7. வேதிச்சமநிலை

முன்னுரை :

$$A + B \longrightarrow C + D$$

வினை நிறைவுறும் திசைநோக்கி நகரும் வினைகள் மீளா வினைகள் எனப்படும்.

$$A + B \rightleftharpoons C + D$$

வினைதுவங்கி குறிப்பிட்ட நேரத்தில் C, D யும் பின்னர் நேரம் அதிகமாக A, B யும் தரும். அதாவது வினைக்கலவையில் A, B, C, D மூலக்கூறுகள் அடங்கியிருக்கும். முன்னோக்கு, பின்னே திசையில் முடிவுறாமல் நடைபெறும் வினைகள் சமநிலை வினைகள் எனப்படும்.

* முன்னோக்கு, பின்னோக்கு வினைகளின் வேகம் சமம் எனில் வினைபடு வினைவிளை பொருட்களின் செறிவு நேரத்தைப் பொருத்து மாறுவதில்லை.

<u>எடுத்துக்காட்டு :</u> $0^{O}C$ யில் பனிக்கட்டி உருகும் நீர் உறைதல் இரண்டுமே நடக்கும்.

7.1 <u>இயற்பியல் செயல்முறைகளில் சமநிலை :-</u>

ஒரு பொருளின் நிலைமை மாறும் போது இயற்பியல் மாற்ற நிகழ்கிறது. இச்சமநிலைப்பண்புகள் இயற்பியல் மாற்றங்களுக்கும் பொருந்தும்.

7.1.1. <u>திண்ம நீர்ம சமநிலை :</u>

வளிமண்டல அழுத்தத்தில் சேர்மத்தின் உருகுநிலையில் நீரின் திண்ம - நீர்ம சமநிலை.

நீர் $\rightleftharpoons$ பனிக்கட்டி

(திரவம்) (திண்மம்)

* இதில் நீர் உறையும் வீதம் = பனிக்கட்டி உருகும் வீதம்

* ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை, அழுத்தத்தில் மட்டுமே நீரும் பனிக்கட்டியும் சமநிலையுல் இருக்கும்.

7.1.2 <u>நீர்ம - வாயு சமநிலை :</u>

1 வளிமண்டல அழுத்தில் சேர்மத்தின் கொதிநியையில் நீரின் நீர்ம - வாயு சமநிலை.

நீர் $\rightleftharpoons$ நீராவி

(திரவம்) (வாயு)

நீராவி வெளியேறாத நிலையில் நீர் மற்றும் நீராவி ஒன்று சேர்ந்திருக்கும். எனவே, நீர் கொதிக்கும் வீதம் = நீராவி குளிரும் வீதம்

7.1.3. <u>திண்ம திண்மம் சமநிலை :</u>

ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் படிகமாக உள்ள சேர்மம. வேறொரு வெப்பநிலையில் படிகமாகிறது. 1 வளிமண்டல அழுத்தம், வேறுபட்ட வெப்பநிலைகளில் படிகம் சமநிலை அடைகிறது.

S $\rightleftharpoons$ S

(rombic) (Mooclinic)

7.1.4. <u>திண்மம் - வாயு சமநிலை :</u>

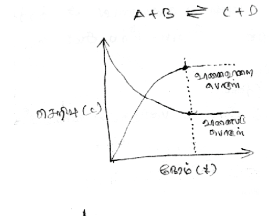
1 வளிமண்டல அழுத்தத்தில் வெப்பநிலை மாற்றும் போது திண்மம் வாயுவை அடைதலில் சமநிலை நிலவுகிறது.

$I_2 \rightleftharpoons I_2$

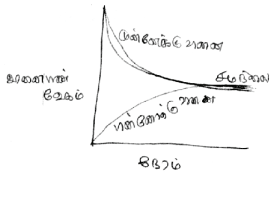
(திண்மம்) (வாயு)

7.2 <u>வேதிச்செயல்முறைகளில் சமநிலை - இயங்கு சமநிலை</u>

$$A + B \rightleftharpoons C + D$$



வரைபடம் : நேரத்தைப் பொருத்து வினைபடு பொருளின் செறிவு குறைவதையும் வினைவிளை பொருளின் செறிவு அதிகமாவதையும் காட்டுகிறது. சமநிலையில் இரண்டின் செறிவும் சமம்.



ஆரம்பநிலையில் முன்னோக்கு வினை அதிக வேகத்திலும் வினைபடு பொருளின் செறி வு குறையக் குறைய வேகம் குறைவதையும் வரைபடம் காட்டுகிறது. பின்னோக்கு வினையில் நேரம் அதிகமாக வினைபொருளின் செறிவு அதிகமாவதையும் காட்டுகிறது. இறுதியில் முன்னோக்கு வினையில் வேகமும் பின்னோக்கு வினையின் வேகமும் சமமாகிறது. சமநிலை நிலவுகிறது. அதே நேரத்தில் வினைபடு மற்றும் வினை பொருள்களின் செறிவு மாறுவதில்லை.

