திற்கு பிறகு மிகவும் மோசமடைகிறது.

இது, SO_2 ஆனது தூண்டப்பட்ட ஆக்ஸிஜனேற்றத்தினால் SO_3 ஆக மாற்றமடைந்து, ஈரப்பதத்துடன் விணைபட்டு, கந்தக அமில காற்றுக்கரைசலை தருவதன் காரணமாக இது உருவாகிறது.

இதில் அதிக செறிவில் SO_2 காணப்படுகின்ற காரணத்தால் வேதியலாக ஓடுக்கும் தன்மை கொண்டது, எனவே இது ஓடுக்கும் பணிப்புகை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.



தீவிர பனிப்புகையின் விளைவுகள்:

- முதன்மையாக, பனிப்புகையானது அமில மழைக்கு காரணமாகிறது.
- பனிப்புகையானது பார்வைத்திறன் குறைவை ஏற்படுத்துகிறது. இதனால் வான்வெளி மற்றும் சாலைப் போக்குவரத்து பாதிக்கப்படுகிறது.
- இது மேலும் மூச்சக்குழல் எரிச்சலை உருவாக்குகிறது.

பெரும் ஸ்டீம் வெளியோ?

1952 ஆம் வருடம் டிசம்பர் மாதம், பிரிட்டிஷ் தலைநகரமான லண்டன் மாநகரத்தை கடுமையாக பாதித்த காற்று மாசுபாட்டு நிகழ்வு “பெரும் ஸ்டீம் வெளியோப்புகை” அல்லது “1952 பெரும் பனிப்புகை” என அறியப்படுகிறது. இது 1952 ஆம் வருடம் டிசம்பர் 5, வெள்ளிக்கிழமை முதல் டிசம்பர் 9, செவ்வாய்க்கிழமை வரை நீடித்த பனிப்புகையானது பின்னர் காலநிலை மாறியதால் திடீரென கலைந்து சென்றது. வீடுகளின் உட்புறபகுதிகளிலும் நுழைந்து பார்வைத்திறனை குறைத்து மிகப்பெரிய பாதிப்பை ஏற்படுத்தியது. தொடர்ந்த வாரங்களில் வெளியான அரசு மருத்துவ அறிக்கையின்படி, டிசம்பர் 8 ஆம் தேதி வரை பனிப்புகையின் நேரடி பாதிப்பால் 4000 மக்கள் கொல்லப்பட்டதாகவும், பனிப்புகையால் ஏற்பட்ட சுவாசப்பாதை கோளாறுகளால் ஒரு கிலடசம் மக்கள் உடல்நலம் பாதிக்கப்பட்டதாகவும் கணக்கிடப்பட்டது.

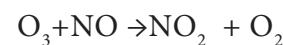
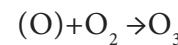
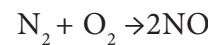
(ii) ஓளிவேதிப் பனிப்புகை அல்லது லாஸ்டாஞ்சலஸ் பனிப்புகை.

முதன் முதலில் 1950 ஆம் ஆண்டு லாஸ்டாஞ்சலஸ் நகரில் ஓளிவேதிப் பனிப்புகை

உருவானது. இது சூடான, உலர்ந்த மற்றும் தூரியான நிறைந்த காலநிலையில் உருவாகிறது. இவ்வகை பனிப்புகையானது புகை, தூசி, மற்றும் நெட்ரஜனின் ஆக்சைடுகள், ஹெட்ரோகார்பன்கள் போன்ற காற்று மாசுபடுத்திகள் நிரம்பிய மூடுபேணி ஆகியவற்றின் சேர்க்கையால் தூரிய ஓளி முன்னிலையில் உண்டாகிறது.

இது உச்சிவேளையில் உருவாகி, பிற்பகலில் மிகவும் மோசமடைகிறது. NO_2 மற்றும் O_3 போன்ற ஆக்சிஜனேற்றிகள் அதிக செறிவில் காணப்படுவதால் இவை ஆக்சிஜனேற்றும் தன்மையுடையவை. எனவே இது ஆக்சிஜனேற்ற பனிப்புகை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

ஓளிவேதிப் பனிப்புகையானது பின்வரும் தொடர் வினைகளின் மூலமாக உருவாகிறது.



NO மற்றும் O_3 ஆகியன வலிமைமிக்க ஆக்சிஜனேற்றிகளாகும், மேலும் இவை, மாசுபட்ட காற்றில் உள்ள ஏரிக்கப்படாத ஹெட்ரோகார்பன்களுடன் வினைப்புறிந்து :பார்மால்டிடைஹெட்டு, அக்ரோலின் மற்றும் பெராக்ஸி அசிட்டைல் நெட்ரேட் (PAN) ஆகியவற்றை உருவாக்க முடியும்.

ஓளிவேதிப் பனிப்புகையின் விளைவுகள்:

நெட்ரஜன் ஆக்சைடு, ஓசோன் மற்றும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் பெற்ற



ஷைட்ரோகார்பன்களான பார்மால்டிஷைடு (HCHO), அக்ரோவின் (CH₂=CH-CHO), பிராக்ளி அசிட்டைல் நைட்ரேட் (PAN) ஆகியன ஒளிவேதிப் பனிப்புகையின் மூன்று முக்கிய பகுதிப் பொருட்களாகும்.

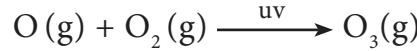
- ஒளிவேதிப்பனிப்புகையானது கண், தோல் மற்றும் நூரையீரவில் ஏரிச்சலை உண்டுபண்ணுகிறது., மேலும் ஆஸ்துமா நோய்க்கான வாய்ப்புகளை அதிகரிக்கிறது.
- இரப்பர் பொருள்கள், ஓசோன் கவர்ச்சி கொண்டவையாகும், மேலும் இவை பனிப்புகையால் வெடிப்பு மற்றும் மங்குதலுக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன.
- அதிக செறிவில் உள்ள ஓசோன் மற்றும் NO போன்றவை மூக்கு மற்றும் தொண்டை ஏரிச்சல், மார்வலி, சுவாச அடைப்பு போன்றவற்றை ஏற்படுத்தும்.
- PAN ஒரு தாவர நச்சாகும், இவை தனிர் கிளைகளை தாக்குகின்றன. இதனால் கிளைகளின் மேற்பரப்பு பழுப்பு நிறமாகவும், பளபளப்பாகவும் மாறுகிறது.
- இது, உலோகங்கள், கற்கள், கட்டிட பொருள்கள் மற்றும் வர்ணம் பூசப்பட்ட பரப்புகளை அரிக்கிறது.

ஒளிவேதிப்பனிப்புகையை கட்டுப்படுத்துதல்

- எஞ்சின்களில் விணையூக்கி மாற்றிகளை பொருத்தி, மோட்டார் வாகனங்களிலிருந்து வளிமண்டலத்திற்கு வெளிப்படும் நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் மற்றும் ஷைட்ரோகார்பன்களை தடுப்பதன்மூலம், ஒளிவேதிப் பனிப்புகையை கட்டுப்படுத்தலாம்.
- பைனஸ், பைரஸ், குவர்கள் வைடஸ் மற்றும் கோனிபைரஸ் போன்ற மரங்களை வளர்த்தல், இவற்றால் நைட்ரஜன் ஆக்சைடை வளர்ச்சிதை மாற்றத்திற்கு உட்படுத்த முடியும்.

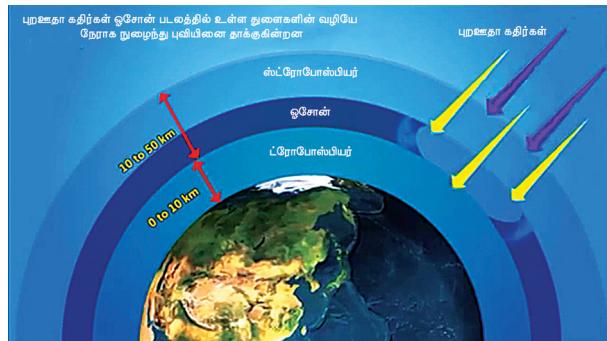
15.4. அடுக்குமண்டல மாசுபாடு

அதிக உயரத்தில், நம் வளிமண்டலமானது ஓசோன் படலத்தை கொண்டுள்ளது. இது தீங்குவிளைவிக்கும் UV கதிர்வீச்சிலிருந்து பூமியை காக்கும் குடையாக அல்லது கேடயமாக செயலாற்றுகிறது. இந்த ஓசோன் போர்வையானது, தோல் புற்றுநோய் உருவாதல் போன்ற தீய விளைவுகளிலிருந்து நம்மை பாதுகாக்கிறது. பின்வரும் விணைகளில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, UV கதிர்வீச்சால் மூலக்கூறு ஆக்சிஜனை ஓசோனாக மாற்ற முடியும்.



ஓசோன் வாயு வெப்ப இயக்கவியல் அடிப்படையில் நிலைப்புத்தன்மையற்றது. மேலும் மிக எளிதாக மூலக்கூறு ஆக்சிஜனாக சிதைவடைகிறது.

15.4.1 ஓசோன் படலம் சிதைதல் (ஓசோன் துளை)



படம் 15.5 ஓசோன் படல சிதைவு

சமீப ஆண்டுகளில், இந்த ஓசோன் பாதுகாப்பு படலம் தொடர்ந்து சிதைவடைகிறது எனும் தகவல் பெறப்பட்டுள்ளது. நைட்ரிக் ஆக்சைடு மற்றும் CFC ஆகியன ஓசோன் படலம் சிதைதலுக்கு மிக முக்கிய காரணிகள் என கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

ஓசோன் படலத்தை சிதைக்கும் அல்லது அதை மெலிதாக்கும் சேர்மங்கள் பொதுவாக,

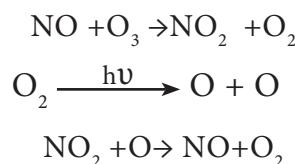


“ஓசோன் குறைப்பு பொருட்கள் (ODS)” என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவை ODS என சுருக்கமாக குறிப்பிடப்படுகின்றன. உயர் வளிமண்டலத்தில் ஓசோன் மூலக்கூறுகளின் ஒழுப்பானது அடுக்குமண்டல ஓசோன் சிதைவு என பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

i. நைட்ரஜனின் ஆக்ஷைடுகள்:

சூப்பர்சானிக் ஜெட் விமானங்கள் வெளிவிடும் வாயுக்களின் மூலம் நேரடியாக நைட்ரஜன் ஆக்ஷைடுகள் அடுக்குமண்டலத்தில் வெளிவிடப் படுகின்றன.

புதைபடிம ஏரிபொருள்களை ஏரித்தல் மற்றும் நைட்ரஜன் உரங்கள் மூலமாகவும் இந்த ஆக்ஷைடுகள் வெளிவிடப்படுகின்றன. வினைதிறன் அற்ற நைட்ரஸ் ஆக்ஷைடு ஆனது அடுக்குமண்டலத்தில் ஓளிவேதிவினை மூலம் வினைதிறன்மிக்க நைட்ரிக் ஆக்ஷைடாக மாற்றப்படுகிறது. நைட்ரஜனின் ஆக்ஷைடுகள் ஓசோன் சிதைத்தலை ஊக்கப்படுத்துகின்றன மேலும் இவை தாமாகவே மீண்டும் உருவாகின்றன. ஓசோன் ஆனது பின்வரும் வினைகளில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சிதைவடைகிறது.



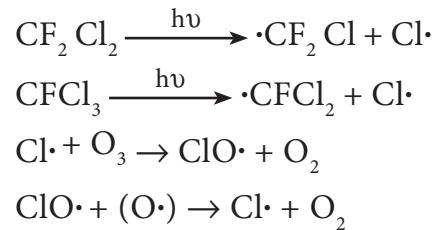
அதாவது இச்சங்கிலியில் NO ஆனது மறு உருவாக்கம் செய்யப்படுகிறது

ii. குளோரோ புளூரோ கார்பன்கள் (CFC) - ஃபிரியான்கள்

மீத்தேன் மற்றும் ஈத்தேனின் குளோரோபுளூரோ பெறுதிகளானவை ஃபிரியான்கள் எனும் வணிகப் பெயரில் குறிக்கப்படுகின்றன. இந்த குளோரோபுளூரோ கார்பன் சேர்மங்கள் நிலைத்தன்மையுடையவை, நச்சுத் தன்மையற்றவை, அரிக்கும் தன்மையற்றவை, எளிதில் தீப்பற்றாதவை,

மற்றும் எளிதில் திரவமாகும் வாயுக்கள். மேலும் இவை குளிர்ப்பதனப் பெட்டிகள், குளிஞ்சிகள் மற்றும் பிளாஸ்டிக் நுழைப்புகள் தயாரித்தலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உயர்வளி மண்டல் அடுக்குகளில் பயனிக்கும் சூப்பர்சானிக் ஜெட்விமானங்கள் மற்றும் ஐம்போஜெட்களிலிருந்து CFC வாயுக்கள் வெளிப்படுகின்றன. இவை அடிவளிப் பகுதியிலிருந்து மீதுவாக அடுக்கு மண்டலத்திற்கு செல்கின்றன. அவைகள் 50 முதல் 100 ஆண்டுகள் வரை மிக நீண்ட காலத்திற்கு நிலைத்து உள்ளன. பசுகதிர்வீச்சின் முன்னிலையில் CFC வாயுக்கள் குளோரின் தனி உறுப்புகளாக சிதைகின்றன.



வினைச் சங்கிலியில் குளோரின் தனி உறுப்புகள் மீண்டும் உருவாகின்றன. குளோரின் தனிஉறுப்புகளின் இந்த தொடர் தாக்குதலின் காரணமாக ஓசோன் படலம் மெலிந்து, ஓசோன் துளைகள் உருவாகின்றன.

அடுக்கு மண்டலத்தில் உருவாகும் ஒவ்வொரு வினைதிறன்மிக்க குளோரின் அனுவும் 1,00,000 ஓசோன் மூலக்கூறுகளை சிதைக்கின்றன என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

15.4.2 சுற்றுச்சூழலின் மீது ஓசோன்படல சிதைவின் தாக்கம்:

ஓசோன் படம் உருவாதலும், சிதைத்தலும் தொடர்ந்த இயற்கை செயல்முறையாகும், இது ஒருபொழுதும் அடுக்குமண்டலத்தில் உள்ள ஓசோன் சமநிலையை பாதிப்பதில்லை. வளிமண்டலத்தில் ஓசோன் சமநிலையில் நிகழும் எந்த மாற்றமும், பின்வரும் வழிகளில் உயிர்கோளத்தில் கடுமையான பாதிப்புகளை ஏற்படுத்தும்.



- வூசோன் படல சிதைவானது, அதிகளவு UV கதிர்கள் புவிபரப்பை அடைய அனுமதிக்கும். வூசோன் படல சிதைவு தோல் புற்றுநோயை உருவாக்கும். மேலும் மனிதர்களில் நோய் எதிர்ப்பு நிலையை குறைக்கிறது.
- UV கதிர்வீச்சு தாவர புரதங்களை பாதிக்கின்றன, இது அபாயகரமான செல்பிறழ்ச்சிக்கு வழிவகுக்கிறது.
- UV கதிர்வீச்சுதாவர மிதவையுரிகளின் வளர்ச்சியை பாதிக்கின்றன, இதனால் கடல்வாழ் உணவுச்சங்கிலி பாதிக்கப்படுகிறது, மேலும் இது மீன் உற்பத்தியை குறைக்கிறது.

15.5 நீர் மாசுபாடு

உயிர்வாழ்வதற்கு நீர் அத்தியாவசியமானது. நீரின் ரி அமையாது உலகு. “நீங்கள் நீரை பாதுகாத்தால், நீர் உங்களை பாதுகாக்கும்” எனும் சுலோகம் நீரின் முக்கியத்துவத்தை காட்டுகிறது. இத்தகைய சுலோகங்கள் நமக்கு நீரைச் சேமிக்க அறிவுறுத்துகின்றன. நீரை சேமிப்பதைத் தாண்டி, அதன் தரத்தை பேணிக்காத்தலும் அதே அளவு முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகும்.



படம் 15.6 நீர்மாசுபாடு

தற்காலத்தில், மனித நடவடிக்கைகளின் காரணமாக நீர் மாசுபடுத்தப்படுகிறது. மேலும் நல்ல குடிநீர் கிடைப்பது நாளுக்கு நாள் அரிதாகிக் கொண்டே வருகிறது. நீரின் தரத்தை குறைக்கக்கூடிய வகையில் அந்திய

பொருள்களோ அல்லது வெப்பம் போன்ற காரணிகளோ சேர்க்கப்படுதல், நீர்மாசுபடுதல் என வரையறுக்கப்படுகிறது, இதனால் நீர் ஆரோக்கியமற்றதாக அல்லது பயன்படுத்த தகுதியற்றதாக மாறுகிறது.

இயற்கையாகவும் மற்றும் மனித நடவடிக்கைகள் மூலமாகவும் நீர்மாசுபடுத்திகள் உருவாகின்றன. நீர் மாசுபடுத்திகளின் மூலங்களானவை கண்டுணர் மூலங்கள் (Point source) மற்றும் கண்டுணர இயலாமூலங்கள் (Non-point source) என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

மாசுபாட்டுக்கு காரணமான மூலங்களின் தோன்றிடம் எளிதில் கண்டறியக்கூடியதாக இருந்தால் அவை கண்டுணர் மூலங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: நகராட்சி மற்றும் தொழிற்சாலைக் கழிவுநீர் குழாய்கள்.

கண்டுணரியலா மூலங்களை எளிதில் கண்டறிய இயலாது. எடுத்துக்காட்டு: விவசாயக் கழிவுநீர், சுரங்ககழிவுகள், அமிலமழை, மழுநீர்வடிகால் மற்றும் கட்டுமானப்படிவுகள்.

15.5.1 நீர்மாசுபாட்டிற்கானகாரணங்கள்

(i) நுண்ணுயிரிகள்(நோய்க்கிருமிகள்):

பாக்ஷிரியா, வைரஸ் மற்றும் புரோட்டோசோவாக்கள் போன்ற நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகள் மிக அபாயகரமான நீர் மாசுபடுத்திகளாகும்.

இவை, வீட்டுக் கழிவுகள் மற்றும் விலங்குக் கழிவுகளிலிருந்து உருவாகின்றன. மீன் மற்றும் கிளிஞ்சல்கள் அசுத்தமடைகின்றன, அவற்றை உட்காள்ளும் மக்கள் உடல் நலம் பாதிக்கப்படுகின்றனர்.

போலியோ மற்றும் காலரா போன்ற சிலதீவிர நோய்கள் நீரினால் பரவக்கூடியவை. மனித கழிவானது, இரைப்பை குடல் நோய்களை உருவாக்கக்கூடிய எஸ்விசரிசியா கோவி மற்றும் ஸ்டீரப்டோ காக்கஸ்:பேகாலிஸ் போன்ற பாக்ஷிரியாக்களை கொண்டுள்ளது.



(ii) கரிமக்கழிவுகள்:

இலைகள், புல், குப்பை போன்ற கரிம பொருள்களும் நீரை மாசுபடுத்த முடியும். நீரினுள் மிதவைத் தாவரங்கள் அதிகளவில் வளருவதால் நீர்மாசுபாடு உண்டாகிறது.

நீரில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள், இந்த கரிமபொருள்களை சிதைக்கின்றன. மேலும் நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனை கிரகித்து கொள்கின்றன.

அட்டவணை 15.2: முக்கிய நீர் மாசுபடுத்திகள் மற்றும் அவற்றின் மூலங்கள்

வ.எண்	மாசுபடுத்தி	மூலங்கள்
1	நுண்ணுயிரிகள்	வீட்டுக்கழிவுகள், வீட்டுக்கழிவுநீர், சாணக்குவியல்
2	கரிம கழிவுகள்	வீட்டுக்கழிவுகள், விலங்குகளின்மலம், உணவுபதப்படுத்தும் தொழிற்சாலைக் கழிவுகள், டிடர்ஜெண்ட்கள் மற்றும் அழுகிய விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள்.
3	தாவர ஊட்டச்சத்துகள்	வேதி உரங்கள்
4	கன உலோகங்கள்	கன உலோக உற்பத்தி தொழிற்சாலைகள்
5	வண்டல் படிவுகள்	விவசாயம் மற்றும் சுரங்கங்களினால் உண்டாகும் மண் அறிப்பு
6	பூச்சிக்கொல்லிகள்	பூச்சிகள், பூஞ்சைகள் மற்றும் கனைகளை கொல்வதற்கு பயன்படுத்தப்படும் வேதிப்பொருள்கள்.
7	கதிரியக்கபொருள்கள்	யுரேனியம் தாதுக்களை வெட்டியிடுத்தல்
8	வெப்பம்	தொழிற்சாலைகளில் குளிர்வித்தலுக்காக பயன்படுத்தப்பட்ட நீர்

தூர்ந்துபோதல் (Eutrophication):

தூர்ந்து போதல் என்பது, நீர் நிலைகள் அதிகப்படியான சத்துக்களை பெறுவதால் அதிகப்படியான தாவர (பாசி மற்றும் மற்றதாவரக்களைகள்) வளர்ச்சியை தூண்டும் நிகழ்வு ஆகும். நீர் நிலைகளில் ஏற்படும் இந்த அதீத தாவர வளர்ச்சியானது பாசிபடர்தல் (*algae bloom*) என்றழைக்கப்படுகிறது.

இத்தகைய அதீத பாசி வளர்ச்சியின் காரணமாக, நீரின் மேற்பரப்பு மூடப்பட்டு நீரில் உள்ள ஆக்சிஜன் செறிவு குறைக்கப்படுகிறது. அதாவது பாசிபடர்ந்த நீரானது, நீர் நிலைகளில் வாழும் மற்ற உயிரினங்களின் வளர்ச்சியை

தடுக்கிறது. ஊட்டச்சத்து மிகுந்த நீர் நிலைகள், தாவர பெருக்கத்தை ஆதரிப்பதால், ஆக்சிஜன் மறுக்கப்பட்டு மற்ற விலங்குகளின் வாழ்க்கை அழிக்கப்படும் செயல் முறையின் காரணமாக ஏற்படும் பல்லுயிர் இழப்பு, தூர்ந்து போதல் என அறியப்படுகிறது.

உயிர்வேதி ஆக்சிஜன் தேவை (BOD)

20°C வெப்பநிலையில், 5 நாள்கள் கால இடைவெளியில், ஒரு லிட்டர் நீரில் உள்ள கரிம கழிவுகளை சிதைக்க நுண்ணுயிரிகளால் நூகரப்படும் மொத்த ஆக்சிஜனின் மில்லிகிராம் அளவு உயிர்வேதி ஆக்சிஜன் தேவை (BOD) என்றழைக்கப்படுகிறது. இதன் மதிப்பு ppmல் அளக்கப்படுகிறது.



BOD ஆனது நீர் மாசுபாட்டின் அளவை குறிப்பிடப் பயன்படுகிறது. தூயநீரின் BOD மதிப்பு 5 ppm விட குறைவாக இருக்கும், அதே சமயம் மாசுபட்ட நீரின் BOD மதிப்பு 17 ppm அல்லது அதற்கு அதிகமாக இருக்கக்கூடும்.

வேதிஆக்ஸிஜன்தேவை (COD)

BOD மதிப்புகளை அளவிட 5 நாள்கள் தேவைப்படுகிறது. எனவே வேதி ஆக்ஸிஜன்தேவை (COD), என்றழைக்கப்படும் மற்றொரு அளவுரு அளக்கப்படுகிறது.

குறிப்பிட்ட நீர் மாதிரியிலுள்ள கரிம பொருட்களை, அமில ஊடகத்தில், 2 மணிநேர கால இடைவெளியில், $K_2Cr_2O_7$ போன்ற வலிமையான ஆக்ஸிஜனேற்றி கொண்டு ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்ய தேவைப்படும் ஆக்ஸிஜனின் அளவானது வேதி ஆக்ஸிஜன்தேவை (COD) என வரையறுக்கப்படுகிறது.

