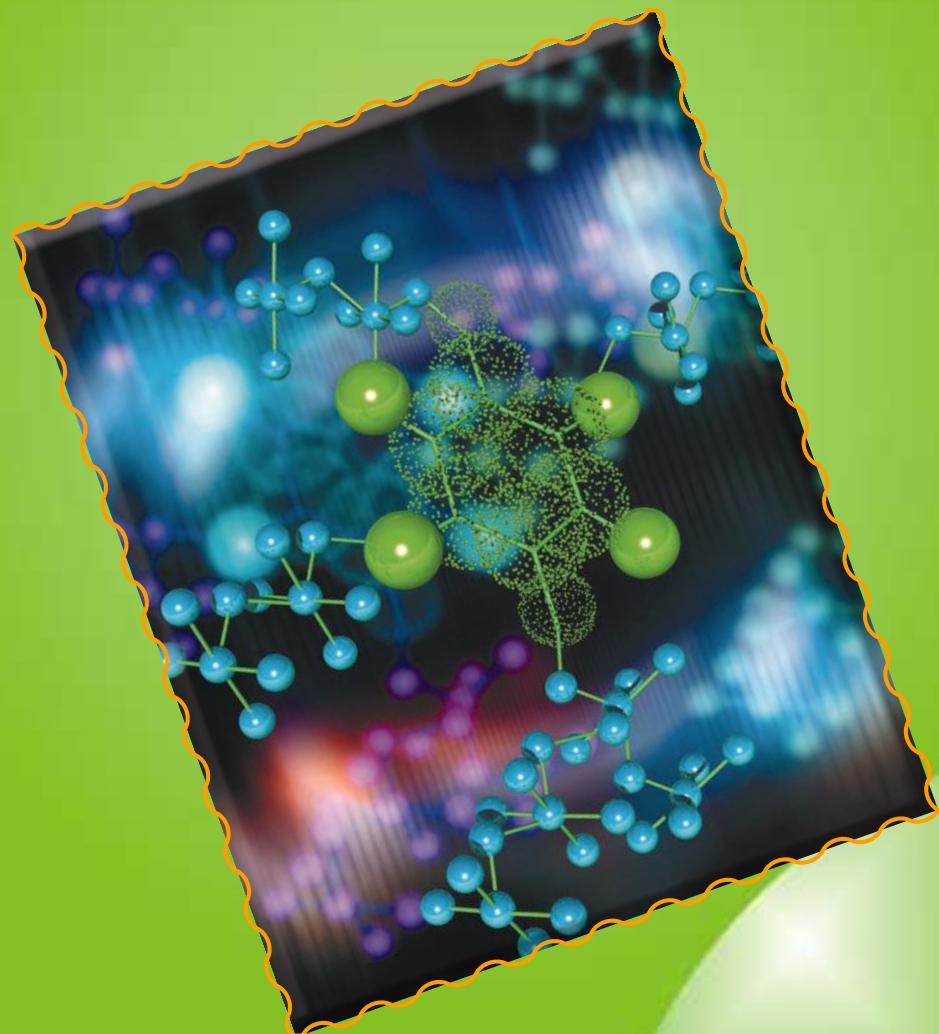




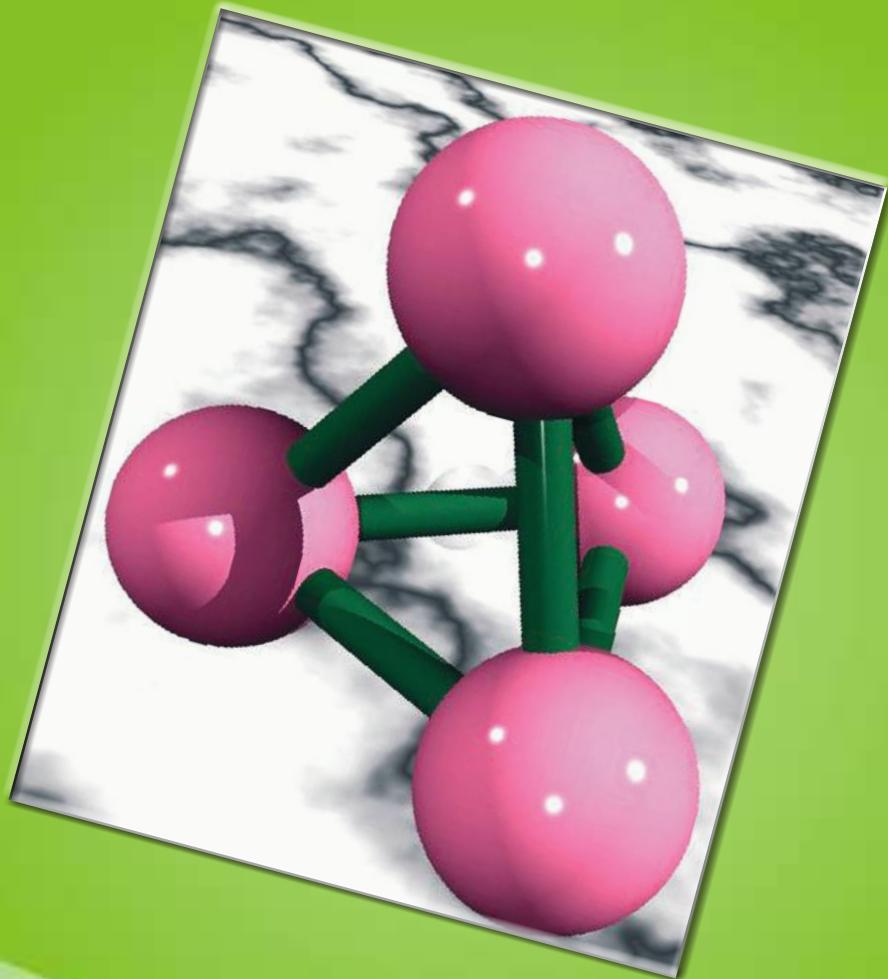
د پوهنې وزارت

کیمیا

لسم ټولگی



کیمیا
لسم ټولگی





ملي سرود

دا عزت د هر افغان دی	دا وطن افغانستان دی
هر بچی یې قهرمان دی	کور د سولې کور د توري
د بلوڅو د ازبکو	دا وطن د ټولوکور دی
د ترکمنو د تاجکو	د پښتون او هزاره وو
پامیریان، نورستانیان	ورسره عرب، گوجردی
هم ايماق، هم پشه ٻان	براھوي دی، ڦرلياش دی
لکه لمر پرشنه آسمان	دا هيوا د به تل حليري
لکه زره وي جاويستان	په سينه کې د آسيا به
وايو الله اکبر وايو الله اکبر	نوم د حق مودي رهبر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



د پوهنۍ وزارت

کېميا

لسم ټولکي

د چاپ کال: ۱۳۹۸ هـ. ش.

د کتاب ځانګړتیاوې

مضمون: کیمیا

مؤلفین: د تعلیمي نصاب د کیمیا دیپارتمنټ د درسي کتابونو مؤلفین

ادیت کوونکي: د پښتو ژبې د ادیت دیپارتمنټ غږي

تولگۍ: لسم

د متن ژبه: پښتو

انکشاف ورکوونکي: د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تأليف لوی ریاست

خپروونکي: د پوهنې وزارت د اړیکو او عامه پوهاوی ریاست

د چاپ کال: ۱۳۹۸ هجري شمسی

د چاپ خای: کابل

چاپ خونه:

برېښنالیک پته: curriculum@moe.gov.af

د درسي کتابونو د چاپ، وېش او پلورلو حق د افغانستان اسلامي جمهوریت د پوهنې وزارت سره محفوظ دي. په بازار کې یې پلورل او پېرودل منع دي. له سرغروونکو سره قانوني چلنډکيرې.

د پوهنې د وزیر پیغام

اقرأ باسم ربک

دلوي او بخښونکي خدای جلله شکر په خای کوو، چې مور ته يې ژوند رابښلي او د لوست او لیک له نعمت خخه يې برخمن کړي يوا د الله تعالی پر وروستي پیغمبر، محمد مصطفی ﷺ، چې الهي لوړنې پیغام ورته «لوستل» وو، درود وايو.

څنګه چې ۱۳۹۷ هجري لمريز کال د پوهنې د کال په نامه ونمول شو، له دې امله به د ګران هپواد بنوونيز نظام، د ژورو بدلونونو شاهد وي. بنوونکي، زده کوونکي، کتاب، بنوونځي، اداره او د والدينو شوراګانې د هپواد د پوهنې نظام شپرګونې بنستيز عناصر بلل کيري، چې د هپواد د بنوونې او روزنې په پراختيا او پرمختيا کې مهم رول لري. په داسې مهم وخت کې د افغانستان د پوهنې وزارت د مشرتابه مقام، د هپواد په بنوونيز نظام کې د ودې او پراختيا په لوري بنستيزو بدلونونو ته ژمن دي. له همدي امله، د بنوونيز نصاب اصلاح او پراختيا، د پوهنې وزارت يو مهم لوړي توب دي. همدارنګه، په بنوونځيو، مدرسوا او تولو دولتي او خصوصي بنوونيزو تأسیساتو کې، د درسي كتابونو محظوا، کيفيت او توزيع ته پام د پوهنې وزارت د چارو په سر کې خای لري. مور په دي باور يو، چې له باکيفيته درسي كتابونو پرته، د بنوونې او روزنې اساسی اهدافو ته رسپدلى نشو.

پورتنيو موخو ته درسپدو او د اغېنزاک بنوونيز نظام درامنځته کولو لپاره، د راتلونکي نسل دروزونکو په توګه، د هپواد له ټولو زړه سواندو بنوونکو، استادانو او مسلکي مدیرانو خخه په درناوي هيله کوم، چې د هپواد بچيانو ته دي د درسي كتابونو په تدریس، او د محظوا په لېږدولو کې، هېڅ دول هڅه او هاند ونه سېموې، او د یوه فعال او په ديني، ملي او انتقادي تفکر سمبال نسل په روزنه کې، زيار او کوبښن وکړي. هره ورڅ د ژمنې په نوي کولو او د مسؤوليت په درک سره، په دې نيت لوست پیل کړي، چې دن ورڅي ګران زده کوونکي به سباد یوه پرمختللي افغانستان معمaran، او د ټولنې متمن د او ګټور غړي وي.

همداراز، له خورپو زده کوونکو خخه، چې د هپواد ارزښتاکه پانګه ده، غونښتنه لرم، چې له هر فرصت خخه ګټه پورته کړي، او د زده کړي په پروسه کې د خيرکو او فعالو ګډونوالو په توګه، او بنوونکو ته په درناوي سره، له تدریس خخه بنه او اغېنزاکه استفاده وکړي.

په پاي کې، د بنوونې او روزنې له ټولو پوهانو او د بنوونيز نصاب له مسلکي همکارانو خخه، چې د دې کتاب په ليکلو او چمتو کولو کې يې نه ستري کېدونکي هلې خلې کړي دي، منته کوم او د لوئ خدای جلله له دربار خخه دوى ته په دې سېیخلې او انسان جوړونکي هڅي کې بری غواړم.

د معاري او پرمختللي بنوونيز نظام او داسې ودان افغانستان په هيله چې وګړي بې خپلواک، پوه او سوکاله وي.

د پوهنې وزیر

دكتور محمد ميرويس بلخي

پرلیک

مخ

سرلیک

لومړۍ خپرکي

۱	د اتومي تيوري پراختيا
۲	۱- د اتومي تيوري د پراختيا تاريچه
۳	۲- د اتوم جوربنت
۴	۳- اتومي طيف
۹	۴- د بور اتومي تيوري
۱۱	۱- اوسيني اتومي تيوري
۱۷	۶- د دخو الکتروني اتومونو الکتروني جوربنت
۲۴	د لومړۍ خپرکي لنديز
۲۸	د لومړۍ خپرکي پوشتنې
۳۰	دوهم خپرکي

۳۲	الکتروني ترتیب او د دوره یې عنصرونو خواص
۳۳	۱- د پېږيدیک سیستم د جوربنت تاريچه
۳۸	۲- د عنصرونو الکتروني جوربنت
۴۱	۳- د عنصرونو خواص او په دوره یې جدول کې دهغوی پر له پسې بدلون
۵۰	۴- د انتقالی عنصرونو خواص
۵۴	د خپرکي لنديز
۵۵	د خپرکي پوشتنې

دریم خپرکي

۵۸	کيمياوي اړیکې
۵۹	۱- د کيمياوي اړیکو خانګړیاوې او د ليويس سمبلونه
۶۰	۲- د اوکتیت قانون او د ليويس جوربنت
۶۴	۳- د کيمياوي اړیکو ډولونه
۶۴	۱- ايوني اړیکه
۷۰	۲-۳-۳: اشتراكې اړیکه
۸۵	د دریم خپرکي لنديز
۸۶	د دریم خپرکي پوشتنې

خلور مخپرکي

۸۸	د ماليکولونو جوربنت او د هغوي قطبيت
۸۹	۱-۱: د ماليکولونو د مرکزي اتوم ولانسې قشر
۹۲	۲-۴: خطي ماليکولونه (يوه جوره الکترونونه)
۹۳	۳-۴: مسطح ماليکولونه (د الکترونونو درې جوري)
۹۴	۴-۴: خلور سطحي ماليکولونه (خلور جوري الکترونونه)

سولیک

لېلیک

مختصر

٩٩	٤-٥: د اویو مالیکولی جورېشت.
١٠٦	د خلورم خېرکي لنډیز.
١٠٧	د خلورم خېرکي پوښتنې.
	پنځم خېرکي
١١٠	د مالیکولونو ترمنځ قواوې.
١١١	١-٥: د کیمیاوی اړیکو ترمنځ توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوہ.
١١١	٢-٥: د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواو دولونه.
١٢٢	٣-٥: د موادو په فزیکي خواصو باندې د قواو اغیزی.
١٢٨	د پنځم خېرکي لنډیز.
١٢٩	د پنځم خېرکي پوښتنې.
	شپږم خېرکي
١٣٢	د مادي حلاتونه.
١٣٣	٦-٦: جامدات مایعات او ګازونه.
١٣٤	٦-٦-١: د جامداتو خینې لومړنی لیدنې.
١٣٤	٦-٦-٢: بلوروونه.
١٤٠	٦-٦-٣: د جامداتو دولونه.
١٤٤	٦-٦-٤: د جامداتو خواص.
١٤٥	٦-٦-٥: مایعات.
١٤٥	٦-٦-٦: د مایعاتو عمومي خواص.
١٤٥	٦-٦-٦-١: د مایعاتو اود ګازونو د خېریدلو پرتله.
١٤٦	٦-٦-٦-٢: براس کیدل او د مایعاتو د براس فشار.
١٤٧	٦-٦-٦-٣: د مایعاتو د یشیلو درجه.
١٤٨	٦-٦-٦-٤: تودو خه او د مادي بدلونونه.
١٥٠	٦-٦-٦-٤-٤: د مایعاتو کنګل کیدل.
١٥١	٦-٦-٦-٣-٣: ګازونه.
١٥٢	٦-٦-٣-٤: د ګازی مادي مقدار.
١٥٢	٦-٦-٣-٥: د بایل قانون.
١٥٤	٦-٦-٣-٦: د چارلس قانون (په ګازونو باندې د تودو خې اغیزه).
١٥٧	٦-٦-٣-٧: د اوګدررو اصل.
١٥٨	٦-٦-٣-٨: د یدیال ګازونو قوانین.
١٦١	٦-٦-٣-٩: په STP شرایطو کې دیو یدیال ګاز د مولي حجم محاسبه.
١٧٢	د شپږم خېرکي لنډیز.
١٧٣	د شپږم خېرکي پوښتنې.

پرلیک

مخ

سرلیک اووم خپرگی

۱۷۶	کیمیاوی تعاملونه.....
۱۷۷	۱-۱: د کیمیاوی معادلې مفهوم.....
۱۸۰	۲-۲: د کیمیاوی تعاملونو ډولونه.....
۱۹۸	د اووم خپرگی لنډیز.....
۱۹۹	د اووم خپرگی پوښتنې.....