7.3 **சமநிலை மாறிலியின் சிறப்பியல்புகள் :**

* வேதிச்சமநிலை ஒரு இயங்கு சமநிலை
* Kp, Kc (ie K_{eq}) வினைப்பொருளின் தொடக்க செறிவு பொறுத்தல்லலை சமநிலை செறிவை பொருத்தது.
* Kq > 1 எனில் வினைபொருள் உருவாகும்.
* வினையூக்கியால் Keq யில் மாற்றம் இல்லை.
* வேதிச்சமநிலையில் வெப்பத்தை அதிகரித்தால் வினைவேகம் மாறும். சமநிலைச் செறிவுகளும் மாறும்.
* வாயுச் சமநிலையில் அழுத்தம் மாறும் போது Kp மதிப்பு மாறும்.

வ.எண்.	செயல்முறை	அழுத்தம்	Kp மதிப்பு
1	பிரிகையடைதல் சமநிலையில்	அதிகரித்தால்	குறையும்
2	இணைதல் சமநிலையில்	அதிகரித்ததால்	அதிகரிக்கும்
3	வினைவிளை, வினைபடு மூலக்கூறுகள் சமம் எனில்	பாதிப்பில்லை	

7.4 **நிறைதாக்கா விதி :**

α α Cm (or) α α Cm

பொதுவான சமன்பாடு,

aA + bB + cC + ... –> வினைபொருள் நிறைத்தான விதியை பயன்படுத்த.

$r_f = K_f [A]^a [B]^b [C]^c$ ....

மாறாத வெப்பநிலையில்

வினைவேகம் α வினைபடுபொருள்களின் கிளர்வு நிறைகளின் பெருக்குத் தொகை

கிளர்வு நிறை = மோலார் செறிவு

மோலார் செறிவு = $\frac{\text{மோலார் செறிவு}}{\text{லிட்டர்}}$

கிளர்வு நிறையின் அலகு = mol / dm^3

7.4.1 **சமநிலை மாறிலி Kc :**

$$Kc = \frac{Kf}{Kr} = \frac{[C]\,[D]}{[A]\,[B]}$$

பொதுவான வினைக்கு :

$$Kc = \frac{[C]^c\,[D]^D}{[A]^a\,\,[B]^b}$$

7.4.2. **வாயு சமநிலை மாறிலி : Kp**

$$Kp = \frac{PC^d\,.PD^d}{PA^a\,.\,PB^b}$$

வினைக்குணகம் :

aA + bB + cC .... ⇌ *l*L + mM + nN ....

$$Q = \frac{[1]^l\ [M]^m\ [N]^n}{[A]^a\ [B]^b\ [C]^c}$$

சிறப்பு நிகழ்வுகள் :

Case : 1 சமநிலைவினையில் Ø = Kc

Case : 2 a) சமநிலை அடையாத போது Ø < Kc : வினை முன்னோக்கு திசையால் அமையும் வினைபடு கிடைக்கும் ie $r_f > r_b$

Case : 2 b) சமநிலை அடையாத போது Ø > Kc பின்னோக்கு வினை நடைபெறும். அதாவது $r_b > r$ வினைபடுபொருள் கிடைக்கும்

7.5 **Kp, Kc தொடர்பு, அலகு :**

$$Kp = Kc\,(RT)^{\Delta ng}$$

Δ_{ng}	மதிப்பு
O	Kp = Kc
+Ve	Kp > Kc
– Ve	Kp > Kc

Kc யின் அலகு = (செறிவின் அலகு) Δ n ie $(mol / lit)^{\Delta ns}$

$\Delta ng = 0$ எனில் Kp = Kc அலகு இல்லை.

K >> 1 எனில், சமநிலை வினைவிளை பொருள் திசையில் அமையும்.

K<< 1 எனில், சமநிலை வினைபடுபொருள் திசையால் அமையும்.

பிரிகை வீதம் :

$$x = \frac{\text{பிரிகையடைந்த மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{மொத்த மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}$$

* அலகு = இல்லை.

* மூலக்கூறுகள் முழுமையாக பிரிகை அடைந்தால் x = 1.0

* சமநிலையில் x = பின்ன மதிப்பு பெறும்.