(iii) வேதிக்கழிவுகள்:

உலோகங்கள், கரைப்பான்கள் போன்ற தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் அனைத்து வேதிப்பொருள்களும் மீன்கள் மற்றும் மற்ற நீர்வாழ் உயிரினங்களுக்கு நச்சுத்தன்மை உடையவையாகும்.

மீன் மற்றும் கிளிநீர்ச்சல்களில், சில நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த நுண்ணுயிரிக் கொல்லிகள் திரள்வதால், அதை உட்கொள்ளும்மனிதர்களுக்கும் விஷத் தன்மை பரவுகிறது. டிட்ரீஜன்ட்களும், எண்ணெய்களும் நீரின் மேற் பரப்பில் மிதந்து நீர் நிலைகளை கெடுக்கின்றன. சுரங்க கழிவுகளிலிருந்து வெளிப்படும் அமிலங்களும், பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து வெளிப்படும் உப்புகளும் நீர் ஆதாரங்களை மாசுபடுத்துகின்றன.

வேதி நீர்மாசுபடுத்திகளின் தீயவிளைவுகள்:

- காட்மியம் மற்றும் மெர்குரி ஆக்சியவற்றால் சிறுநீரக சேதத்தை ஏற்படுத்த முடியும்.
- லெட் நச்சால் சிறுநீரகம், கல்லீரல், மூனை போன்ற உறுப்புகளில் தீவிர பாதிப்புகளை

உண்டாக்க முடியும். மேலும் இது மைய நரம்பு மண்டலத்தை பாதிக்கிறது.

- பாலிகுளோரினேற்றம் செய்யப்பட்ட பைபீனைல்கள் (PCB) தோல் நோய்களை உருவாக்குகின்றன, மேலும் இவை புற்றுநோய்க்காரணிகளாகவும் செயல்படுகின்றன.

15.5.2 குடிநீரின்தரநிலை.

தற்காலத்தில், நம்மில் பெரும்பாலானோர், இயற்கையில் கிடைக்கும் நீரை நேரடியாக குடிக்க பயன்படுத்த தயங்குகிறோம். ஏனெனில், வெவ்வேறு மூலங்களிலிருந்து வெளியாகும், உயிரியல், இயற் மற்றும் வேதி மாசுப்பொருட்கள் மேற்பற்பு நீர் அல்லது நிலத்தடி நீருடன் கலக்கின்றன.

உலக சுகாதார அமைப்பு (WHO) உலகஅளவிலும், இந்திய தரநிலை அமைச்சகம் (BIS) மற்றும் இந்திய மருத்துவ ஆராய்ச்சிக் கழகம் (ICMR) ஆகிய நிறுவனங்கள், இந்திய அளவிலும் குடிநீருக்கான தரநிலைகளை பரிந்துரைத்துள்ளன. 1991 இல் இந்திய தரநிலை அமைச்சகத்தால் பரிந்துரைக்கப்பட்ட குடிநீரின் தரநிலையை நிர்ணயிக்கும் அளவுகள் அட்டவணை 15.3 ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

புளுரைடு:

குடிநீரில் புளுரைடு பற்றாக்குறை பற்சிதைவை தோற்றுவிக்கிறது. இத்தகைய நிகழ்வுகளில் நீரில் கரையும் புளுரைடுகளை சேர்த்து புளுரைடு அயனிச் செறிவு 1 ppm வரை உயர்த்தப்படுகிறது.

புளுரைடு அயனிகள், பற்களின் மேற்பற்பில் உள்ள வைட்ராக்ஸி அபடை [3(Ca₃(PO₄)₂Ca(OH)₂)] ஜ மேலும் மிகக் கடினமான புளுரோ அபடைடாக [3(Ca₃(PO₄)₂CaF₂)] மாற்றுவதன் மூலமாக எனாமலை கடினமாக்குகின்றன.

எனினும் புளுரைடு அயனிச் செறிவு 2 ppm க்கு அதிகமாக இருப்பின் பற்களில் பழுப்பு நிறப்புள்ளிகளை தோற்றுவிக்கிறது. அதிகப்படியான புளுரைடு எலும்புகள் மற்றும் பற்களுக்கு சேதத்தை உருவாக்குகிறது.



அட்டவணை 15.3 குடிநீருக்கான பரிந்துரைக்கப்பட்ட தரநிலைகள்

வ.எண்	பண்பியல்புகள்	விரும்பத்தக்க எல்லை
I	இயற்- வேதிப்பண்பியல்புகள்	
i)	pH	6.5 to 8.5
ii)	மொத்த கரைந்த திண்மங்கள் (TDS)	500 ppm
iii)	மொத்த கடினத்தன்மை (CaCO ₃ வாயிலாக)	300 ppm
iv)	நைட்ரோட்	45 ppm
v)	குளோரைடு	250 ppm
vi)	சல்போட்	200 ppm
vii)	புரூஷரைடு	1 ppm
II	உயிரிப்பண்பியல்புகள்	
i)	எஸ்செரிச்சியாகோலி(E.கோலி)	இல்லை
ii)	கோலிஃபார்ம்கள்	நூறு மி.லி. நீர் மாதிரியில் மதிப்பு 10 க்கு மேல் இருக்க கூடாது.

விளட் :

குடிநீரில் 50ppb (parts per billion) க்கு அதிகமாக வெட்டமாக்ககள் இருப்பின் கல்லீரல், சிறுநீரகம் மற்றும் இனப்பிபருக்கமண்டலம் ஆகியவற்றிற்கு பாதிப்பை உண்டாக்குகிறது.

சல்போட்:

இயல்பான அளவில் இருக்கும்போது சல்போட் தீங்கு விளைவிப்பதில்லை. குடிநீரில் சல்போட்டுகள் அதிக செறிவில் (>500ppm) இருப்பின் மல மிளக்குதல் விளைவை உண்டாக்குகிறது.

நைட்ரோட்:

45 ppm க்கும் அதிகமான செறிவில் நைட்ரோட்களை கொண்டுள்ள குடிநீரை பயன்படுத்துவதால் குழந்தைகளுக்கு “இரத்த இரும்புக் கனிமக் குறைவு” நோய் நீலக்குழந்தை

நோய்க்குறி) உண்டாகலாம்.

மொத்த கரைந்த திண்மங்கள்(TDS):

பெரும்பாலான உப்புகள் நீரில் கரையக் கூடியவை. இவை கால்சியம், மெக்ஞீசியம், சோடியம், பொட்டாசியம், இரும்பு, ஆகிய நேரயனிகளையும், கார்பனேட், பைகார்பனேட், குளோரைடு, சல்போட், பாஸ்போட், நைட்ரோட் போன்ற எதிரயனிகளையும் உள்ளடக்கியவை. மொத்த கரைந்த திண்மங்களின் செறிவு 500 ppm க்கு அதிகமாக உள்ள குடிநீரை பயன்படுத்துவதால் வயிறு மற்றும் குடல் பகுதிகளில் ஏரிச்சல் உண்டாவதற்கான வாய்ப்புகளை உருவாக்குகிறது.

15.6 மண் மாசுபாடு

மண் என்பது, பூமியின் பாறை மேற்பரப்பை மூடியுள்ள, கரிம மற்றும் கனிம பொருள்களால் ஆன மெல்லிய அருக்கு ஆகும். மண், பூமியின் மேலூக்காக அமைந்துள்ளது.



இது நிலம், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளுக்கு ஆதாரமாக உள்ளது.

தாவர வளர்ச்சி மற்றும் விலங்குகளின் ஆரோக்கியத்திற்கு கேட்டுவிளைவிக்கும் நச்சுப் பொருள்கள், கதிர்வீச்சுப் பொருள்கள், வேதி உப்புகள் மற்றும் நோயுண்டாக்கும் காரணிகள் விடாப்பியாக, மண்ணில் உருவாக்கப்படும் நிகழ்ச்சி, மண் மாசுபாடு என வரையறுக்கப்படுகிறது.



படம் 15.7 மண் மாசுபாடு

மண்மாசுபாடானது, மண்ணின் அமைப்பு, மண் வளம், நிலத்தடி நீரின் தரம் மற்றும் உயிர்ச்சூழல் அமைப்பில் காணப்படும் உணவச் சங்கிலி ஆகியவற்றை பாதிக்கின்றன.

15.6.1 மண் மாசுபாட்டு மூலங்கள்

மண்ணை மாசுபடுத்தும் முக்கிய மூலங்கள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1) செயற்கை உரங்கள்:

மண்ணில் காணப்படும் சத்துக்கள் தாவர வளர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. தாவரங்கள் கார்பன், தைட்டர்ஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் ஆகியவற்றை காற்று மற்றும் நீரிலிருந்து பெறுகின்றன. அதே சமயம், நைட்ரஜன், பாஸ்பேட், பொட்டாசியம், கால்சியம், மெக்ஞோவியம், சல்பர் போன்ற அத்தியாவசிய ஊட்டச்சத்துக்களை மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சிக்கிளாள்கின்றன.

மண்ணில் காணப்படும் சத்து குறைபாட்டை நீக்குவதற்காக விவசாயிகள்,

செயற்கை உரங்களை சேர்க்கின்றனர். மண்ணில், அதிகரிக்கப்பட்ட பாஸ்பேட் உரங்களின் பயன்பாடு அல்லது NPK போன்ற செயற்கை உரங்களின் அதிகப்படியான பயன்பாடு, விளைச்சலை குறைக்க வழிவகை செய்கிறது.

2) நுண்ணுயிர்க் கொல்லிகள்:

நுண்ணுயிர்க் கொல்லிகள் என்பதை, தேவையற்ற நுண்ணுயிரிகளை கொல்வதற்காகவோ அல்லது அவற்றின் வளர்ச்சியை தடைசெய்வதற்காகவோ பயன்படுத்தப்படும் சேர்மங்கள் ஆகும். ஆனால் இந்த நுண்ணுயிர்க்கொல்லிகள் மனிதர்களின் ஆரோக்கியத்தை பாதிக்கக்கூடியவை, மேலும் இவை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

a. பூச்சிக்கொல்லிகள்:

DDT, BHC, ஆல்டிரின் போன்ற பூச்சிக்கொல்லிகளால் மண்ணில் நீண்ட காலத்திற்கு நீடித்திருக்க முடியும், இவை மண்ணினால் உறிஞ்சப்படுகின்றன. இவை கேரட், முள்ளங்கி போன்ற வேர்த் தாவரங்களை மாசுபடச் செய்கின்றன.

b. பூஞ்சைக்கொல்லிகள்:

பொதுவாக கரிம மெர்குரி சேர்மங்கள் பூஞ்சைக் கொல்லிகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை நீரில் கரைந்து அதிக நச்சுத்தன்மையுடைய மெர்குரியை உருவாக்குகின்றன.

c. களைக்கொல்லிகள்:

களைக் கொல்லிகள் என்பதை, தேவையற்ற பயிர்களை கட்டுப்படுத்த பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டுகள்: சோடியம் குளோரேட் (NaClO_3) மற்றும் சோடியம் ஆர்சினைட் (Na_3AsO_3). பெரும்பாலான களைக்கொல்லிகள் பாலூட்டிகளுக்கு நச்சுத்தன்மையை ஏற்படுத்துகின்றன.



3) தொழிற்சாலைக் கழிவுகள்

தொழிற்சாலை நடவடிக்கைகள், குறிப்பாக சுரங்க தொழில் மற்றும் உற்பத்தி தொழிற்சாலைகள் மண் மாசுபாட்டில் மிகப்பெரிய பங்களிக்கின்றன.

தொழிற்சாலைகளிலிருந்து அதிக எண்ணிக்கையிலான நச்சுக்கழிவுகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் என்பதை சயனைடுகள், குரோமேட்டுகள், காரங்கள் மற்றும் மெர்குரி, காப்பர், ஜிங்க், காட்மியம் மற்றும் லெட் போன்ற உலோகங்கள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. இந்த தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் மண்பறப்பில் நீண்ட காலத்திற்கு நிதித்து, மண்ணை பயன்படுத்த தகுதியற்றதாக மாற்றுகின்றன.

15.7 சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டை கட்டுப்படுத்தும் உத்திகள்:

காற்று, நீர் மற்றும் மண் மாசுபாட்டை கற்றறிந்த பின்னர், பொறுப்புள்ள குடிமகனாக, நாம் நமது சுற்றுச்சூழலை பாதுகாக்க, கண்டிப்பாக பொறுப்பேற்க வேண்டும். தங்களின் வசிப்பிடம் மட்டுமல்லாமல், தேசிய மற்றும் உலக அளவிலும், சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டை கட்டுப்படுத்த தாங்கள் முன்னிடுக்கும் முயற்சிகளை பற்றி சிந்தியுங்கள். நாம், நம் சுற்றுச்சூழலுக்குள் அச்சுறுத்தலை உணர வேண்டும், இத்தகைய பிரச்சனைகளில் அதிக கவனம் செலுத்தி நம் சுற்றுச்சூழலை காக்கும் பொருட்டு அறிவுக்கண் திறப்பவராக இருக்க வேண்டும். சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டை கட்டுப்படுத்த பின்வரும் உத்திகளைப் பற்றி நாம் சிந்திக்க முடியும்.

1. கழிவு மேலாண்மை: கழிவுகளை முறையாக அகற்றுவதன்மூலம் சூழல்மாசுபாட்டை கட்டுப்படுத்த முடியும்.
2. மறுசுழற்சி: அகற்றப்பட்ட கழிவு பொருள்களில் பெரும்பாலானவற்றை மறுசுழற்சி செய்து மீண்டும் பயன்படுத்த

முடியும். இது, நில ஆக்கிரமிப்பை குறைக்கிறது மேலும் தேவையில்லாத பொருட்களை மீண்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய வகையில் மாற்றுகிறது.

3. சில குறிப்பிட்ட தொழில்முறைகளில் பயன்படும் அதிக நச்சுத்தன்மை கொண்ட கரைப்பான்களை நீக்கி குறைந்த நச்சுத் தன்மை கொண்ட கரைப்பான்களை பதிலீடு செய்தல்.
4. குறைந்தளவு சல்பரை கொண்டுள்ள ஏரிபொருட்களை பயன்படுத்துதல் (எடுத்துக்காட்டு: சுத்திகரிக்கப்பட்ட நிலக்கரி)
5. அதிக மரங்களை வளர்த்தல்.
6. வாகனப்புகை வெளியேற்றத்தை கட்டுப்படுத்த தேவையான நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளுதல்.

சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டை கட்டுப்படுத்தும் முயற்சிகளினால், பசுமை வேதியியல் என்றழைக்கப்படும், சுற்றுச்சூழலுக்கு சாதகமான வேதிப்பொருள்களை தொகுக்கக்கூடிய வேதியியல் உருவாக்கப்பட்டது.

15.8 பசுமை வேதியியல்

பசுமை வேதியியல் என்பது, அபாயகரமான பொருள்களின் பயன்பாடு அல்லது உருவாக்கத்தை குறைக்கும் அல்லது நீக்கும் வகையில், விளைபொருள்கள் மற்றும் செயல்முறைகள் ஆகியவற்றை திட்டமிடுதலை ஊக்குவிக்கும் தத்துவம் ஆகும்.

இதற்கிண, சூழல்நட்புச் சேர்மங்களை உற்பத்தி செய்யும் முறைகளை உருவாக்க அறிவியலாளர்கள் முயன்று வருகின்றனர். பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளிலிருந்து, மரபுவழி மற்றும் பசுமைவழி ஆகிய இரண்டு வழிமுறைகளில் ஸ்டைரீன் தயாரிக்கும் வினைகளை நோக்குவதன்மூலம் இதனை தெளிவாக புரிந்துகொள்ள முடியும்.



மரபுவழி

இந்த மரபுவழிமுறை இரண்டு படிகளில் நிகழ்கிறது. புற்றுநோய் உண்டாக்கக்கூடிய பென்சீன், எத்திலீனுடன் வினைப்பட்டு எத்தில் பென்சீனை தருகிறது. பின்னர் எத்தில் பென்சீன் ஆனது $\text{Fe}_2\text{O}_3 / \text{Al}_2\text{O}_3$ ஜ பயன்படுத்தி வைட்டிரஜன்நீக்கம் செய்யப்பட்டு ஸ்டைரீன் கிடைக்கிறது.

பசுமைவழி

புற்றுநோய் உண்டாக்கக்கூடிய பென்சீனை தவிர்ப்பதற்காக, விலைமலிந்த மற்றும் சூழலுக்கு பாதுகாப்பான சைலீன்களை (xylenes) கொண்டு பசுமை வழியில் வினை ஆரம்பிக்கப்படுகிறது.

15.8.1. அன்றாட வாழ்வில் பசுமை வேதியியல்

நம் அன்றாட வாழ்வில், பசுமை வேதியியலின் ஒரு சில பங்களிப்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

(1) துணிகளின் உலர்சலவை

உலர்சலவை மூலம் துணிகளை வெளுத்தவில் பயன்படுத்தப்படும் டெட்ராகுளோரோ எத்திலீன் நிலத்தடி நீரை மாசடையச் செய்கிறது, மேலும் இது புற்றுநோய் உண்டாக்கும் காரணியாகும். டெட்ராகுளோரோ எத்திலீனுக்கு மாற்றாக, திரவமாக்கப்பட்ட CO_2 ஜ தகுந்த டிடர்ஜின்ட் உடன் சேர்த்து பயன்படுத்தப்படுகிறது. திரவமாக்கப்பட்ட CO_2 ஆனது நிலத்தடி நீருக்கு தீங்கு விளை விப்பதில்லை. இப்போதெல்லாம் சலவை கூடங்களில் துணிகளை வெளுக்க H_2O_2 பயன்படுத்தப்படுகிறது, இதனால் சிறந்த பலன் கிடைக்கிறது மேலும் குறைந்தளவு நீர் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(2) காகிதத்தை வெளுத்தல்

வழக்கமான வெளுக்கும் முறையானது குளோரினை பயன்படுத்தி நிகழ்த்தப்பட்டது, இப்போதெல்லாம், காகிதங்களை வெளுக்க,

வினையூக்கி முன்னிலையில் H_2O_2 ஜ பயன்படுத்த முடியும்.

(3) வேதிப்பொருள்களை தொகுத்தல் :

தற்போது, அசிட்டால்டிவைடு ஆனது, வணிகரீதியாக, நீர்ம் ஊடகத்தில், ஈத்தீனை அயனி வினையூக்கி முன்னிலையில் ஒருபடியில் ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்து பெறப்படுகிறது. இம்முறையில் 90% அளவு விளைபொருள் கிடைக்கிறது.



(4) பெட்ரோலுக்கு பதிலாக, வாகனங்களில் மெத்தனால் ஏரிபொருளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(5) வேம்பு சார்ந்த பூச்சிக்கால்லிகள் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன, இவை குளோரினேற்றம் செய்யப்பட்ட வைட்ரோகார்பன்களைவிட மிக அதிக பாதுகாப்பானவை.

ஒவ்வொரு தனிமனிதனுக்கும், மாசுபடுதலை தடுத்து, நம் சூழலை மேம்படுத்துவதில் முக்கிய பங்கு உண்டு. சூழல் பாதுகாப்பிற்கு நாமே பொறுப்பு, நாம் நமது சூழலை பாதுக்காத்து, அடுத்த சந்ததியினருக்கு சுத்தமான பூமியை பரிசுளிப்போம்.

பாடச்சுருக்கம்

சுற்றுச்சூழல் வேதியியலானது, சுற்றுச்சூழலில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது. சூழலில் நிகழும் வேதி மற்றும் உயிர்வேதிச் செயல்முறைகளை பற்றி கற்றலே சுற்றுச்சூழல் வேதியியல் ஆகும். ஒவ்வொரு ஆண்டும் ஜீன் மாதம் 5 ஆம் தேதி உலக் சுற்றுச்சூழல் தினம் கொண்டாடப்படுகிறது.

சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு:

சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு என்பது, உயிரினங்களின்மீது தீங்கு விளைவுகளை



உருவாக்கும் வகையில், நம் சுற்றுச்சூழலில் நிகழும் விரும்பத்தகாத மாற்றங்கள் ஆகும்.

சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்தும் மாசுபடுத்திகளானவை, பொதுவாக விரைவாக மக்கக்கூடியவை (எ.கா. வீணான காய்கறிகள்), மீதுவாக மக்கக்கூடியவை (எ.கா. விவசாயக் கழிவுகள்) மற்றும் மக்காத மாசுபடுத்திகள் (எ.கா. DDT, நெகிழி பொருள்கள்) என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

வளிமண்டல மாசுபாடு:

வளிமண்டல் மாசுபாடு என்பது அடிவளிமண்டல மற்றும் அடுக்கு மண்டல மாசுபாடுகளை உள்ளடக்கியது. அடிவளிமண்டலம் மற்றும் அடுக்கு மண்டலம் இரண்டும் பூமியின் உயிர்க்கோளத்தை வெகுவாக பாதிக்கின்றன. ஆதலால், இந்த பகுதிகளில் ஏற்படும் மாசுபாட்டை பற்றி கற்றல் மிக அவசியமாகிறது.

அடிவளிமண்டல மாசுபாடு:

அடிவளிமண்டலம் என்பது மனிதர்கள், விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் வாழும் வளிமண்டலத்தின் அடிப்பகுதியாகும். $\text{SO}_x, \text{NO}_x, \text{CO}, \text{CO}_2, \text{O}_3$, ஹெட்ரோகார்பன்கள் போன்ற வாயு மாசுபடுத்திகளும், தூசி, மூடுப்பனி, கரும்புகை, பனிப்புகை போன்ற துகள் மாசுபடுத்திகளும் அடிவளிமண்டலத்தை மாசுபடுத்துகின்றன.

அமில மழை:

மழைநீரின் pH மதிப்பு 5.6 க்கு கீழ் குறைந்தால் அது அமிலமழை என்றழைக்கப்படுகிறது. அமிலமழை என்பது, மனிதர்களின் பல்வேறு நடவடிக்கைகளால், வளிமண்டலத்தில் வீசப்பட்ட சல்பர் மற்றும் நெட்ரஜன் ஆக்ஷெப்டுகளின் பக்கவிளைபொருளாகும். இது, கட்டிடங்கள், சிலைகள் மற்றும் பல்வேறு நினைவுச் சின்னங்களைப் பாதிப்புக்குள்ளாக்குகிறது. ஆறுகள் மற்றும் குளங்கள் போன்ற நீர் தேக்கங்களில் சேரும்

அமிலமழையால் நூண்ணுயிரிகள், நீர்வாழ் தாவரங்கள் மற்றும் மீன்கள் வெகுவாக பாதிப்புக்குள்ளாகின்றன.

பசுமைக்குடில் விளைவு:

புவி வெப்பமடைதல் செயல்முறையானது பசுமைக்குடில் விளைவு அல்லது உலக வெப்பமயமாதல். என அறியப்படுகிறது. வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் $\text{CO}_2, \text{CH}_4, \text{O}_3, \text{CFC}, \text{N}_2$ மற்றும் நீராவி ஆகியன பசுமைக்குடில் வாயுக்களாக செயலாற்றுகின்றன. பசுமைக்குடில் வாயுக்களின் வெப்பத்தை தக்கவைக்கும் திறனானது, "உலக வெப்பமயமாதல் திறன் (GWP) என்றழைக்கப்படுகிறது. பசுமைக்குடில் வாயுக்களின் GWP ஐ அடிப்படையாக கொண்ட வரிசை $\text{CFC} > \text{N}_2\text{O} > \text{CH}_4 > \text{CO}_2$ என அமைகிறது.

அடுக்குமண்டல மாசுபாடு:

அடுக்கு மண்டலமானது, அடிவளி மண்டலத்திற்கு மேலே 50 கி.மீ வரை பரவியுள்ளது.