اتم خپرگی

۲۰۲	د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه.....
۲۰۳	۱-۸: د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف.....
۲۰۴	۲-۸: د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر.....
۲۰۷	۳-۸: د اکسیدیشن- ریدکشن د تعاملونو ډولونه.....
۲۰۸	۴-۸: د Oxidation- Reduction تعاملونو د بیلانس د ترتیب میتود.....
۲۱۲	۵-۸: د Redox تعاملونه په بیلابیلو محیطونو کې.....
۲۱۶	۶-۸: د اکسیدیشن او ریدکشن کیمیاوی تعاملونو د بیلانس ترتیب د پر آکسایدونو.....
۲۱۸	۷-۸: د ریدوکس تعاملونو د ترتیب او توازن خانګرۍ حالتونه او نوره.....
۲۲۱	د اتم خپرگی لنډیز.....
۲۲۲	د اتم خپرگی پوښتنې.....

نهم خپرگی

۲۲۴	په کیمیا کې قوانین او محاسبې.....
۲۲۵	۱-۹: د علمي مسایلو بنسټونه.....
۲۲۶	۲-۹: د مادې د بقا قانون او یا د کتله پایبنت.....
۲۲۹	۳-۹: د ثابتو نسبتونو قانون.....
۲۲۹	۴-۹: د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون.....
۲۳۰	۵-۹: د معادلتونو قانون.....
۲۳۴	۶-۹: د حجمي نسبتونو قانون.....
۲۳۵	۶-۹: د اوګدرو قانون.....
۲۳۷	۸-۹: نسبتي اтомي کتله.....
۲۳۹	۹-۹: نسبتي مالیکولی کتله.....
۲۴۰	۱۰-۹: مول(اتوم - گرام او مالیکول - گرام).....
۲۴۱	۱۱-۹: د مرکبونو د جوړونکو عنصرتونو د سلنې لاس ته راول.....
۲۴۲	۱۲-۹: تجربی او مالیکولی فورمول.....
۲۴۶	د نهم خپرگی لنډیز.....
۲۴۷	د نهم خپرگی تمرین.....

سويزه

کيميا هغه پوهنه ده چې د موادو جورپستونو، خواصو او بنسټيزو بلدونونو او تغييراتو بحث کوي. دا د طبیعي پوهنو یوه برخه ده چې په پرله پسي پيپروکې د انسانانو د تجربو او خيرنو په بهيرکې منځته راغلي ده.

کيميا پيرې خانګې لري چې یوه یې هم عمومي کيميا ده. د لسم تولګي کيميا د عمومي کيميا یوه لنډه برخه ده چې په خانګړې توګه دا لاندې خپرکي او سرليکونه د په کې مطالعه او خيرل شوي دي:

په لوړمې خپرکې کې دا تومي تيوري پراختيا، دا تومي تيوري دېراختيار تاريخه، دا توم جورښت، اتومي طيف، کوانتم میخانیک او او سنې اتومي تيوري روښانه شوي ده. په دویم خپرکې کې د پېږيدېک سیستم د جورښت تاريخه، د عنصرتونو الکتروني جورښت، د عنصرتونو خواص او په دوره یې جدول کې د عنصرتونو پرله پسي بلدون او د انتقالی عنصرتونو خواصو په اړه بحث شوي دي. په درېم خپرکې کې کيمياوي اړیکې (chemical Bond) له ټولو خانګړتیاوسره یې، د ليويس سمبولونه، د اوکتیت قانون او د ليويس جورښت روښانه شوي دي.

په خلورم خپرکې کې د مالیکولونو د جورښت او د هغوي دقطبيت په اړه معلومات وړاندې شوي دي. په پنځم خپرکې کې د مالیکولونو ترمنځ قواوې او د قواوو ډولونه روښانه شوي دي چې د ډای پول - ډای پول د متقابل عمل قوله، د واندروالس (Vander walls forces) او لندن

قواو، هايدروجنی اړیکه او د موادو پر فزيکي خواصو باندې د قواوو اغیزه روښانه شوي دي. په شپرم خپرکې کې د مادي حالتونه (جامد، مایع او ګازونه)، د ګازونو قوانین خيرل شوي دي او په اووم خپرکې کې کيمياوي تعاملونه وړاندې شوي دي چې د کيمياوي معادلو د مفهوم، د کيمياوي تعاملونو د ډولونو په اړه توضیحات ورکړي شوي دي.

په اتم خپرکې کې د اکسیديشن - ریدکشن تعاملونه، د اکسیديشن - ریدکشن تعریف، د عنصرتونو د اکسیديشن نمبر، د اکسیديشن - ریدکشن د تعاملونو ډولونه او د د تعاملونو د بیلانس او د ترتیب میتودونه روښانه شوي دي.

په نهم خپرکې کې په کيميا کې قانونونه او محاسبې رابسي او د کيميا بنسټيز قوانين روښانه کوي.

د هر خپرکې په پاي کې لنډيز او ناحل شوي پوښتنې د زده کوونکو د مشق او تمرين په موخيه وړاندې شوي دي چې د هغوي په حل سره زده کوونکي بنه زده کړه وکړي شي. په دې کتاب کې کوښښ شوي چې زده کوونکي په مطلوبونو کې وردنه او د هغوي په زده کړه کې اسانشي او را منځته شي.

د اتومي تیوري پراختیا

اتوم خه شي دي؟ د ساینس کومو پوهانو د اتوم د جوربنت په اړه خیړنې کړي دي او د اتومونو د فعل خرنګوالي، انفعال او د اتومونو جوربنت یې روښانه کړي دي؟ اتومونه له کومونستېزرو ذرو خخه جور شوي دي؟ د الکترونونو خرنګوالي او حرکت د اتوم د هستې په چاپيریال کې په کوم شکل دي؟ د الکترونونو خانګړیاوې د اتوم د هستې په چاپيریال کې په کومو کوانتومو نمبرونو روښانه کیدي شي؟

د دې خپرکي په لوستلو کولی شو چې د اتوم او د اتوم د الکتروني جوربنت په اړه معلومات ترلاسه او پورتنې پونښنې حل کړي شو.

۱- د اتومي تيوري د پراختيا تاريخچه

د علومو په تاريخ کې يوه پخوانی تيوري وايي چې مواد ترهغه حده په کوچنيو ذرو و بشل کيدي شي چې نور په کوچنيو ذرو د و بش ورنه وي.

داتيوري ديوناني فيلسوف ديموكريت (Democritus) په نوم په ۴۰۰ق م کې پشنھاد شوپ ده، نوموري عالم دا ذري د اتومونو (Atoms)^۱ په نامه يادي کړي دي، په هغه وخت کې د ديموكريت نظريه نورو علماء ونه منله. په ۱۸ پيرۍ کې د کېميا پوهانو د وهم خل لپاره اتومي تيوري پام وکړ. پوهانو د تعامل کوونکو موادو کتلوي نسبت له يو بل سره د توضيح په اړه په خپلو تجربې خپرخوا کې له اتومي تيوري خخه استفاده وکړ او له دې تيوري سره سم کېميا وي عنصرونه هريو تاکلې اتومي کتلې لري.

په 1808 م کال کې دالتن (Dalton) انګلسيي کېميا پوه د اتومي تيوري بنسټ کيښو. له دې تيوري سره سم ټول مواد د ډیرو کوچنيو ذرو له اتومونو خخه جور شوي دي، دا اتومونه نه پيداکيده شي او نه هم بشپړ له منځه تللي شي. د دالتن د تيوري مهم تکي دا دي:

۱ - مواد د اتومونو په نوم له هغه ورو ذرو خخه جور شوي، چې د و بش ورنه دي.

۲ - د کېميا وي عنصرونو ټول اتومونه سره ورته دي.

۳ - اتومونه، نه جورېږي او نه له منځه هئي.

۴ - د بېلا بېلو عنصر و اتومونه يو له بل سره يو خای شوي او د مرکب ماليکولونه یې جورکړي دي.

۵ - د بېلا بېلو عنصر و اتومونه بېلا بېلې کتلې او بېلا بېلو کېميا وي خواصو لرونکي دي.

۶ - د ډيو تاکلې مرکب په هر ماليکول کې د جورونکو اتومونو نسبتي شمېراو ډولونه يوشان دي.

۷ - کېميا وي تعاملونه د اتومونو خای پر خای کيدلو ته وايي او د هغوي داريکو جورښت د مرکبونو په ماليکولونو کې دي چې په دې کېميا وي تعاملونو کې د عنصرونو اتومونه بدليږي.

کېميا پوهانو تر 19 پيرۍ پوري د دالتن اتومي تيوري تحليل کړه. سره له دې چې د دالتن د اتومي تيوري خينې تکي؛ د بېلګې په ډول: د اتوم د و بشلو نه وړتیا او د همځه عنصر د اتومونو يوشان والي بې دليله ثابت شو او پوهانو تأييد نه کړ؛ خو بیا هم د دالتن اتومي تيوري د کېميا په علم کې گتوروه او د کېميا په برخه کې يو مشت ګام بلل شوي دي.

د مادې د اتومي جورښت تيوري چې د کېميا د پوهانو د علمي تجاري په اساس منځته راغله په لاندې ډول ده.

1 - اتوم یونانی کلمه ده، چه د tom (د و بش ورن) او A له نفي خخه اخیستل شویدی، اتوم د و بش ورنه ده.

- ټول مواد له ډپروکوچنيو ذرو خخه چې اтом نوميرې، جور شويدي.
- اتومونه هغه کوچني ذري دي چې په کېمياوي ساده وسايلونه تجزيه کيرې او د بېلا بېلو عنصرونو اتومونه هر يو د کېمياوي عنصر په نوم ياديرې.
- د کېمياوي عنصرونو اتومونه تل په حرکت کې دي، د تودو خې په زياتولي سره، د هغوي د حرکت چه تکتیا هم زياتيرې او دا حرکت د هغوي تر منځ د تعامل لامل کېرې.
- د بېلا بېلو عنصرونو اتومونه د کتلې، حجم او خواصو له امله يو له بل سره توبير لري.

د اтом اندازه

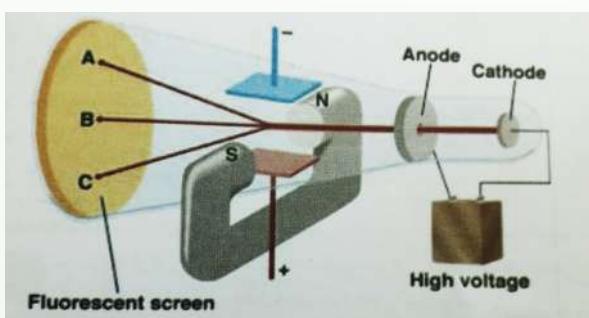
هغه خيپنې چې په 20 fm کې د رونتگين د ورانګو پرنسټ وشوي، لاس ته راغلل چې د اтом قطره ناخه $2 \cdot 10^{-10}\text{ m}$ يا ($0,2\text{ nm}$) دي. د اتومونو کتله $d = 10^{-22} \text{ g}$ يا 10^{-25} kg د کميت ترمنځ ده. خرنګه چې داکټولي کميت ډپر کوچني دي؛ له دې امله اتمي نسبتي کتله د اتومونو لپاره وتاکل شوه چې د $\text{amu} = 1.661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ قيمت پرنسټ تاکل شوي دي.

۲- د اтом جوړښت

په 1900م کال کې د فزيک پوهانو ثابته کړه چې اتومونه له ډپروکوچنيو ذرو خخه جور شوي دي.

د تامسن مودل

انګليسي فريک پوه تامسن (J.J. Thomson) دكتود د ورانګو انحراف په برېښاني او مقناطيسی ساحه کې مطالعه کړ (1-1) شکل د هغې دستگاه جوړښت رابسيې، چې تامسن په خپلو خيپنونو کې کار ولې ده:



(1-1) شکل د تامسن د خيپنونو دستگاه

د تامسن د دستگاه توضیح په لاندې ډول ۵

- 1 شکل دكتود شعاع ترتیب دبرقی ساحي په داخلی او مقناطيسی د تیوب د باندې چې برقی او مقناطيسی ساحي دكتودي شعاع د حرکت په لور محور واقع شي. بشي چې د N او S مقناطيس قطبونه بشي تشخيص صفحې کتودي شعاع د مقناطيسی ساحي په موجوديت د A په نقطه کې لګيرې او د برقی ساحي په موجوديت د C په نقطه کې لګيرې او د دواړو په نه شتون او یا د خنثی په حالت کې د B په نقطه لګيرې.

تامسن په خپلو خیرنو کې د $\frac{C}{m}$ نسبت یې محاسبه کړ چې $1.76 \cdot 10^{11} C/kg$ کمیت یې پر لاس

راوړ، دلته (C) کولمب دی چې د چارج د مقدار بین المللی واحد دی.

تامسن پیداکړه چې په دستگاه کې د ګاز د استعمال او هم د الکترودونو (انود او کتوود) ډول نه شي کیدی چې مشخص او معین وي.

پام وکړئ

تامسن دې پایلې ته ورسید چې دا منفي چارج لرونکي ذري په ټولو موادو کې ليدل کيرې او دا ذري یې د الکترونونو (Electrons) په نوم يادي کړي. دا نوم د الکتریک له کلمې خخه اخیستل شوی دی او هغه ذرو ته ويل کيرې چې د هغوي د حرکت په پایله کې د بربېننا جريان رامنځته کېږي.

فعالیت

- 1 - هغه ورانګې چې له کتود خخه د تامسن د تجزې د تخلیې په تیوب کې خي، کوم لوري ته کېږي؟
- 2 - د کتود ورانګې خه ډول چارج لري؟

مه مېکۍ

د الکترون د برقی چارج قیمت د امریکایي پوه مليکان Millikan په واسطه وتاکل شو، نوموري دا کمیت په (1909-1917) کالونو کې د تېلوا په خاخکو کې کشف کړ چې له $1.602 \cdot 10^{-19} C$ سره مساوی دی. دا کمیت د چارج لرونکو ذرو د چارج د لومړني واحد په توګه ومنل شو؛ پردي بنست د الکترون کتله عبارت د له:

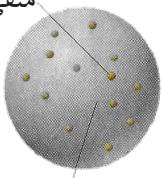
$$1.76 \cdot 10^{11} C/kg = \frac{e}{m}$$

$$m = \frac{e}{1.76 \cdot 10^{11} C/kg} = \frac{1.602 \cdot 10^{-19} C \cdot kg}{1.76 \cdot 10^{11} C}$$

$$m = 9.11 \cdot 10^{-31} kg$$

نو د یو الکترون کتله دهایدروجن د اтом دکټلې (پروتون) له $9.11 \cdot 10^{-31} kg$ یا $\frac{1}{1840}$ برخې سره مساوی ده. په 1898 کال کې تامسن د خپرونو په پایله کې داسې نظر ورکړ: اتمونه د یو منبت چارج لرونکي هستې خخه جور شوی دی چې په چاپېریاں کې یې الکترونونه له منفي چارج سره خپاره

شوی دی. د تامسن اتومي مودل مميز لرونکي کيک ته ورته جوريست لري، داسي چې ممiz په کيک کې د الکترونونو په شان د اتومونو د هستو په منع کې ليدل کيري.
منفي الکترون

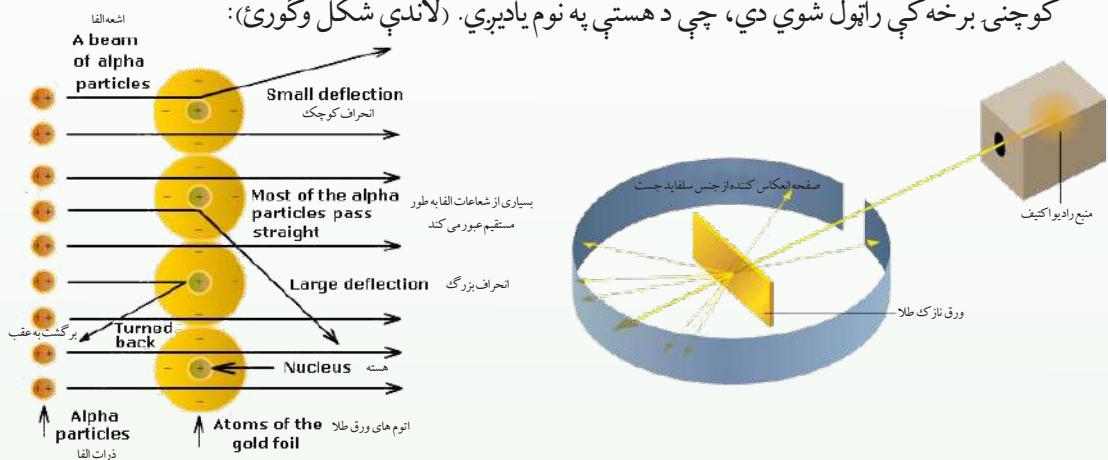


(1-2) شکل: د تامسن اتومي مودل

د هستي مثبته چارج لرونکي ساحه

په 1909 م کال کې درادر فورد ملګرو کايگر (Geiger) او مرسدين (Merssden) د تامسن پيشنهاد مطالعه کړ او کشف یې کړه چې ذري د سرو زرو له نازکو پابو شخه تيربرې؛ خود هغوي $\frac{1}{800}$ برخه بېرته گرځي او یا خپربرې.