7.5.2 **ஒரு சில வினைகளுக்கு Kp, Kc =**

	$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$	$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_2(g)$
ஆரம்ப மோல்கள்	a b 0	1 3 0
சமநிலையில்	(a – x) (b – x) 2x	(1 – x) (3 – 3x) 2x
மொத்த மோல்	(a + b)	1 – x + 3 – 3x + x = 4 – 2x
கிளர்வு நிறை	$\frac{a-x}{v}$ $\frac{b-x}{v}$ $\frac{2x}{v}$	$\frac{1-x}{v}$ $\frac{3-3x}{v}$ $\frac{2x}{v}$
மோல் பின்னம்	$\frac{a-x}{a+b}$ $\frac{b-x}{a+b}$ $\frac{2x}{a+b}$	$\frac{1-x}{4-2x}$ $\frac{3-3x}{4-2x}$ $\frac{2x}{4-2x}$
பகுதி அழுத்தம்	$P\left(\frac{a-x}{a+b}\right)$ $P\left(\frac{b-x}{a+b}\right)$ $P\left(\frac{2x}{a+b}\right)$	$P\left(\frac{1-x}{4-2x}\right)$ $P\left(\frac{3-3x}{4-2x}\right)$ $P\left(\frac{2x}{4-2x}\right)$
Kp	$Kp = \frac{4x^2}{(a-x)\ (b-x)}$	$Kp = \frac{4x^2\ V^2}{27(1-x)^4}$
Kc	$Kc = \frac{4x^2}{(a-x)\ (b-x)}$	$Kc = \frac{16x^2\ (2-x)^2}{27(1-x)^4\ P^2}$

<u>எடுத்துக்காட்டு 1 :</u>

3000K வெப்பநிலையில் CO_2, CO, O_2 இவைகளின் வாயு சமநிலை மாறிலிகள் முறையே 0.6, 0.4, 0.2 ஆகும்.

அ) Kp மதிப்பு கீழ்கண்ட சமன்பாட்டிற்கு காண்க.

$$2CO_2 \rightleftharpoons 2CO + O_2$$

ஆ) Kp, Kc எவ்வாறு தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

இ) Kc யின் மதிப்பு யாது? ($R = 0.082$ Lit atm $K^{-1}mol^{-1}$)

தீர்வு :

அ) $$Kp = \frac{P_{(O)}^{2}\ X\ \left(PO_2\right)}{\left(PCO_2\right)^2} = \frac{(0.4)^2\ X\ (0.2)}{(0.6)^2} = 8.89 \text{ x } 10^{-2} \text{ atm}$$

ஆ) $Kp = Kc\ (RT)^{\Delta ng}$

$\Delta ns = 2 + 1 - 2 = 1$

$Kg = Kc(RT)^1$

இ) $$\because Kc = \frac{Kp}{RT} = \frac{8.89\ X\ 10^{-2}}{0.082\ X\ 3000} = 3.61\, X\, 10^{-4}\ mole\, Cl^{-}$$

7.6 **சமநிலைமாறிலியின் வகைகள் :**

ஒருபடித்தமான சமநிலை மாறிலி :

1) $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI(g)$

2) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{2(g)}$

3. $OH_3COOC_2H_{5(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_5COOH_{(aq)} + C_2H_5.OH_{(aq)}$

வினைவிளைபொருள் வினைப்பொருள் ஒரே நிலைமையில் இருப்பது

$4Fe^{3+}{}_{(aq)} + SCN^{-}{}_{(aq)} \rightleftharpoons Fe\ (SCN)^{2+}{}_{(aq)}$

பலபடித்தான சமநிலைமாறில்

1) $PCl_{5(s)} \rightleftharpoons PCl_{3(s)} + Cl_{2(g)}$ 2) $H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2O$

வெவ்வேறு நிலைமையில் இருப்பது.

7.6.1 **வேறுபட்ட வெப்பநிலைகளில் Kp, Kc :**

வாண்ட்ஹாப் சமன்பாடு.

$$2.303 \log \frac{K_2}{K_1} = \frac{\Delta H}{R}\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1\ T_2}\right)$$

$\Delta H = 0$: எனில்

$2.303 \log \frac{K_2}{K_1} = 0$ அதாவது $\frac{K_2}{K_1} = 1$ ஃ $K_2 = K_1$ வெப்பம் வெளிப்படும் அல்லது எடுத்துக்கொள்ளப்படும்.

$\Delta H = +Ve$

$$2.303 \log \frac{K_2}{K_1} = +Ve$$

(or) $10g\ K_2 > 10g\ K$, (or) $K_2 > K_1$ வெப்பம் எடுத்துக்கொள்ளும்

$\Delta H = -Ve$

$2.303\ 10g = -Ve$

$10g\ K_2 < 1_20g\ K_1$ (or) $K_1 > K_2$ வெப்பம் வெளிப்படும்

சமநிலை மாறிலியை பாதிக்கும் காரணிகள் :

$2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$

$$K_{C1} = \frac{[SO_2]^2\,[O_2]}{[SO^3]^2} \quad \longrightarrow (1)$$

$SO_3 \rightleftharpoons SO_2 + 1/2\ O_2$

$$KC_2 = \frac{[SO_2]\,[O_2]^{1/2}}{[SO_3]} \quad \longrightarrow (2)$$

சமன் (2) யை வர்க்கப்படுத்த

$$K_{C2}{}^2 = \frac{[SO_2]^2\,[O_2]}{[SO_3]^2} \quad (3)$$

சமன் (1) = (3)