ஓசோன் படல சிதைவு:

அடுக்கு மண்டலத்தில் காணப்படும் ஓசோன் படலமானது, அபாயகரமான UV கதிர்வீச்சிலிருந்து உயிரினங்களை பாதுகாக்கிறது. ஆனால் மனிதர்கள் பயன்படுத்தும் ஓசோன் குறைப்புப் பொருள்களானவை (ODS) ஓசோன் படலத்தை சிதைக்கின்றன. உலக அளவில் விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தக்கூடிய வகையில் உலக நாடுகளின் கூட்டமைப்பானது, ஓவ்விவாரு ஆண்டும் செப்டம்பர் 16 ஆம் தேதியை "ஓசோன் படல பாதுகாப்பு நாளாக" கொண்டாட முடிவு செய்தது.

நீர் மாசுபாடு

நீரானது உயிரின் அமுதம் ஆனால் அது சுட்டிக்காட்டு மூலங்கள் மற்றும் சுட்டிக்காட்டா மூலங்களின் வாயிலாக மாசுபடுத்தப்படுகிறது. உலகசுகாதார அமைப்பு (WHO), இந்திய தரநிலை அமைச்சகம் (BIS) மற்றும் இந்திய



மருத்துவ ஆராய்ச்சிக் கழகம் (ICMR) ஆகிய நிறுவனங்கள், குடிநீருக்கான தரநிலைகளைப் பரிந்துரைத்துள்ளன.

மண் மாசுபாடு

மக்கிய இலை தழைகளாலான போர்வையால் மூடப்பட்ட கற்கோளம் மண் எனப்படுகிறது. மண்ணின் மேற்பரப்பு தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான நீர் மற்றும் அனைத்து ஊட்சச்சத்துக்களை வழங்குகின்றன. தொழிற்சாலைக்கழிவுகள், செயற்கை உரங்கள், நுண்ணுயிர்க்கொல்லிகள் ஆகியன மண் மாசுபாட்டை உண்டுபண்ணுகின்றன.

கழிவுமேலாண்மை

சுற்றுசூழல் மாசுபாட்டை குறைக்கும் உத்திகளில், கழிவு மேலாண்மையும் அடங்கும். கழிவு மேலாண்மையானது, கழிவுகளின் அளவை குறைத்தல் மற்றும் அவற்றை முறையாக அகற்றுதல் ஆகும். திண்மம், நீர்மம் மற்றும் வாயுக்கழிவுகள் என மூன்று விவரவேறு வடிவங்களில் கழிவுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

பசுமை வேதியியல்

சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டைக் குறைக்கும் வகையில், சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த வேதிப்பொருட்களை தொகுப்பதற்காக, அறிவியல் வளர்ச்சியைப் பயன்படுத்தும் முயற்சியே பசுமை வேதியியல் என்றழைக்கப்படுகிறது. பசுமை வேதியியல் என்பது தூழலுக்குக்கந்த வேதிப்பொருள்களை தொகுக்கும் அறிவியல் ஆகும்.

மதிப்பீடு

சரியான விடையை தெரிவு செய்க:

- பூமியைச் சுற்றியுள்ள வாயுக்களால் ஆன உறை வளிமண்டலம் என அறியப்படுகிறது. உயரம் 11 முதல் 50 கி.மீ க்கு இடைப்பட்ட பகுதி _____

அ) அடிவெளிப்பகுதி

ஆ) மத்திய அடுக்கு

இ) வெப்ப அடுக்கு

ஈ) அடுக்கு மண்டலம்

- பின்வருவனவற்றுள் எது இயற்கை மற்றும் மனிதர்களால் ஏற்படும் தூழலியல் இடையூறு?
 - காட்டுத் தீ
 - வெள்ளம்
 - அமில மழை
 - பசுமைக்குடில் விளைவு
- போபால் வாயு துயரம் என்பது _____ இன் விளைவு ஆகும்.
 - வெப்ப மாசுபாடு
 - காற்று மாசுபாடு
 - கதிர்வீச்சு மாசுபாடு
 - நில மாசுபாடு
- இரத்தத்திலுள்ள ஹோமோகுளோபின் _____ உடன் கார்பாக்ஸி ஹோமோகுளோபினை உருவாக்குகிறது.
 - கார்பன் டையாக்ஷைடு
 - கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு
 - கார்பன் மோனாக்ஷைடு
 - கார்பானிக் அமிலம்
- பசுமைக்கு வாயுக்களின் தொடர்வரிசைகளில் எது GWP இன் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது?
 - $CFC > N_2O > CO_2 > CH_4$
 - $CFC > CO_2 > N_2O > CH_4$
 - $CFC > N_2O > CH_4 > CO_2$
 - $CFC > CH_4 > N_2O > CO_2$
- நெருக்கடிமிக்க, பெருநகரங்களில் உருவாகும் ஒளிவேதிப் பணிப்புக்கையானது முதன்மையாக _____ ஜிகாண்டுள்ளது.
 - ஒசோன், SO_2 மற்றும் வைட்ரோகார்பன்கள்
 - ஒசோன், PAN மற்றும் NO_2
 - PAN, புகைமற்றும் SO_2
 - வைட்ரோகார்பன்கள், SO_2 மற்றும் CO_2



7. மழைநீரின் pH மதிப்பு
 அ) 6.5 ஆ) 7.5
 இ) 5.6 ஈ) 4.6
8. ஓசோன் படல சிதைவு உருவாக்குவது
 அ) காட்டுத்தீ
 ஆ) தூர்ந்துபோதல்
 இ) உயிர் பெருக்கம்
 ஈ) உலக வெப்பமயமாதல்
9. பின்வருவனவற்றுள் தவறான கூற்றை கண்டறிக.
 அ) தூய நீர் 5 ppm க்கும் குறைவான BOD மதிப்பை பெற்றிருக்கும்.
 ஆ) பசுமைக்குடில் விளைவு ஆனது உலக வெப்பமயமாதல்னவும் அழைக்கப்படுகிறது
 இ) காற்றிலுள்ள நுண்ணிய திண்ம துகள்கள், துகள் மாசுபடுத்திகள் எனப்படுகின்றன.
 ஈ) உயிர்க்கோளம் ஆனது பூமியை தூழ்ந்துள்ள பாதுகாப்பு போர்வையாகும்.
10. CO சூழலில் வாழ்தல் அபாயகரமானது , ஏனினில்
 அ) உள்ளே உள்ள O₂ உடன் சேர்ந்து CO₂ஐ உருவாக்குகிறது.
 ஆ) திசுக்களிலுள்ள கரிம பொருள்களை ஒடுக்குகிறது
 இ) ஹோமோகுளோபினுடன் இணைந்து அதை ஆக்சிஜன் உறிஞ்ச தகுதியற்றதாக ஆக்குகிறது.
 ஈ) இரத்தத்தை நீர்க்க செய்கிறது
11. மோட்டார் வாகனங்களிலிருந்து வளிமண்டலத்திற்கு விவரியேற்றப்படும் நைட்ரஜனின் ஆக்ஷைடுகள் மற்றும் வைட்ரோகார்பன்கள் ——————ஐ பயன்படுத்தி கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.
 அ) சரளா அறை
 ஆ) துப்புரவாக்கிகள்
 இ) சிசாட்டுநீர் பிரிப்பான்கள்
 ஈ) வினையூக்கி மாற்றிகள்
12. உயிர்வேதி ஆக்சிஜன் தேவையினால் 5 ppm க்கு குறைவாக கொண்டுள்ள நீர் மாதிரி குறிப்பிடுவது
- அ) அதிகளவில் மாசுபட்டுள்ளது
 ஆ) குறைந்தளவு கரைந்த ஆக்ஸிஜன்
 இ) அதிகளவில் கரைந்த ஆக்ஸிஜன் உள்ளது
 ஈ) குறைந்த COD
13. பட்டியல் I ஜி பட்டியல் II உடன் பொருத்தி , கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறியீடுகளில் சரியானதை தேர்ந்தெடு.

பட்டியல் I		பட்டியல் II	
A	ஓசோன் படல சிதைவு	1	CO ₂
B	அமிலமழை	2	NO
C	ஓளி வேதிப் பணிப்புகை	3	SO ₂
D	பசுமைக்குடில் விளைவு	4	CFC

குறியீடு:

	A	B	C	D
அ	3	4	1	2
ஆ	2	1	4	3
இ	4	3	2	1
ஈ	2	4	1	3

14.

பட்டியல் I		பட்டியல் II	
A	கல்குஷ்டம்	1	CO
B	உயிர்ப் பெருக்கம்	2	பசுமைக்குடில் வாயுக்கள்
C	உலக வெப்பமயமாதல்	3	அமிலமழை
D	ஹோமோகுளோபினுடன் இணைதல்	4	DDT

குறியீடு:

	A	B	C	D
அ	1	2	3	4
ஆ	3	4	2	1
இ	2	3	4	1
ஈ	4	2	1	3

கீழே கொடுக்கப்பட்ட வினாக்களில் கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகியவை கொடுக்கப்பட்டுள்ளன, ஒவ்வொரு வினாவிற்கு கீழும் கொடுக்கப்பட்டுள்ள விடைகளில் சரியானதை தேர்ந்தெடு.



- i) (A) மற்றும் (R) இரண்டும்சரி. மேலும் (R) ஆனது(A) க்கானசரியானவிளக்கம் ஆகும்.
ii) (A) மற்றும் (R) இரண்டும்சரி. மேலும்(R) ஆனது(A) க்கானசரியானவிளக்கம் அல்ல.
iii) (A) மற்றும் (R) இரண்டும்தவறு
iv)(A) சரிஆனால்(R) தவறு
15. கூற்று (A): நீர்த்தேக்கத்தில் உள்ள நீரின் BOD அளவுநிலை 5 ppm ஜ விட அதிகமாக இருந்தால், அது அதிகளவில் மாசுபட்டிருக்கும்.
காரணம்(R) : உயர் உயிர்வேதி ஆக்ஸிஜன் தேவை என்பது அதிக பாக்ஷியா செயல்பாட்டைக் கொண்டநீர் என பொருள்படும்.
அ) i ஆ) ii
இ) iii ஈ) iv
16. கூற்று (A):குளோரினேற்றம் பெற்ற நுண்ணு யிர்க்கி கால்விகள் மக்காதவை.
காரணம் (R) : இத்தகைய நுண்ணுயிர்க்கிகால்விகள் மக்காதவை.
அ) i ஆ) ii
இ) iii ஈ) iv
17. கூற்று (A): அடிவளிமண்டலத்தில் ஆக்ஸிஜன் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
காரணம் (R): அடிவளிமண்டமானது அனைத்து உயிரியல் செயல்பாடுகளுக்கும் பொறுப்பாவதில்லை
அ) i ஆ) ii
இ) iii ஈ) iv
- II. குறுவினாக்கள்
18. நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜன் நீர்த்தழ் வாழ்க்கைக்கு பொறுப்பாகிறது.நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜன் அளவு குறைவதற்கு எந்தெந்த செயல்பாடுகள் பொறுப்பாகின்றன?
19. புமியின் வளிமண்டலத்திலிருந்து பசுமைக்குடில் வாயுக்கள் காணாமல் போனால் என்ன நிகழும்?
20. பனிப்புகை வரையறு.
21. எது பூமியின் பாதுகாப்புக் குடை என கருதப்படுகிறது? ஏன்?
22. மக்கும் மாசுபடுத்திகள் மற்றும் மக்கா மாசுபடுத்திகள் என்றால் என்ன?
23. ஒளிவேதி பனிப்புகையில் உள்ள ஓசோன் எங்கிருந்து வந்தது?
24. ஒருவர் தான் பயன்படுத்திய நீரினால் மலமிளக்குதல் விளைவால் பாதிக்கப்பட்டார் எனில் அதற்கான காரணம் என்னவாக இருக்கமுடியும்?
25. பசுமை வேதியியல் என்றால் என்ன?
- III. சுருக்கமாக விடையளி
26. பசுமைக்குடில் விளைவு எவ்வாறு உலக் வெப்பமயமாதலுக்கு காரணமாகிறது என்பதை விளக்குக.
27. இந்திய தரநிலை அமைச்சகத்தால் பரிந்துரைக்கப்பட்ட குடிநீருக்கான தரநிலை அளவுகளை குறிப்பிடுக.
28. பனிப்புகை என்றால் என்ன? தீவிர பனிப்புகை எவ்வாறு ஒளிவேதிப் பனிப்புகையிலிருந்து வேறுபடுகிறது?
29. துகள் மாசுக்கள் என்றால் என்ன? ஏதேனும் மூன்றை விளக்குக.
30. நுண்ணுயிர்க்கிகால்விகள், தானிய உற்பத்திய அதிகரித்தபோதிலும், அவை உயிரினங்களைக் கடுமையாகபாதிக்கின்றன. நுண்ணுயிர்க்கிகால்விகளின் பாதிப்பு விளைவுகளை விளக்குக.
31. ஈத்தேன் காற்றில் முற்றிலுமாக ஏரிந்து CO₂ ஜ தருகிறது. ஆனால் குறைந்தளவு காற்றில் CO ஜ தருகிறது. இதே வாயுக்கள் மோட்டார் வாகனப் புகையிலும் காணப்படுகின்றன. CO மற்றும் CO₂ இரண்டும்வளிமண்டலமாசுபடுத்திகளாகும்.
i) இந்த வாயுக்களுடன் இணைந்த ஆபத்துகள் என்ன?
ii) மாசுபாடு எவ்வாறு மனித உடலை பாதிக்கிறது?

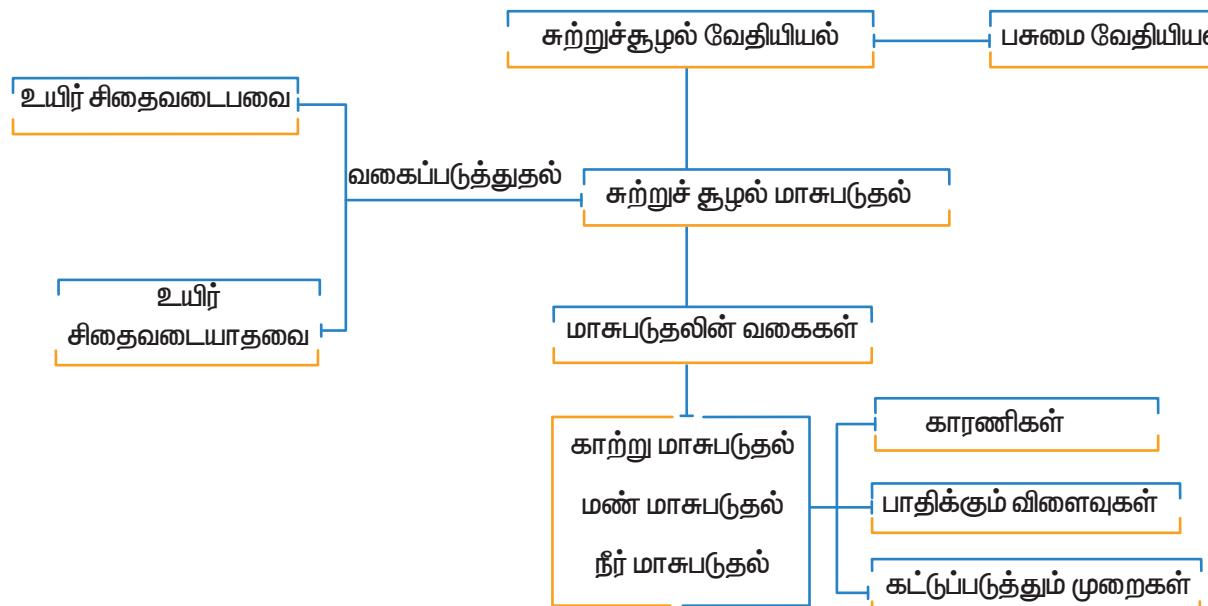


IV. விரிவான விடையளி

32. CFC மூலக்கூறுகள், அடுக்குமண்டலத்தில் ஓசோன் படல சிதைவை எவ்வாறு உண்டாக்குகின்றன என்பதை நிகழும் விளைவுகளின் அடிப்படையில் விளக்குக.
33. அமில மழு எவ்வாறு உருவாகிறது? அதன் விளைவுகளை விளக்குக.
34. பின்வருவனவற்றை வேறுபடுத்துக:
 - (i) BOD மற்றும் COD
 - (ii) உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற துகள் பொருள் மாசுபடுத்திகள்



கருத்து வரைபடம்





வேதியியல் செய்முறை
கனிம வேதி பண்பறி பகுப்பாய்வு
மாணாக்கர்களுக்கான அறிவுரைகள்

- மாணவர்கள் ஒரு உற்றுநோக்கல் பதிவேடு மற்றும் நிரந்தர பதிவேடு ஒன்றையும் பராமரிக்க வேண்டும்.
- மாணவர்கள் ஆய்வுக்குத்தில் பாதுகாப்பு கண்ணாடி மற்றும் மேலங்கி அணிந்திருக்க அறிவறுத்தப்படுகிறார்கள்.
- எந்த ஒரு வினை பொருளையும் கண்டிப்பாக தொட்டுப் பார்க்கவோ, சுவைக்கவோ கூடாது. ஏதேனும் வினைப் பொருட்கள் தவறுதலாக தோல் மீது படும் நிலையில் அந்த இடத்தை உடனடியாக அதிக அளவு நீரைக் கொண்டு கழுவவேண்டும்.
- சோதனையின்போது எந்த ஒரு வாயுவையும் நேரடியாக நூகருதல் கூடாது.

எந்த ஒரு கரைசலையும் பயன்படுத்துவதற்கு உரிய துளிசொட்டி (dropper) யை பயன்படுத்தவும். உப்பை எடுப்பதற்கு சிறு கரண்டியை பயன்படுத்துக. ஆய்வுக் குழாயை வெப்பப்படுத்தும்போது அதன் திறந்த முனை யாரை நோக்கியும் இருக்கக் கூடாது.

ஏதேனும் சிறு விபத்து நேரிடின் உடனடியாக ஆய்வுக்குத்தில் உள்ள ஆசிரியரின் கவனத்திற்கு கொண்டு செல்லவேண்டும்.

பண்பறி பகுப்பாய்வின்போது கொடுக்கப்பட்டுள்ள முறையான செய்முறையானது தவறாது கவனமாக பின்பற்ற வேண்டும்.

ஒவ்வொரு சோதனையிலும் அதன் வேதியியலை தெளிவாக புரிந்து கொள்ளுதல் வேண்டும். அறிவன் பகுதியில் உள்ளது (அல்லது) இருக்கலாம் என்ற சொர்கள் இடம் பெற்றுள்ளன. இதில் உள்ளது என்பது நேர் அயனி அல்லது எதிர் அயனி உள்ளதை உறுதிப்படுத்துகிறது என்று பொருள். இருக்கலாம் என்பது மேலும்

ஆய்வின் மூலம் இருக்கலாம் என ஊகிக்கும் நேர் / எதிர் அயனி உறுதிப்படுத்த வேண்டும் என்பதைக் குறிக்கிறது.

உப்புகளின் பட்டியல்

1. லெட் நைட்ட்ரேட் (Lead nitrate)
2. காப்பர் சல்பேட் (Copper Sulphate)
3. காப்பர் கார்பனேட் (Copper Carbonate)
4. அலுமினியம் சல்பேட் (Aluminium Sulphate)
5. அலுமினியம் நைட்ட்ரேட் (Aluminium Nitrate)
6. பெர்ரிக் குளோரைடு (Ferric Chloride)
7. ஜிங்க் சல்பேட் (Zinc Sulphate)
8. ஜிங்க் சல்பைடு (Zinc Sulphide)

9. கால்சியம் கார்பனேட் (Calcium Carbonate)
10. பேரியம் குளோரைடு (Barium Chloride)
11. மெக்னீசியம் சல்பேட் (Magnesium Sulphate)
12. மெக்னீசியம் கார்பனேட் (Magnesium Carbonate)
13. மெக்னீசியம் பாஸ்பேட் (Magnesium Phosphate)
14. அம்மோனியம் குளோரைடு (Ammonium Chloride)
15. அம்மோனியம் புரோமைடு (Ammonium Bromide)

எளிய உப்பின் முறையான பகுப்பாய்வு
அமில உறுப்புகளின் பகுப்பாய்வு

உப்பின் எண் :

தேதி:.....

வ.எண்:	செய்வன	காண்பன	அறிவன்
1	உப்பின் நிறம் கவனிக்கப்படுகிறது	நிலம் / பச்சை பழுப்பு	காப்பர் உப்பாக இருக்கலாம். இரும்பு உப்பாக இருக்கலாம்



2	<p>வெப்பச் சோதனை:</p> <p>சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு உப்பு சேர்த்து அதிகளவு வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது</p>	<p>நிறமற்ற, நெடியுள்ள வாயு வெளிப்பட்டு சிவப்பு லிட்மஸ் தானை நீலமாக மாற்றுகிறது. அடர் வைட்ரோகுளாரிக் அமிலத்தில் தோய்த்த கண்ணாடி குச்சியுடன் அடர் வெண்புகையைத் தருகிறது</p> <p>செம்பழுப்பு நிறவாயு வெளிவருகிறது</p>	<p>அம்மோனியம் உப்பு உள்ளது.</p> <p>நெட்ரேட் உப்பாக இருக்கலாம்</p>
3.	<p>சுடர்சோதனை :</p> <p>கண்ணாடி சிற்றகவில் சிறிதளவு உப்புடன் ஒரு துளி அடர் வைட்ரோகுளாரிக் அமிலம் சேர்த்து பசையாக்கி புன்சன் சுடரில் காணப்படுகிறது</p>	<p>நீலம் கலந்த பச்சை நிறச்சுடர்</p> <p>ஆப்பிள் பச்சை நிறச்சுடர்</p> <p>செங்கல் சிவப்பு நிறச்சுடர்</p>	<p>காப்பர் உப்பு உள்ளது</p> <p>பேரியம் உப்பு உள்ளது</p> <p>கால்சியம் உப்பு உள்ளது</p>
4.	<p>நீர்த்த வைட்ரோகுளாரிக் அமிலத்துடன் வினை :</p> <p>ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு உப்புடன் 1 மிலி நீர்த்த வைட்ரோகுளாரிக் அமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது. இது புன்சன் சுடரில் மிதமாக வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது.</p>	<p>நுரைத்து பொங்குகிறது. நிறமற்ற, நெடியற்ற வாயு வெளிப்பட்டு தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரை பால் போல் மாற்றுகிறது</p> <p>நிறமற்ற அழுகிய முட்டையின் நாற்றத்துடன் கூடியவாயு வெளிப்பட்டு காரீய அசிட்டேட்டில் தோய்த்த தானை மின்னும் கருப்பாக மாற்றுகிறது</p>	<p>கார்பனேட் உள்ளது</p> <p>சல்பைடு உள்ளது.</p>
5	<p>அடர்சல்ஃப்பூரிக் அமிலத்துடன் வினை :</p> <p>ஒரு உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு உப்புடன் 1 மிலி அடர் H_2SO_4 சேர்த்து புன்சன் சுடரில் மிதமாக வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது.</p>	<p>நிறமற்ற வாயு வெளிவருகிறது. நீர்ம அம்மோனியாவில் தோய்த்த கண்ணாடிக் குச்சியினை சோதனைக் குழாயின் வாய் அருகில் எடுத்துச் செல்ல அடர் வெண் புகையைத் தருகிறது</p> <p>செம்பழுப்பு நிறவாயு வெளிப்பட்டு ஈரமான ஃபுளோவிரஸ்சின் தானை பச்சை நிறமாக மாற்றுகிறது</p> <p>செம்பழுப்பு வாயு வெளிப்பட்டு அமிலம் கலந்த ஃபெரஸ்சல்பேட் தானை பச்சை நிறமாக மாற்றுகிறது</p>	<p>குளோரைடு உள்ளது</p> <p>புரோமைடு உள்ளது</p> <p>நெட்ரேட் உள்ளது</p>
6	<p>MnO_2 மற்றும் அடர் H_2SO_4 உடன் வினை: சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு உப்புடன் சிறிதளவு MnO_2 மற்றும் 0.5 மிலி அடர் H_2SO_4 சேர்த்து புன்சன் சுடரில் மிதமாக வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது.</p>	<p>பசுமை கலந்த மஞ்சள் நிறவாயு வெளிப்பட்டு ஸ்டார்ச் அயோடைடு தானை நீல நிறமாக மாற்றுகிறது.</p> <p>செம்பழுப்பு நிறவாயு வெளிப்பட்டு ஈரமான ஃபுளோவிரஸ்சின் தானை பச்சை நிறமாக மாற்றுகிறது.</p>	<p>குளோரைடு உள்ளது</p> <p>புரோமைடு உள்ளது</p>



7.	தாமிரத் துருவல் மற்றும் அடர் H_2SO_4 உடன்வினை : ஒரு உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு உப்புடன் சிறிது தாமிர துருவல் மற்றும் 1 மிலி அடர் H_2SO_4 சேர்த்து மிதமாக வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது.	செம்பழுப்பு நிறவாயு வெளிப்பட்டு ஈரமான ஃபெரஸ் கல்பேட் தானை பழுப்பு நிறமாக மாற்றுகிறது.	நெட்ரேட் உள்ளது
8.	நீர்த்த $NaOH$ கரைசலுடன் வினை: சிறிதளவு உப்புடன் 1 மிலி நீர்த்த சோடியம் வைஹ்ட்ராக்ஸைடூடு கரைசல் சேர்த்து மிதமாக வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது.	நிறமற்ற, நெடியுள்ள வாயு வெளிப்பட்டு அடர் வைஹ்ட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் தோய்த்த கண்ணாடிக்குச்சியுடன் அடர் வெண்புகையைத் தருகிறது.	அம்மோனியம் உள்ளது
9.	குரோமைல் குளோரைடு சோதனை : ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு உப்புடன், சிறிதளவு படிக பொட்டாசியம்டை- குரோமேட், மூன்று துளிகள் அடர் H_2SO_4 அமிலம் சேர்த்து மிதமாக வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது.	ஆரஞ்சு சிவப்பு நிற வாயு வெளிவருகிறது. இதைநீரில் கரைத்து அதனுடன் 1ml லெட் அசிட்டேட் கரைசல் சேர்க்கும்போது மஞ்சள் நிற வீழ்படிவ தோன்றுகிறது	குளோரைடு உள்ளது

சோடியம் கார்பனேட் சாறுடன் பகுப்பாய்வு

சோடியம் கார்பனேட் சாறு தயாரித்தல்:

ஒரு 10 மிலி முகவையில் 1கி கொடுக்கப்பட்ட உப்பு மற்றும் 3கி படிக சோடியம் கார்பனேட் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. அதில் 20மிலி வாலை வடி நீர் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. சில நிமிடங்கள் கரைசல் கொதித்த பிறகு புன்னுள்ள வடிதாளில் வடிகட்டப்படுகிறது. மற்றிராரு முகவையில் வடிநீரானது சேகரிக்கப்படுகிறது. இது சோடியம் கார்பனேட் சாறு எனப்படுகிறது.