رادرفورد په دې هکله داسي نظر ورکري دی: (چې تقریباً د باور ورنه دی که مور له $4.5m$ واتن شخه د سکرتو د قطی پر کاغذی ورقه باندي فیروکرو، دا مرمي به له لګيدو شخه وروسته بېرته و گرځي او پر تاسو به ولګيرې). رادرفورد پیدا کړه چې کتله او مثبت چارجونه د اтом د حجم په کوچني برخه کې راټول شوي دی، چې د هستې په نوم يادېږي. (لاندې شکل وګوري:



د رادرفورد د تجربې لنډه نتيجه:

که چېري د الفا (α) ذري چې مثبت ۲ چارج لري د سرو زرو نازکې پاني خخه د تېريلو په وخت کې هستي ته نژدي واقع کيدو یوه اندازه انحراف (کور والي) کوي او که د هستې خخه لري وي مستقيم ډول تيربرې او که د هستي ته مخامخ شی بېرته را ګرځي، دې خخه د نتيجه ترلاسه کېږي چې هستې د مثبت چارج لرونکي ده او د اтом د فضا کوچني برخه تشکيله کړي ده.

د α د بخركو زياته برخه د اتومونو د هستود منع له فضا خخه تيربري. پورتنى شکل داتوم مودل دی، د اتوم رينتني بنه نه ده. که د اتوم هسته د (.) په اندازه اوسي د اتوم حجم به ديو درسي کوتى له حجم سره برابر وي. هغه اتوم چې قطربي m^{-8} 10 وي، هسته به m^{15} 10 قطر ولري.

رادرفورد په 1911 م کال کې داسې مودل پشنها د چې شمسى نظام؛ داسې چې هسته د لمرا په شان په مرکز کې ده او الکترونونه د سيارو په شان د هستې په چاپيريال کې په تاکلو مدارو کې د گرخيدلو په حال کې دي.

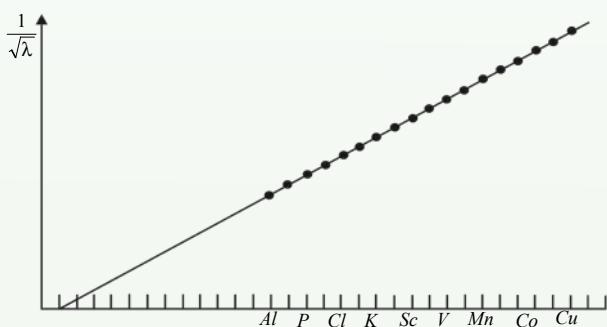
فرک و کړئ!

- 1 - په نازکه طلايي پانه باندي د تکرکونکو ورانګوله تکر وروسته کومه پښنه رامنځته شوه؟
- 2 - ولې څينې بخركي بېرته گرخيدلي دي؟
- 3 - ولې د α څينې بخركي کاره شويدي؟

اتومي نمبر

په 1913 کال کې انگلیسي فریک پوه د موزلي (Moseley) په نوم درونتگین ورانګکې چې له بېلابېلو فلزونو خخه په کتدوي تیوب کې خپربرۍ، مطالعه کړي. نوموري د رونتگین د ورانګو د څو د اوبردواли د جذر مربعې معکوس کميت ($\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$) پوري مربوط ګراف د عنصرонو د ترتibi نمبر په پريوديك سيسitem کې رسم کړ لاندې شکل وګوري. نوموري ګراف سکاره کوي چې د عنصرونو اتومي نمبر د عنصرونو له مهمو خانګريتاوو خخه کوم يو منعکس کوي.

موزلي داسې نظر ورکر: دا خانګريتاو د اتوم د هستې مثبت چارج بنسيي او هم دا ذري له يو عنصر خخه تر بل راتلونکي عنصر پوري ديو واحد په اندازه په متناوب شکل زياتيري.



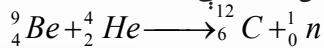
(4 - 1) شکل پراتومي نمبر پوري ګراف او د هغود څو د اوبردواли د مربع د جذر معکوس د عنصرونو خای په پريوديك سيسitem کې (افقي محور) د هغور په هسته کې د پروتونونو شمېر تاکي، موزلي د عنصرونو ترتibi نمبر په پريوديك سيسitem کې د اتومي نمبر په نوم ياد کړ او (Z) په سمبول يې وښود. په پاي کې پوه شو چې په اتوم کې د عنصرونو ترتibi نمبر د عنصرونو د پروتونونو له شمېر سره سمون لري.

نيوترون

د موزلى د خرگندونو له مخپي د عنصر ونو اتومي نمبر ، د هغوي د هستي له چارج سره مساوي دى او په هسته کې د پروتونو شمېر بشکاره کوي. (پروتونون لاتيني کلمه ده ، د لومړنۍ ياله ټولو خخه پخوانۍ معنا ورکوي)

خرنگه چې د کېميا وي عنصر ونو اتومونه د بربېښایي چارج له کبله خشى دي نود عنصر د اتومونو د پروتونونو شمېر د هغوي د الکترونونو له شمېر سره مساوي دى.

اتومي کتله د اتوم د هستي د پروتونونو د مجموعي کتلې په نسبت لویه ده د دې تويير د توضيح لپاره رادرفورد وراندوينه وکړه چې د اتوم په هسته کې ختنې ذري هم شته چې د هغوي د هري یوې کتله د یو پروتون له کتلې سره سمونون لري، خود چارج له امله خشى دي؛ له دې کبله نيوترون (*neutron*) د «خشى» په نوم ياد شوي دى . چادويک (*chadwick*) په 1932 م کال کې د هستوي تعاملونو په پايله کې نيوترون کشف کړ؛ نوموري د بيريليم هسته d ذري په واسطه بمباردمان کړه چې په پايله کې یې نيوترون لاس ته راواړ، د تعامل معادله یې دا ده:



په دې معادلي کې n د نيوترون سمبول، ${}^9_4\text{Be}$ او ${}^{12}_6\text{He}$ ، او ${}^4_2\text{He}$ په ترتیب سره د بيريليم، هيلیوم او کاربن د عنصر ونو هستي (نوکلیدونه) رابنيي.

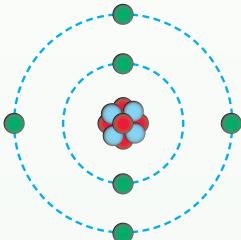
د اتوم اساسی ذري

د پروتونونو او نيوترونونو مجموعي ته نوكليون (*Nucleon*) وايي او د کتلې د نمبر په نوم هم يادېږي:

$$\sum P + \sum n = \text{Nuclion}$$

لاندي جدول د اتوم د بنسټيرو ذرو ځينې فزيکي خصوصيات رابنيي.

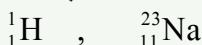
(1-1) جدول د اتوم د بنسټيرو ذرو فزيکي خصوصيات



ذري	چارج په کولمب (C)	نسبتی چارج	کتله په کيلوگرام	نسبتی کتله
پروتون	$1.602 \cdot 10^{-19}$	+1	$1.6726 \cdot 10^{-27}$	1.0073
نيوترون		0	$1.675 \cdot 10^{-27}$	1.0087
الكترون	$-1.602 \cdot 10^{-19}$	-1	$9.1 \cdot 10^{-31}$	$5.4858 \cdot 10^{-4}$

نوکلیدونه او ايزوتوبونه

نوکلیدونه د اتومونو هستي افاده کوي ، د هغو په واسطه د اتوم هسته بشودل کېږي، د عنصر ونو نوكليدونه داسې بشودل کېږي چې نوكليون یې د سمبول په کينه او پورتنې خواکې او اتومي نمبر (پروتونونو شمېر) یې د سمبول په کينه او لاندې خواکې ليکل کېږي؛ د بلګې په ډول:



ایزوتوپونه (Isotops)

د عین عنصر نیکلریدونه دی چې د پروتونونو شمېري بوشان وي؛ خود هغوي د نوکلیونونو شمېر یو له بل خخه توپير لري. یعنې د دوى د نوکلیدونو او نیوترونونو شمېر یو له بل خخه توپير لري. خرنګه چې د عنصر ونونو کېمياوی خواص د عنصر ونونو د اتمونونو د هستې پرمثبت چارج اود هغوي په الکتروني جورښت پوري اره لري، نو د عنصر ونونو د اتمونونو کېمياوی خواص يوشان دي؛ د بېلګې په ډول: د کلورین عنصر ايزوتوپونه $^{35}_{17}Cl$ او $^{37}_{17}Cl$ چې د هغوي اتمي نمبر 17 او د هغه نوکلیونونه په ترتیب سره 35 او 37 دی او نیوترونونه یې په ترتیب سره 18 او 20 دی د کلورین د دوارو اتمونونو کېمياوی تعاملونه يوشان دي.

کرنه :



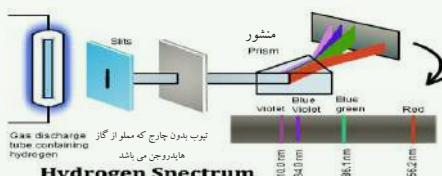
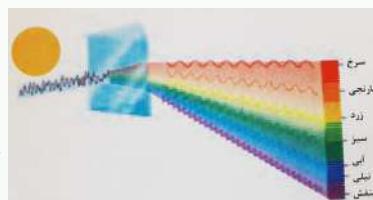
نوکلیونونو ته پام وکړئ او لاندې پوبنتونه څواب ورکړئ؛ $^{22}_{10}Ne$ او $^{21}_{10}Ne$ ، $^{20}_{10}Ne$

الف- د نومورو نوکلیونونو د نیوترونونو شمېر خو دي؟

ب- دا نوکلیونونه یو د بل په نسبت په کوم نوم یادېږي؟

۱-۳: اتمي طيف

د اتمي سپکتر خانګر تيا او پيدا یښت دا پوبنتنې حل کړې دی چې د رادرفورد د اتمي مودل په مرسته یې حل امکان نه درلود. که د لمرا او یا د برېښنايی خراغ رزا له یو سوری خخه تپره او په یو منشور باندې ولګېږي او له منشور خخه تيارې پردې ته تپري شي، نو سره زرغونه (رنګين کمان) ساحه بنکاره کېږي چې له جلا رنګه لیکو خخه جوره شوې ده. د دې رنګونو تولګې دليلو وړو پړانګې له ټولو چېږو لیکو سره سمون لري چې د پرله پسې سپکتر په نوم یادېږي.

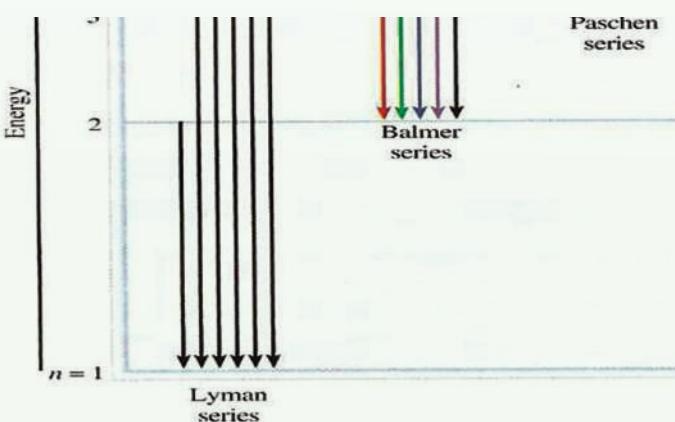


شكل(1-5) اتمي سپکتر

که د برېښنا منبع له خالي تیوب خخه سرچینه واخلي چې د هایدروجن گاز وي، په دې صورت کې هغه سپکتر تولیدوي چې د جلا بېلا بېلا رنګه خطونو لرونکي وي، دا ډول سپکترون د وتونکي اتمي سپکتر (Emission) یاد خطې سپکتر په نوم یادوي، (1-6) شکل، که کېمياوی مواد په کومه وسیله تحریک شي، د هغوي خطې سپکتر په منشور کې لیدل کېږي؛ د بېلګې په ډول:

مواد کیدی شي چې د تخلیه تیوبونو د بربننا په بهير او ياد تو دو خې په ور انگو تحریک شي، خطی اتومي سپکترونې د ليدلو وړ او د ماوراې بنفس سپکترونې ساحه کې ليدل کيري، نو کله چې د خراغ په شعله باندې د سوديم فلز او ياد هغه مرکبونه ورزیات شي، نورنا په خپیزو خطونو 590nm ور انگو لګیرې او شغله یې زېړه ده. که په تخلیه شوي تیوب کې د هایدروجن ګاز واچول شي او د بربننا په ولتاژ تحریک شي، نور ګلابي ته ورته رنگ، په کې ولیدل شي. جذبی سپکتر له موادو خخه د سپیني رندا د تیریدلو خخه لاسته راخي چې د ليدلو په ساحه کې د خپې په ټول او بدواли کې شامل دي، هغه رندا چې د او بدوالي تاکلې خپې لري، د موادو په واسطه جذب کېږي چې په دې ساحه کې تور خطونه ليدل کېږي، د جذبی او وتونکي سپکتر د مطالعې په خاطر، د سپکترو متر (Spectro meter) په نوم الله کارول کېږي.

د سپکترو متر لیدنې او خپنې بشي چې د هایدروجن سپکتر Emission د خوګرويو له مسلسلو خطونو خخه جو پېږي، د خطونو دا سلسله د هغوي دکشف کوونکو په نوم نومول شوې ده؛ د بېلګې په ډول: د بالمير (Balmer series) سلسله د یو عالم په واسطه چې بالمير (Balmer) نومیده کشف شوه چې د سپکتر د ليدلو په ساحه کې ليدل کېږي. په هره یوه سلسله کې د حرکت په پایله کې د سپکتر د لوړې فریکونسی په لور د موادو د مجاورو خطونو فاصله په پوره ډول کموالی پیداکوي چې بالآخره یو له بل سره یو خای شوي دي او مسلسل سپکتر (Cantinum) یې تو لید کړي دي.



(1-6) شکل (الف) د هایدروجن د اтом سپکتر، (ب) د هایدروجن په اتومي سپکتر کې د بالمير سلسله

د برکیت سلسله د پفوند او پوشن د سلسلې په واسطه پوبنل شوې ده.

پام وکړئ!