$K_{C1} = K_{C2}{}^2$

$KC_2 = \sqrt{KC_1}$

சமன்பாட்டை 2 ஆல் பெருக்கினால் Kc யின் மதிப்பு KC^2

சமன்பாட்டை 2 ஆல் பெருக்கினால் KC யின் மதிப்பு KC^n

வினைவிளை பொருளால் இருந்து வினைபடு பொருள் கிடைக்குமேயானால்

$$Kc = \frac{1}{Kc}$$

ஒரு வினை இரண்டு படிகளில் நடக்குமேயானால்

$N_2 + 2O_2 \rightleftharpoons 2NO_2 \Rightarrow KC$

படி 1: $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO \Rightarrow K_1$

படி 2: $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2 \Rightarrow K_2$

$Kc = K_1 \text{ X } K_2$

	சமநிலை சமன்பாடு	**சமநிலைமாறிலி Kc**
1.	$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$	Kc
2.	$cC + dD \rightleftharpoons aA + bB$	$Kc^1 = \frac{1}{K}$
3.	$naA + nbB \rightleftharpoons vncC + ndD$	$Kc^{11} = K^n$

எடுத்துக்காட்டு :

சமநிலை வினையில் 1.56 மோல்கள் HI யும் 0.22 மோல்கல் H2 யும் 0.22 மோல்கள் I2 உள்ளது எனில் சமநிலை மாறிலியின் மதிப்பை காண்க.

	H_2	$+ I_2$	$\rightleftharpoons 2HI$
மோல்கள் (சமநிலையில்)	0.22	0.22	1.56

$$K_1 = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(1.56)^2}{(0.22)(0.22)} = 50.28$$

HI பிரிகை அடைவதாகக் கொண்டால்,

$2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$

$$K_2 = \frac{[H_2]\,[I_2]}{[HI]^2} = \frac{1}{K_1} = \frac{1}{50.28} = 0.0198$$

எடுத்துக்காட்டு 2 :

ஒரு மோல் N_2 மூன்று மோல்கள் H_2 உடன் 4 லிட்டர் கலனில் கலக்கப்படுகிறது. 0.25% N_2 வாயு NH_3 யாக மாற்றப்படுவதாகக் கொள்வோம்.

$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ எனில் Kc மதிப்பு காண்க. மேலும் க்கு Kc மதிப்பு என்னவாக இருக்கும்.

தீர்வு :

	N_2 +	$3H_2$	$\rightleftharpoons$ $2NH_3$
t = 0	1	3	0
t = teq	(1 - 0.0025)	3.3 (0.0025)	(2x0.0025)
	= 0.9975	= 2.9925	= 0.005

$$K_1 = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0.005/_4)^2}{(0.9875/4)\ (2.9925/_4)^3}$$

$$= 1.49 \text{ X } 10^{-5}\ l^2 \text{ mol}^{-2}$$

$$\frac{1}{2}N_2 + \frac{3}{2}H_2 \rightleftharpoons NH_3$$

$$K_2 = \frac{[NH_3]^2}{[N_2]^{1/2}\ [H_2]^{3/2}}$$

$$K_2{}^2 = \frac{[NH_3]^2}{[N_2]\ [H_2]^3} = K_1 = 1.49\ X\ 10^{-5}\ L^2\ mol^{-2}$$

$$K_2^2 = 1.49\, X\, 10^{-5}\ L^2\ mol^{-2}$$

$$K_2 = \sqrt{1.49\, X\, 10^{-5}\ L^2\ mol^{-2}} = 3.86\, X\, 10^{-3}\ Lmol^{-1}$$

எடுத்துக்காட்டு : 3

1395 Ka 2ல் N சமநிலைமாறிலிகளின் மதிப்புகள் முறையே

$2H_2O \rightleftharpoons 2H_2 + O_2$ $K_1 = 2 \text{ X } 10^{-13}$

$2CO_2 \rightleftharpoons 2CO + O_2$ $K_2 = 1.4 \text{ X } 10^{-12}$

இதன் மூலம் 1395 K வெப்பநிலையில் $H_2 + CO_2 \rightleftharpoons H_2O + CO$ என்ற சமநிலை வினைக்கு Kc மதிப்பை காண்க.