10.	கில்வர் நெட்ரேட் சோதனை : ஒரு மிலி சோடியம் கார்பனேட் சாறுடன் நீர்த்த HNO_3 , துளித் துளியாக சோதனைக் குழாயினை குலுக்கிக் கொண்டு நூரைத்துப் பொங்குதல் அடங்கும் வரை சேர்க்கப்படுகிறது. பின் 1மிலி வெள்ளி நெட்ரேட் ($AgNO_3$) சேர்க்கப்பட்டு நன்கு குலுக்கப்படுகிறது.	தயிர் போன்ற வெண்ணிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது. இவ்வீழ்படிவ 1 மிலி நீர்த்த அம்மோனியாவில் கரைகிறது.	குளோரைடு உள்ளது
		வெளிறிய மஞ்சள் நிறவீழ்படிவ உண்டாகிறது, இவ்வீழ்படிவ அம்மோனியாவில் மிகக் குறைவாக கரைகிறது	புரோமைடு உள்ளது
		கருமை நிறவீழ்படிவ உண்டாகிறது	சல்பைடு உள்ளது



11	பேரியம் குளோரைடு சோதனை : ஒரு மிலி சோடியம் கார்பனேட் சாறுடன் நீர்த்த அசிட்டிக் அமிலம் துளித் துளியாக சோதனைக் குழாயினை குலுக்கிக் கொண்டு நூற்றத்துப் பொங்குதல் அடங்கும்வரை சேர்க்கப்படுகிறது. பின் 1 மிலி பேரியம் குளோரைடு கரைசல் சேர்க்கப்பட்டு குலுக்கப்படுகிறது.	வெண்ணிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது. இவ்வீழ்படிவ நீர்த்த H_2SO_4 ல் கரைவதில்லை.	சல்பேட் உள்ளது
12	லெட் அசிட்டோட் சோதனை : ஒரு மிலி சோடியம் கார்பனேட் சாறுடன் நீர்த்த அசிட்டிக் அமிலம் சேர்க்கப்பட்டு நூற்றத்துப் பொங்குதல் அடங்கும் வரை வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. பின் 1 மிலி லெட் அசிட்டோட் சேர்க்கப்படுகிறது.	வெண்ணிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது. இவ்வீழ்படிவ அதிகளவு அம்மோனியம் அசிட்டோடில் கரைகிறது.	சல்பேட் உள்ளது
13	பழுப்பு வளையச் சோதனை : ஒரு மிலி சோடியம் கார்பனேட் சாறுடன் நீர்த்த கந்தக அமிலத்தை (dil. H_2SO_4) துளித்துளியாக சோதனைக் குழாயினை குலுக்கிக் கொண்டு நூற்றத்துப் பொங்குதல் அடங்கும் வரை சேர்க்கப்படுகிறது. பின்புதிதாக துயாரிக்கப்பட்ட :பெரஸ் சல்பேட் கரைசல் சேர்க்கப்படுகிறது. பின் சோதனைக் குழாயினை சாய்வான நிலையில் வைத்து அடர் H_2SO_4 சோதனைக் குழாயின் உள்பக்கம் வழியே சேர்க்கப்படுகிறது.	பழுப்பு நிற வளையம் உண்டாகிறது	நெட்ரோட் உள்ளது
14	அம்மோனியம் மாலிப்போட் சோதனை: ஒரு பங்கு சோடியம் கார்பனேட் சாறுடன் நீர்த்த HNO_3 நூற்றத்துப் பொங்குதல் அடங்கும் வரை சேர்க்கப்படுகிறது. பின் அம்மோனியம் மாலிப்போட் மற்றும் அடர் HNO_3 ஒவ்வொன்றையும் 1 மிலி அளவு சேர்க்க வேண்டும்.	ஒரு கானரி (canary) மஞ்சள் நிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது	பாஸ்பேட் உள்ளது
15	சோடியம் நெட்ரோப்ரூசைட் சோதனை: சோடியம் கார்பனேட் ஒரு பங்கு சாறுடன் 1 மிலி நீர்த்த அம்மோனியா சேர்க்கப்படுகிறது. பின் சில துளிகள் சோடியம் நெட்ரோப்ரூசைடு சேர்க்கப்படுகிறது.	ஊதா (அ) கத்திரிப்பூ நிறம் தோன்றுகிறது.	சல்பைடு உள்ளது.



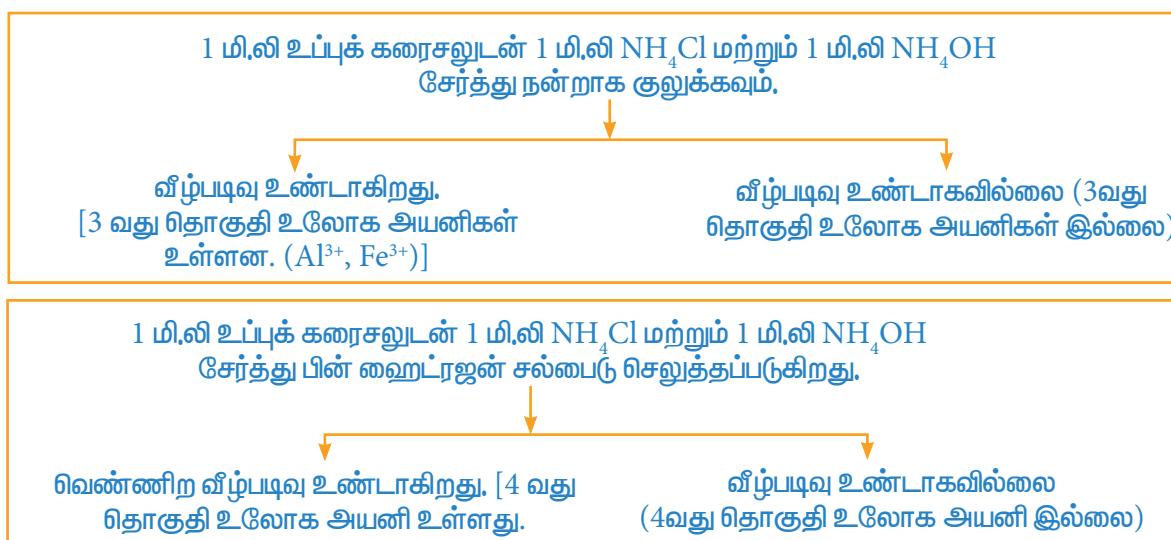
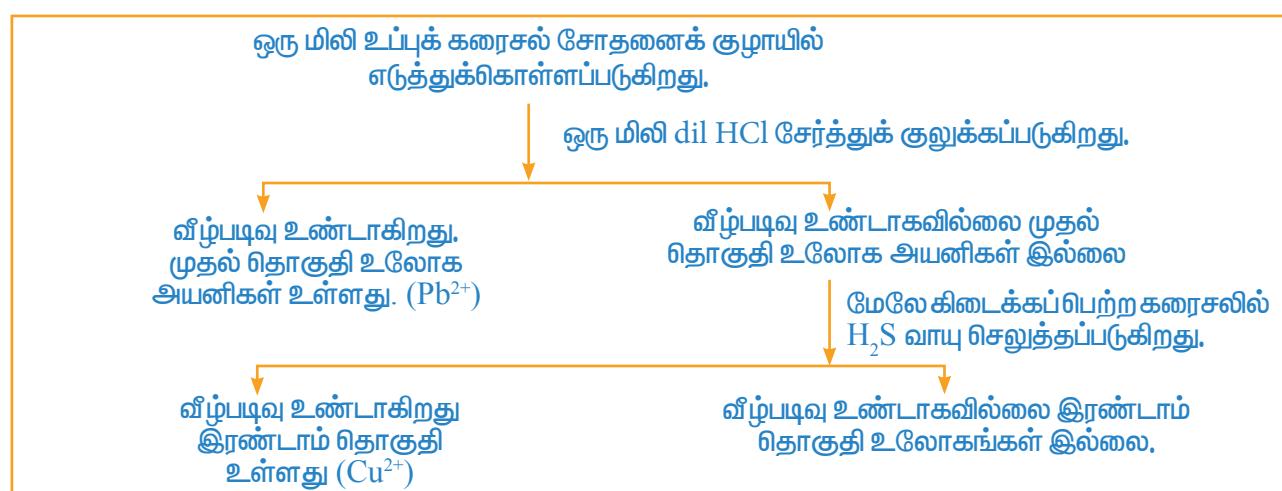
காரணக் குறிப்புகள்

1	<p>வெப்பச் சோதனை</p> <p>வெளிவரும் செம்புழுப்பு வாயு NO_2 (அ) N_2O_4 ஆகும்</p> <p>குறைக்கத்தி ZnO உருவாவதால் சிங்க் சல்பேட் உப்புக்கள் குளிர்ந்த நிலையில் வெண்மையாவும் சூடாக இருக்கும் போது மஞ்சள் நிறமாகவும் காணப்படுகிறது.</p>
2	<p>சுடர்சோதனை</p> <p>உலோக உப்புக்களை குளோரைடுகளாக மாற்ற அடர் HCl அமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது. பொதுவாக குளோரைடு உப்புக்கள் சல்பேட் உப்புக்களை விட அதிக ஆவியாகும் தன்மையுடையவை, எனவே சல்ஃப்பூரிக் அமிலம் சேர்க்கப்படுவதீல்லை. உலோக குளோரைடு உப்புக்களை சுடரில் காண்பிக்கும் போது அவை ஆவியாகிவிடுகின்றன. சுடரிலுள்ள ஃபோட்டான்களைக் கொண்டு உலோக அயனிகள் கிளர்வறுகின்றன, கிளர்வற்ற எலக்ட்ரான்கள் மீண்டும் நிலைக்கு திரும்பும்போது அவை குறிப்பிட்ட நிறமடைய ஒளியை வெளியேற்றுகின்றன.</p>
3	<p>தாமிரத்துருவல் சோதனை</p> <p>தாமிரம், கந்தக அமிலத்தில் கரைந்து எலக்ட்ரான்களும் தாமிர அயனிகளும் உருவாகின்றன. பின் அமில முன்னிலையில் நெட்ரேட்டுகள் எலக்ட்ரான்களால் NO_2 ஆக ஓடுக்கப்படுகின்றன.</p>
4	<p>குரோமைல்குளோரைடுசோதனை</p> <p>குளோரைடு உப்பு அடர் சல்ஃப்பூரிக் அமிலத்தின் முன்னிலையில் வெப்பப்படுத்தும் போது, குரோமைல் குளோரைடு, CrO_2Cl_2 உருவாகிறது. லெட் அசிட்டேட்டுஞ் கிடை மஞ்சள் நிற PbCrO_4 வீழ்படிவினைத்தரும்.</p>
5	<p>ஹாலைடுகளுக்கான சோதனை</p> <p>சோடியம் கார்பனேட் சாரில் ஏதேனும் ஹாலைடு அயனி இருந்தால் அது சில்வர் நெட்ரேட்டுஞ் வினைபுரிந்து சில்வர் ஹாலைடு வீழ்படிவை தரும். குளோரைடு, AgCl, அம்மோனியாவில் கரைந்து $\text{Ag}(\text{NH}_3)^+$ என்ற அயனியைத் தரும். AgBr, இவ் அயனியை சிறிதளவே தரும்.</p>
6	<p>பேரியம் குளோரைடுஞ் சோதனை</p> <p>சல்பேட் அயனியானது பேரியம் குளோரைடு கரைசலில் உள்ள Ba^{2+} அயனியுடன் இணைந்து நீர்த்த H_2SO_4 ல் கரையாத வெண்ணிற BaSO_4 வீழ்படிவைத் தருகிறது.</p>
7	<p>லெட் அசிட்டேட்டுஞ் வினை</p> <p>சல்பேட் அயனியானது லெட் அசிட்டேட் கரைசலில் உள்ள Pb^{2+} அயனியுடன் இணைந்து வெண்ணிற லெட் சல்பேட் PbSO_4 வீழ்படிவைத் தருகிறது.</p>
8	<p>பழுப்பு வளையச் சோதனை</p> <p>பென்டா அக்வா நெட்ரசோ அயர்ன் (II) சல்பேட் $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{NO})]\text{SO}_4$ - பழுப்புவளையத்தை தருகிறது.</p>
9	<p>அம்மோனியம் மாவிப்பேட் சோதனை</p> <p>உருவாகும் அம்மோனியம் பாஸ்போ மாவிப்பேட் $(\text{NH}_4)_3(\text{Mo}_3\text{O}_{10})_4$ - கானரி (canary yellow) மஞ்சள் நிற வீழ்படிவைத் தருகிறது.</p>
10	<p>சோடியம் நெட்ரோபுருசைடு சோதனை</p> <p>$\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{NOS})]$ அணைவு - ஊதா நிறத்தை தருகிறது.</p>



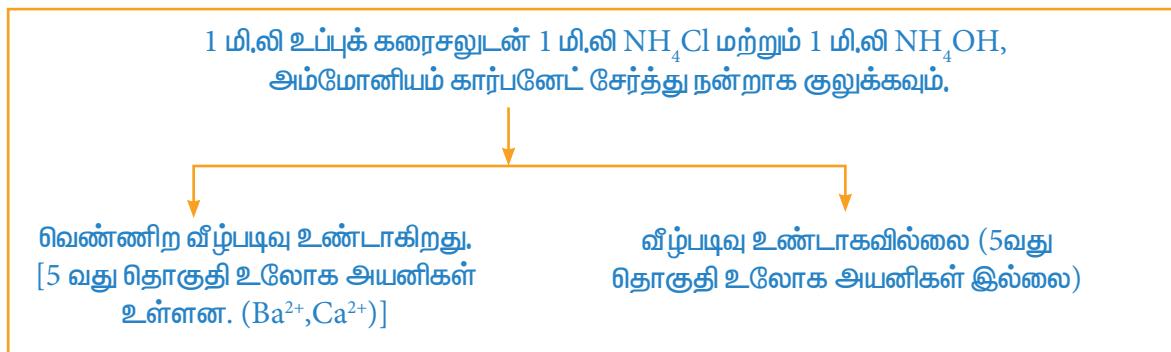
கார உறுப்புகளைக் கண்டறிய எனிய உப்புக் கரைசல் தயாரித்தல்:

சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு உப்புடன் 2-3மிலி நீர் சேர்த்து குலுக்கப்பட்டு மிதமாக வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. தெளிந்த கரைசலாக இருந்தால் அது நேராக கார உறுப்பு பகுப்பாய்விற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. உப்பு நீரில் கரையவில்லையாயின் மற்றிறாரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு உப்பு, நீர்த்த HCl (அ) நீர்த்த HNO_3 சேர்த்து குலுக்கி மிதமாக வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. இதெல்லான கரைசல் கார உறுப்பு பகுப்பாய்விற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. கிடைக்கப் பெற்ற கரைசல் உப்புக்கரைசல் எனப்படும்.



3 வது தொகுதி உலோக அயனிகள் உலோக வைத்ரேக்ஸைடு வீழ்படிவை கொடுக்கிறது.

4 வது தொகுதி உலோக அயனிகள் உலோக சல்பைடு வீழ்படிவை கொடுக்கிறது.



5 வது தொகுதி உலோக அயனிகள் உலோக கார்பனேட் வீழ்படிவை கொடுக்கிறது.



6 ம் தொகுதி உலோக அயனிகளின் பகுப்பாய்வு

1 மி.வி உப்புக் கரைசலுடன்
 NH_4Cl , NH_4OH மற்றும்
 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ கரைசல்கள்
 ஒவ்வொன்றும் 1 மி.வி அளவில்
 சேர்த்து சோதனைக் குழாயின்
 உட்பக்கம் உராய்த்துவிடவும்.

வெண்ணிற வீழ்படிவ
 உண்டாகிறது –

மெக்னீசியம் உள்ளது.

காரண குறிப்புகள்:

- மெக்னீசியம் MgNH_4PO_4 வீழ்படிவை கொடுக்கிறது.

அம்மோனியம் அயனிக்கான பகுப்பாய்வு

1 மி.வி உப்புக் கரைசலுடன்
 நெஸ்லர்வினை பொருள் மற்றும்
 NaOH கரைசல்கள்
 ஒவ்வொன்றும் 1 மி.வி அளவில்
 சேர்க்கவும்.

செம்பழுப்பு நிறவீழ்படிவ
 உண்டாகிறது.

அம்மோனியம் உள்ளது.

காரண குறிப்புகள்:

- நெஸ்லர்காரணி – பொட்டாசியம் அயோடைடை மெர்குரிகுளோரைடுடன் மெதுவாக சேர்ப்பதன் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. ஆரம்பத்தில் HgI_2 என்ற வெண்ணிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது. இவீழ்படிவ அதிகாவில் கரைந்து தெளிவான கரைசலை கொடுக்கிறது. இதெளிவான கரைசல் நெஸ்லர் காரணி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ ஆகும். பழுப்புறை வீழ்படிவிற்கு காண்றம் $\text{HgO} \cdot \text{Hg}(\text{NH}_2)\text{I}$ ஆகும். இது கார மெர்குரி II அமைடோ அமீன் ஆகும்.

முதல் தொகுதி வீழ்படிவின் பகுப்பாய்வு

செய்வன (சோதனை)	காண்பன	அறிவன
வீழ்படிவடன் 1 மி.வி நீர் சேர்த்து கொதிக்க வைக்கவும்.	வீழ்படிவ கரைகிறது.	லெட் உள்ளது
லெட் – (சோதனை) ஒரு பகுதி தூடான கரைசலுடன் 1 மி.வி அளவில் K_2CrO_4 சேர்க்கவும்.	மஞ்சள் நிறவீழ்படிவ உண்டாகிறது.	லெட் உள்ளது.
மற்றிறாரு பகுதி தூடான கரைசலுடன் KI சேர்க்கவும். மஞ்சள் நிற வீழ்படிவடன் 1 மி.வி நீர் சேர்த்து கொதிக்க வைத்து குளிர்விக்கவும்.	மஞ்சள் நிறவீழ்படிவ உண்டாகிறது. இது தூடான நீரில் கரைந்து குளிர்விக்கும் போது மின்னும் தங்க நிறத் துகள்களாக தோன்றுகிறது. \	லெட் உள்ளது.

காரணக் குறிப்பு

லெட், PbCrO_4 மற்றும் PbI_2 வீழ்படிவகளை உண்டாக்குகிறது. லெட் அயோடைடு வீழ்படிவ மீண்டும் படிகமாக்கப்படுவதால் மின்னும் தங்க நிறத்துகள்கள் போல் தோன்றுகிறது.

2 ம் தொகுதி வீழ்படிவின் பகுப்பாய்வு

வீழ்படிவடன் 1 மி.வி நீர்த்த HNO_3 சேர்த்து கொதிக்க வைக்கவும். வீழ்படிவ கரைகிறது. இதை குளிர்விக்கவும்.



i). ஒரு பகுதி கரைசலுடன் அம்மோனியம் வைத்தாக்கைஸூ சேர்க்கப்படுகிறது.	வீழ்படிவ உண்டாகவில்லை. ஆனால் கரைசல் நீல நிறமாக மாறுகிறது.	காப்பர் உள்ளது.
iii) கரைசலுடன் 1 மி.லி அசிட்டிக் அமிலம் மற்றும் 1 மி.லி பொட்டாசியம் :பெர்ரோசையனைஸூ சேர்க்கப்படுகிறது.	செம்பழுப்பு நிறவீழ்படிவ உண்டாகிறது.	காப்பர் உள்ளது.

காரண குறிப்புகள்

காப்பர் NH_4OH உடன் வினைபுரிந்து கரையும் $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ அணைவை உண்டாக்குகிறது.

காப்பர், பொட்டாசியம் :பெர்ரோசையனைஸூடன் வினைபுரிந்து $\text{K}_2\text{Cu}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ என்ற செம்பழுப்பு நிறவீழ்படிவை உண்டாக்குகிறது.

3 - ம் தொகுதி வீழ்படிவின் பகுப்பாய்வு:

வீழ்படிவுடன் சிறிதளவு சோடியம் பெராக்கைஸூ சேர்த்து கொதிக்கவைக்கவும்	i) சிவப்பு அல்லது பழுப்புநிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது. ii) நிறமற்ற கரைசல் உண்டாகிறது	இரும்பு உள்ளது. அலுமினியம் உள்ளது.
இரும்புக்கான சோதனை ஒரு பகுதி சிவப்பு நிற வீழ்படிவுடன் 1 மி.லி நீர்த்த HCl சேர்த்து கொதிக்க வைத்து பின் பொட்டாசியம் :பெர்ரோசையனைஸூ சேர்க்கவும்.	நீல நிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது	இரும்பு உள்ளது
மற்றிறாரு பகுதி வீழ்படிவுடன் 1 மி.லி நீர்த்த HNO_3 சேர்த்து கொதிக்க வைத்து பின் 1 மி.லி KCNS சேர்க்கவும்.	இரத்த சிவப்பு நிறம் தெரிகிறது	இரும்பு உள்ளது
அலுமினியத்திற்க்கான சோதனை நிற மற்ற கரைசலுடன் நீர்த்த HCl சேர்த்து குலுக்கவும்.	பசை போன்ற வெண்ணிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது.	அலுமினியம் உள்ளது

காரண குறிப்புகள்:

- NaOH மற்றும் H_2O_2 ஓவியான்றும் 1 மி.லி என்ற சம கனஅளவில் கலந்து சோடியம் பெராக்கைஸூ பெறப்படுகிறது.
- இரும்பு, $\text{Fe}_4 [\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ என்ற நீலநிற வீழ்படிவை (பூருசியன் நீலம்) உண்டாக்குகிறது.
- இரும்பு, $[\text{Fe} (\text{CN})_6]^{3-}$ என்ற இரத்த சிவப்புநிற அணைவை உண்டாக்குகிறது.
- அலுமினியம், $\text{Al}(\text{OH})_3$ என்ற பசை போன்ற வெண்ணிற வீழ்படிவை உண்டாக்குகிறது.