- 1 - که چېرې الکترونونه له ($n = 2, 3, 4$) قشرونو خخه هستې ته نژدي قشر (لومړنۍ قشر) ته انتقال شي، له اتون خخه زیاته انرژي ازاد یږي او د وړانګو خواص لري چې د ملاراډ بنفش په ساحه کې لیدل کېږي، دا ګېدې د ليمن په نوم یادېږي، د نومورې وړانګې د خپو او برداوالي 12164°-973 ده.
- 2 - که الکترون له ($n = 3, 4, 5$) قشرونو خخه دوهم قشر ته انتقال شي، د هغه نوري انرژي کمزورې او د لیدود رنا خواص لري چې د وړانګو دا ګېدې د (Balmer) په نوم یادوې. د نومورو وړانګو د خپو او برداوالي 65634°-410 په منځ کې دي.
- 3 - که الکترونونه ($n = 4, 5, 6$) له لوړو سویو خخه د انرژي درېمې سوې په انتقال شي، د روښنایي انرژي او د هغه نشر شوي وړانګې په کمزورې دي او د هغه څانګړتیاوې د سرو وړانګو لاندې نژدي دي. د روښنایي دا سلسلې د (Poshen) په نوم یادېږي او د نشر شوو شاععو د خپو او برداوالي یې 178504°-12820 ده.
- 4 - په پای کې که د الکترونونه انتقال د ($n = 4$) خخه پورته د انرژي خلورمې سوې په ورشې، د هغه دریا د وړانګونشر شوې انرژي دیر کمزورې ده او د هغه څانګړتیاوو د سره رنګ له ساحې خخه لاندې لیدل کېږي، دا رنېاپې سلسله Dfund، Brackett، Pfund په نوم یادېږي. د ذکر شوو سلسلو څانګړتیاوې (1 - 6) شکل کې لیدلي شي.

۱-۴: د بور اتومي تیوري

د اتون د جورېښت په اړه د بور څېرنې چې د پلانک په کوانتمي تیوري باندې ولاړي دي، په لومړي سرکې زیاتې د بربالیتوب خوانه نزدې شوې وي؛ خوله د وولسوکالو وروسته بې دليله ثابتې شوې؛ لakin موزلي (1915-1889) په خپلو څېرنوکې د اتون په جورېښت کې د بور له فرضې خخه ګټه واخیسته. د بور نظریه د اتون دسپکتر په څېرېدو کې مرسته وکړه.

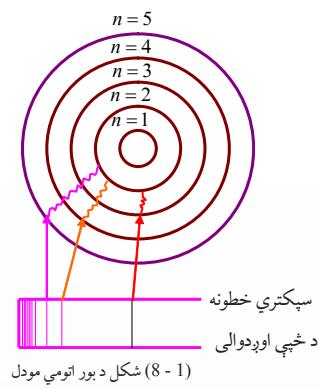
د پلانک له تیوري سره سم، انرژي کوانتمیزشن Quantization کېږي. د سپکترونونه د لیکود توضیح لپاره د بور (Bohr) په نوم دنمارکي عالم په 1913 م کال کې اتومي مودل پیشنهاد کړ، د بور دا مودل د پلانک کوانتمي فرضې باندې ټینګ وو، د پلانک له تیوري سره سم: هغه ممکنه انرژي چې جذب او یا خپرېږي، له ټاکلو قطعو خخه تشکیل شوی ده چې د کوانتموم (Quantum) انرژي په نوم یادېږي او دا کوانتمومي انرژي ده.

1- بور نظر ورکړ: د اتون دهستې په چاپېریال کې د متحرک الکترون انرژي ټاکلې او معینه ده، د الکترونونه لازمه انرژي د ټاکلې حرکت لپاره د اتون په قشر (Orbit) کې د هغه د ټاکلې قشر پر شاعع پورې اړه لري. (کوانتموم لاینه ګلمه ده چې معنا یې مقدار او یا کمیت دي).

۲ - هغه الکترونونه چې له هستې خخه په لري قشرونوکې حرکت کوي، د هغو الکترونونو په نسبت چې هستې ته نزدې په حرکت کې دي، زيانه انرژي لري، خرنګه چې د الکترونونو انرژي کوانتمي ده، له دي امله د اوپيتابل شعاع هم کوانتمي ده، د اوپيتابلنو شعاع کيلى شي يوازي د تاکلو قيمتونو لرونکي وي.

كله چې الکترونونه د اтом به تاکلو اوپيتابلنو کې د اтом هستې پر شاوخوا په حرکت واوسې، نه کوانت انرژي جذب او نه یې ازاد وي. که الکترون د هستې ته نزدې قشر خخه د هستې لري قشر ته انتقال شي، کوانت انرژي جذب او برعکس که په تاکلي مقدار انرژي ازاده کړي، هستې ته نزدې قشر ته انتقال کېږي؛ خو ډير ژر ازاده شوي کوانت انرژي بېرته جذب او يا جذب شوي انرژي بېرته آزادوي دا انرژي د دوو سويود انرژي د تفاوت سره مساوي د چې د بور د معادلي خخه محاسبه کېږي.

$$\Delta E = E_2 - E_1 = -RH \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right)$$



(8 - 1) شکل د بور اتمي مودل

چې په دي فارمول کې RH د ريدبرگ ثابت د H هايدروجن د اтом د n_1 ، n_2 د انرژي اصلی سويي دي. چې د ريدبرگ د ثابت قيمت $J^{-18} \times 10^{18}$ - دي. درنائي (نوري) فوتونونو له جذب خخه په کافي اندازه او له هغې خخه ډيرې زيانې توري ليکې په جنبي سپکتر کې ليدل کېږي:
د خطې سپکتر فريکوينسي د ريدبرگ عالم په واسطه تووضيح شوه.

$$v = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

په پورتني معادله کې نيو فريکوينسي R د ريدبرگ ثابت د فريکوينسي لپاره دي چې $R = 3.28 \cdot 10^{15} / s$ ، n_1 او n_2 پوره يا تام کوانتمي عدلونه رابني.

سؤال: د هغه نور فريکوينسي پيدا کړي چې ديو تحريرک شوي د هايدروجين اтом الکترون د دريم سويي انرژي د انرژي لومپري سويه ته انتقال شوي وي خو دي.

حل:

$$v = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = 3.28 \cdot 10^{15} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$v = 3.28 \cdot 10^{15} \left(\frac{9-1}{9} \right) = 3.28 \cdot 10^{15} \left(\frac{8}{9} \right) = 2.91 \cdot 10^{15} \text{ Cycal} \cdot \text{s}^{-1} = 2.91 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

د کوانتمو له تيوري سره سم د فوتون انرژي عبارت درنما یې کوانت له فريکوينسي (v) سره دي او مساوي په hv دي؛ يعني:

په پورتني معادله کې h د پلاتك ثابت ($h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{sec}$) دي. که چيرې الکترون له

هغه اوريست خخه چې د E_1 انرژۍ لرونکي دی، هغه اوريست ته چې د E_2 انرژۍ لرونکي دی؛ انتقال شي، يوه اندازه انرژۍ جذب او یا پې ازاد وي، نومورې انرژۍ عبارت ده له.

$$\Delta E = E_2 - E_1 = h\nu \quad E_1 - E_2 = h\nu$$

اضافي معلومات



د الکترون ممکنه حرکي حالت له هغه حالت خخه عبارت دي چې د زاويوي حرکت د مومنته د اندازې، د هغه د دوراني يا زاويوي حرکت له قوانينو سره سم پاکل شوي وي. د دairovi حرکت مومنت اندازه د هغه حرکت اندازه د چې د سرعت، کتلي او د دايپې د شعاع د ضرب له حاصل سره مساوي کيرې:

$$P = mvr$$

د الکترون د زاويوي حرکت د چې مومنت له صحيح او پوره مضروبو $\frac{h}{2\pi}$ سره مساوي دي چې ثابت کميتبني، په دي ځائي کې صحيح او پوره مضروب اصلې کوانسون نمبر (n) د چې 1,2,3..... او نور قيمتونه ځانته اختياروي:

$$mvr = \frac{nh}{2\pi} \quad 1$$

د بور له نظريو خخه کولي شو داسي پايله واخلو چې الکترون د اتون د هستې په چاپيريال کې د دوو قوو لاندي حرکت کوي چې عبارت له مرکز خخه د فرار قوه او د ذرو تر منځ الکتروستاتيکي د دفعې او یاد جذب قوه ده:

$$F = \frac{mv^2}{r} \quad \text{له مرکز خخه د فرار قوه} \quad 2$$

$$F = \frac{kze^2}{r^2} \quad \text{د کولمب د جذب یادفعې قوه} \quad 3$$

خرنګه چې د 2 او 3 معادلوکينې خواوي سره مساوي دي، نوبنې خواوي پې هم سره مساوي کيرې:

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{kze^2}{r^2} \quad 4$$

په پورتني فورمول کې m کتله او V د الکترون سرعت دی، r د هستې چارج، e د الکترون چارج او r د اتون شعاع رابنېي .

په لومړۍ معادله کې دوه مجھول کيمتونه دي چې v او r دی، د دوو مجھوله لومړۍ درجو معادلو د حل پرنسټ، دا مجھول کيمتونه کولي شو داسي پيدا کړو:

د قيمت له خلورومې معادلي خخه په لاس راورو او په لومړۍ معادله کې پې دهجه پرڅای بدوسه:

$$r \propto \frac{mv^2}{kze^2} \quad 6$$

$$rmv^2 = kze^2$$

$$r = \frac{kze^2}{mv^2} \quad 5$$

$$mv\left(\frac{kze^2}{mv^2}\right) = \frac{nh}{2\pi}$$

$$vnh = kze^2 \cdot 2\pi \quad V = \frac{kze^2 2\pi}{nh} \quad \text{سرعت}$$

له شپرمېي معادلي خخه د V قيمت په پنځمي معادلي کې معامله کړو چې r ترلاسه کړو:

$$r = \frac{kze^2}{m\left(\frac{kze^2}{nh}\right)^2} \quad \text{يا}$$

$$r = \frac{kze^2}{1} = \frac{n^2 h^2}{mk^2 z^2 \cdot 4\pi^2 \cdot e^2 \cdot e^2 \cdot 4\pi^2}$$

$$r = \frac{n^2 h^2}{mkze^2 4\pi^2} \quad \text{---7}$$

که چيرې د الکترونونو حرکي او پوتنتشیالي انرژي له $Ep = \frac{-kze^2}{\gamma}$ او $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ سره جمع کړو، د الکترون مجموعي انرژي لاسته راخي:

$$E = E + Ep = \frac{1}{2}mv^2 + \left(-\frac{kze^2}{r}\right)$$

$$E = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{kze^2}{r} \quad \text{---8}$$

که چيرې د خلورمې معادلي دواړه خواوي په $\frac{1}{2} r$ کې ضرب کړو، په دې صورت کې حاصلېږي چې:

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{kze^2}{r^2}$$

$$\frac{1}{2} \frac{mv^2}{r} = \frac{kze^2}{r^2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{kze^2}{2r} \quad \text{---9}$$

اوسم د $\frac{1}{2}mv^2$ قيمت په 8 معادله کې معامله کړو، حاصلېږي چې.

$$E = \frac{kze^2}{2r} - \frac{kze^2}{r}$$

$$E = \frac{kze^2 - 2kze^2}{2r} = \frac{-kze^2}{2r}$$

$$E = -\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{kze^2}{r}\right) \quad \text{---10}$$

د ۲ قیمت له اووچی معادلی خخه په لسمې معادلې کې معامله کوو، حاصلېبری چې:

$$E = \frac{-1(-kze^2)}{2} \cdot \frac{mkze^2 4\pi}{n^2 h^2}$$

$$E = \frac{-(-k^2 z^2 e^4 \cdot 2\pi^2)}{n^2 h^2} \quad \text{دلته } n = 1, 2, 3 \dots$$

پونستنه: د هایدروجن د اتموم $n = 1$ کوانتم لپاره د انرژي قیمت د لاندې فارمول په واسطه

$$E = \frac{-z^2 \cdot e^4 \cdot k^2 \cdot 2\pi^2 \cdot m}{n^2 \cdot h^2} \quad \text{محاسبه کړي. حل:}$$

$$E = -\frac{(1)^2 (1,62 \cdot 10^{-19} C)^4 (9 \cdot 10^9 \cdot C)^2 \cdot (2)(3,14)^2 (9,1 \cdot 10^{-31} kg)}{(1)^2 (6,62 \cdot 10^{-34} J \cdot s)^2}$$

$$= -2,18 \cdot 10^{-18} J = 2,18 \cdot 10^{-11} erg$$

فعالیت



له شپږومې معادلی خخه لاسته را غلڅې د هایدروجن د اتموم د الکترون چې ټکتیا ($n = 1$) مساوی $2200 km / sec$ ده او د 7 معادلې پرنسپت محاسبه شوي دي چې د هایدروجن د اتموم شعاع ($n = 1$) ده $0.053 nm$ ده. داعبارت سم دی او یا نام؟ په دې اړه فکر وکړئ او پورتني کمیتونه د محاسبې پرنسپت پیدا کړئ.

پام وکړئ



که چیرې د برق اندازه یو کولمب او د چار جونو د ترمنځ فاصله $1m$ وي، هغوي یو بل په $9 \cdot 10^9 N$ قوه جذب او یا دفع کوي. نو د قیمت په لاندې ډول محاسبه کېږي:

$$F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$K = \frac{F \cdot r^2}{q_1 \cdot q_2} = \frac{9 \cdot 10^9 N \cdot m^2}{C \cdot C} \Rightarrow k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

لاندې توضیحاتو ته پام وکړئ

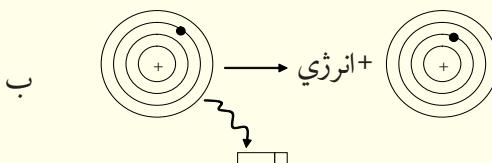
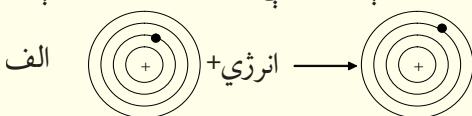
د بور د لومړۍ قاعدي پر اساس کیدای شي چې د الکترون حرکي چې ټکتیا خرګنده کړي شي، په دوهمه قاعده کېدای شي، دا مطلب خرګند شي چې الکترون پرته له دې چې انرژي جذب او یا اړاده کړي، په یو قشر کې د خپیز حرکت په حال کې دی او که الکترون ته انرژي ورکړل شي، د هستې له

نرڈی قشر خخه، دهستی لری قشر ته انتقالیپی، خوکه چیرې له الکترون خخه انرژی وانجستل شي، هستی ته نرڈی لاندینيو قشرونو ته سقوط کوي، خو جذب شوي انرژي په 10^{-8} - 10^{-10} ثانیه کې بيرته ازاده اويا ازاده شوي انرژي بيرته په 10^{-8} - 10^{-10} ثانیه کې جنبوی چې خپل اصلی موقعیت ته بيرته ئى او الکترونونه په دایروي مدارونوکي دهستی په چاپيربال کې د حرکت په حال کې دي.

فعالیت



لاندی شکل ته خير شىء، له شکل خخه لاندی جملو کې د نامناسبو کلمو لاندی خط وباسى او جملې سمې كړئ:



(1 - 9) شکل اتمونه د الکترون اخیستلو او يا ورکولو په بهير کې په الف شکل کې الکترون (د انرژي په اخیستلو د انرژي له لاسه ورکولو کې) د انرژي (پورته سنكته) سويو ته انتقال شويدي.
د ب په شکل کې الکترون د (انرژي په اخیستلو انرژي له لاسه ورکولو کې) د انرژي (پورته سنكته) سويو ته انتقال شوي دي.

اضافي معلومات



د بورتيوري ته په 1916 م کال کې د زومير فيلد په نوم يو عالم پراختيا ورکره ، نوموري داسې نظر ورکر: د کوانتم هريون نمبر د کروي او رېتتونو انرژي تاکالی ده او هم کيداي شي چې خينې بىضوی قشرونونه د همدى اصلی کوانتم نمبرونو په نوم و نوموول شي چې دانمبر کوانتم (n) په توري بنودل کېرى او دوههم کوانتم نمبرونه هم په کې شامل کېل شي چې د قشرونونو بىضوی شکل (مختلف المرکز، تاکي او په ۳ بنودل کېرى، د تولو کوانتم نمبرونو په اړه به معلومات وراندې شي.