$2H_2O \rightleftharpoons 2H_2 + O_2$ $K_1 = 2.1 \text{ X } 10^{-13}$

$$K_1^1 = \frac{1}{K_1} = \frac{1}{2.1\ X\ 10^{-13}} = 4.76\, X\, 10^{12} \qquad (1)$$

$$H_2 + \frac{1}{2}\ O_2 \rightleftharpoons H_2O.$$

$$K_1^1 = \sqrt{K_1^1} = \sqrt{4.76\, X\, 10^{12}} = 2.18\, X\, 10^6$$

$2CO_2 \rightleftharpoons 2CO + O_2$ $K_2 = 1.4 \text{ X } 10^{-12}$

$\div 2 \Rightarrow CO_2 \rightleftharpoons CO + 1/2\ O_2$

$$K_2^1 = \sqrt{K_2} = \sqrt{1.4\, X\ 10^{-12}} = 1.1832\ X\ 10^{-6} \quad (2)$$

(1) + (2) கூட்டு

$CO_2 + H_2 \rightleftharpoons H_2O + CO$

$K = K_1{}^1 \text{ X } K_2{}^1 = 2.18 \text{ X } 10^6 \text{ X } 1.1832 \text{ X } 10^{-6}$

$= 2.58$

7.8 **லீ சாட்லியரின் கொள்கை :**

* சமநிலையின் தன்மை செறிவு, வெப்பநிலை, அழுத்தம் மூன்று காரணிகள் மாற்றுகின்றன.
* **<u>செறிவை அதிகரிக்கும் போது :</u>** வினைபடுபொருளின் செற இவை அதிகமாக்கினால் சமநிலை அதற்கு எதிர்திசையில் நகரும்.
* **<u>வெப்பத்தால் விளைவு :</u>**
* வேதிச்சமநிலையியல் முன்னோக்கு வினை வெப்பம் உமிழ்வது
* சமநிலையில் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கும் போது முன்னோக்கு பின்னோக்கு வினைகளில் அதிக வெப்பம் கொள்வினை சாத்தியமாகிறது.
* சமநிலையில் வெப்பநிலையை குறைக்கும் போது (குளிர் விக்கும் போது) முன்னோக்கு, பின்னோக்கு வினைகளில் வெப்பம் உமிழ்வினை சாத்தியமாகிறது.
* **<u>அழுத்தத்தால் விளைவு :</u>**
  அழுத்தத்தை அதிகரிக்கும் போது மோல்கள் குறையும் திசைநோக்கு சமநிலை அமையும்.
* **<u>மந்தவாயு சேர்ப்பதால் ஏற்படும் விளைவு :</u>**
  கன அளவு மாறாத நிலையில் ஆர்க்கான் சேர்க்கும் போது சமநிலையால் மாற்றம் ஏற்படுவது இல்லை.
  வினையூக்கியால் ஏற்படும் விளைவு :
  வினையூக்கி சமநிலையை பதிப்பதில்லை.

GOVERNMENT OF TAMILNADU
TRUTH ALONE TRIUMPHS

7. வேதிச்சமநிலை (பயிற்சி வினாக்கள்)

1. $FeO_{(S)} + CO_{(g)} \rightleftharpoons Fe_{(S)} + CO_{2(g)}$ என்பது எந்த வகை சமநிலைக்கு எடுத்துக்காட்டு?

a) Kp = Kc　　b) Kp > Kc　　c) Kp < Kc　　d) ஏதுமில்லை

2. கிளர்வு நிறையின் அலகு

1) $9cm^{-3}$　　2) $mol\ cm^{-2}$　　3) $mol\ dm^{-3}$　　4) எதுவுமில்லை

3. ஒரு வெப்பம் உமிழ்வினையில் Kp மற்றும் Kp^1 என்பது முறையே T_1 மற்றும் T_2 வெப்பநிலையில் சமநிலை மாறிலிகளாகும். வெப்பநிலைகள் T_1 மற்றும் T_2 க்கிடையே வினையின் வெப்பம் மாறாததாகக் கருதும் போது கிடைக்கும் தொடர்பு

1) $Kp > Kp^1$　　2) $Kp < Kp^1$　　c) $Kp = Kp^1$　　d) $Kp = \frac{1}{K_p^1}$

4. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ - யில் 400 K யில் Kp யின் மதிப்பு 1.64×10^{-4} எனில் Kp, Kc யின் மதிப்பு $NH_3(g) \rightleftharpoons {}^1/{}_2N_{2(g)} + {}^3/{}_2 H_2(g)$ அதே வெப்பநிலையில்

a) $6.1 \times 10^{+3}$, 2.38　　b) 6.82×10^{-5}, 5.72　　c) 7.82×10^{-2}, 3.752　　d) 78.10, 2.38

5. 600 K வெப்பநிலையில் நிகழும் பின்வரும் ஒரு படித்தான வாயு சமநிலை வினையில் Kc யின் அலகு $4NH_{3(g)} + 5\ O_{2(g)} \rightleftharpoons 4NO + 6H_2O_{(g)}$

a) $(mol\ dm^{-3})^{-1}$　　b) $(mol\ dm^{-3})$　　c) $(mol\ dm^{-3})^{10}$　　d) $(mol\ dm^{-3})^{-9}$

6. கீழ்கண்டவற்றில் எதில் வினை விரைவாக நடைபெற்று முடிவடையும்?