4 ம் தொகுதி வீழ்படிவின் பகுப்பாய்வு

வீழ்படிவுடன் நீர்த்த HCl சேர்த்து கொதிக்க வைக்கவும்	வீழ்படிவ கரைகிறது	சிங்க உள்ளது
--	-------------------	--------------



i.) சிங்க – க்கான சோதனை கரைசலுடன் 1.5 மி.லி நீர்த்த னாயோகோதிக்க வைக்கவும்	தெளிவான கரைசல் உண்டாகிறது	சிங்க உள்ளது
---	---------------------------	--------------

காரண குறிப்புகள்:

- சிங்க முதலில் $Zn(OH)_2$ வீழ்படிவை உண்டாக்குகிறது. இது அதிக அளவில் கரைந்து சோடியம் சிங்கோட் (Na_2ZnO_2) ஐ உண்டாக்குகிறது.
- சிங்க வெண்ணிற வீழ்படிவான ZnS ஐ உண்டாக்குகிறது.

5 ம் தொகுதி வீழ்படிவின் பகுப்பாய்வு:

வீழ்படிவுடன் 1 மி.லி நீர்த்த அசிட்டிக் அமிலம் சேர்த்து மிதமான வெப்பப்படிவும். வீழ்படிவ கரைகிறது. கரைசலை இரண்டு பாகங்களாக பிரிக்கவும்..	மஞ்சள் நிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது. இவ்வீழ்படிவை புனல் மற்றும் வடிதாள் பயன்படுத்தி வடிகட்டவும். பின் இந்த வீழ்படிவை ஒரு கண்ணாடி சிற்றகவிற்கு மாற்றி அதனுடன் ஒருதுளி அடர் HCl சேர்த்து அதன் ஒரு பகுதியை எரிகுச்சியின் முனையில் எடுத்து புன்சன் சுடரில் காண்பிக்கவும். செங்கல் சிவப்பு நிறம் தோன்றுகிறது.	பேரியம் உள்ளது.
i). ஒரு பகுதியில் 1 மி.லி பொட்டாசியம் குரோமேட் சேர்க்கவும்	வெண்ணிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது. வீழ்படிவை புனல் மற்றும் வடிதாள் பயன்படுத்தி வடிகட்டவும். பின் இந்த வீழ்படிவை ஒரு கண்ணாடி சிற்றகவிற்கு மாற்றி அதனுடன் ஒருதுளி அடர் HCl சேர்க்கவும். இப்பசையை எரிகுச்சியின் முனையில் எடுத்து புன்சன் சுடரில் காண்பிக்கவும். செங்கல் சிவப்பு நிறம் தோன்றுகிறது.	கால்சியம் உள்ளது.
ii). மற்றிறாரு பகுதியுடன் 1 மி.லி அம்மோனியம் சல்பேட் சேர்க்கவும்.	வெண்ணிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது. வீழ்படிவை புனல் மற்றும் வடிதாள் பயன்படுத்தி வடிகட்டவும். பின் இந்த வீழ்படிவை ஒரு கண்ணாடி சிற்றகவிற்கு மாற்றி அதனுடன் ஒருதுளி அடர் HCl சேர்க்கவும். இப்பசையை எரிகுச்சியின் முனையில் எடுத்து புன்சன் சுடரில் காண்பிக்கவும். செங்கல் சிவப்பு நிறம் தோன்றுகிறது.	கால்சியம் உள்ளது.
கரைசலுடன் 1 மி.லி பொட்டாசியம் ஃபெர்ரோசயனைடு சேர்த்து குலுக்கவும்.	வெளிர் மஞ்சள் நிற வீழ்படிவ தோன்றுகிறது.	கால்சியம் உள்ளது.

காரண குறிப்புகள்:

பேரியம் மஞ்சள் நிற $BaCrO_4$ வீழ்படிவை உண்டாக்குகிறது. கால்சியத்தின் வெளிர் மஞ்சள் நிற வீழ்படிவிற்கு காரணம் $Ca_2[Fe(CN)_6]$.

6 ம் தொகுதி வீழ்படிவின் பகுப்பாய்வு:

1 மி.லி உப்புக் கரைசலுடன் நீர்த்த னாயோதுளித்துளியாக சேர்த்து குலுக்கவும்.	வெண்ணிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது. இவ்வீழ்படிவ அதிகளவு னாயோகோதிலில் கரைவதில்லை.	மெக்னீசியம் உள்ளது.
1 மி.லி உப்புக் கரைசலுடன் 1 மி.லி மேக்னசான் வினைபொருள் சேர்க்கவும்.	நீலநிற வீழ்படிவ உண்டாகிறது.	மெக்னீசியம் உள்ளது.

காரண குறிப்புகள்:

- மேக்னசான் வினைபொருள் என்பது P – நைட்ரோ அசோ பென்சீன்ரிசோர்சினால் ஆகும். மேக்னசான், $Mg(OH)_2$ ஆல் வீழ்படிவாக்கல் செய்யப்படுவதால் நீலநிறவீழ்படிவ உண்டாகிறது.



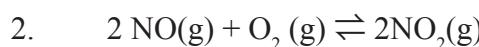
விடைக் குறிப்புகள்

அலகு 8
வேதிச்சமநிலை
தன் மதிப்பீடு

1.

	Fe ³⁺	SCN ⁻	[Fe(SCN) ²⁺]
ஆரம்ப செறிவு (M)	1×10^{-3} (10×10^{-4})	8×10^{-4}	—
வினைப்பட்டது	2×10^{-4}	2×10^{-4}	—
சமநிலை செறிவு	8×10^{-4}	6×10^{-4}	2×10^{-4}

$$K_{eq} = \frac{[Fe(SCN)]^{2+}}{[Fe^{3+}][SCN^-]} \\ = \frac{2 \times 10^{-4} M}{8 \times 10^{-4} M \times 6 \times 10^{-4} M} \\ = 0.0416 \times 10^4 \\ K_{eq} = 4.16 \times 10^2 \text{ M}^{-1}$$



	NO ₂	O ₂	NO ₂
ஆரம்ப பகுதி அழுத்தம்	1	1	—
வினைப்பட்டது	0.96	0.48	—
சமநிலை அழுத்தம்	0.04	0.52	0.96

$$K_p = \frac{P_{\text{NO}_2}^2}{P_{\text{NO}}^2 \cdot P_{\text{O}_2}} \\ = \frac{0.96 \times 0.96}{0.04 \times 0.04 \times 0.52} \\ = 11.07 \times 10^2 \text{ (atm)}^{-1}$$



கொடுக்கப்பட்டவை $K_p = 2.7$

$[\text{CO}] = 0.13$, $[\text{H}_2\text{O}] = 0.56$

$[\text{CO}_2] = 0.78$; $[\text{H}_2] = 0.28$

$V = 2L$

$$K_p = K_c (RT)$$

$$2.7 = K_c (RT)^o$$

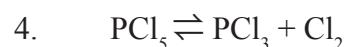
$$K_c = 2.7$$

$$Q_c = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$= \frac{\left(\frac{0.78}{2}\right)\left(\frac{0.28}{2}\right)}{\left(\frac{0.13}{2}\right)\left(\frac{0.56}{2}\right)}$$

$$Q = 3$$

$Q > K_c$, எனவே வினை பிண்ணோக்கிய திசையில் நிகழும்.



கொடுக்கப்பட்டவை $[\text{PCl}_5]_{\text{initial}} = 1 \text{ mol}$; $V = 1 \text{ dm}^3$;
 $K_c = 2$

	PCl ₅	PCl ₃	Cl ₂
ஆரம்பத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	1	—	—
வினைப்பட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கை	x	—	—
சமநிலையில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	1-x	x	x
சமநிலை செறிவு	$\frac{1-x}{1}$	$\frac{x}{1}$	$\frac{x}{1}$

$$K_c = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]}$$

$$2 = \frac{x \times x}{(1-x)}$$

$$2 - 2x = x^2$$

$$x^2 + 2x - 2 = 0$$

$ax^2 + bx + c = 0$,
என்ற இருபடி சமன்பாட்டின் தீர்வுகள்

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



$$\begin{aligned} a &= 1 \quad b = 2 \quad c = -2 \\ x &= \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4 \times 1 \times -2}}{2 \times 1} \\ &= \frac{-2 \pm \sqrt{12}}{2} = \frac{-2 \pm \sqrt{4 \times 3}}{2} \\ x &= \frac{-2 \pm 2\sqrt{3}}{2} \\ &= \frac{-2 + 2\sqrt{3}}{2}, \frac{-2 - 2\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

$$x = -1 + \sqrt{3}; -1 - \sqrt{3}$$

x நேர்க்குறி உடையது அதனால்

$$= -1 + 1.732 \quad -1 - \sqrt{3} \text{ சாத்தியமற்றது}$$

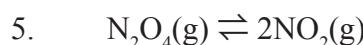
$$= 0.732$$

\therefore சமநிலை செறிவுகள்

$$[\text{PCl}_5]_{\text{eq}} = \frac{1-x}{1} = 1 - 0.732 = 0.268 \text{ M}$$

$$[\text{PCl}_3]_{\text{eq}} = \frac{x}{1} = \frac{0.732}{1} = 0.732$$

$$[\text{Cl}_2]_{\text{eq}} = \frac{x}{1} = \frac{0.732}{1} = 0.732$$



$$T_1 = 298 \text{ K} \quad K_{P_1} = 0.15$$

$$T_2 = 100^\circ \text{C} = 100 + 273 = 373 \text{ K}; \quad K_{P_2} = ?$$

$$\log\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = \frac{\Delta H^\circ}{2.303 R} \left[\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right]$$

$K_2 > K_1$ மற்றும் $T_2 > T_1$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{0.15}\right) = \frac{57.2 \text{ KJ mol}^{-1}}{2.303 \times 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}} \left[\frac{373 - 298}{373 \times 298} \right]$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{0.15}\right) = \frac{57.2 \times 10^{+3} \times 75}{2.303 \times 8.314 \times 373 \times 298}$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{0.15}\right) = 2.02$$

$$\begin{aligned} \frac{K_{P_2}}{0.15} &= 104.7 \\ K_{P_2} &= 104.7 \times 0.15 \\ K_{P_2} &= 15.705 \end{aligned}$$

சரியான விடையினைத் தேர்வு செய்க- விடைக்குறிப்புகள்

$$\begin{aligned} 1. \quad K_b &= 0.8 \times 10^{-5} \\ K_f &= 1.6 \times 10^{-4} \\ K_{\text{eq}} &= \frac{K_f}{K_b} = \frac{1.6 \times 10^{-4}}{0.8 \times 10^{-5}} = 20 \text{ (சரியான விடை (அ))} \end{aligned}$$

$$2. \quad K_1 = \frac{[A_3 BC]^2}{[A_2]^3 [B_2] [C]^2} \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$\begin{aligned} K_2 &= \frac{[A_2]^{3/2} [B_2]^{1/2} [C]}{[A_3 BC]} \\ \Rightarrow K_2^2 &= \frac{[A_2]^3 [B_2] [C]^2}{[A_3 BC]^2} \quad \dots \dots \dots \quad (2) \end{aligned}$$

(1) & (2) ஜ ஒப்பிடுக

$$K_2^2 = \frac{1}{K_1}$$

$$\Rightarrow K_2 = K_1^{-1/2} \quad (\text{சரியான விடை (ஆ)})$$

$$3. \quad T_1 = 25 + 273 = 298 \text{ K}$$

$$T_2 = 700 \text{ K}$$

$$\log\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = \frac{\Delta H^\circ}{2.303 R} \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right)$$

இந்நேர்வில், $T_2 > T_1$ and $K_1 > K_2$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{2.303 R \log\left(\frac{K_2}{K_1}\right)}{\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right)} &= \Delta H^\circ \\ \Rightarrow \frac{-ve}{+ve} &= \Delta H^\circ \end{aligned}$$

ΔH° ஆனது $-ve$ எனவே முன்னோக்கு வினை வெப்ப உழிழ் வினை (சரியான விடை (அ))



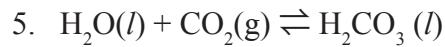


4. வெப்ப நிலை அதிகரிப்பு வெப்ப கொள்வினைக்கு சாதகமாக அமையும்.

அமோனியா உருவாதல் வெப்ப உமிழ் வினை என கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

எனவே பின்னோக்கிய வினை வெப்ப உமிழ் வினை.

வெப்பநிலை அதிகரிப்பு இடதுபறம் நகர்த்தும் (சரியான விடை (இ)).



(1 மோல்) (0 மோல்)

அழுத்த அதிகரிப்பு, முன்னோக்கு வினையை ஆதரிக்கும்.

(சரியான விடை (அ))

6. சரியான விடை (அ) : தவறான கூற்று

சரியான கூற்று - சமநிலையில் உள்ள அமைப்பிற்கு, $Q = K_{eq}$

$$7. K_1 = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} K_2 = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]} K = \frac{[\text{N}_2]^{1/2} [\text{O}_2]}{[\text{NO}_2]}$$

$$\sqrt{K_1} = \frac{[\text{NO}]}{[\text{N}_2]^{1/2} [\text{O}_2]^{1/2}} \sqrt{K_2} = \frac{[\text{NO}_2]}{[\text{NO}][\text{O}_2]^{1/2}}$$

$$\sqrt{K_1 \cdot K_2} = \frac{[\text{NO}_2]}{[\text{N}_2]^{1/2} [\text{O}_2]}$$

$$\therefore K = \frac{1}{\sqrt{K_1 K_2}} \text{ (சரியான விடை (அ))}$$

8. $[\text{A}] = 1 \times 10^{-4} \text{ M}$; $[\text{B}] = 2 \times 10^{-3} \text{ M}$
 $[\text{C}] = 1.5 \times 10^{-4} \text{ M}$



$$K = \frac{[\text{B}]^2 [\text{C}_2]}{[\text{A}]^2} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2 (1.5 \times 10^{-4})}{(1 \times 10^{-4})^2} = 6.0 \times 10^{-2} = 0.06 \text{ (சரியான விடை (அ))}$$

$$9. K_C = \frac{[\text{வினை பொருட்கள்}]}{[\text{வினை பொருட்கள்}]}$$

$$3.2 \times 10^{-6} = \frac{[\text{வினை பொருட்கள்}]}{[\text{வினை பொருட்கள்}]}$$

$$K_C < 10^{-3}; \text{ என்பது}$$

[வினை பொருட்கள்] \gg [வினை பொருட்கள்] எனக் குறிக்கிறது

சரியான விடை (ஆ) அதிக அளவு பின்னோக்கு திசையை நோக்கி நிகழும்.



$$\Delta n_g = 2 - 4 = -2$$

$$\therefore K_p = K_c (RT)^{-2}$$

$$\Rightarrow \frac{K_c}{K_p} = (RT)^2 \text{ சரியான விடை (ஏ)}$$

11.

	AB	A	B
ஆரம்பத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	100	-	-
பிரிகை அடைந்த மற்றும் உருவான மோல்களின் எண்ணிக்கை	20	20	20
சமநிலையில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	80	20	20

சமநிலையில் மொத்த மோல்களின் எண்ணிக்கை = $80 + 20 + 20 = 120$

$$K_p = \frac{P_A \cdot P_B}{P_{AB}} = \frac{\left(\frac{20}{120} \times P\right) \left(\frac{20}{120} \times P\right)}{\left(\frac{80}{120} \times P\right)} = \frac{P}{24}$$

$$24K_p = P$$

சரியான விடை (அ)

12. விடைகள் அ, ஆ, மற்றும் இ ஆகியனவற்றில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வினைகளுக்கு $\Delta n_g = 0$

விடை (ஏ)-யில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வினைக்கு $\Delta n_g = 2 - 1 = 1$

$$\therefore K_p = K_c (RT)$$

13.

	PCl_5	PCl_3	Cl_2
ஆரம்பத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	0.5	-	-
பிரிகை அடைந்த மோல்களின் எண்ணிக்கை	X	-	-
சமநிலையில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	$0.5 - X$	X	X

சமநிலையில் மொத்த மோல்களின் எண்ணிக்கை = $0.5 - X + X + X$



$$= 0.5 + x$$

சுரியான விடை (ஆ)

14.

	$x \rightleftharpoons{} y + z$			$A \rightleftharpoons{} 2B$	
	x	y	z	A	B
ஆரம்பத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	a	-	-	a	-
பிரிகை அடைந்த மோல்களின் எண்ணிக்கை	x	-	-	x	-
சமநிலையில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	a - x	x	x	a - x	2x
சமநிலையில் மொத்த மோல்களின் எண்ணிக்கை	$a - x + x + x$		$a - x + 2x$		
			$a + x$		

$$\frac{K_{P_1}}{K_{P_2}} = \frac{P_y P_z}{P_x} \times \frac{P_A}{P_B^2}$$

$$\frac{K_{P_1}}{K_{P_2}} = \left[\frac{\left(\frac{x}{a+x} \right) P_1 \left(\frac{x}{a+x} \right) P_1}{\frac{(a-x)}{(a+x)} \times P_1} \right] \times \left[\frac{\frac{(a-x)}{(a+x)} P_2}{\frac{4x^2 P_2^2}{(a+x)^2}} \right]$$

$$\frac{K_{P_1}}{K_{P_2}} = \frac{P_1}{4P_2}$$

$$\text{கொஞ்கப்பட்டவை } \frac{K_{P_1}}{K_{P_2}} = \frac{9}{1}$$

$$\therefore \frac{9}{1} = \frac{P_1}{4P_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{36}{1}$$

சுரியான விடை (அ)

$$15. \quad K_c = \frac{[\text{Fe}^{3+}][\text{OH}^-]^3}{[\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})]}$$

$$K_c = [\text{Fe}^{3+}] \times \frac{1}{64} [\text{OH}^-]^3$$

K_c -யின் மதிப்பு மாறிலியாக இருக்கும் பொருட்டு Fe^{3+} -யின் செறிவானது 64 மடங்கு அதிகரிக்கின்றது

சுரியான விடை (ஆ)

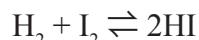
$$16. \quad K_p = 0.5$$

$$Q = \frac{P_{\text{PCl}_3} \cdot P_{\text{Cl}_2}}{P_{\text{PCl}_5}}$$

$$Q = \frac{1 \times 1}{1}$$

$Q > K_p \therefore$ பின்னோக்கிய விளை ஆதரிக்கப்படுகிறது ; அதாவது அதிக அளவு PCl_5 உருவாகும். சுரியான விடை (இ)

$$17. \quad V = 1L$$



$$[\text{H}_2]_{\text{initial}} = [\text{I}_2]_{\text{initial}} = a$$

$$[\text{H}_2]_{\text{eq}} = [\text{I}_2]_{\text{eq}} = (a - x)$$

and $[\text{HI}]_{\text{eq}} = 2x$

$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$$

$$\therefore K_c = \frac{4x^2}{(a-x)^2}$$

$$\text{கொஞ்கப்பட்டவை } K_c = \frac{K_f}{K_r} = 1$$

$$\therefore 4x^2 = (a - x)^2$$

$$4x^2 = a^2 + x^2 - 2ax$$

$$3x^2 + 2ax - a^2 = 0$$

$$x = -a \& x = \frac{a}{3}$$

$$\text{பிரிகை வீதம்} = \frac{a}{3} \times 100 \\ = 33.33 \%$$

சுரியான விடை (ஆ)

$$18. \quad K_f = 2.5 \times 10^2$$

$$K_c = 50 \qquad K_r = ?$$

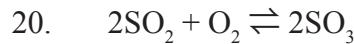
$$K_c = \frac{K_f}{K_r}$$

$$50 = \frac{2.5 \times 10^2}{K_r}$$

$$K_r = 5 \text{ சுரியான விடை (ஆ)}$$

19. சுரியான கூற்று: சமநிலையில் இயற் செயல்முறைகள் சமவேகத்தில் நிகழ்கின்றன.

\therefore விடை (இ) தவறான கூற்றாகும்



$$K_1 = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}$$

இரு மோல் SO_3 சிதைவடைதல் வினைக்கு
 $\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2$

$$K_2 = \frac{[\text{SO}_2][\text{O}_2]^{\frac{1}{2}}}{[\text{SO}_3]} \quad \therefore K_2 = \frac{1}{\sqrt{K_1}}$$

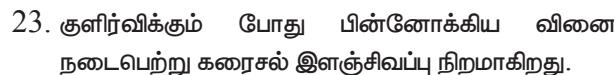
சரியான விடை (இ)



$$K_C = \frac{[\text{C}]}{[\text{A}][\text{B}]}$$

K_C யின் மதிப்பு மாறிலியாக அமைய [A] மற்றும் [B] இரு மடங்கு ஆக்கினால், [C] நான்கு மடங்கு ஆகும் எனவே சமநிலை மாறிலி மாறாத மதிப்பினைப் பெற்றிருக்கும்.

சரியான விடை (ஈ)



∴ எனவே வெப்பநிலை குறைப்பானது பின்னோக்கியே வினையான வெப்ப உயிர் வினையை ஆதரிக்கிறது மற்றும் முன்னோக்கிய வினை வெப்ப கொள்வினை ($\Delta H > 0$)

சரியான விடை (அ)

$$24. K_1 = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$$

$$K_2 = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$$

$$K_3 = \frac{[\text{H}_2\text{O}]}{[\text{H}_2][\text{O}_2]^{\frac{1}{2}}}$$

$$K = \frac{[\text{NO}]^2 [\text{H}_2\text{O}]^3}{[\text{NH}_3]^2 [\text{O}_2]^{\frac{5}{2}}}$$

$$K = \frac{(K_2)(K_3)^3}{(K_1)} = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} \times \frac{[\text{H}_2\text{O}]^3}{[\text{H}_2]^2 [\text{O}_2]^{\frac{5}{2}}} \frac{[\text{N}_2][\text{H}_2]^2}{[\text{NH}_3]^2}$$

$$= \frac{[\text{NO}]^2 [\text{H}_2\text{O}]^3}{[\text{NH}_3]^2 [\text{O}_2]^{\frac{5}{2}}}$$

சரியான விடை (இ)



$$V_1 = 20 \text{ L} \quad V_2 = ?$$

$$T_1 = 400 \text{ K} \quad T_2 = 400 \text{ K}$$

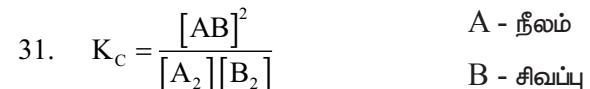
$$K_p = P_{\text{CO}_2}$$

$$\therefore P_{\text{CO}_2} = 1.6 \text{ atm}$$

$$P_1 = 0.4 \text{ atm.} \quad P_2 = 1.6 \text{ atm}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\therefore V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} \times \frac{T_2}{T_1} = \frac{0.4 \text{ atm} \times 20 \text{ L}}{1.6 \text{ atm}} \times \frac{400 \text{ K}}{400 \text{ K}} = 5 \text{ L} \quad \text{சரியான விடை (ஆ)}$$



கொடுக்கப்பட்டவை 'V' மாறிலி (மூடிய அமைப்பு)

சமநிலையில்

$$K_C = \frac{\left(\frac{4}{V}\right)^2}{\left(\frac{2}{V}\right)\left(\frac{2}{V}\right)} = \frac{16}{4} = 4$$

$$K_p = K_C (RT)^{\Delta n}$$

$$K_p = 4(RT)^\circ = 4$$

'x' நிலையில்

$$Q = \frac{\left(\frac{6}{V}\right)^2}{\left(\frac{2}{V}\right)\left(\frac{1}{V}\right)} = \frac{36}{2} = 18$$

$Q > K_C$ அதாவது பின்னோக்கிய வினை ஆதரிக்கப்படுகிறது.