فعالیت



الف- د انرژي د بدلونونو کمیت چې يو الکترون د انرژي له لومړۍ سوې خخه د انرژي دوهمې سوې ته انتقال شي، خومره دي؟
ب- د انرژي د بدلونونو کمیت کله چې يو الکترون له دوهمې سوې خخه لومړۍ سوې ته سقوط کوي، خومره به وي؟

پورتنيو تيوريو د اتمون د الکتروني جوړښت په اړه ضروري معلومات نه شول ورکولي، نونوري تيوري منځته راغلي چې لاندې مطالعه کېرى:

۱-۵: اوسنی اتومی تیوري

بسايي حيرانکونكى وي. چې د بور نظريه له خپلو برياليتونو سره ، له نشر خخه لس کاله وروسته رد شوه، سره له دې چې د بور نظرې وکولى شول د يو الکتروني اتوم سېكتر روشانه كېرى ؛ خود خو الکتروني اتومونو د سېكتر په روښانولو بريالي نه شو. په 1920 - 1930 کالونو كې په نظرې فزيک كې دوي پوبنتې منځته راغلي:

- 1 - لومنې پوبنتنه د نور د طبيعت په اړه د دوو بېلا بلو نظرونو پوري اړه لري چې «خپيزه او د نور فوتونې طبيعت نظريه» ده.
- 2 - دوهمه پوبنتنه د رينا او انژي د تاکلې كچې له کوانتمي پدیدې خخه عبارت ده چې باید هغه ديو هېږي شوي مسأله په بهه د نيوتن په ميخانيک كې ور دننه کړه. د همدي لام پرنسپت د ميخانيک نوي او معاصره تیوري رامنځته شوه، له دې تیوري سره سم: رينا هم خپيز خواص لري او هم ذروي.

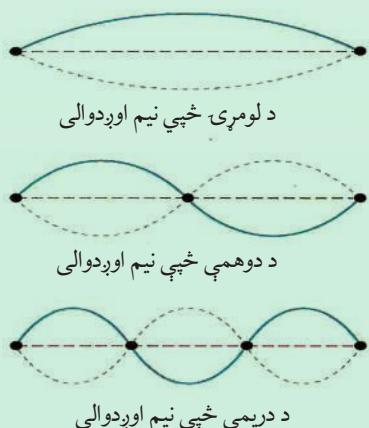
خپيز او ذروي طبيعت

لومنې سړي چې د معاصر خپيز ميخانيک په اړه مثبت گام کينهود، په 1924 م کال کې د دې بروګلی (*De-Broglie*) په نوم عالم وو. په پخوانيو وختونو كې پوهانو نظر درلود چې الکترو مقناطيسى خپريلنې له مطلقو څو خخه عبارت دي (سره د دې چې انشتائين ويلی دي «په ځینو تجربه ټولو کې الکترو مقناطيسى خپې ذروي يا فوتونې خاصیت هم له خان خخه بنېي»).

پام وکړي

خپيزې خپريلنې د مايکر ذرو كېيدل او نتوتل دي، د دې دوو پدیدلو اغېزو د پوهيدلو لپاره اړينه ده چې هرې ذري ته نسبت ورکول شي چې د څو اوږدوالي زده کړي شي.

(1-10) شکل دسيستم تصویر د اهتزاز په حالت کې



دی- بروگلی د انشتاین دانرژیکی معادلو ته په پام سره، د فوتونو د خپو اوبردوالي په لاندې چول ترلاسه کړو:

$$E = h \cdot v \quad , \quad v = \frac{E}{h} \quad , \quad \lambda v = C \quad , \quad v = \frac{c}{\lambda}$$

د انشتاین د نسبیت د تیوری پرینست کیدا شی چې درندا حرکت کچه، چټکتیا او انرژی تر منځ اړیکه له لاندې معادلو سره سم محاسبه کړا شی:

$$E = mC^2 \quad \frac{E}{C} = mC$$

خرنګه چې د حرکت د کچې مومنت د کتلې او چټکتیا د ضرب حاصل دي؛ یعنې:
 $P = mC$

$$\frac{h}{\lambda} = \frac{E}{c} = p \quad \text{هم ده، کیدا شی ولیکل شی چې: } \frac{h}{\lambda} = p$$

د یوې ذري د حرکت کچه چې کتله یې m او چټکتیا یې V وي؛ $mv = p$ کیدا شی:

$$\frac{h}{\lambda} = mv \quad \square = \frac{h}{mv}$$

وروستی معادله د کتلې، د خپي د اوبردوالي او چټکتیا په منځ کې اړیکه رابني، ټولې ذري د حرکت د اندازو مومنت لرونکي ($p = mv$) دي او د خپي اوبردوالي یې $\frac{h}{\lambda} = \frac{mv}{\lambda}$ فورمول په واسطه محاسبه کیدا شی.

سوال: د یو راديو د موج اوبردوالي چې فريکونسۍ $v = 102,5 \text{ MHZ}$ وي پیدا کړي.

حل:

$$v = \frac{C}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{C}{v} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{102,5 \cdot 10^6 \text{ Hz}} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \cdot 10^{-6}}{102,5 / \text{s}} = 2,9 \text{ m}$$

فعالیت



په لاندې جدول کې د ذرو څینې خانګړتیاوې ليکل شوي دي. د ذرو د خپو اوبردوالي چې د پورتنې فورمول پرینست لاس ته راغلې دي، هم په اړوند ستون کې ليکل شوي دي، تاسې هم د محاسبې په واسطه د هغوي خوابونه ترلاسه کړئ او د جدول له خوابونو سره یې پرته کړئ.

جدول (1-2) د بنستیزو ذرو خانگرتیاوی.

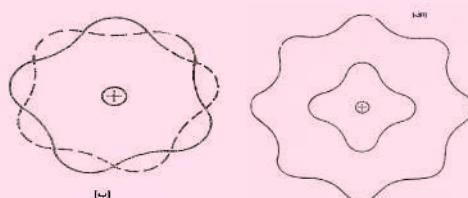
ذري	كتله په گرام	چهکتیا s	د خپي اوبرداولي	د زده کونکي پيداکري پايللي
الكترون 300k	$9,1 \cdot 10^{-28}$	$1,2 \cdot 10^7$	61 \AA°	
الكترون 1ev د انرژي	$9,1 \cdot 10^{-28}$	$5,9 \cdot 10^7$	12 \AA°	
الكترون 100evs د انرژي سره	$9,1 \cdot 10^{-28}$	$5,9 \cdot 10^7$	$1,2 \text{ \AA}^\circ$	
300k د هيليوم اتموم، 300k،...، اتموم ...	$6,6 \cdot 10^{-24}$	$1,4 \cdot 10^5$	$0,1 \text{ \AA}^\circ$	
	$2,2 \cdot 10^{-22}$	$2,4 \cdot 10^4$	$0,12 \text{ \AA}^\circ$	

په هره کچه چې د ذرو کتلله لویه او چهکتیا زیاته وي، په هماماغه کچه یې د خپي اوبرداولي لنډ وي، نو که له یو کرستالي جسم سره د الکترونونو یو ګيلوي تکر وکري، کېږي او یا بېرته راگرخي.

پام وکړئ



د کوچنيو ذرو (فوتونونو، الکترونونو، نیوترونونو... او سورو) اغیزه دوه ګونی طبیعت لري، په خینې ازماينښتونو کې یې ذروي خواص او په خینو نورو ازماينښتونو کې د هغوي خپيز خواص ليدل کېږي؛ نو کوچني ذري خپيز او ذروي «دواړه چوله» خواص لري.

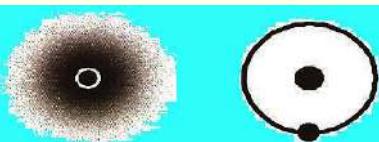


(11 - 1) شکل د الکترون خپه يې طبیعت

فعالیت



لاندې کوم یو شکل د الکترون له پاره خاص مسیر تاکي او کوم یو یې خانگري مسیرنه شي تاکلی؟



(12 - 1) شکل د الکترونونو خاص مسیر

خلورواره کوانتموی نمبرونه دیوپ ریاضیکی پایلپی په بنې خانښکاره کوي او د اتومونو خرنګوالي او الکتروني اتریزی تاکي.

۱ - اصلی کوانتم نمبر (The Principle Quantum Number)

اصلی کوانتم نمبر د الکتروني وریخې جسامت، د اтом شعاع او د الکترونونو انرژیکی سطحه د هستې له کبله تاکي چې تام طبیعی تاکلی عددي قيمتونه ($n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots$) خانته غوره کولي شي او د (n) په توری بشودل کېږي، هر خومره چې د n قيمت کوچنۍ وي، په هماغه کچه الکترون ډېره کمه انرژي لري او هستې ته نژدې وي، اصلی کوانتم نمبر له نورو کوانتم نمبرونو خخه مهم دي؛ خکه د هايدروجن د اтом د الکترون انرژي کميته او د نورو اتومونو د الکترون انرژي کميته رابنيي او د لاندې فورمول په واسطه محاسبه کبدای شي چې په هغه کې n هم شامل دي:

$$E = \frac{-2\pi^2 me^4 z^2}{n^2 h^2}$$

۲ - فرعی کوانتم نمبر یا زاویوي حرکت

د بور له نظرې سره سميو اصلی مدار يا الکتروني قشر د الکترون د گرځیدلو حالت د هستې په چاپيرال کي په دايروي دورو کې دي او عمومي حالت يې له بيضوي خخه عبارت دي چې هسته د بيضوي په یوه محراق کې خای لري. په یوبىضوي شکله مدار کې، د الکترون چېکتیا ثابتنه او تاکلی نه ده، د هغه حرکي انرژي بدلون مومي او د انرژي بدلونونه يې کوانتموی دي، پر دې بنسټ د الکترونونو پاره یوازي څنې ځانګري بيضوي مدارونه مجاز دي، په دي ترتیب دوهمي کوانتم نمبر د زاویوي حرکت کچه او یا زاویوي حرکت د کچې مومنت خرګندوي چې دا په واسطه بشودل کېږي او د مدارو د بيضوي والي ضربه تاکي. خرنګه چې الکترون دوراني حرکت هم لري؟ له دې کبله حرکي انرژي هم لري چې د دوراني حرکت خخه لاسته رائحي؛ نو د حرکت د کچې مومنت ($p = mv$) تاکلې کچه لري او د الکترون د انرژي له مجموعې سره مساوي دي؛ پر دې بنسټ که چېږي د الکترون د زاویوي حرکت د مومنت کچې نظریه دا د اوريتالو د حرکتو د کچو مومنت n د اندازو له لوري منحصر شي. نظری او تجربی تیوري بشکاره کوي چې n کولي شي د تامو عددونو ټول قيمتونه د صفر او $-1 - n$ تر منځ تام قيمتونه د صفر او $-1 - n$ په شمول خانته غوره کري:

$$l = 0, -1, -2, \dots, -n$$

که $n = l$ وي، یو قيمت غوره کوي چې هغه صفر دي. همدارنګه، که $n = 2$ ، $l = 1$ هم دوہ قيمته لري چې 0 او 1 دي... او که $n = 5$ وي، $l = 1$ هم پنځه قيمته لري چې $0, 1, 2, 3, 4$ دي.

۳- مقناطیسی کوانتم نمبر

زاویوی حرکت یا دیو الکترون دورانی حرکت دکچی مومنت په هر اтом کې کیدای شي چې دایروی سیستم له برپیننا بهیر سره چې په هغه کې جریان لري، تشهه شې؛ خرنگه چې د برپیننا بهیر د دوری په دنه کې منځ ته راخی او مقناطیسی ساحه په دوری کې جوروی؛ د دې کبله ویلای شو چې د الکترون تحریکیدل په یو دایروی مدار کې مقناطیسی ساحه هم تولیدولی شي چې مقناطیسی کوانتم نمبر ml یې تاکې، له بله پلوه د زاویوی حرکت د مومنت له کچې خخه ml حاصلېږي، نو د هغه کچه له اوریتالی کوانتم نمبر له قیمت سره اړیکه لري. تیوري او عمل خرگندوي چې کولي شي تول تام عددی قیمتونه د صفر او $l=0$ او صفر، $l=1$ -تر منځ د صفر، $l=1$ او $l=-1$ -په شمول څانته غوره کړي او د $ml = 2l + 1$ دی، چې د ml د قیمتوندا اندازه د اوریتالونو تعداد په فرعی سویوکې هم تاکي.

$$ml = +1 \quad -1 \quad 0 \quad -1 \quad 1$$

۴- دسپین کوانتم نمبر

الکترون د خپل دورانی حرکت په بهیر کې د مقناطیسی ساحې له جو پولو خخه پرته کوچني د مقناطیس په شان هم عمل کوي؛ نو ولی شو چې الکترون د Spin حرکت لري، Spin کلمه د تاویدلو معنا لري، دا مقدار د بنسټیزو ذرو لپاره پوره، تاکلی او مشخص دی، الکترون، پروتون او نیوترون دسپین قیمت $spin = \pm \frac{1}{2}$ دی.



(1-13) شکل: د الکترونونو سپین

پام وکړئ

خرنگه چې د ml قیمت د l په واسطه تاکل کېږي؛ له دې امله د n, l, m_l او ml تر منځ باید خانګړي اړیکې وي؛ د بېلګې په چول: په ثابت او بنسټیز حالت کې؛ یعنې $ml = 0, l = 0, n = 1$: دې چې یو قیمت څانته غوره کولي شي، همدازنگه د l قیمتونه د $ml = 2l + 1$ د قیمتونو پاکونکي دې چې مخکې یې یا دونه شوې ده، د $l = 1$ دی، یعنې:

$$ml = 2l + 1$$

$$l = 0$$

$$ml = 2 \cdot 0 + 1 = 1$$

$$ml = +1 \dots 0 \dots -1$$

$$ml = 0$$

همدارنگه د n د $Spin$ قيمت سره د ml, ℓ, n له هر قيمت عبارت له $\frac{1}{2}$ او $-\frac{1}{2}$ ده.

$$S = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$$

كه $l = 1$ وي ml درې قيمتونه لري چې عبارت له $+1.0. -1$ ده.

$$l = 1$$

$$ml = 2l + 1 \Rightarrow ml = 2 \cdot 1 + 1 = 3$$

$$ml = +1 \dots 0 \dots -1$$

$$ml = +1, 0, -1 \Rightarrow ml = +1 \dots 0 \dots -1$$

ستاسي د زياتي زده کړي لپاره



لاتيني کلمه ده او د خالي معناري، په دې خاي کې هم په همدي مفهوم کارول شوي ده او د اтом د هستې له چاپيریال له هغې برخې خخه عبارت ده چې په هغوكې د الکترونونو احتمالي شتون 95% وي، د دي احتمال هم شته چې الکترون د وخت په یوه شبې کې د هستې د فضائي ساحې له حدودو خخه د باندې خاي ولري چې 5% بې احتواکوي.

اصلی او فرعی قشرونه

له هر اصلی کوانتم نمبر سره یوه اصلی انرژيکي سويه سمون لري چې دا سويه د انگرېزې زې د الفبا په لویو تورو بشودل کېږي؛ لکه:

$n =$	1	2	3	4	5	6	7
	K	L	M	N	O	P	Q

فعالیت



$$n = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ K & L & M & N & O & P & Q \end{matrix}$$

دبور د مدل په نظر کې نیولو سره

سلسله رسم او توضیح کړئ.

له هر فرعی کوانتم نمبر سره د تاکلې فرعی انژیکی سویه سمون لري چې دا فرعی سویه د انگرېزی زېږي د الفبا په کوچنيو تورو بشودل کېږي؛ لکه:

	0	1	2	3	4	...
s	p	d	f	g	...	

د هرې فرعی سوېي د اوريتالونو شمېر ml له اپوند قيمتونو سره سمون لري، په هر اوريتال کې یوازې دوه الکترونونه خای لري چې د هغوي له سپین لوري سره مخالف دي.