a) $K = 10^2$　　b) $K = 10^{-2}$　　c) K = 1　　d) K = 0

7. கீழ்க்கண்டவற்றில் எந்த சமநிலை அழுத்தத்தால் பாதிப்படையும்

a) நீர் $\rightleftharpoons$ பனிக்கட்டி　　b) $N_1 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$

c) $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COO\ C_2H_5 + H_2O$　d) $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$

8. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது பலபடித்தான வினைவேக மாறிலியை குறிக்காத வினை ஆகும்.

a) $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$　　b) $NH_4\ HS_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + H_2S_{(g)}$

c) $Fe^{3+}_{(aq)} + SCN^-_{(aq)} \rightleftharpoons [Fe(SCN)]^{2+}_{(aq)}$

9. $N_2+3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ என்ற சமநிலையின் அதிக அளவு அமோனியா கிடைப்பது

a) குறைந்த அழுத்தம் அதிக வெப்பநிலை　　b) அதிக அழுத்தம் குறைந்த வெப்பநிலை

c) அதிக அழுத்தம் அதிக வெப்பநிலை　　d) குறைந்த அழுத்தம் குறைந்த வெப்பநிலை

10. $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ என்ற வினையில் சமநிலை மாறிலி Kc எனில் பின்னோக்கு வினையில் சமநிலை மாறிலி Kc^1 என்பது

a) $Kc^1 = \frac{1}{K^2c}$　　b) $Kc^1 = (Kc)^2$　　c) $K^1c = \frac{1}{Kc}$　　d) $Kl = \frac{1}{nKc}$

11. $H_{2(s)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI$ என்ற சமநிலை வினையில் Kc யின் மதிப்பு 700K யில் 50 எனில்

a) முன்னோக்கு வினை நடைபெறும்　　b) பின்னோக்கு வினை நடைபெறும்

c) சமநிலை வினையில் இருக்கும்　　d) வினை விளை பொருளின் செறிவு குறையும்

12. $A+2B \rightleftharpoons 3C$ என்ற சமநிலை வினை சமநிலையை அடையும்போது A, B, C இவைகளின் மோல்களின் எண்ணிக்கை முறையே 1, 2, 3 ஆகும். வினைக்கலவை 2 லிட்டர் கொள்கலனில் எடுத்துக்கொண்டால் Kc யின் மதிப்பு

a) 0.5　　b) 3.5　　c) 1.25　　d) 6.75

13. $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ இச் சமநிலைக்கு அதிக அளவு ஹைட்ரஜனை சேர்க்க HI ன் செறிவு

a) அதிகரிக்கும்　　b) குறையும்　　c) மாறாது　　d) ஏதுமில்லை

14. ஒரு மோல் PCl_5 ஒரு கலனில் எடுத்துக்கொண்டு வினை ($PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$) நிகழ்த்தப்படுகிறது. சமநிலையில் 75% PCl_5 பிரிகை அடைந்துள்ளது எனில் அதில் பங்கு பெற்ற மொத்த மோல்களின் எண்ணிக்கை

a) 2.35 மோல்கள் b) 7.8 மோல்கள் c) 1.75 மோல்கள் d) 10.82 மோல்கள்

15. கீழ்கண்டவற்றில் எந்தசமநிலை அழுத்தத்தால் பாதிப்படைவதில்லை.

a) $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$ b) $H_{2(s)} + I_{2(s)} \rightleftharpoons 2HI_{(s)}$

c) $O_{2(g)} + 2SO_2 \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$ d) $NH_4Cl_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(s)} + HCl_{(s)}$

16. 730K வெப்பநிலையில் $H_2+I_2 \rightleftharpoons 2HI$ என்ற சமநிலைக்கான Kp = 9 எனில் Kc

a) 24.5 b) 36.82 c) 4.9 d) 49.

17. A+B $\rightleftharpoons$ C+D + வெப்பம் என்ற சமநிலை வினையில் எந்த காரணி பின்னோக்கு வினை நடைபெற காரணமாக அமையும்?

a) அழுத்தத்தை அதிகரிப்பதால் b) அழுத்தத்தை குறைப்பதால் c) வெப்பத்தை அதிகரிப்பதால் d) வெப்பத்தை குறைப்பதால்

18. ஒரு சமநிலை வினையில் $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ Q மற்றும் Kc யின் மதிப்புகள் முறையே 10^{-8}, 10^{8} எனில் வினை

a) பின்னோக்கு வினை நடைபெறும் b) முன்னோக்கு வினை நடைபெறும்

c) சமநிலையில் இருக்கும் d) எந்த மாற்றமும் இல்லை

19. 3 மோல்கள் N_2 யும் 3 மோல்கள் H_2 யும் 1 லிட்டர் கலனி வினைபட்டு (வினை : $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$) சமநிலையை அடைகிறது. சமநிலையில் 0.5 மோல்கள் N_2 வினைபட்டுள்ளது எனில் Kc யின் மதிப்பு

a) 1.2 $dm^6\ mol^{-2}$ b) 0.12 $dm^6\ mol^{-2}$ c) 4.5$dm^6\ mol^{-1}$ d) 4.5 $dm^6\ mol^{-2}$

20. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(s)}$ யின் Kp மதிப்பு 41 atm^{-1} 400k ஆகும். $^1/_2 N_2 + \frac{3}{2} N_2 \rightleftharpoons NH_3$ என்ற சமநிலையில் அதே வெப்பநிலையில் Kc மதிப்பு

a) 210.3 b) $6.9X10^3$ c) 0.195 d) $6.25X10^{-3}$

21. சமநிலை மாறிலி Kp யின் மதிப்பு $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ என்ற சமநிலை வினைக்கு $1.64x10^{-4}$ 400^oC யிலும் 500^oC யில் $0.44x10^{-4}$ ஆகும். 1மோல் NH_3 உருவாதலில் நிறைவெப்பம்

a) 12.57 K Cal mol^{-1} b) –12.57 K Cal mol^{-1} c) 7.2 K Cal mol^{-1} d) 8.72 K.Cal mol^{-1}

22. PCl_5 ன் பிரிகை வீதம்

a) அழுத்தத்தை அதிகரித்தால் அதிகமாகும் b) அழுத்தத்தை அதிகரித்தால் குறையும்

c) அழுத்தத்தால் எந்த மாற்றமும் இல்லை d) அழுத்தத்தை குறைத்தால் குறையும்

23. கீழ்கண்ட சமநிலை வினையில் லீ-சாட்லியர் கொள்கை பயன்படுத்த முடியாதது

a) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$ b) $Fe_{(s)} + S_{(s)} \rightleftharpoons FeS_{(s)}$

c) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ d) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$

24. 64g HI 2 lit கலனில் வைக்கப்படும் போது கிளர்வு நிறை

a) 2 b) 1 c) 5 d) 0.25

25. நிறைதாக்க விதி பயன்படுத்த முடியாத சமநிலை வினை

a) $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$ b) $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ c) Water $\rightleftharpoons$ ICE d) $CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$

26. ஒரு மீள் வினையில் சமநிலைமாறிலி Kc மதிப்பு 10. பின்னோக்கு வினை வேகமாறிலி மதிப்பு 2.8 எனில் முன்னோக்கு வினையின் வேகமாறிலி

a) 0.28 b) 28 c) 0.028 d) 280

27. Kp/Kc யின் மதிப்பு கீழ்கண்ட சமநிலை வினை மாறாத வெப்பநிலை T யில் $SO_2 + {}^1/_2 O_2 \rightleftharpoons SO_3$

a) $(RT)^{1/2}$ b) RT c) $(RT)^{-1/2}$ d) 1/RT

28. $27^{O}C$ யில் Kp யின் மதிப்பு $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ என்ற சமநிலை வினையில் 0.65 எனில் Kc யின் மதிப்பு

a) 1 b) 0.65 c) 0.2 d) 0.026

29. 1 மோல் H_2 வை 1 மோல் I_2 வுடன் சூடுபடுத்த 1.48 மோல்கள் HI கிடைக்கிறது. சமநிலையில் Kc யின் மதிப்பு

a) 16 b) 32 c) 8 d) 24

30. ஒரு படித்தான வாயு வினைகளில் வினைபடுபொருளின் கிளர்வு நிறை கீழ்கண்டவற்றில் இருந்து அறியப்படுகிறது.

a) $\frac{PV}{RT}$ b) $\frac{P}{RT}$ c) $\frac{RT}{P}$ d) $\frac{n}{V}RT$

31. கீழ்கண்ட வினைகளில் சமநிலை மாறிலிகள் $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ K_1 $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ K_2

$H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightleftharpoons H_2O$ K_3 சமநிலைமாறிலி K எனில் $2NH_3 + \frac{5}{2} O_2 \overset{K}{\rightleftharpoons} 2NO + 3H_2O$ மதிப்பு

a) $K_2\, K_3^3/K_1$ b) $K_2\, K_3/K_1$ c) $K_2^3 K_3/\, K_1$ d) $K_1 K_3\, {}^3/K$

32. $SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightleftharpoons SO_3$ என்ற சமன்நிலையில் $Kp = Kc\,(RT)^x$ இதில் x என்பது

a) –1 b) $-\frac{1}{2}$ c) $\frac{1}{2}$ d) 1

33. $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ என்ற சமநிலை வினையின் சமநிலை மாறிலி k எனில் $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$ இவற்றின் சமநிலை மாறிலி மற்றும் $2H_2 + 2I^1{}_2 \rightleftharpoons 4HI$ இவற்றின் சமநிலை மாறிலி முறையே

a) $\frac{1}{k}, k^2$ b) $K^2, \frac{1}{k}$ c) $K^2, \frac{1}{k^3}$ d) $K^4, \frac{1}{k}$