'y' நிலையில்

$$Q = \frac{\left(\frac{3}{V}\right)^2}{\left(\frac{3}{V}\right)\left(\frac{3}{V}\right)} = \frac{9}{3 \times 3} = 1$$

$K_C > Q$ அதாவது முன்னோக்கிய வினை ஆதரிக்கப்படுகிறது.





37. $K_c = \frac{[NH_3]^4 [O_2]^5}{[NO]^4 [H_2O]^6}$

வேதிச்சமன்பாடானது,



$$K_c = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2}$$

$$= \frac{0.025 \times 0.025}{0.05 \times 0.05}$$

$$K_c = 0.25$$

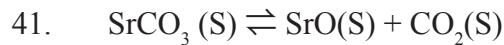
40. Given that $[PCl_5]_{\text{initial}} = \frac{1 \text{ mole}}{1 \text{ dm}^3}$
 $[Cl_2]_{\text{eq}} = 0.6 \text{ mole dm}^{-3}$
 $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$

$$[PCl_3]_{\text{eq}} = 0.6 \text{ மோல் dm}^{-3}$$

$$[PCl_5]_{\text{eq}} = 0.4 \text{ மோல் dm}^{-3}$$

$$\therefore K_c = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} = \frac{0.6 \times 0.6}{0.4}$$

$$K_c = 0.9$$



என்ற வினைக்கு

$$\Delta n_g = 1 - 0 = 1$$

$$\therefore K_p = K_c (RT)$$

$$2.2 \times 10^{-4} = K_c (0.0821) (1002)$$

$$K_c = \frac{2.2 \times 10^{-4}}{0.0821 \times 1002}$$

$$= 2.674 \times 10^{-6}$$

42. $V = 3L$

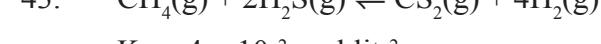
$$[HI]_{\text{initial}} = \frac{0.3 \text{ mol}}{3L} = 0.1 \text{ M}$$

$$[HI]_{\text{eq}} = 0.05 \text{ M}$$



	HI(g)	H ₂ (g)	I ₂ (g)
ஆரம்ப செறிவு	0.1	—	—
வினைப்பட்டது	0.05	—	—
சமநிலை செறிவு	0.05	0.025	0.025

43. $K_p = K_c (RT)^{\Delta n_g}$
 $\Delta n_g = 2 - 2 = 0$
 $K_p = 0.25 (RT)^o$
 $K_p = 0.25$



$$K_c = 4 \times 10^{-2} \text{ mol lit}^{-2}$$

$$\text{கனஅளவு} = 500 \text{ ml} = \frac{1}{2} \text{ L}$$

$$[CH_4]_{\text{in}} = \frac{1 \text{ mol}}{\frac{1}{2} \text{ L}} \quad [CS_2]_{\text{in}} = \frac{1 \text{ mol}}{\frac{1}{2} \text{ L}}$$

$$= 2 \text{ mol L}^{-1} \quad = 2 \text{ mol L}^{-1}$$

$$[H_2S]_{\text{in}} = \frac{2 \text{ mol}}{\frac{1}{2} \text{ L}} = 4 \text{ mol L}^{-1} \quad [H_2] = \frac{2 \text{ mol}}{\frac{1}{2} \text{ L}} = 4 \text{ mol L}^{-1}$$

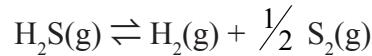
$$Q = \frac{[CS_2][H_2]^4}{[CH_4][H_2S]^2}$$

$$\therefore Q = \frac{2 \times (4)^4}{(2) \times (4)^2} = 16$$

$$Q > K_c$$

∴ பின்னோக்கிய திசையில் வினை நடைபெற்று சமநிலை அடைகிறது.

44. $K_c = 4 \times 10^{-2}$ என்ற வினைக்கு,



$$K_c = \frac{[H_2][S_2]^{\frac{1}{2}}}{[H_2S]}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{[H_2][S_2]^{\frac{1}{2}}}{[H_2S]},$$



என்ற வினைக்கு,





$$K_c = \frac{[H_2]^2 [S_2]}{[H_2S]^2} = (4 \times 10^{-2})^2 = 16 \times 10^{-4}$$

For the reaction,

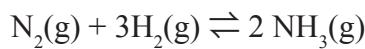


$$K_c = \frac{[H_2]^3 [S_2]^{\frac{3}{2}}}{[H_2S]^3} = (4 \times 10^{-2})^3 = 64 \times 10^{-6}$$

45. கொடுக்கப்பட்டவை $m_{N_2} = 28 \text{ g}$ $m_{H_2} = 6\text{g}$
 $V = 1 \text{ L}$

$$(n_{N_2})_{\text{initial}} = \frac{28}{28} = 1 \text{ mol}$$

$$(n_{H_2})_{\text{initial}} = \frac{6}{2} = 3 \text{ mol}$$

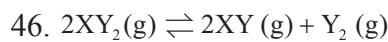


	N ₂ (g)	H ₂ (g)	NH ₃ (g)
ஆரம்ப செறிவு	1	3	-
வினைப்பட்டது	0.5	1.5	-
சமநிலை செறிவு	0.5	1.5	1

$$[NH_3] = \left(\frac{17}{17} \right) = 1 \text{ mol} = 1 \text{ mol}$$

N_2 -ன் நிறை = (N_2 -ன் மோல்களின் எண்ணிக்கை) $\times N_2$ -ன் மோலார் நிறை
 $= 0.5 \times 28 = 14 \text{ g}$

H_2 -ன் நிறை = (H_2 -ன் மோல்களின் எண்ணிக்கை) $\times H_2$ -ன் மோலார் நிறை
 $= 1.5 \times 2 = 3 \text{ g}$



	XY ₂	XY	Y ₂
ஆரம்பத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	1	-	-
பிரிகை அடைந்த மோல்களின் எண்ணிக்கை	X	-	-
சமநிலையில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	$(1-x) \approx 1$	x	$\frac{x}{2}$

சமநிலையில் மொத்த மோல்களின்

$$\text{எண்ணிக்கை} = 1 - x + x + \frac{x}{2}$$

$$= 1 + \frac{x}{2} \approx 1$$

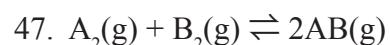
[∴ கொடுக்கப்பட்டவை $x \ll 1$; $1 - x \approx 1$ மற்றும்

$$1 + \frac{x}{2} \approx 1]$$

$$K_p = \frac{(P_{XY})^2 (P_{Y_2})}{(P_{XY_2})^2} = \frac{\left(\frac{x}{1} \times P\right)^2 \left(\frac{\frac{x}{2}}{1} \times P\right)}{\left(\frac{1-x}{1} \times P\right)^2}$$

$$K_p = \frac{x^2 P^2 \times P}{2 P^2}$$

$$\Rightarrow 2K_p = x^3 P$$



	A ₂	B ₂	AB
ஆரம்பத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	1	1	-
பிரிகை அடைந்த மோல்களின் எண்ணிக்கை	x	x	-
சமநிலையில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	$1-x$	$1-x$	$2x$

மொத்த மோல்களின் எண்ணிக்கை

$$= 1 - x + 1 - x + 2x$$

$$= 2$$

$$K_p = \frac{(P_{AB})^2}{(P_{A_2})(P_{B_2})} = \frac{\left(\frac{2x}{2} \times P\right)^2}{\left(\frac{(1-x)}{2} \times P\right) \left(\frac{1-x}{2} \times P\right)}$$

$$K_p = \frac{4x^2}{(1-x)^2}$$

$$\text{கொடுக்கப்பட்டவை } K_p = 1; \frac{4x^2}{(1-x)^2} = 1$$



$$\begin{aligned}\Rightarrow 4x^2 &= (1-x)^2 \\ \Rightarrow 4x^2 &= 1 + x^2 - 2x \\ 3x^2 + 2x - 1 &= 0 \\ x &= \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4 \times 3 \times -1}}{2(3)} \\ x &= \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 12}}{6} \\ &= \frac{-2 \pm \sqrt{16}}{6} \\ &= \frac{-2 + 4}{6}; \frac{-2 - 4}{6} \\ &= \frac{2}{6}; \frac{-6}{6}\end{aligned}$$

$x = 0.33; -1$ சாத்தியமல்ல

$$\therefore [A_2]_{eq} = 1 - x = 1 - 0.33 = 0.67$$

$$[B_2]_{eq} = 1 - x = 1 - 0.33 = 0.67$$

$$[AB]_{eq} = 2x = 2 \times 0.33 = 0.66$$

49. $K_{P_1} = 8.19 \times 10^2$ $T_1 = 298$ K

$$K_{P_2} = 4.6 \times 10^{-1}$$
 $T_2 = 498$ K

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{K_{P_1}}\right) = \frac{\Delta H^\circ}{2.303 R} \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right)$$

$$\log\left(\frac{4.6 \times 10^{-1}}{8.19 \times 10^2}\right) = \frac{\Delta H^\circ}{2.303 \times 8.314} \left(\frac{498 - 298}{498 \times 298} \right)$$

$$\frac{-3.2505 \times 2.303 \times 8.314 \times 498 \times 298}{200} = \Delta H^\circ$$

$$\Delta H^\circ = -46181 \text{ J mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ = -46.18 \text{ KJ mol}^{-1}$$

50. $P_{CO_2} = 1.017 \times 10^{-3}$ atm $T = 500^\circ \text{C}$

$$K_p = P_{CO_2}$$

$$\therefore K_{P_1} = 1.017 \times 10^{-3}$$
 $T = 500 + 273 = 773$ K

$$K_{P_2} = ?$$
 $T = 600 + 273 = 873$ K

$$\Delta H^\circ = 181 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{K_{P_1}}\right) = \frac{\Delta H^\circ}{2.303 R} \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right)$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{1.017 \times 10^{-3}}\right) = \frac{181 \times 10^3}{2.303 \times 8.314} \left(\frac{873 - 773}{873 \times 773} \right)$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{1.017 \times 10^{-3}}\right) = \frac{181 \times 10^3 \times 100}{2.303 \times 8.314 \times 873 \times 773}$$

$$\frac{K_{P_2}}{1.017 \times 10^{-3}} = \text{anti log of } (1.40)$$

$$\frac{K_{P_2}}{1.017 \times 10^{-3}} = 25.12$$

$$\Rightarrow K_{P_2} = 25.12 \times 1.017 \times 10^{-3}$$

$$K_{P_2} = 25.54 \times 10^{-3}$$

அலகு 9

தன் மதிப்பீடு

1) KOH-ன் நிறை = 5.6 g

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{5.6}{56} = 0.1 \text{ மோல்}$$

i) கரைசலில் கனவளவு = 500 ml = 0.5 L

ii) கரைசலில் கனவளவு = 1 L

$$\text{மோலாரிட்டி} = \frac{\text{கரைபொருள் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{கரைசலில் கனஅளவு}}$$

$$= \frac{0.1}{0.5} = 0.2 \text{ M}$$

ii) = கரைசலில் கனஅளவு 1 L

$$\text{மோலாரிட்டி} = \frac{0.1}{1} = 0.1 \text{ M}$$

2. குஞக்கோளின் நிறை = 2.82 g

குஞக்கோளின் மோல்களின்

$$\text{எண்ணிக்கை} = \frac{2.82}{180} = 0.016$$

$$\text{நீரின் நிறை} = 30 \text{ g}$$

$$= \frac{30}{18} = 1.67$$



$$x_{H_2O} = \frac{1.67}{1.67 + 0.016} = \frac{1.67}{1.686} = 0.99$$

$$\therefore x_{H_2O} + x_{\text{திட்டக்கோள்}} = 1$$

$$0.99 + x_{\text{திட்டக்கோள்}} = 1$$

$$x_{\text{திட்டக்கோள்}} = 1 - 0.99$$

$$= 0.01$$

$$3.10\% \frac{W}{V} \text{ என்பது } 10g$$

100ml கரைசலில் 10 கி கரைபொருள் உள்ள தெனா குறிக்கும்

$$\therefore \text{அய்டோ போவிடோனின் எடை } 1.5 \text{ ml} = \frac{10 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \times 1.5 \text{ ml} \\ = 0.15 \text{ g}$$

$$4. \frac{\text{கரைக்கப்பட்ட திட்டபொருள் நிறை}}{\text{நீரின் நிறை}} \times 10^6$$

$$\frac{5 \times 10^{-3} \text{ g}}{1.05 \times 10^3 \text{ g}} \times 10^6 = 4.76 \text{ ppm}$$

$$5. (a) 1.5 \text{ மோல் } CoCl_2\text{-ன் நிறை} \\ 129.9 \\ = 1.5 \times 129.9 \\ = 194.85 \text{ g}$$

194.85 g நீரற்ற கோபால்ட் குளோரைடு நீரில் கரைக்கப்பட்டு விட்டப் ரிட்டக்குடுமையில் பயன்படுத்தி கரைசல் தயாரிக்கப் பட வேண்டும்.

$$6. 6\% \frac{V}{V} \text{ நீர்க்கரைசலானது கரைசலில் } 6 \text{ g கிராம்} \\ \text{மெத்தனாலைக் கொண்டுள்ளது.}$$

$$\therefore 500 \text{ ml } 6\% \frac{V}{V} \text{ மெத்தனால் கரைசலைத் தயாரிக்க } 500 \text{ ml திட்டக்குடுமையில் } 30 \text{ g மெத்தனால்} \\ \text{எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு போதுமான அளவு நீர் சேர்க்கப்பட்டு } 500 \text{ ml கரைசல் தயாரிக்கப்படுகிறது.}$$

$$6. C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$6 \text{ M (V}_1\text{)} = 0.25 \text{ M} \times 500 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{0.25 \times 500}{6}$$

$$V_1 = 20.83 \text{ mL}$$

7. மொத்த அழுத்தம் = 1 atm

$$P_{N_2} = \left(\frac{80}{100} \right) \times \text{அதிக அழுத்தம்} = \frac{80}{100} \times 1 \text{ atm} = 0.8 \text{ atm}$$

$$P_{O_2} = \left(\frac{20}{100} \right) \times 1 = 0.2 \text{ atm}$$

வேற்றி விதிப்படி

Pகரைபொருள் = K_H xகரைசலில் கரைபொருள்

$\therefore P_{N_2} = (K_H)_{\text{ஈடுரைன்}} \times \text{கரைசலில் ஈடுரைனின் மோல் பிண்ணம்}$

$$\frac{0.8}{8.5 \times 10^4} = x_{N_2}$$

$$x_{N_2} = 9.4 \times 10^{-6}$$

இதைப்போலவே,

$$x_{O_2} = \frac{0.2}{4.6 \times 10^4} \\ = 4.3 \times 10^{-6}$$

$$9. P_{\text{ஈடுரைன்}}^o = 50.71 \text{ mm Hg}$$

$$P_{\text{நீர்மூலி}}^o = 32.06 \text{ mm Hg}$$

$$\text{பென்சீன் மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{39}{78} = 0.5 \text{ மோல்}$$

$$\text{நாப்தலீன் மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{128}{128} = 1 \text{ மோல்}$$

$$\text{பென்சீனின் மோல்பின்னம்} = \frac{0.5}{1.5} = 0.33$$

$$\text{நாப்தலீனின் மோல்பின்னம்} = 1 - 0.33 = 0.67$$

$$\text{பென்சீனின் பகுதி ஆவிஅழுத்தம்} = P_{\text{பென்சீன்}}^o \times \\ \text{பென்சீனின் மோல்பின்னம்}$$

$$= 50.71 \times 0.33$$

$$= 16.73 \text{ mm Hg}$$

$$\text{நப்தலீனின் பகுதி ஆவி அழுத்தம்} = 32.06 \times 0.67$$

$$= 21.48 \text{ mm Hg}$$

$$\text{பென்சீன் ஆவியின் மோல்பின்னம்}$$

$$= \frac{16.73}{16.73 + 21.48} = \frac{16.73}{38.21} = 0.44$$

$$\text{ஆவிநிலையில் உள்ள நப்தலீனின் மொல்பின்னம்}$$

$$= 1 - 0.44 = 0.56$$

$$10. P_A^o = 10 \text{ torr}, P_{\text{solution}} = 9 \text{ torr}$$

$$W_A = 20 \text{ g} \quad W_B = 1 \text{ g}$$

$$M_A = 200 \text{ g mol}^{-1} \quad M_B = ?$$

$$\frac{\Delta P}{P_A^o} = \frac{W_B \times M_A}{M_B \times W_A}$$

$$\frac{10 - 9}{10} = \frac{1 \times 200}{M_B \times 20}$$

$$M_B = \frac{200}{20} \times 10 = 100 \text{ g mol}^{-1}$$



$$\begin{aligned}
 11. \quad W_2 &= 2.56 \text{ g} \\
 W_1 &= 100 \text{ g} \\
 T &= 319.692 \text{ K} \\
 K_b &= 2.42 \text{ K Kg mol}^{-1} \\
 \Delta T_b &= (319.692 - 319.450) \text{ K} \\
 &= 0.242 \text{ K} \\
 M_2 &= \frac{K_b \times W_2 \times 100}{\Delta T_b \times W_1} \\
 &= \frac{2.42 \times 2.56 \times 1000}{0.242 \times 100} \\
 M_2 &= 256 \text{ g mol}^{-1}
 \end{aligned}$$

கரைசலில் சல்பரின் மூலக்கூறு நிறை = 256 g mol⁻¹

$$\begin{aligned}
 \text{ஒரு மோல் சல்பர் அணுவின் நிறை} &= 32 \\
 \text{ஒரு மூலக்கூறு சல்பரில் உள்ள} \\
 \text{அணுக்களின் எண்ணிக்கை} &= \frac{256}{32} = 8
 \end{aligned}$$

எனவே சல்பரின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு S₈.

$$\begin{aligned}
 12. \quad W_2 &= 2 \text{ g} \quad W_1 = 75 \text{ g} \\
 \Delta T_f &= 0.2 \text{ K} \quad K_f = 5.12 \text{ K Kg mol}^{-1} \\
 M_2 &=? \\
 M_2 &= \frac{K_f \times W_2 \times 1000}{\Delta T_f \times W_1} = \frac{5.12 \times 2 \times 1000}{0.2 \times 75} \\
 &= 682.66 \text{ g mol}^{-1}
 \end{aligned}$$

13. உறிய கரைசலில் சவ்வூடு

பரவல் அழுத்தம் (π_1) = CRT

$$\begin{aligned}
 &= \frac{W_2}{M_2 V} RT \\
 &= \frac{6}{60 \times 1} \times RT
 \end{aligned}$$

குளுக்கோஸ் கரைசலில் சவ்வூடுபரவல் அழுத்தம்

$$(\pi_2) = \frac{W_2}{180 \times 1} \times RT$$

ஜோடோனிக் கரைசலுக்கு ,

$$\pi_1 = \pi_2$$

$$\begin{aligned}
 \frac{6}{60} RT &= \frac{W_2}{180} RT \\
 \Rightarrow W_2 &= \frac{6}{60} \times 180 \\
 W_2 &= 18 \text{ g} \\
 i &= \frac{\text{கண்டறியப்பட்ட பண்பு}}{\text{கருத்தியல் பண்பு (கணக்கிடப்பட்டது)}}
 \end{aligned}$$

14.

கொடுக்கப்பட்டவை $\Delta T_f = 0.680 \text{ K}$

$$\begin{aligned}
 m &= 0.2 \text{ m} \\
 \Delta T_f (\text{கண்டறியப்பட்டது}) &= 0.680 \text{ K} \\
 \Delta T_f (\text{கணக்கிடப்பட்டது}) &= K_f \cdot m \\
 &= 1.86 \text{ K Kg mol}^{-1} \times 0.2 \text{ mol Kg}^{-1} \\
 &= 0.372 \text{ K}
 \end{aligned}$$

$$i = \frac{(\Delta T_f) \text{கண்டறியப்பட்டது}}{(\Delta T_f) \text{கணக்கிடப்பட்டது}} = \frac{0.680 \text{ K}}{0.372 \text{ K}} = 1.82$$

சரியான விடையினைத் தெரிவு செய்க.

$$\begin{aligned}
 1. \text{ மோலாலிட்டி} &= \frac{\text{கரைபொருள் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை}} \\
 &= \frac{\left(\frac{1.8}{180} \right)}{0.25} = \frac{0.01}{0.25} = 0.04 \text{ M}
 \end{aligned}$$

சரியான விடை (ஆ).

2. சரியான விடை (ஆ). மோலாலிட்டி மற்றும் மோல்பின்னாம் வெப்பநிலையை பொறுத்து அமைவதில்லை.

3. $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$ [∴ 0.1 M Al(OH)₃ ஆனது 3 × 0.1 = 0.3 M OH⁻ அயனிகளை தருகிறது]

$$0.3 \times V_1 = 0.1 \times 21$$

$$V_1 = \frac{0.1 \times 21}{0.3} = 7 \text{ ml}$$

சரியான விடை (ஆ).

$$4. \quad P_{N_2} = 0.76 \text{ atm}$$

$$K_H = 7.6 \times 10^4$$

$$x = ?$$

$$P_{N_2} = K_H \cdot x$$

$$0.76 = 7.6 \times 10^4 \times x$$



$$\therefore x = \frac{0.76}{7.6 \times 10^4} = 1 \times 10^{-5} \text{ சுரியான விடை (ஏ)}$$

5. $K_H = 8 \times 10_4$

$$(x_{N_2})_{\text{in air}} = 0.5$$

மொத்த அழுத்தம் = 4 atm

$$\begin{aligned} \text{நூட்ரஜனின் பகுதி அழுத்தம்} &= \text{மோல் பின்னம்} \times \\ \text{மொத்த அழுத்தம்} &\quad 0.5 \times 4 = 2 \end{aligned}$$

$$(P_{N_2}) = K_H \times \text{கரைசலில் } N_2 \text{-ன் மோல் பின்னம்}$$

$$2 = 8 \times 10^4 \times \frac{\text{நூட்ரஜனின் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{மோல்களின் மொத்த எண்ணிக்கை}}$$

$$\frac{10 + N_2 \text{ மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{N_2 \text{ மோல்களின் எண்ணிக்கை}} = \frac{8 \times 10^4}{2}$$

$$\frac{10}{N_2 \text{ மோல்களின் எண்ணிக்கை}} + 1 = 4 \times 10^4$$

$$\frac{10}{N_2 \text{ மோல்களின் எண்ணிக்கை}} = 40000 - 1$$

$$\therefore N_2 \text{ மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{10}{39999}$$

$$= 2.5 \times 10^{-4} \text{ சுரியான விடை (ஏ)}$$

6 நல்லியல்பு கரைசலுக்கு,

$$\Delta S_{\text{கலத்தல்}} \neq 0 ; \text{ மற்றும் } \Delta G_{\text{கலத்தல்}} \neq 0$$

\therefore தவறானது $\Delta G_{\text{கலத்தல்}} = 0$ (சுரியான விடை (ஏ))

7. கார்பன் டை ஆக்ஸைடு அதிக அளவு நிலைப்புத்தன்மையுடைய வாயு மேலும் குறைவான ஹென்றி விதி மாறிலியை உடையது.

$$8. P_{\text{total}} = P_1 + P_2$$

$$= P_1 x_1 + P_2 x_2 \quad x_1 + x_2 = 1$$

$$= P_1 (1 - x_2) + P_2 x_2 \quad x_1 = 1 - x_2$$

$$= P_1 - P_1 x_2 + P_2 x_2$$

$$= P_1 - x_2 (P_1 - P_2)$$

சுரியான விடை (இ)

9. $\pi = CRT$

$$\pi = \frac{n}{V} RT$$

$\pi V = nRT$ சுரியான விடை (ஆ)

10. எத்தனால் மற்றும் நீர்

சுரியான விடை (ஏ).