که چېړې د الکترونونو تاویدل د خپل محور په چاپېږیال کې د ساعت له عقربې سره سمون ولري، د هغه د سپین قيمت $\frac{1}{2}$ -دي او که د ساعت د عقربې په مخالف لوري کې تاو شوی وي؛ نو د هغه د سپین قيمت $\frac{1}{2} +$ دی.

اوریتالونه په صندوقچو □ باندې بشودل کېږي. د اوريتالونو شمېر په هره اصلی انژیکی سویه کې له n^2 سره سمون لري او د الکترونونو اعظمي شمېر په هره اصلی انژیکی سویه کې له $2n^2$ سره سمون لري.

فعالیت



د لاندې جدول تشنخایونه پوره او سمه کړئ.

اصلی قشر	اصلی کوانتم نمبر (n)	$2n^2$	د الکترونونو مجموعی تعداد
K	$n=1$	$2(1)^2$	2
L	$n=2$	-----	-----
M	$n=3$	-----	-----
N	$n=4$	-----	-----
O	$n=5$	-----	-----

د الکترونونو انژی حالت په اعدادو او تورو بشودل کېږي، داسې چې د هغوي اصلی کوانتم نمبر د عدد په واسطه او دا عددونه د هغه تورې کينې خوانه ليکل کېږي چې د انژی فرعی سوېي رابنېي او له یو تاکلې فرعی کوانتم نمبر سره سمون لري؛ د بېلګې په ډول: $3p$ بشکاره کوي چې الکترونونه په درېمه اصلی سویه کې د p په حالت کې دي او د الکتروني وريځې

شکل بې دمبل په شان دی. د n او l او ml د الکتروني وريئې شکل کروي دی، د d او s او ns او nl او np او nd او nf د الکترونونو وريئو شکل پىچلى دی، د سل پانې او يارسل د گلۇنود پاپو په شان يو د بيل له پاسه وي.

لاردى جدول د خلورگونې کواتنوم نمبرونو ترتیب او د هغۇي اوریتالونە بنېي.

(3 - 1) جدول: د خلورگونو کواتنوم نمبرونو ترتیب او د هغۇي اوریتالونە:

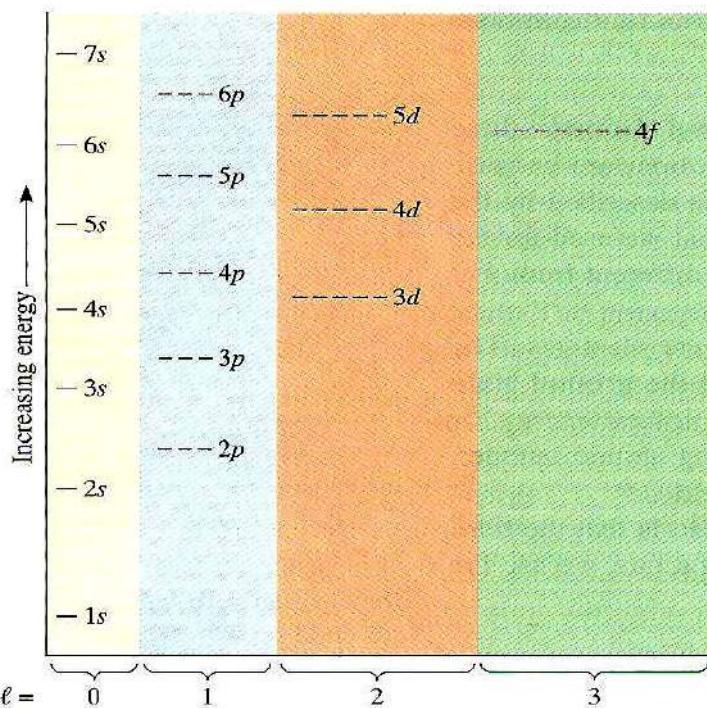
n	l	ml	s	خلورگونې کواتنوم نمبرونە	انرژىكىي حالات	د اوریتالونو شىپەر	د الکترونونو شىپەر	$n + l$
1	0	0	$+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$	s		1	2	1
2	0	0	$// //$	s	1	2	3	2
	1	+1 0 -1	$// //$	p	3	6	3	3
3	0	0	$// //$	s	1	2	3	3
	1	+1,0,-1	$// //$	p	3	6	4	4
		+2,+1,0,-1,-2	$// //$	d	5	10	5	5
4	0	0	$// //$	s	1	2	4	4
	1	+1,0,-1	$// //$	p	3	6	5	5
	2	+2,+1,0,-1,-2	$// //$	d	5	10	6	6
	3	+3,+2,+1,0,-1,-2,-3		f	7	14	7	7

فعالیت

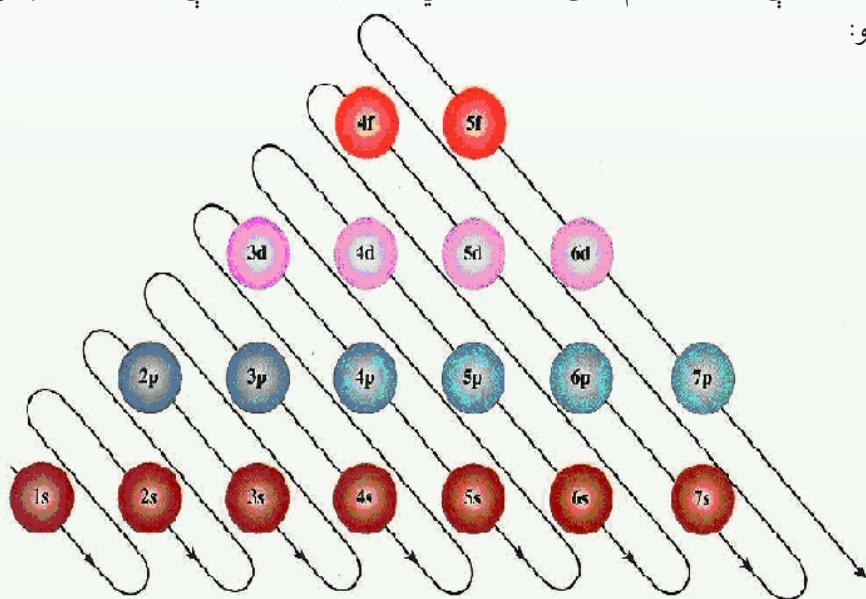
كە $n = 5$ ووي د ml, l, s اپوند قىمتونە، انرژىكىي حالت، د اوریتالونو تعداد، د الکترونونو تعداد د قشر $l = n + 1$ پيدا او په يو جدول كې بې ترتیب كرپى.

۱ - ۶ : د خو الکتروني اتومونو الکتروني جوړېست په الکترونونو د انرژىكىي سوپۇ د اوریتالونو دېکىل

الکترونونه په لومرى پراو كې د انرژىكىي سوپۇ هغە اوریتالونە نىسىي چې په انرژىكىي تېقىه سطحە كې وي. په دې هكىلە دېپى قاعدي شتە چې دا قاعدي او اپوند گرافونە يې په لاردى دول شرحە كېپىز:



(7 - 1) شکل: د اوریتالونو د انرژیکي سوبې گراف
د لاندې سلسلي په بنسټ هم کولي شو د انرژیکي سوبو په اوریتالونو کې د الکترونونو وېشل تر
سره کړو:



د هوند قاعده (Hund Rule)

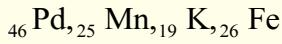
الكترونونه د عين فرعی سویو اوریتالونه داسې ډکوي چې د هغود Spin عددی قيمتونو مجموعه لوري، په بل عبارت، الكترونونه د فرعی سویو اوریتالونه لومړي په طاقه بهه او په هم جهته Spin سره ډکوي، خوکه الكترونونه زيات وي، د هغوي جوړه کيدل په اوریتالونو کې له مخالف الجهته Spin سره پيل کيرې؛ د بېلګې په ډول: په نايتروجن او اكسیجن کې دا مطلب توضیح کېږي:

N	$\boxed{\uparrow \downarrow}$	$\boxed{\uparrow \downarrow}$	$\boxed{\uparrow \uparrow \uparrow}$	$\pm 1 \frac{1}{2}$
	$1s^2$	$2s^2$	$2p^3$	
O	$\boxed{\uparrow \downarrow}$	$\boxed{\uparrow \downarrow}$	$\boxed{\uparrow \downarrow \uparrow \uparrow}$	± 1
	$1s^2$	$2s^2$	$2p^4$	

فعاليت



د لاندي عنصرونو الکتروني جوړښت د هغه له اوریتالونو سره ولیکي او د هغوي د سپین مجموعه را پیدا کړئ:



د کلچکوفسکي قاعده (Klechkowsky Rule)

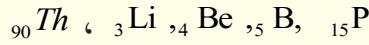
د الکترونونو په واسطه د څينو عنصرونو د الکتروني سویو ډکيدل داسې ترسه کېږي چې له مخکنيو فرعی سویو اوریتالونه د الکترونونو په واسطه نه دي ډک شوي؛ خو الکترونونه د راتلونکو انرژيکي سویو اوریتالونه نيولي دي، د بېلګې په ډول: د $4S$ او ریتال هغه وخت له الکترونونو ډکېږي چې لاتراوسه پوري $3d$ او ریتالونه په الکترونونو نه دي نيوول شوي. په همدي ترتیب $5s$ مخکې له $4d$ او $4f$ او $5d$ مخکې له $4f$ او $5d$ خخه له الکترونونو ډکېږي، په دې اړه کلچکوفسکي یوه قاعده وضع کړه چې په لاندي ډول ده: الکترونونه لومړي د هغوي په انرژيکي سویو اوریتالونو کې څای پر څای کېږي چې د اصلی کواتنم (n) او د فرعی کواتنم نمبر (l) $(n+l)$ د قيمتونو مجموعه پې کوچنۍ وي، که چېږي د دوو یا خو سویو $(n+l)$ سره مساوی وي؛ نو الکترونونه لومړي د انرژيکي سویو هغه او ریتالونه ډکوي چې د هغه د n عددی قيمت کوچنۍ وي، يعني $1 \leq n-1 \leq l$ رعایت کېږي، دا لاندي سلسله وګوري:

1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d	4p	5s	4d	5p	6s	4f	5d	6p	انرژيکي سویه
1	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	$n+1$

لومړۍ فعالیت



د لاندې عنصرونو د اتمونو الکتروني او اوربیتالی جو پښت د کلچکوفسکي د قاعدي پرنسټه
وليکي او ترتیب یې کړئ:



دوهم فعالیت



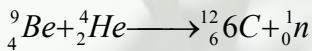
د لاندې جدول تشن خایونه په مناسبو عددونو ډک کړئ:

عنصر	د الکترونونو شمېر	الکترونی جو پښت		
		لومړۍ سویه	دوهمه سویه	درېمه سویه
H		1	/\\\\\\\\\\\\\\\\\\	/\\
He	2	2	/\\\\\\\\\\\\\\\\\\	/\\
Li		2	1	/\\
C	6	2	4	/\\
Ne	10		8	/\\
Mg	12	2	8	2
S	16	2	8	
Ar	18	2		8

د لوړی خپرکي لنډۍ



- د ديموکرات په نوم يوه پوه په 400 ق، م کال کې داسې نظر ورکړ: مواد کيدی شي چې په داسې کوچنيو ذرو ووپشل شي چې نور د هغوي دوپشلو امکان نه وي، نوموري دا ذره د اتون په نوم یاد کړه. اتون یوناني کلمه ده چې له *tom* (پشل) او *A* (نې) خخه اخپستل شوې ده.
- دالتن په 1808 م کال د اتومي تيوري بنسته کينسوند، له دې تيوري سره سم مواد د اتومونو په نوم له کوچنيو ذرو خخه جوړ شوي دي.
- نوي اتومي تيوري وړاندې کوي دا چې ! اتومونه کوچني ذري دي چې دکېميا په ساده وسائلو نه تجزيه کېږي او د اتومونو مجموعه چې عین چارج ولري، دکېمياوی عنصر په نوم یادېږي.
- اتومونه تل د حرکت په حال کې دي، د تودو خې په زياتولي د هغوي د حرکت چېکتیا زياتېږي او دا حرکت یو له بل سره د هغوي د تعامل لامل گرځي.
- د بېلاپلوا عنصر ونونه د کتلې، حجم او خواصو له کبله یو له بل خخه توپير لري
- د عنصر ونونه اتومونه له دوو برخو خخه، هستې او الکتروني قشر، خخه جوړ شوي دي. تامسن د تجربو پرنسټ په اتون کې الکترونونه کشف کړل.
- د رادرفورد د خېپنو پرنسټ د اتون د هستې کتله او چارج بې محاسبه کړ او پیدا ېکړل چې د اتون په هسته کې مثبت چارج لرونکې ذري شته، نوموري دا ذري د پرتوونو په نوم یادې کړي.
- چادويک د اتون په هسته کې نيوترونونه کشف کړل. نوموري له لاندې هستوي معادله سره سم، نيوترونونه ترلاسه کړل:



- د پروتونونو او نيوترونونو مجموعه د نوكليون په نوم یاد وي.
- د الکترونونو چېکتیا کيدای شي د
$$V = \frac{kze^2 2\pi}{nh}$$
 فورمول په واسطه محاسبه شي. او د
$$r = \frac{n^2 h^2}{mkze^2 4\pi^2}$$
 د فورمول پرنسټ د اتون شاعر پر لاس رائخي د الکترون د خپو اوږدوالي د دې-بروګلې د فورمول پرنسټ په لاندې ډول تر لاسه کېږي:

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

• د الکترونونو خرنگوالی او حالت کیدای شي چې د خلور کوانتمي نمبرونو په واسطه و تاکل

شي

1 - اصلی کوانتم نمبر: دا کوانتم نمبر د الکتروني وريثې جسامت، د اтом شعاع او د الکترونونو انرژيکي سويه د هستې په پرتله په بېلاپللو قشرونو کې رابسي.

2 - فرعی کوانتم نمبر: دانبر د الکترونونو خرنگوالی د اтом د هستې په چاپيرال کې په کوارديناتونو کې تاکي او د تامو عددونو تاکلي او پوره قيمتونه د صفر او $l = n - 1$ تر منځ $n = 1$ خانته غوره کوي.

3 - مقناطيسي کوانتم نمبر: دا کوانتم نمبر د الکترونونو خرنگوالی او مقناطيسي خاصيت د اтом د هستې په چاپيرال کې بنکاره کوي او د قيمتونو شمېرې $m_l = l + 1$ دی چې دا قيمتونه تام عددونه دي او $m_l = l - 1$ خخه لاسته راخي.

د الکترونونو تحريک په دايروي مدارونو کې مقناطيسي ساحه توليدوي چې هغه مقناطيسي کوانتم نمبر تاکي.

4 - د سپين کوانتم نمبر: سپين (spin) لاتيني کلمه ده چې د تاويدو معنا لري، په دي خاي کې هم په همدي مفهوم کارول شوي ده او د الکترونونو تاويدل د خپل محور په شاوخوا باندي چې د سپين کوانتم نمبر په نوم ياد شوي او د مایکرو ذرو قيمتونه $ms = \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ خانته تاکلي شي.

• اوريتال (Orbital): لاتيني کلمه ده او د خالي معنا لري، په دي خاي کې هم په همدي مفهوم کارول شوي ده او د اтом د چاپيرال هغه برخه ده چې د الکترون احتمالي شتون په کې 95% دي.
• د پاولي قاعده: په يوه اтом کې دوه الکترونونه نه شي کولی چې يو شان خلور کوانتم نمبرونه ولري.

• د هوند قاعده: فرعی عين انرژيکي سويو اوريتالونه له الکترونونو داسې دكيري چې د سپين د عددی قيمتونو مجموعه يې اعظمي وي.

د کلچکوفسکي قاعده: الکترونونه لوړې د هغو انرژيکي سويو په اوريتالونو کې خاي پرخاي کېږي چې د اصلی کوانتم نمبرونو (n) او د فرعی کوانتم نمبر (l) د عددی قيمتونو مجموعه ($l+1$) يې کوچني وي، که چېږي د دوو يا خو سويو ($n+l+1$) سره مساوي وي، د هغو سويو اوريتالونه له الکترونونو دكيري چې د n قيمت يې کوچني وي.