34. K_1, K_2 என்பது முன்னோக்கு, பின்னோக்கு வினைகளின் திசைவேக மாறிலிகள். சமநிலை மாறிலி K என்பது

a) $K_1 \times K_2$ b) $K_1 - K_2$ c) K_1/K_2 d) $\frac{K_1+K_2}{K_1-K_2}$

35. $C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_{2(g)}$ என்ற சமநிலை வினையில் அழுத்தத்தை அதிகப்படுத்தினால்

a) வினை முன்னோக்கி நகரும் b) வினை பின்னோக்கி நகரும்

c) H_2 ன் உற்பத்தியை அதிகப்படுத்தமுடியும் d) எந்த வித மாற்றமும் இல்லை

36. $2A + B \rightleftharpoons C$ என்ற வேதிவினையில் வெப்பவியல் சமநிலை மாறிலி Kp யின் அலகு

a) atm^{-2} b) atm^{-3} c) atm^{-1} d) அலகு இல்லை

37. ஒரு கண்ணாடி பல்பில் NO_2 வாயு நிரப்பி அதை 0^oC யில் பனிக்கட்டியில் குளிரவைக்கும்போது நிறமற்றதாக தோன்றுகிறது. நிறமற்ற வாயு என்பது

a) NO_2 b) N_2O c) N_2O_4 d) N_2O_5

38. $NH_4\,HS$ பிரிகையிடைதலில் கீழ்கண்ட சமநிலை நிலவுகிறது? $NH_4\,HS \rightleftharpoons NH_3 + H_2S$ மொத்த அழுத்த P atm, எனில் சமநிலை மாறி மாறிலி Kc

a) P atm b) $P^2\, atm^2$ c) $P^2/4\, atm^2$ d) 2p atm

39. $2x + y \rightleftharpoons 2z + 80$ KCal இந்த சமநிலை வினையில் அதிக அளவு உற்பத்தி Z கிடைக்க அழுத்தமும் வெப்பநிலையும் இருக்க வேண்டிய அளவு

a) 1000 atm, 200^OC b) 500 atm, 200^OC c) 1000 atm, 100° C d) 500 atm, 100^OC

40. தண்ணீர் $\rightleftharpoons$ பனிக்கட்டி இச்சமநிலையில் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கும்போது உண்டாவது

a) அதிக அளவு பனிக்கட்டி உருவாகும் b) தண்ணீர், கட்டியில் மாற்றம் இல்லை

c) பனிக்கட்டி உருகுதல் அதிகரிக்கும் d) 1 (அ) 3 நடக்கும்

41. $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ என்ற வினையில் PCl_5, PCl_3 இவைகளின் சமநிலை செறிவு 0.4, 0.2 ஆகும். Kc மதிப்பு 0.5 எனில் Cl_2 வின் சமநிலை செறிவு மோல் / லிட்டர் அளவு

a) 2.0 b) 1.5 c) 1.0 d) 0.5

42. $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ என்ற வினையின் வினைக்குணகம் $Q = \frac{[NH_3]^2}{[N_3][H_3]^3}$ இந்த வினை வலது பக்கமிருந்து இடதுபக்கம் திரும்பும்போது அதன் மதிப்பு

a) $\varphi = Kc$ b) $\varphi < Kc$ c) $\varphi > Kc$ d) $\varphi = O'$

43. முன்னோக்கு வினையின் வேகமானது இருமடங்கு பின்னோக்கி வினையின் வேகமாக குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை, செறிவில் அமைகிறது என $K_{eg.}$ மதிப்பு

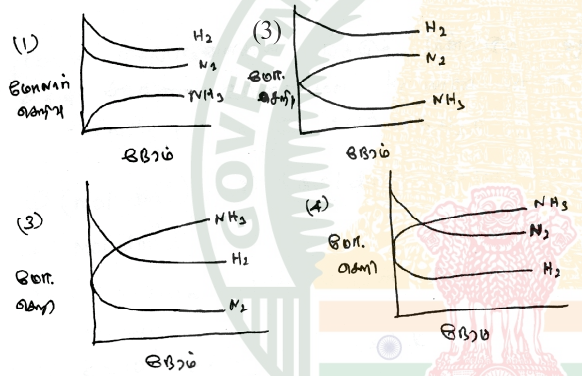
a) 0.5 b) 1.5 c) 2.5 d) 2.0

44. $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 - K$

$2N_2 + 6H_2 \rightleftharpoons 4NH_3 - K^1 = ?$

a) K^2 b) $\sqrt{K}$ c) $1/\sqrt{K}$ d) $1/K^2$

45. NH_3 உற்பத்தியில் வினைக்கான ஹேபர் சமன்பாடு $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ இவ்வினை சமநிலை அடைவதைக் காட்டும் வரைபடம்



GOVERNMENT OF TAMILNADU
TRUTH ALONE TRIUMPHS