11. கொடுக்கப்பட்டவை, $(K_H)_A = x$

$$(K_H)_B = y$$

$$\frac{x_A}{x_B} = 0.2$$

$$\left(\frac{x_B}{x_A} \right)_{\text{கரைசலில்}} = ?$$

$$P_A = x (x_A)_{\text{கரைசலில்}} - (1)$$

$$P_B = y (x_B)_{\text{கரைசலில்}} - (2)$$

$$\left(\frac{x_B}{x_A} \right)_{\text{கரைசலில்}} = \frac{P_B}{P_A} \times \frac{x}{y}$$

$$= \frac{x_B}{x_A} \times \frac{x}{y}$$

$$= \frac{1}{0.2} \times \frac{x}{y} = \frac{5x}{y} \text{ (சுரியான விடை (ஏ))}$$

$$12. \frac{\Delta P}{P^o} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$W_2 = 6.5 \text{ g}$$

$$W_1 = 100 \text{ g}$$

$$K_b = 0.52$$

$$\frac{\Delta P}{P^o} = \frac{W_2 M_1}{M_2 W_1}$$

$$\frac{760 - 732}{760} = \frac{6.5 \times 18}{M_2 \times 100}$$

$$\therefore M_2 = 31.75$$

$$\Delta T_b = K_b \cdot m$$

$$= \frac{0.52 \times 6.5 \times 1000}{31.75 \times 100} = 1.06$$

$$T_b - 100 = 1.06$$

$$T_b = 100 + 1.06$$

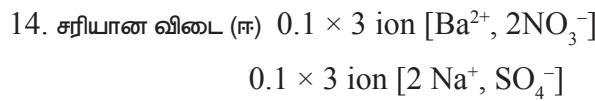
$$= 101.06 \approx 101^\circ \text{ C}$$

$$\frac{\Delta P}{P^o}$$

x_2 (கரைபொருளின் மோல் பின்னம்)

சுரியான விடை (ஆ)





$$\frac{100 - 90}{100} = \frac{n_2}{n_2 + n_1}$$

15. $(\pi_1)_{\text{அயனியாதல்}} = (\pi_2)_{\text{துஞ்கோள்}}$

$$\Rightarrow \frac{n_2 + n_1}{n_2} = \frac{100}{10} \quad \left[n_1 = \frac{92}{92} = 1 \right]$$

$$C_1 RT = C_2 RT$$

$$\frac{W_1}{M_1} = \frac{W_2}{M_2}$$



$$12 + 2 + 16 = 30$$

$$1 + \frac{1}{n_2} = 10$$

$$\frac{6}{n(30)} = 0.025$$

$$\therefore n = \frac{6}{0.025 \times 30} = 8$$

$$\frac{1}{n_2} = 9$$

.∴ மூலக்கூறு வாய்ப்பால் $= \text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_8$ (சுரியான விடை (இ))

16. $K_H = 4 \times 10^4 \text{ atm}$

$$\Rightarrow n_2 = \frac{1}{9}$$

$$(P_{O_2})_{\text{காந்தி}} = 0.4 \text{ atm}$$

$$\Rightarrow \frac{W_2}{M_2} = \frac{1}{9}$$

$$(x_{O_2})_{\text{கரைசலில்}} = ?$$

$$\Rightarrow W_2 = \frac{M_2}{9}$$

$$W_2 = \frac{80}{9} = 8.89 \text{ g}$$

21. $\pi = CRT$

$$y = x \text{ (m)}$$

$$m = RT$$

$$310 \text{ R} = RT$$

$$\therefore T = 310 \text{ K} \\ = 37^\circ \text{ C}$$

17. H_2SO_4 நாற்மாவிப்பி = ($\text{இடம்பெயரும் H}^+\text{அயனிகள்} \times M$)

சுரியான விடை (இ)

$$= 2 \times 1.25$$

22. $\pi = CRT$

$$= 2.5 \text{ N}$$

$$\pi = \frac{W}{M \times V} \times RT$$

18. $\Delta H_{\text{கலை}} \text{ எதிர்க்குறியடையது மேலும் ரெளஸ்த் விதியிலிருந்து விலகல் அடைகிறது.}$

$$\therefore M = \frac{WRT}{\pi V}$$

சுரியான விடை (ஏ)

$$\begin{aligned} &= \frac{1.26 \times 0.083 \times 300}{2.52 \times 10^{-3} \times 0.2} \\ &= 62.22 \text{ Kg mol}^{-1} \end{aligned}$$

19. $\frac{\Delta P}{P^o} = x_{\text{நிக்கலை}}$

23. Ba(OH)_2 பிரிகையடைந்து

$$3.5 \times 10^{-3} = x_{\text{நிக்கலை}}$$

Ba^{2+} மற்றும் 2OH^- அயனிகளைத் தருகிறது

$$x_{\text{நிக்கலை}} + x_{\text{H}_2\text{O}} = 1$$

$$\alpha = \frac{(i-1)}{(n-1)}$$

$$\therefore x_{\text{H}_2\text{O}} = 1 - 0.0035 = 0.9965 \text{ சுரியான விடை (ஏ)}$$

$$i = \alpha(n-1) + 1$$

20. $\frac{\Delta P}{P^o} = x_2$

$$\therefore n = i = 3 \text{ (for Ba(OH)}_2, \alpha = 1 \text{)}$$

24. $10\% \frac{W}{W} \text{ என்பது } 100 \text{ g கரைசலில் } 10 \text{ g}$

சோடியம் வைற்றாக்னைடு உள்ளதை குறிக்கிறது



$$\text{மோலாலிட்டி} = \frac{\text{கரைபொருள் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை Kg}}$$

$$= \frac{\left(\frac{10}{40}\right)}{0.1} = \frac{0.25}{0.1} = 2.5 \text{ M}$$

$$25. \quad \alpha = \frac{(1-i)n}{(n-1)} \text{ (or) } \frac{n(i-1)}{(1-n)}$$

சரியான விடை (இ)

$$26. \quad \text{Na}_3\text{PO}_4 \text{ ன் கொதிநிலை ஏற்றம் அதிகம்} \\ (\text{அயனிகள் எண்ணிக்கை } 4 ; 3 \text{ Na}^+, \text{PO}_4^{3-})$$

$$27. \quad \Delta T_f = i \times K_f \times m \quad K_f = 1.86 \\ i = \frac{\Delta T_f \times M_2 \times W_1}{K_f \times W_2 \times 1000} \quad W_2 = 5g \\ = \frac{3.64 \times 142 \times 45}{1.86 \times 5 \times 1000} \quad \Delta T_f = 3.64 \\ i = 2.5 \quad M_2 = 142$$

$$28. \quad \text{சம மோலால் KCl நீர்க்கரைசலும் } 2^\circ \text{ C} \\ \text{உறைநிலைத்தாழ்வைக் காட்டுகிறது.} \\ \text{சரியான விடை (அ).}$$

$$29. \quad i = 0.54 \\ \alpha = \frac{(1-i)n}{(n-1)} \\ = \frac{(1-0.54)2}{(2-1)} \\ = 0.46 \times 2 \\ \alpha = 0.92$$

30. கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி மேலும் காரணமானது சரியான கூற்றிற்கான விளக்கமாகும்.

40. கொருக்கப்பட்டவை

மோலாரிட்டி = 12 M HCl

கரைசலின் அடர்த்தி = 1.2 g L⁻¹

12M HCl-ல் 1 லிட்டர் கரைசலில் 12 மோல் HCl உள்ளது.

$$\text{மோலாலிட்டி} = \frac{\text{கரைபொருள்மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை Kg}}$$

நீரின் நிறை கணக்கிடுதல்

1 லிட்டர் HCl நிறை = அடர்த்தி × கணஅளவு

$$= 1.2 \text{ gmL}^{-1} \times 1000 \text{ mL} \\ = 1200 \text{ g}$$

$$\text{HCl நிறை} = \text{HCl மோல்களின் எண்ணிக்கை} \times \text{HCl மோலார் நிறை}$$

$$= 12 \text{ மோல்} \times 36.5 \text{ g மோல}^{-1} \\ = 438 \text{ g}$$

நீரின் நிறை = HCl கரைசலின் நிறை - HCl நிறை

$$\text{நீரின் நிறை} = 1200 - 438 = 762 \text{ g}$$

$$\text{மோலாலிட்டி} = \frac{12}{0.762} \\ = 15.75 \text{m}$$

$$41. \quad C = 0.25 \text{ M}$$

$$T = 370.28 \text{ K}$$

$$(\pi)_{\text{சுஞ்சுக்கோள்}} = \text{CRT}$$

$$(\pi) = 0.25 \text{ molL}^{-1} \times 0.082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 370.28 \text{ K} \\ = 7.59 \text{ atm}$$

42.

$$\text{மோலாலிட்டி} = \frac{\text{கரைபொருள் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை Kg}}$$

$$\text{கிளைசீனின் மோல்களின்} \quad \frac{\text{கிளைசீனின் நிறை}}{\text{எண்ணிக்கை}} \\ \text{எண்ணிக்கை} \quad \frac{\text{கிளைசீனின் மோலார் நிறை}}{\text{கிளைசீனின் மோலார் நிறை}} \\ = \frac{7.5}{75} = 0.1$$

$$\text{மோலாலிட்டி} = \frac{0.1}{0.5 \text{ Kg}} \\ = 0.2 \text{m}$$

$$43. \quad \Delta T_f = K_f \text{ m}$$

$$\text{ie } \Delta T_f \propto m$$

$$m_{\text{CH}_3\text{-OH}} = \frac{\left(\frac{10}{32}\right)}{0.1} = 3.125 \text{m}$$

$$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}} = \frac{\left(\frac{20}{46}\right)}{0.2} = 2.174 \text{m}$$

∴ மெத்தனால் கரைசலின் உறைநிலைத்தாழ்வு அதிகம் எனவே அக்கரைசல் குறைவான உறைநிலையைக் கொண்டுள்ளது.

44. 10^{-4} M K_2SO_4 கரைசலில் 10^{-4} பொட்டாசியம் சல்பேட் உள்ளது.

K_2SO_4 மூலக்கூறு மூன்று அயனிகளை



கொண்டுள்ளது ($2K^+$ and $1SO_4^{2-}$)

$1\text{M}\text{o}\text{a}\text{l} K_2\text{S}\text{O}_4$ -ல் $3 \times 6.023 \times 10^{23}$ அயனிகள் உள்ளன

10^{-4} மோல் $K_2\text{S}\text{O}_4$ -ல் $3 \times 6.023 \times 10^{23} \times 10^{-4}$ அயனிகள் உள்ளன

$$= 18.069 \times 10^{19}$$

45. (k_H) பெஞ்சீன் $= 4.2 \times 10^{-5} \text{ mm Hg}$

மீதுதேனின் கரைதிறன் = ?

$$P = 750 \text{ mm Hg}$$

$$P = 840 \text{ mm Hg}$$

வெற்றியிப்படி,

$$P = K_H \cdot x_{\text{கரைசலில்}}$$

$$750 \text{ mm Hg} = 4.2 \times 10^{-5} \text{ mm Hg} \cdot x_{\text{கரைசலில்}}$$

$$\Rightarrow x_{\text{கரைசலில்}} = \frac{750}{4.2 \times 10^{-5}}$$

$$\text{கரைதிறன்} = 178.5 \times 10^5$$

$$\text{இதைப்போலவே } P = 840 \text{ mm Hg}$$

$$\text{கரைதிறன்} = \frac{840}{4.2 \times 10^{-5}}$$

$$= 200 \times 10^{-5}$$

46. $\Delta T_f = 0.093^\circ\text{C} = 0.093\text{K}$

$$m = ?$$

$$K_f = 1.86 \text{ K Kg mol}^{-1}$$

$$\Delta T_f = K_f \cdot m$$

$$\therefore m = \frac{\Delta T_f}{K_f}$$

$$= \frac{0.093\text{K}}{1.86 \text{ K Kg mol}^{-1}}$$

$$= 0.05 \text{ mol Kg}^{-1}$$

$$= 0.05m$$

47. $P_{\text{C}_6\text{H}_6}^0 = 640 \text{ mm Hg}$

$$W_2 = 2.2 \text{ g} (\text{ஆவியறா கரைபொருள்})$$

$$W_1 = 40 \text{ g} (\text{பெஞ்சீன்})$$

$$P_{\text{கரைசல்}} = 600 \text{ mm Hg}$$

$$M_2 = ?$$

$$\frac{P^o - P}{P^o} = x_2$$

$$\frac{640 - 600}{640} = \frac{n_2}{n_1 + n_2} [\because n_1 >> n_2; n_1 + n_2 \approx n_1]$$

$$\frac{40}{640} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$0.0625 = \frac{W_2 \times M_1}{M_2 \times W_1}$$

$$M_2 = \frac{2.2 \times 78}{0.0625 \times 40}$$

$$= 68.64 \text{ g mol}^{-1}$$

அலகு 10

வேதி பிணைப்புகள்

விடைக்குறிப்புகள்

1. சேர்மம் தைய அணு மீது உள்ள இணைதிற எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

$$\text{XeF}_2 \quad 10$$

$$\text{AlCl}_3 \quad 6$$

$$\text{SF}_6 \quad 12$$

$$\text{SCl}_2 \quad 8$$

சரியான விடை (ஈ)

2. $\ddot{\text{O}}_A \equiv \text{C} \equiv \ddot{\text{O}}_B$
- $$\text{O}_A / \text{O}_B - \text{ன் முறைசார் மின்சூழம்} = N_v - \left(N_e + \frac{N_b}{2} \right)$$
- $$= 6 - \left(4 + \frac{4}{2} \right)$$
- $$= 6 - 6 = 0$$
- $$\text{C -ன் முறைசார் மின்சூழம்} = 4 - \left(0 + \frac{8}{2} \right)$$
- $$= 4 - 4 = 0$$

\therefore சரியான விடை (ஈ) – (0, 0, 0)

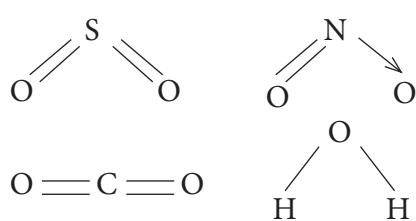
3. $\ddot{\text{N}}\text{H}_3$, $\ddot{\text{P}}\text{H}_3$ - எலக்ட்ரான் அடர்வு, $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ - நடுநிலை சகப்பிணைப்பு மூலக்கூறு.

BH_3 - எலக்ட்ரான் பற்றாக்குறை சேர்மம்

சரியான விடை (இ)



4.



நீரானது ர பினைப்பை மட்டும் கொண்டுள்ளது பி னைப்பு காணப்படுவதில்லை

சரியான விடை (ஏ)

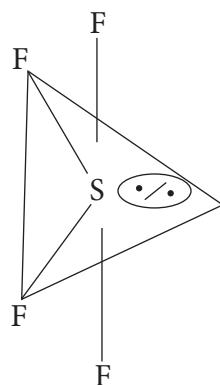
5. $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{H}$ 

ர பினைப்புகள் எண்ணிக்கை = 8[4C-H;3C-C;1C-O]

பி னைப்புகள் எண்ணிக்கை = 3[2C-C; 1C-O]

$$\therefore \text{விகிதம்} = \frac{8}{3}$$

6.



வழக்கமான முக்கோண இரு பிரமிடு வடிவத்தின் பினைப்புக்கோணம் முறையே 90° மற்றும் 120°

I.p - b.p விசை விலக்கு காரணமாக

பினைப்புக்கோணம் 89° , 117° ஆக குறைகிறது

சரியான விடை (ஏ)

சரியான கூற்று :

7. ஆக்சிஜன் மூலக்கூறு பாரா காந்த தன்மையுடையது

சரியான காரணம்

இது தனது எதிர் பினைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிட்டாவில் இரு தனித்த எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது.

சரியான விடை (இ) கூற்று சரி ஆனால் காரணம் தவறு.

8. சரியான விடை (ஆ) - இரண்டு பாதியளவு நிரப்பப்பட்ட ஆர்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்துகின்றன.

9. $\text{ClF}_3 - \text{Sp}^3\text{d}$ இனக்கலப்பு

$\text{NF}_3 - \text{Sp}^3$ இனக்கலப்பு

$\text{BF}_3 - \text{Sp}^2$ இனக்கலப்பு

சரியான விடை (ஏ).

10. சரியான விடை (ஆ) Sp^3 இனக்கலப்பு.

ஆர்பிட்டல் வடிவமைப்பு நான்முகி வடிவம் பினைப்புக்கோணம் $109^\circ 28'$

$$11. \text{பினைப்புத் தரம்} = \frac{1}{2} (n_b - n_a)$$

$$\text{பினைப்புத் தரம்} \text{ } \text{O}_2^{2-} = \frac{1}{2} (8 - 6) = 1$$

$$\text{பினைப்புத் தரம்} \text{ } \text{C}_2^+ = \frac{1}{2} (5 - 2) = 1.5$$

$$\text{பினைப்புத் தரம்} \text{ } \text{O}_2 = \frac{1}{2} (8 - 4) = 2$$

$$\text{பினைப்புத் தரம்} \text{ } \text{C}_2^{2-} = \frac{1}{2} (8 - 2) = 3$$

12. $\text{PCl}_5 - \text{Sp}^3\text{d}$ இனக்கலப்பு

$\text{S}, \text{P}_x, \text{P}_y, \text{P}_z$ மற்றும் $\text{d}_{x^2-y^2}$

சரியான விடை (இ).

13. சரியான விடை (ஆ) $\text{O}_2 > \text{O}_3 > \text{H}_2\text{O}_2$

$$2 > 1.5 > 1$$

14. O_2^{2-} டையா காந்த தன்மையுடையது கூடுதல் இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் $\pi_{2p_y}^*$ மற்றும் $\pi_{2p_z}^*$ எதிர் பினைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிட்டாவில் இரட்டையாகின்றன (சரியான விடை (ஆ))

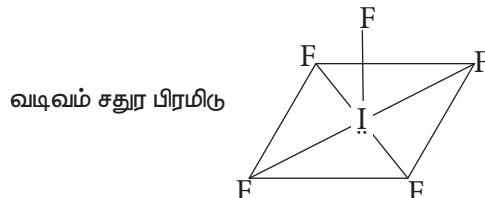
$$15. \text{பினைப்புத் தரம்} = \frac{1}{2} (n_b - n_a)$$

$$2.5 = \frac{1}{2} (8 - n_a)$$

$$\Rightarrow 5 = 8 - n_a$$

$$\Rightarrow n_a = 8 - 5 = 3 \text{ (சரியான விடை (அ))}$$

16. $\text{IF}_5 - 5$ பினைப்பு இரட்டை + 1 தனித்த இரட்டை இனக்கலப்பு Sp^3d^2



17. சரியானக் கூற்று :

அனைத்து Sp^3d இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டால்களும் சம்மானாவை

\therefore தவறானக் கூற்று : சரியான விடை (இ)

18. SeF_4 , XeO_2F_2 - Sp^3d இனக்கலப்பு,

சரியான விடை (அ) T-வடிவம் மைய அணுவின் மீது ஒரு தனித்த எலக்ட்ரான் இருட்டை உள்ளது.

19. H_2O - மைய அணு Sp^3 இனக்கலப்படைந்துள்ளது
 NO_2^- - மைய அணு Sp^2 இனக்கலப்படைந்துள்ளது
 BF_3^- - மைய அணு Sp^2 இனக்கலப்படைந்துள்ளது
 NH_2^- - மைய அணு Sp^3 இனக்கலப்படைந்துள்ளது

சரியான விடை (இ).

20. NO_3^- - Sp^2 இனக்கலப்பு, முக்கோணத்தளம்

H_3O^+ - Sp^3 இனக்கலப்பு, பிரமிடு

சரியான விடை (அ).

21. $CH_3^{Sp^3} - CH^{Sp^2} - CH^{Sp^3} = CH - CH_3^{Sp^3}$ சரியான விடை (அ)

22. XeF_2 -ம் ICl_2^- -ம் ஓரே வடிவமுடையது

23. CH_4 , CH_3-CH_3 , $CH_2=CH_2$, $CH \equiv CH$

25, 25, 33.3, 50

சரியான விடை (அ).

24. Co_2 - நேர்கோடு

C_2H_2 - நேர்கோடு

சரியான விடை (இ).

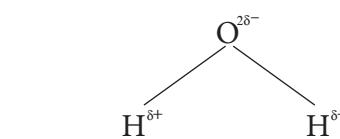
25. l.p - l.p > l.p - b.p > b.p - b.p

சரியான விடை (இ)

26. ClF_3 - Sp^3d இனக்கலப்பு, 'T' வடிவம்

சரியான விடை (இ).

27.



சரியான விடை (ஈ)

28. சரியானக் கூற்று - உடனிசைவு இனக்கலப்பு வடிவமைப்பானது, பங்கேற்கும் எந்த அமைப்பை விடவும் குறைந்த ஆற்றலை கொண்டிருக்க வேண்டும்.

சரியான விடை (இ)

29. NH_4Cl (சரியான விடை (அ))

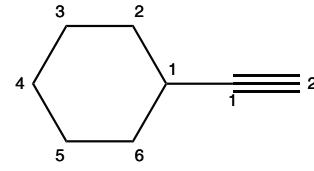
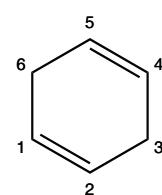
30. 4U

அலகு -11

தன் மதிப்பீடு

விடைக்குறிப்பு

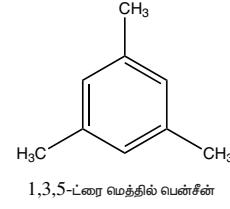
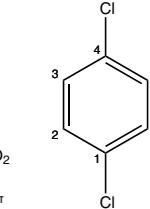
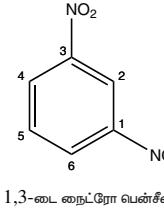
2.



எத்தனைல் கைக்கோலோவூக்ஸீன்

கைக்கோலோவூக்ஸா-1, 4-டை என்

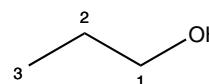
3.



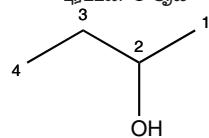
p-டை குளோஃரோ பென்சீன்

4.