پونتنی خلور خواه پونتنی

1 - د یوپی مادی کوچنی ذره لومپی خل کوم عالم د اتوم په نوم یاده کړه؟

الف- دالتن ب- ديموکرات ج- ارسطو د- رادرفورد

2 - د اتوم کلمه له لاندې کومو کلمو خخه اخپستل شویله؟

الف- tom (نقسيم) ب- A (نه) ج- الف او ب دواړه سم دي د- هېڅ یو

3 - د اتومي تيوري بنسته اينښدونکي خوک دي؟

الف- ارسطو ب- ديموکرات ج- رادرفورد د- تامسن

4 - د اتوم د هستې د ځانګړې تياوو کشف کوونکي کوم یو دي؟

الف- موزلي ب- چادويک ج- رادرفورد د- سودي

5 - د کومو فورمولونو پرنسټ کيдаي شي چې د الکترون چېکتیا د اتوم د هستې په چاپېریال

باندې محاسبه شي:

$$\text{الف- } r = \frac{n^2 h^2}{mkze^2 4\pi^2} \quad \text{ب- } v = \frac{h}{mv} \quad \text{ج- } \gamma = \frac{kze^2 2\pi}{nh}$$

6 - که چيرې $n=3$ وي ، $\gamma=3$ د قيمتونه عبارت دي له:

الف- درې قيمته ، ب- دوه قيمته ، ج- یو قيمت ، د- ټول ناسم دي.

7 - هغه عنصر چې د 26 اتومي نمبر لرونکي دي د سپین د کومو عددی قيمتونو مجموعي

لري.

$$\text{الف- } \pm 1 \quad \text{ب- } \pm 2 \quad \text{ج- } \pm \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$$

8 - که $l=3$ وي ، $\lambda=3 ml$ د قيمتونه عبارت دي له:

الف- درې قيمته ، ب- دوه قيمته ، ج- اوه قيمته ، د- l د ml قيمت په l اړه نه لري.

9 - د الکترون د خپې اوږدوالي د کومو لاندې فارمولونو په واسطه لاس ته راخي؟

$$\text{الف- } \lambda = \frac{nh}{mkze^2 4\pi} \quad \text{ب- } \lambda = \frac{h}{mv} \quad \text{ج- } \lambda = \frac{kze^2 \pi}{nh}$$

10 - پروتون د اتوم کوم ډول ذره ده؟

الف- منفي ذره ب- مثبت ذره ج- خشي ذره د- مثبت او منفي چارج لرونکي ذره

سمی او فاسمی پونتنی: لاندی سمی جملی په (س) او نا سمی جملی په (نا) نښاني کړئ

1 - مواد اتون په نوم له ډپرو کوچنيو ڏزو خخه جور پشوي دي. ()

2 - تامسن په خپلو خپرنو کې د موادو د چارج نسبت پر کتلي $\frac{e}{m}$ (پیداکړ چې کمیت یې ترلاسه کړ). ()

3 - چادویک Chadwick 1932 مkal کې د هستوي تعاملونو په پایله کې پروتون کشف کړ

4 - په یو اتون کې دوه الکترونونه کولی شي چې یو شان خلور کوانتم نمبرونه ولري. ()

5 - د کوانتم له تيوري سره سم د فوتون انرژي عبارت د نور د کوانټ انرژي د ۷۶ فريکونسي لرلو سره ده چې $E = h\nu$ کېږي. ()

6 - د پلانک له تيوري سره سم انرژي کوانتايزشن (cuantization) کېږي. ()

7 - د بېلا بېلو عنصر ونو اتونونه د کتلي، حجم او خواصو پر لحاظ یو له بل خخه توپير نه لري.

8 - د اتون د شاوخوا فضا هغه برخه چې د الکترون د شتون احتمال په کې 95% وي ، د اوريتال په نوم یادېږي. ()

9 - اصلی کوانتم نمبر د اتون د هستې په شاوخوا د الکترونونو دوضیعت په کوارديناتونو کې تاکي. ()

تشریحي سوالونه :

$$1 - \text{ثبت کړئ چې } \frac{h}{mv} = \lambda \text{ دی.}$$

2 - اصلی کوانتم نمبر لنه خرگند کړئ.

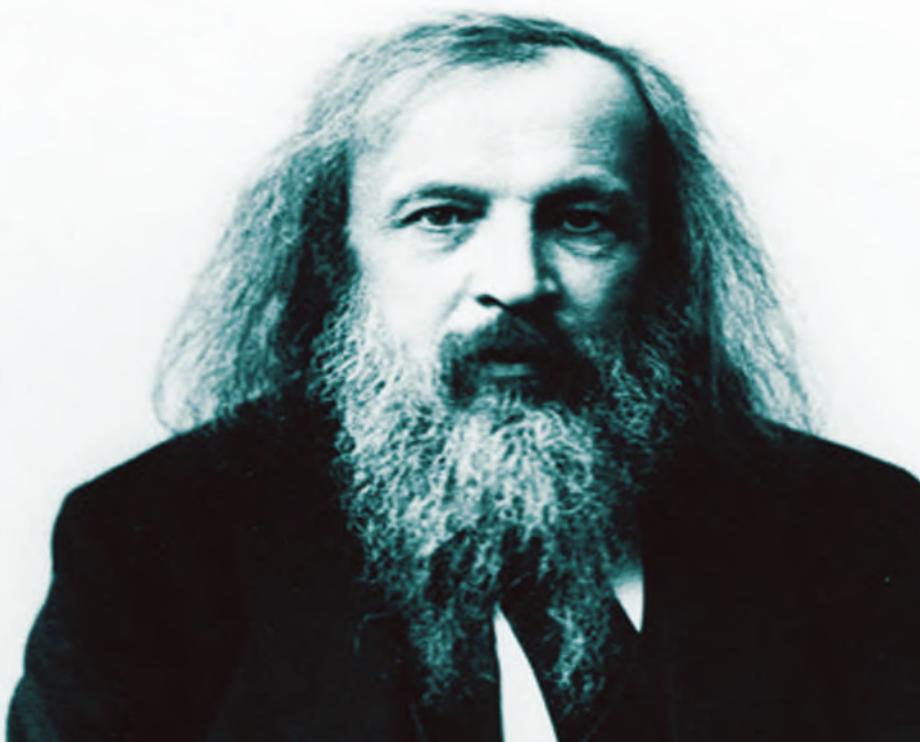
$$3 - \text{ثبت کړئ چې } \frac{nh}{kze^2 4\pi^2 r} = r \text{ دی.}$$

4 - که چيرې د یو عنصر اтомي نمبر 82 وي، د هغه الکتروني جور پشت ولکۍ او د عنصر خای په پېریود او گروپ کې وټاکئ .

5 - د هايدروجن اتون د الکترون څو او بدواли محاسبه کړئ، که چيرې چې کتیا یې او $v = 2200 \text{ km/sec}$ ($n = 1$) وي.

دوهم خپرکي

د عنصرونو الکتروني جورېست او دوره يې خواص



د هر عنصر د خواصو مطالعه به په جلا چول ستوزمن کار نه وي؟ ولې د عنصرونو دوره يې جدول ترتیب او منحثه راغی؟ د مندلیف د جدول د عنصرونو د اتومونو د کومو پارامترنو پرنسپت ترتیبیدلی شي؟ د عنصرونو الکتروني جورېست د جدول په ترتیب کې خه رو لري؟ د مندلیف د جدول بلاکونه، گروپونه او پیریودونه د عنصرونو د اتومونو د کومو بنستیز و فکتورونو پرنسپت ترتیب او تنظیم شوي دي؟
د پورتنيو پوبنستنو او هغوي ته ورته پوبنستنو د حل ترا لاسه کولي شی د مندلیف جدول او د عنصرونو د پرله پسې خواصو په اړه په دې خپرکي کې مفصل معلومات لاسته راوري.

۱-۲: د پیریودیک سیستم د جوربنت تاریخچه

په طبیعت کې 92 عنصره په طبیعی ډول او نور پاتې دانسانانو له خوا په مصنوعی ډول کشف شوي دي، د عنصرونو په خواصو او مشخصاتو پوهیدل په جلا ډول ستونزمن کار دي، له دي امله کېميا پوهانو کوشش وکړ تر خو عنصرونه په یو جدول کې داسې تنظیم کړي چې د هغوي د یوه د خواصو په هکله پوهه ، د هغوي د یوشمېر نورو په خواصو هم پوهه شي.

په 1865 م کال یو انګلیسي کېمیا پوه د نیولیندز (*Newlands*) په نوم د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوي د نسبتي کتلي د پرله پسې زیاتوالو پر بنست په افقي قطارونو کې ترتیب کړل، دلته ولیدل شو چې اتم نمبر عنصر د لوړي نمبر عنصر دلاندي چې سره یوشان خواص لري، خائي ونيو او په همدي ترتیب نهم نمبر دوهم نمبر دلاندي او داسې نورخاي ونيوه، همدارنګه یې یوشان خواصو لرونکي عنصرونه په یوه عمودي ستني کې خاي پرخاي کړل (چې نن ورڅ دا سیستم د نیولیندز د اوکتا په نوم بادیري) د نیولیندز جدول په لاندي ډول دي:

(1-2) جدول د نیولیندز اوکتا



1	2	3	4	5	6	7
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe

نیولیندز خپل کېمیاوي اوکتا (*octave*) د موزیک له اوکتايدونو سره پرتله کړل او هغه ېې د (octave) د قانون خرگند شوي قانونمندي په نوم یاد کړه، د نیولیندز پرتله کول بي دليله او ناکامه مومندل شوه او د نوموري عالم تیوري له نظر ولويده.

په 1869 م کال مندلیف (*D.M.Mendeleev*) روسي عالم دورته مفکوري وړاندیز وکړي، نوموري هم د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوي د نسبتي اтомي کتلي د پرله پسې زیاتوالي پرنسټ په افقي قطارونو (*Period*) کې ترتیب او په عمودي ستونونو (*Group*) کې یو خاي کړل، نوموري دا چول ترتیب شوي جوربنت د عنصرونو د پیریودیک سیستم په نوم یاد کړ. د مندلیف دا ترتیب شوي سیستم د نیولیندز له سیستم خخه بشپړ دي چې یوه برخه یې لاندي لیدل کېري: (دا جدول په (1871) م کال کې ترتیب شویدي)

1 - د مایر L.moier په نوم جرمي عالم په 1864 م کال کې 27 عنصره د هغوي د اتمي کتلي د زیاتوالي پرنسټ ترتیب کړل او وروسته ېې هغه د تناوب پرنسټ په نهه ګروپونو تقسيم کړل چې هر یو ګروپ ېې درې عنصرونه درلودل او په (1870) کال کې ېې ادعا وکړه چې مندلیف ته ورته جدول ېې ترتیب کړي دي.

(2 - 2) جدول د مندلیف پیریودیک سیستم

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H 1							
2	Li 7	Be 9.4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27.3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35.5	
4	K 39	Ca 40	-44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe 56, Cu 59 Ni 59, Cu 63
5	(Cu 63)	Zn 65	-68	-72	As 75	Se 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	?YI 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	-100	Ru 104, Rh 104 Pd 105, Ag 108
7	(Ag 108)	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 125	I 127	
8	Cs 133	Ba 137	?Di 138	?Ce 140	-	-	-	- - -
9	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	?Er 178	?La 180	Ta 182	W 184	-	Os 195, Ir 197 Pt 198, Au 199
11	(Au 199)	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	-	-	
12	-	-	-	Th 231	-	U 240	-	- - - - - -

د دوره يې جدول په ترتیب کې د مندلیف نوبوالي

- 1 - مندلیف اوبردې سلسلي او يا لوی پیریودونه په خپل جدول کې د عنصر ونو لپاره وټاکل، چې د لیبردونکو (*Transational*) عنصر ونو په نوم یاد یېري، د هغۇ دېټاکلو لامل دا وچې *Fe, Mn, Ti* په زیات چول د غیر فلزونو *Si, P, S* د عنصر ونو لاندې تنظیم کیدای نشي (د نیولیندز د اوکتائی پورتنی شکل وگورئ).
- 2 - مندلیف په خپل ترتیب شوی جدول کې تشبی حجري دنپی د ناکشفو عنصر ونو لپاره پرایسني وي، نو دله يې پام و چې ارسنیک *As* په طبیعی بنه *V* گروپ ته وترپ شو . نوموري عالم دوه حجري د جست *Zn* او ارسنیک ترمنځ تشبی پرېښوډلې وي.
- 3 - کله چې د عنصر ونو خای په لومړي پیریودیک سیستم کې د هغۇي د اتمومي کتلې پرېښت په گروپونو کې د یو گروپ عنصر ونو دکتلې له خواصو سره سمون نه درلود، دله به مندلیف د دې ډول عنصر ونو لپاره نوي نسبتي اتمومي کتلې وړاندیز وکړ د (*Cr, In, Pt, Au*) عنصر ونو ته نوي اتمومي کتله وړاندې شوې ده چې د مندلیف په جدول کې د دې عنصر ونو اړوند خای په خای کيدل يې تأییسوی.
- 4 - مندلیف د عنصر ونو د کشف وړاندیز کړي وه چې له کشف خخه وروسته د مندلیف د جدول په ئینې تشو څایونو کې د هغۇي کېمیاوی خواصو ته په پام سره خای پر خای شول. له ده سره سم د مندلیف په پیریودیک جدول باندې باور خورا زیات او ترتیب ته يې صحیح بنه ورکړل شو.

فعالیت



د عنصرونو درې بعدي جدول خرنګه جورولي شو؟

لومړۍ پراو: په پیل کې د عنصرونو اصلی گروپونه د مقواکاغذ پر مخ ولیکي او د عنصرونو هر گروپ له مقوا خخه جلاکړئ.

IA

VIIIA

1	H	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	He
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	Ti	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra						

دوهم پراو: د لومړۍ گروپ د خنډې برخه د اتم گروپ له خنډې سره ونبسلوئ، یو اته ضلعی جوړښت لاسته درڅي؛ حتی کولی شي چې د هر عنصر حجره په بیلابلو رنګونو وښیئ.

درېم پراو: د فرعی گروپونو عنصرونه هم په یو مقواکې په گروپونو او پیریودونو په ترتیب سره ولیکي او د دوهمهې مرحلې په شان عمل وکړئ ، دله به لس ضلعی لاسته درشي.

IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd
La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt
						Au	Hg

خلورم پراو: د لنتنایدونو او آكتینایدونو د سلسلو عنصرونه د مقوا په مخ ولیکي او دبورتنیو پراوونو لاسته راغلي مواد په ترتیب سره یوې بنیشه یې تختي کې ونبسلوئ ، یا لاس ته راغلي ترتیب را خرګند کړئ .

د مندلیف له پیریودیک قانون سره سم، د عنصرونو خواص او د هغوي پرله پسې بدلون په پیریودونو کې د هغې له نسبتي اتمي کتلې سره اړیکې لري او دهغوي خای په پیریودونو کې تاکي. کله چې نجیبه ګازونه (د VIII اصلی گروپ عنصرونه) کشف شول، په دې وخت په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو د خای پر خای کیدلو شخړه د هغوي د اتمي کتلې د پرله پسې زیاتوالی په پام کې نیول هم له مینځه ولاړل. نجیبه ګازونه د نوو کشفونو له ډلي خخه او وروسته د مندلیف د جدول له ترتیب خخه وو، دا عنصرونه یې د هلوجنونو او فعالو فلزونو (القلی فلزونو)

د I اصلی گروپ ترمنځ خای پر خای کړي دي.