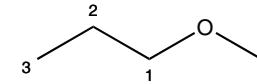
$C_4H_{10}O$ மாற்றியங்கள்



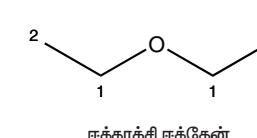
புரப்பன்-1-ஆல்



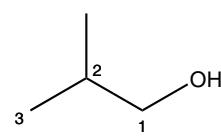
பியுட்டன்-2-ஆல்



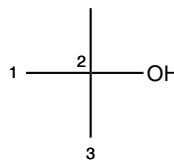
1-மீத்தாக்ஸி புரப்பேன்



எத்தாக்ஸி எத்தேன்



2-மெத்தில் புரப்பன்-1-ஆல்



2-மெத்தில் புரப்பன்-2-ஆல்



5. கரிமச் சேர்மத்தின் நிறை $w = 0.2346$ g

நீரின் நிறை (x) = 0.2754 g

CO_2 -ன் நிறை (y) = 0.4488 g

$$\begin{aligned} \text{கார்பனின் சதவீதம்} &= \frac{12}{44} \times \frac{y}{w} \times 100 \\ &= \frac{12}{44} \times \frac{0.4488}{0.2346} \times 100 \\ &= 52.17\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{கைற்றுப்பிரஜனின் சதவீதம்} &= \frac{2}{18} \times \frac{x}{w} \times 100 \\ &= \frac{2}{18} \times \frac{0.2754}{0.2346} \times 100 \\ &= 13.04\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ஆக்சிஜனின் சதவீதம்} &= [100 - (52.17 + 13.04)] \\ &= 100 - 65.21 = 34.79\% \end{aligned}$$

6. கரிமச் சேர்மத்தின் நிறை (w)=0.16 g

பேரியம் சல்பேட்டின் நிறை (x) = 0.35 g

$$\begin{aligned} \text{சல்பரின் சதவீதம்} &= \frac{32}{233} \times \frac{x}{w} \times 100 \\ &= \frac{32}{233} \times \frac{0.35}{0.16} \times 100 \\ &= 30.04\% \end{aligned}$$

7. கரிமச் சேர்மத்தின் நிறை

(w)=0.185 g

சில்வர் புரோடைமைடன் நிறை (x) = 0.320 g

$$\begin{aligned} \text{புரோடைமினின் சதவீதம்} &= \frac{80}{188} \times \frac{x}{w} \times 100 \\ &= \frac{80}{188} \times \frac{0.32}{0.185} \times 100 \\ &= 73.6\% \end{aligned}$$

கரிமச் சேர்மத்தின் நிறை (w)=0.40 g

சில்வர் அயோடைடன் நிறை (x) = 0.235 g

$$\begin{aligned} \text{அயோடைடனின் சதவீதம்} &= \frac{127}{235} \times \frac{x}{w} \times 100 \\ &= \frac{127}{235} \times \frac{0.235}{0.40} \times 100 \\ &= 31.75\% \end{aligned}$$

8. கரிமச் சேர்மத்தின் நிறை (w)=0.33 g

$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ -ன் நிறை (x) = 0.397 g

$$\begin{aligned} \text{பாஸ்பரலின் சதவீதம்} &= \frac{62}{222} \times \frac{x}{w} \times 100 \\ &= \frac{62}{222} \times \frac{0.397}{0.33} \times 100 \\ &= 33.59\% \end{aligned}$$

9. கரிமச் சேர்மத்தின் நிறை (w) = 0.3 g

சல்ப்யூரிக் அமிலத்தின் திறன் (N) = 0.1 N

சல்ப்யூரிக் அமிலத்தின் கணஅளவு (V) = 30 mL

30 mL 0.1 N சல்ப்யூரிக் அமிலம் = 30 mL 0.1 N
அம்மோனியா

$$\begin{aligned} \text{கைந்த்ரஜனின் சதவீதம்} &= \left(\frac{14 \times NV}{1000 \times w} \right) \times 100 \\ &= \left(\frac{14 \times 0.1 \times 30}{1000 \times 0.3} \right) \times 100 \\ &= 14\% \end{aligned}$$

அலகு -11

சரியான விடையினைத் தெரிவு செய்க

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. (அ) | 2. (அ) | 3. (இ) |
| 4. (அ) | 5. (ஈ) | 6. (அ) |
| 7. (ஆ) | 8. (இ) | 9. (அ) |
| 10. (அ) | 11. (ஆ) | 12. (இ) |
| 13. (இ) | 14. (இ) | 15. (ஈ) |
| 16. (ஆ) | 17. (இ) | 18. (இ) |
| 19. (ஆ) | 20. (ஆ) | 21. (இ) |
| 22. (ஈ) | 23. (இ) | 24. (ஆ) |
| 25. (ஆ) | 26. (அ) | 27. (இ) |
| 28. (ஈ) | 29. (ஆ) | 30. (அ) |





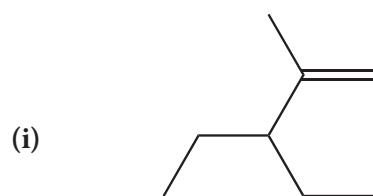
வினா எண் : 38

- (i) 2,3,5-trimethylhexane (2,3,5-ட்ரைமெத்தில் வூக்ஸேன்)
- (ii) 2-bromo-3-methylbutane (2-புரோமோ-3-மெத்தில் பியூட்டேன்)
- (iii) methoxymethane (மீத்தாக்ஸிமீத்தேன்)
- (iv) 2-hydroxybutanal (2-கைவுட்ராக்ஸிபியூட்டனல்)
- (v) buta-1,3-diene (பியூட்டா-1,3-டையீன்)
- (vi) 4-chloropent-2-yne (4-குளோரோபென்ட்-2-ஐன்)
- (vii) 1-bromobut-2-ene (1-புரோமோபியூட்-2-என்)
- (viii) 5-oxohexanoic acid (5-ஆக்ஸோவூக்சனாயிக் அமிலம்)
- (ix) 3-ethyl-4-ethenylheptane (3-எத்தில்-4-ஈத்தீனைல் வூப்டேன்)
- (x) 2,4,4-trimethylpent-2-ene (2,4,4-ட்ரைமெத்தில் பென்ட்-2-என்)
- (xi) 2- methyl-1-phenylpropan-1-amine (2,-மெத்தில்-1-பினைல்புரப்பன்-1-அமின்)
- (xii) 2,2- dimethyl-4oxopantanenitrile (2,2-டைமெத்தில்-4-ஆக்சோபென்டேன் நைட்ரைல்)
- (xiii) 2-ethoxypropane (2 ஈத்தாக்ஸிபுரப்பேன்)
- (xiv) 1-fluoro-4-methyl-2-nitrobenzene (1 புளுரோ-4-மெத்தில்-2-நைட்ரோபென்சீன்)
- (xv) 3-bromo-2-methylpentanal (3 புரோமோ-2-மெத்தில்பென்டனல்)

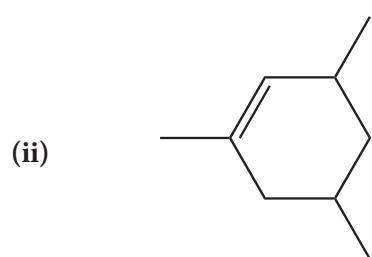




வினா எண் : 39



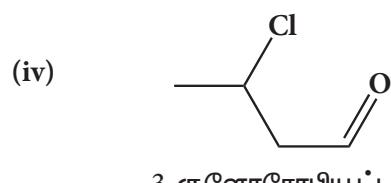
3-எத்தில்-2-மெத்தில்-1-பென்டன்



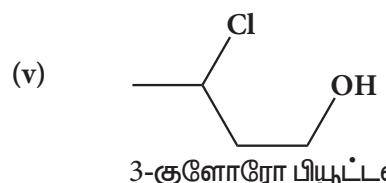
1, 3, 5-டிரைமீத்தைல் சைக்ளோஹெக்ஸ்-1-ன்



முவினைய பியூட்டைல் அயோடைடு



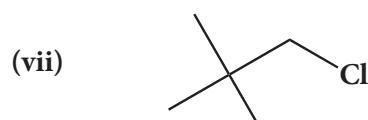
3-குளோரோபியூட்டனல்



3-குளோரோ பியூட்டனால்

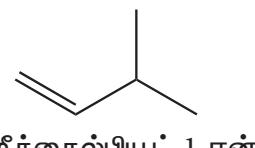


2-குளோரோ-2-மீத்தைல் புரப்பேன்



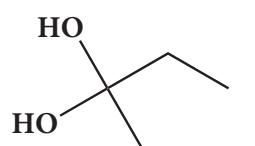
2, 2-டைமீத்தில்-1-குளோரோபுரப்பேன்

(viii)



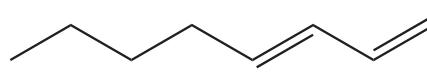
3-மீத்தைல்பியூட்-1-ன்

(ix)



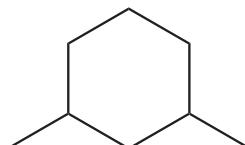
பியூட்டன்-2, 2-டையால்

(x)



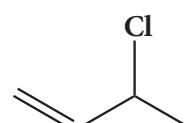
ஆக்டேன்-1, 3-டையீன்

(xi)



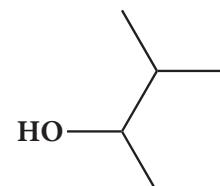
1, 3-டைமீத்தைல் சைக்ளோஹெக்ஸேன்

(xii)



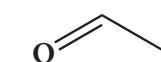
3-குளோரோபியூட்-1-ன்

(xiii)



3-மீத்தைல்பியூட்டன்-2-ஆல்

(xiv)



அசிட்டால்டிஹைடு



அலகு -12

சரியான விடையினைத் தெரிவு செய்க

- 1.(ஏ) 2.(அ) 3. (ஆ) 4. (இ) 5. (ஏ) 6. (இ)
 7. (ஏ) 8. (ஏ) 9. (இ) 10. (அ) 11. (அ) 12. (இ)
 13. (இ) 14. (ஏ) 15. (இ)

அலகு -13

- 1.(ஆ) 2.(ஆ) 3. (ஏ) 4. (அ) 5. (இ) 6. (அ)
 7. (இ) 8. (ஆ) 9. (அ) 10. (இ) 11. (ஏ) 12. (அ)
 13. (அ) 14. (அ) 15. (இ) 16. (அ) 17. (இ) 18. (ஏ)
 19. (ஏ) 20. (அ) 21. (ஏ) 22. (ஏ) 23. (அ) 24. (ஆ)
 25. (ஏ) 26. (ஆ) 27. (அ) 28. (அ) 29. (இ) 30. (ஏ)

அலகு -14

- 1.(ஆ) 2.(அ) 3. (அ) 4. (ஆ) 5. (அ) 6. (ஏ)
 7. (ஆ) 8. (இ) 9. (ஆ) 10. (அ) 11. (இ) 12. (இ)
 13. (ஏ) 14. (ஆ) 15. (இ) 16. (ஆ) 17. (ஏ) 18. (ஆ)
 19. (அ) 20. (ஏ) 21. (அ) 22. (இ) 23. (இ) 24. (ஆ)
 25. (இ)

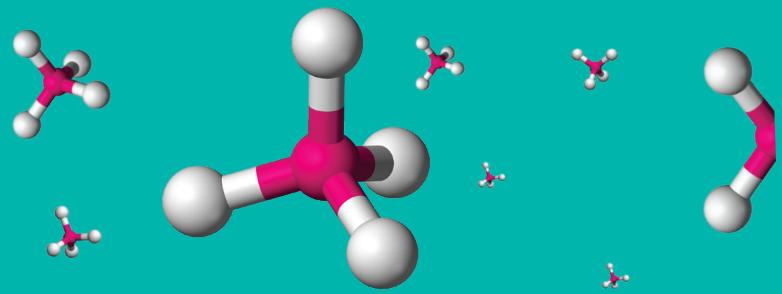
அலகு -15

- 1.(ஏ) 2.(அ) 3. (ஆ) 4. (இ) 5. (இ) 6. (ஆ)
 7. (இ) 8. (இ) 9. (அ) 10. (இ) 11. (ஏ) 12. (இ)
 13. (இ) 14. (ஆ) 15. (ஏ) 16. (அ) 17. (ஏ)





கலைச்சொற்கள்



Acid rain	அமில மழை
Addition reaction	சேர்க்கை வினை
Algae bloom	பாசி படர்வு
Aromatization	அரோமேடிக் சேர்மாக்கல்
Atmosphere	வளிமண்டலம்
Azeotropic mixture	கொதிநிலைமாறாக்கலவை
Bio degradable	உயிரிசிதைவறும்
Biosphere	உயிர்க்கோளம்
Boiling point	கொதிநிலை
Bond angle	பிணைப்புக் கோணம்
Bond length	பிணைப்பு நீளம்
Carbanion	கார்பன் எதிரயணி
Chromatography	வண்ணப்பிரிகை முறை
Colligative properties	தொகைசார் பண்புகள்
Conformers	வச அமைப்புகள்
Coordinate or dative bond	ஈதல் சகப்பிணைப்பு
Coupling reaction	இணைப்பு வினை
Covalent bond	சகப்பிணைப்பு
Crystallisation	படிகமாக்கல்
Delocalization	உள்ளடங்கா
Depletion of ozone layer	ஓசோன்பால சிதைவு
Depression of freezing point	உறைநிலைத் தாழ்வு
Dipole moment	இருமுனை திருப்புத்திறன்
Dissociation constant	சிதைவு மாற்றி
Distillation	காய்ச்சி வடித்தல்



Dry cleaning	உலர் சலவை
Eco-friendly	தூமலுக்கு சாதகமான
Electrophiles	எலக்ட்ரான்கவர் காரணி
Elevation of boiling point	கொதிநிலை ஏற்றும்
Elimination reactions	நீக்கல் வினைகள்
Equilibrium	சமநிலை
Equilibrium constant	சமநிலை மாற்றி
Eutrophication	தூர்ந்துபோதல்
Fertilizer	உரம்
Free radicals	தனிழறுப்புகள்
Freezing point	உறைநிலை
Functional groups	வினைசெயல் தொகுதிகள்
Geometrical isomerism	வடிவ மாற்றியம்
Global warming	உலக வெப்பமயமாதல்
Greenhouse effect	பசுமைகில்லவினைவு
Green chemistry	பசுமை வேதியியல்
Haze	பனிமூட்டம்
Heterocyclic	பல்லணு வகைய
Heterolytic cleavage	சீர்று பிளத்தல்
Homolytic cleavage	சீரான பிளத்தல்



Hybridisation	இனக்கலப்பு
Inductive effect	தூண்டல் விளைவு
Ionic bond	அயனிப் பிணைப்பு
Irreversible reaction	மீளா வினை
Isomerisation	ஐசோமராக்கல்
Isomerism	மாற்றியம்
Law of mass action	நிறைத் தாக்க விதி
Lithosphere	கற்கோளம்
LPG	திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலியம் வாயு
Mechanism	வினைவழி முறை
Miscible liquids	கலக்கும் திரவங்கள்
Mole fraction	மோல் பிண்ணம்
Molecular orbitals	மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால்கள்
Microorganism	நுண்ணுயிரிகள்
Non-polar	முனைவற்ற
Non-biodegradable	உயிரிசைதவறாத
Nucleophiles	கருக்கவர்காரணி
Nucleophilic attack	கருகவர் தாக்குதல்
Octet rule	எண்ம விதி
Odd electron bonding	ஒற்றை எலக்ட்ரான் பிணைப்பு
Optical isomerism	ஒளிபியல் மாற்றியம்
Osmosis	சவ்வூபரவல்
Osmotic pressure	சவ்வூபரவல் அழுத்தம்
Overlapping of orbitals	ஆர்பிட்டால்கள் மேற்பொருந்துதல்
Ozonolysis	ஐசோனேற்றம்
Particulate pollutant	துகள் பொருள் மாசுபடுத்திகள்
Polar	முனைவள்ள
Pollutant	மாசுபடுத்திகள்
Prefix	முன்னாட்டு

Primary	ஓரினைய
Pyrolysis	வெப்பத்தால் பகுத்தல்
Reaction quotient	வினை குணகம்
Recycle	மறுசூழ்சி
Reverse osmosis	எதிர் சவ்வூபரவல்
Reversible reaction	மீள வினை
Secondary	ஈரினைய
Sediment	படிவ
Side chain	பக்கச் சங்கிலி
Smog	பனிப்புகை
Solute	கரைபொருள்
Solvent extraction	கரைப்பான் கொண்டு சாறு இறக்குதல்
Stone leprosy	கல் சிதைவறுதல்
Stratosphere	அடுக்கு மண்டலம்
Sublimation	பதங்கமாதல்
Substituent	பதிலிடும் தொகுதி
Substitution reactions	பதிலீட்டு வினைகள்
Suffix	பிண்ணாட்டு
Tertiary	மூவினைய
Thermal cracking	வெப்ப சிதைத்தல்
Toxic	நச்சத்தன்மை
Troposphere	அடிவெளி மண்டலம்
Valence electrons	இணைதிற எலக்ட்ரான்கள்
Vapour pressure	ஆவி அழுத்தம்



மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு – வேதியியல், தொகுதி – 2 பாடநூல் ஆக்கம்

**பாடப்புல வல்லுநர்கள் மற்றும்
மேலாய்வாளர்கள்**

நல் அறிவுரைக்குர்

முனைவர் E. முருகன்
பேராசிரியர் மற்றும் துறைத் தலைவர்
இயற்வேதியியல் துறை
சென்னை பல்கலைக்கழகம்
கிண்டி வளாகம், சென்னை

முனைவர் M. பழனிச்சாமி
பேராசிரியர் (ஸ்டை) வேதியியல் துறை
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை

முனைவர் V. சுப்ரமணியம்
பேராசிரியர் (ஸ்டை), வேதியியல் துறை
பச்சையைப்பன் கல்லூரி, சென்னை

முனைவர் P. செல்வம்
பேராசிரியர், வேதியியல் துறை
இந்திய தொழில்நுட்பக் கழகம் – சென்னை

முனைவர் மங்கள சந்தர் கிருஷ்ணன்
பேராசிரியர், வேதியியல் துறை
இந்திய தொழில்நுட்பக் கழகம் – சென்னை

பேராசிரியர் B. விள்வநாதன்
உதவி பேராசிரியர் (ஸ்டை)
வேதியியல் துறை, இந்திய தொழில்நுட்பக் கழகம்
சென்னை

பேராசிரியர் V.R. விஜயராகவன்
பேராசிரியர் மற்றும் துறைத் தலைவர் (ஸ்டை)
இயற்வேதியியல் துறை
சென்னை பல்கலைக்கழகம்

முனைவர் P. ராஜ்குமார்
கரிம வேதியியல் துறை,
வேதி அறிவியல் பள்ளி,
சென்னை பல்கலைக்கழகம்,
கிண்டி வளாகம், சென்னை

முனைவர் U. வெங்கட சுப்பிரமணியன்
முதுகலை உதவி பேராசிரியர்
சால்த்ரா நிகர்நிலைப் பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

**பாட வல்லுநர் மற்றும்
இருங்கிணைப்பாளர்**
பூதி இராஜேந்திரன்,
துணை இயக்குனர்
தொடக்கக் கல்வி இயக்ககம், சென்னை.

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

பக்க வடிவமைப்பு

தை டிசைனரஸ் & கம்பியூட்டர்ஸ், சென்னை – 05.
ஸ்ரீத் வேவு
மனோகர் இராதாகிருஷ்ணன்
அடிசன் ராஜ்
பிரசாந்த் சி
மதன் ராஜ்
அடைக்கல் ஸ்டைபன் சி

In-House - QC
ராஜேந்த தங்கப்பன்
ஜெரால்ட் வில்சன்

அடை வடிவமைப்பு
கதிர் ஆறுமுகம்

இருங்கிணைப்பாளர்
ராமேஷ் முனிசாமி

பாடநூல் உருவாக்க குழு

பாக்டர். S. சிதம்புர விநாயகம்
முதுகலை முதுகலைத்துறை அரசு கலைக் கல்லூரி
இராமாநாதபுரம்

பாக்டர் S. அருள் ஆண்டனி
வேதியியல் துறைத் தலைவர்
மாநிலக் கல்லூரி சென்னை

திரு. S. கண்ணன்
உதவிப்பேராசிரியர் மற்றும் துறைத் தலைவர்
முதுகலை மற்றும் ஆராய்ச்சி துறை
L.N. அரசு கல்லூரி (தன்னாட்சி)
பொன்னேரி

முனைவர் A. சையத்முகமது
உதவிப்பேராசிரியர்
ஆராய்ச்சி வேதியியல் துறை
ஈடுகத்துல்லை அப்பா கல்லூரி
திருநெல்வேலி

முனைவர் K. முருக பூதி ராஜா
உதவிப்பேராசிரியர்
இயற்வேதியியல் துறை
மதுரை காமராஜ் பல்கலைக்கழகம்

முனைவர் V.S. காயத்ரி
பேராசிரியர் மற்றும் துறை தலைவர்
வேதியியல் துறை
SSN கல்வி நிறுவனங்கள்
காலவாக்கம், சென்னை

முனைவர் P.காமராஜ்
பேராசிரியர் வேதியியல் துறை
வேல்டைக் ஆயடி
சென்னை

திருமதி C.E. ரூக்மணி ஜெயந்தி
முதுகலை ஆசிரியர் சி. கல்யாணம் மகளிர்
மேல்நிலைப் பள்ளி
சுந்தாதிரிப்பேட்டை, சென்னை

திரு. D. ஜெயகந்தாதன்
முதுகலை ஆசிரியர்
S.G.R. அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி
கொசுவங்குதூர் வேலூர்

திரு. இரா. சுப்பிரமணியன்
முதுகலை ஆசிரியர்
அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி
மலையாட்டுப்பாளையம்,
கோபிசெட்டப்பாளையம்,
சேரோடு

திருமதி. C. மஹாலட்சுமி
முதுகலை ஆசிரியர்
மாகான மேல்நிலைப் பள்ளி சென்னை

திருமதி A. வெறுன் ஜெயந்தி
முதுகலை ஆசிரியர்
புனித ரபேல் பெஞ்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி
சாந்தோம் சென்னை

முனைவர் S.சங்கர்
முதுகலை ஆசிரியர்
அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி
திருப்புக்குழி காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்

இந்நால் 10ஞ்செல்ஸ். எவிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில்
அச்சிட்ப்பட்டுள்ளது.
ஆப்ஸ்ட் முறையில் அச்சிட்டோர்:

திரு. S. பாலகுருநாதன்
தலைமை ஆசிரியர் (ஸ்டை)
NLC ஆண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி
நாய்வேலி, கடலூர் மாவட்டம்

திரு. L. பல்துசார்
முதுகலை ஆசிரியர் அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி
தொட்டியம் திருச்சி

திரு. K. துறைச்சந்திரன்
முதுகலை ஆசிரியர்
சின்மா வித்யாலயா மேல்நிலைப் பள்ளி
சின்மாநகர், விருக்காக்கம் சென்னை

திரு. D. சுகிமார்
முதுகலை ஆசிரியர் கீன் கார்டன் பெண்கள்
ஸ்டாக்கிக்குலேவென் மேல்நிலைப் பள்ளி
பெருந்துறை ஈரோடு

தகவல் தொழில்நுட்ப இருங்கிணைப்பாளர்

பாக்டர் K. இராஜேந்திரகுமார்
உதவிப்பேராசிரியர் (SR)
வேதியியல் துறை VIT சென்னை

D.வசராஜ்
ப்ட்டாரி ஆசிரியர்
ஐராட்சி ஒன்றிய நகர்நிலைப் பள்ளி, கொச்சூர்
பூதி திருவள்ளுர் மாவட்டம்

S.சியாமளா
ப்ட்டாரி ஆசிரியர்
அரசு ஆதித்ராவிலி நல உயர்நிலைப்பள்ளி,
புதியநோட்டுப் பெண்னை

பாட நூல் கூர்ந்தாய்வாளர்கள்

திருநி R.C. சுர ஸ்வதி

தலைமை ஆசிரியை
அரசுப் பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி
காசேக்நகர், சென்னை

முனைவர் M. அலோபோன்ஸ்
தலைமை ஆசிரியர் (ஸ்டை)
அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி
தூரங்கப்பட்டை
காஞ்சியும் மாவட்டம்

திரு. G.இராஜேந்திரன்
தலைமை ஆசிரியர் (ஸ்டை)
தந்தை பட்டியார் அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி
பழுதிவாக்கம் சென்னை

திருமதி M. விமலா
முதுகலை ஆசிரியை
அரசுப் பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி
காசேக்நகர், சென்னை

திருமதி A. ஜெயா
முதுகலை ஆசிரியை
அரசுப் பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி
காசேக்நகர், சென்னை

இருங்கிணைப்பாளர்
திரு. P. சங்கரவிந்கம்
முதுகலை ஆசிரியர் அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி
மேல்கோட்டை மதுரை மாவட்டம்
திரு. A.பழுனிவேல்ராஜ்
உதவிப்பேராசிரியர்
மாநிலக் கல்லூரியில் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
சென்னை

விரைவுக் குறியீடு மேலாண்மைக் குழு

இரா. ஜெகந்தாதன்
இளைநிலை ஆசிரியர்
ஊழுநாடு, பள்ளி, கணேசபுரம்- போளூர்,
திருவண்ணாமலை மாவட்டம்.

ந. ஜெகன்
ப்ட்டாரி ஆசிரியர்,
அ.ஶ. மேநி, பள்ளி, உத்திரமேரூர், காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்.
ஜே.எப். பால் எட்வின் ராய்
ப்ட்டாரி ஆசிரியர்,
ஊழுநாடு, பள்ளி, இராக்கிப்பட்டி, சேலம் மாவட்டம்.



குறிப்புகள்

338





குறிப்புகள்

339





குறிப்புகள்

340