د جدول بنی خواته چې صفری (VIII) جلاګروپ زیات شوی دي، د دې گروپ یو عنصر چې

ارگون (Ar) دی، اتومی نسبتی کتله یې د هغه له وروستي عنصر خخه چې پوتاشیم دی او I اصلی گروپ کې خای لري، لوبه ده ($K = 39 \text{ amu}$, $Ar = 40 \text{ amu}$; نو باید ارگون د پوتاشیم په حجره کې خای ولري؛ نو برعکس باید په صفری گروپ کې له نجیبه گازونو سره خای پرخای وي؛ خودلته مندلیف د نسبتی اتومی کتلې له زیاتوالی خخه د خپل جدول په ترتیب کې گته وانه خېستله؛ نو د هغوي د کېمیاوي او فزیکي خواصو تشابه یې په پام کې ونیوله او عنصرone یې په عین گروپ کې خای په خای کړل، چې K په اول اصلی گروپ کې او Ar په صفری (VIII) اصلی گروپ کې له نجیبه گازونو سره خای لري چې خپله هم په ترتیب سره فعال فلز او نجیبه گاز دی، د دې سلسلي د جوريدو بله بېلګه د ایودین او تلوريم له خای خخه عبارت دی؛ که چېري په پيريدیک سیستم کې د عنصرونو د خای پرخای کیدلو معیار د عنصرونو نسبتی اتومی کتله وي، نو باید تلوريم د برومین لاندې د هلوجنونو او ایودین به دسلفر او سلینیم لاندې خای درلوده، خود تلوريم او ایودین کېمیاوي خواص د دوی خای پرخای کیدلو باندې معکوس حکم کوي.

پام وکړئ :



نومورپي پرابلمونه د مندلیف په جدول کې د موزلي (Moseley) په نوم عالم په 1916 کال کې حل کړه. نومورپي وښودله چې اتومي نمبر (د پروتونونو شمېر) له نسبتی اتومی کتلې خخه په لوړ مفهوم د عنصرونو په پرله پسی ترتیب کې په دوره یې بنه لري، نومورپي عالم د رونتگن د ورانګو د خپو د اوږدوالي دمريع جذر معکوس کمیت په پيريدیک سیستم کې د عنصرونو ترتیبي نمبر سره اړیکه یې د ګراف په بنه روښانه کړه او وېي ویل چې د عنصرونو ترتیبي نمبر د دوی مهمه خانګړتیا بشکاره کړي، دا خاصیت د اتوم د هستې چارج له خپل خانه خخه رابنې او هم دا ذرې د یو عنصر خپل وروستي عنصر خخه د مندلیف د جدول په پيريدونو کې دیو واحد په کچه په پرله پسی بنه زیاتیرې. د موزلي دا کشف د مندلیف د جدول د ترتیب په وروستيو پراوونو او د عنصرونو پيريدیک سیستم په ټینګښت کې لوی خدمت وکړ او عنصرone یې په پيريدیک سیستم کې د هغوي د اتومي نمبر د پرله پسی زیاتوالی پربنسته خای په خای کړل.

هغه عنصرone چې په پيريدیک سیستم کې یو له بل لاندې په عمودې شکل په ستونونو کې خای لري، یوشان کېمیاوي خواص لري. د مندلیف د جدول عمودي ستونونه د ګروپونو (Groups) په نوم او افقی قطارونه یې د پيريدونو (Periods) په نوم یادوي. د جدول په اوږدو پيريدونو کې انتقالی فلزونه (Transitional Elements) خای پرخای شوي دي.

د مندلیف جدول د عنصرونو په سلسله کې د عنصرونو د کېمیاوي خواصو ورته والي د خو

عنصر و نو تر منخ و روسته بېرته تکرار سېرىي؛ د بېلگى په چول: له نجىيە گازونو اتومي نمبرونه 2, 10, 18, 36, 54 او 86 دى؛ نو ورتە كېمياوي خواص د پورتنيو لىكل شوعدونو له منخونو خخە و روسته بىالىدل كېرىي. و روسته له نجىيە گازونو خخە، فعال كېمياوي فلزونه (لومرى گروپ) ئايلى لري چې د M^+ ايونونه تشکيلوي او له القلي عنصر و نو (Cs, Rb, K, Na, Li) او Fr (خخە عبارت دى. له نجىيە غاز خخە مخكىپي فعاله غيري فلزي عنصر و نه ئايلى لري چې د γ^- ايون جوروبي او له هلو جنونو (F_2, Cl_2, Br_2, I_2, At) خخە عبارت دى. و روسته له فعالو القلي فلزونو خخە ھمكىپي القلي فلزونه (Ra او Ba, Sr, Ca, Mg, Be) ئايلى لري VIA چې گروپ يې تشکيل كېرى دى، په همدىپ ترتيب له هلو جنونو ($VIIA$) خخە د مخه عنصر و نه (Po او Te, Se, S, O) ئايلى لري چې د هغۇي ولانس (2) دى او د هغۇي خواص له غير فلزونو خخە تر فلزونو (د پورتە خخە بشكتە خواتە په پرله پسې بنه) بىلەرىي.

په VIA او IVA , $IIIA$ اىصلى گروپونو كې هغە عنصر و نه شامل دى، كوم چې دېر كم يوبى سره يوشان خواص لري، د دوى خواص خېل اپوند گروپ پوري ارە لري او له پورتە خوا خخە بشكتە خواتە يې فلزي خاصىت زىاتىپرىي، دوى تاڭلىي ولانسونه خانتە غورە كوي.

عنصر و نه د كېمياوي خواصو او د هغۇي بىلۇنۇنۇ تە په پام سره په اوو پېرىبودو (Period) يا سلسلى وېشل شوي دى چې په لومرى پېرىبود كې دوه عنصرە، په دوهם او دريم پېرىبود كې 8,8 عنصرە، په خلورم او پنئەم پېرىبود كې 18 عنصرە، په شېپرم او اووم پېرىبود كې 32,32 عنصرە شتون لري د عنصر و نو شمېر په پېرىبودونو كې د نجىيە گازونو د اتومي نمبر د توپىر پېرىنسىت (وروستى لە مخكىپي خخە منفي) او ياي پە لاندىپى فورمولۇنۇ ترلاسە كېرىي:

$$= \frac{(n+1)^2}{2} \quad \text{په طاق پېرىبود كې د عنصر و نو شمېر}$$

$$= \frac{(n+2)^2}{2} \quad \text{په جفت پېرىبود كې د عنصر و نو شمېر}$$

په خلورم او پنئەم پېرىبود كې د $IIIA$ او IIA د گروپونو تر منخ په هر پېرىبود كې (د 5 او 6 د بلاڪ د عنصر و نو تر منخ) لىس فلزي عنصر و نه ئايلى چې خە ناخە يوبى تە د ورتە خواص لري او د ليپدونكىو (Transational) عنصر و نو پە نامە يادىپرىي. په شېپرم او اووم پېرىبود كې لە ليپدونكىو فلزونو خخە پرتە د f عنصر و نه هم شته چې ھانگىپى سلسلى د Lanthanides او $Actinoides$ پە نوم يې جورىپى كېرىدى. د دې سلسلى عنصر و نه يوبى تە دېر زيات ورتە خواص لري او هرە سلسلى 14، 14 عنصر و نه لري.

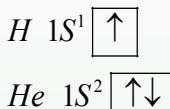
(3 - 2) جدول د دوره يي عنصر ونو پېر نوي او وروستني جدول

	IA	IIA											0			
1	H 2.1	Li 1.0	Metals										He 2			
2	B 1.5	Be 1.5	Nonmetals										Ne 10			
3	Na 1.0	Mg 1.2	Metalloids													
4	K 0.9	Ca 1.0	III A													
5	Rb 0.9	St 1.0	IV B													
6	Cs 0.8	Ba 1.0	V B													
7	Fr 0.8	Ra 1.0	VI B													
			VII B													
			VIII B													
			IB													
			IIB													
			Metals													
			Nonmetals													
			Metalloids													
*			58 Ce 1.1	59 Pr 1.1	60 Nd 1.1	61 Pm 1.1	62 Sm 1.1	63 Eu 1.1	64 Gd 1.1	65 Tb 1.1	66 Dy 1.1	67 Ho 1.1	68 Er 1.1	69 Tm 1.1	70 Yb 1.0	71 Lu 1.2
†			90 Th 1.2	91 Pa 1.3	92 U 1.5	93 Np 1.3	94 Pu 1.3	95 Am 1.3	96 Cm 1.3	97 Bk 1.3	98 Cf 1.3	99 Es 1.3	100 Fm 1.3	101 Md 1.3	102 No 1.3	103 Lr 1.5

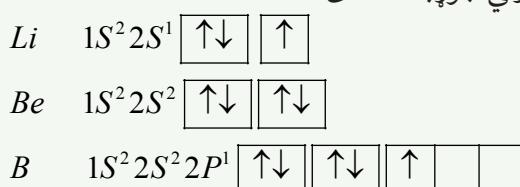
د لېردونكو فلزي عنصر ونو د پېريوديک جدول فرعى گروپونه تشکيل کړي دي.

۲- ۲: عنصر ونو الکتروني جوربنت

هایدروجن یو الکترون لري. هیلیوم دوه الکترونونه لري چې د مندلیف د جدول لومړي پېريود بې چوپ کړي دي. د نومورو عنصر ونو الکترونونه د بنګتنه انژېزکي سوبې نیولی دي چې د هغوي الکتروني جوربنت دا دي:



د لته د فرعى انژېزکي سوبې کېنې خواهه عدد اصلې کوانسوم نمبر او پورتنې عددونه د فرعى انژېزکي سوبې د الکترونونو شمېر دهغوي په اوريستالونو کې رابنيسي. لیتیم درې الکترونونه، بېریلیوم (Be) 4 الکترونه او بورون (B) 5 الکترونه لري چې د نومورو عنصر ونو الکتروني جوربنت دا دي:

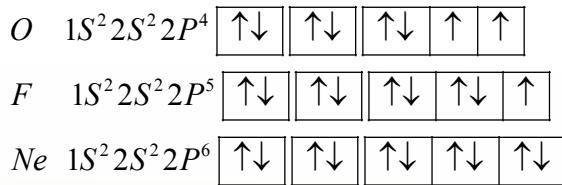


کارین 6 الکترونونه لري چې پنځم او شېرم الکترون یې د هوند له قاعدي سره سم د P دوه

اوریتالونه په طاق ډول له هم جهته سپین سره (د هغود سپین مجموعه 1 ± 0) ځای نیولی چې الکترونی جوړښت یې دا دی:



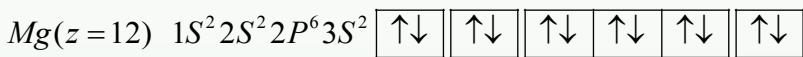
په هملي ترتیب، د اکسیجن الکترونی جوړښت $Z = 8$ فلورین $Z = 9$ او نیون $Z = 10$ دا دی:



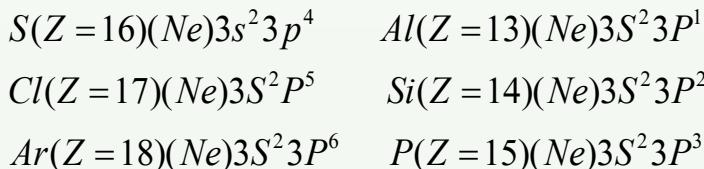
د Ne عنصر L -shell مشبوع قشر (L-shell) لري، له نیون (Ne) خخه وروسته عنصر Na دی چې د مندلیف د جدول د درېم پیرېود لوړنې عنصر دی، الکترونی جوړښت یې دا دی:



ګورو چې سودیم درېمه د M سوبه کارولې ده او دهغې د $3S$ فرعی سوبې له الکترونو خخه په ډکیدو پیل کړي دی : له سودیم نه وروسته عنصر Mg دی ($Z = 12$) چې د هغه الکترونی جوړښت دا دی:



د لاندې شپړو عنصرونو الکترونونه په $3P$ فرعی قشر کې (3p – Sub Shell) $3p$ (لیدل کېږي ، د نومورو عنصرونو الکترونی جوړښت دا دی :



په پورتنيو الکترونی جوړښتونو کې لیدل کېږي چې د $1S^2 2S^2 2P^6$ جوړښت د Ne د الکترونی جوړښت معادل دی، نو د دې الکترونی جوړښت پرڅای د نیون سمبول (Ne) لیکل کېږي.

خلورم پیریود په K ($Z = 19$) او Ca ($Z = 20$) سره پیل او په Kr ($Z = 36$) پای ته رسپیری، د الکترونی جوړښت دا دی:



له هغې وروسته چې $4S$ فرعی سوې (4S-sub shell) له الکترونونو ډکه شي، د $3d$ د فرعی سوې ډکیدل پیل کېږي چې د Sc ($Z = 21$) له $3d$ د فرعی سوې خخه عبارت ده او د $3d$ د لسو عنصرنو اوریتالونه Sc (په شمول) له الکترونونو ډکېږي چې د هغه وروستنی عنصر ($Z = 30$) Zn دی، کله چې د عنصرنو د $3d$ سو دالکترونونو په واسطه د ډکیدو په حال وي، د داسې عنصرنو کېمیاوی خواص په هغه کچه چې د لیدلو وروي، نه بدليږي. د لس عنصرنو چې د هغوي د $3d$ د فرعی سوې اوریتالونه د الکترونونو په واسطه د ډکېږو په حال کې دی، یو بل ته د ورته کېمیاوی خواص لري او د انتقالی عنصرنو په نوم ياديري. دشپر عنصرنو له ګاليم ($Z = 31$) خخه تر Kr ($Z = 36$) پوري د P فرعی سوې اوریتالونه ېې له الکترونونو ډکیدو په حالت کې دی (د هغوي د M اصلی قشر د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حالت کې دی).

پنځم پیریود له دوهم اوېد پیریود خخه عبارت دی چې په Rb ($Z = 37$) پیل او په زنيون Xe ($Z = 54$) پای ته رسپیري، د انتقالی عنصرنو دوهمه سلسنه په ډې پیریود کې خای لري.

شپرم پیریود په Cs ($Z = 55$) پیل او د Rn ($Z = 86$) په عنصر پای ته رسیدلی دی چې په ډې پیریود کې د f خوارلس (14) عنصرونه هم خای لري، دا پیریود له Ce ($Z = 58$) خخه پیل او پر Lu ($Z = 71$) پای ته رسپیري، دا هغه عنصرونه دی چې د هغوي د $4f$ د فرعی سوې اوریتالونه د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حال کې دی او د څمکې د نادر و فلزونو له ډلو خخه دی، دا عنصرونه د کېمیاوی خواصو له کبله یوبل ته سره ډې ورته له d انتقالی عنصرنو خخه دی، چې له La خخه وروسته په پیریود کې خای لري؛ له ډې امله دا سلسنه د (*Lanthanoids*) په نوم ياده شوي ده، هغه عنصرنو چې له Lu ($Z = 71$) Hg ($Z = 80$) پوري د انتقالی عنصرنو درېمه سلسنه تشکيل کړي ده، د هغوي د $5d$ فرعی سوې اوریتالونه له الکترونونو خخه د ډکیدو په حال کې دی.

اووم پیریود چې ترا او سه د مندلیف جدول د عنصرنو وروستي پیریود دی، په Fm ($Z = 87$) پیل کېږي، وروستنی طبیعی عنصر (یورانیم) هم په ډې پیریود کې خای لري، 14 فلزی عنصرونه د f هم په ډې پیریود کې خای لري چې د $5f$ فرعی سوې اوریتالونه ېې له الکترونونو خخه د ډکیدو په حال کې دی، دا عنصرونه له Th ($Z = 90$) خخه پیل او د Lr ($Z = 103$) پر مصنوعي عنصر پای ته رسپیري؛ خرنګه چې دا عنصرونه په پیریود کې د Ac ($Z = 89$) عنصر پسپ خای لري؛ نو د ډې سلسلي عنصرونه چې یوله بل سره ورته خصوصيات لري، د (*Actinoides*) د سلسلي په نوم ياديري.

نوټه: له يوارnim خخه وروسته عنصرونه مصنوعي او راديyo اکتيف دي.

۲-۳: د عنصرونو خواص او په دوره يې جدول کې د هغوي متناوب بدلون

د عنصرونو د اتمونو ټينې مهم خواص په پيريونو او گروپونو کې يود بل په پرتله، په پرله پسې دول بدليري چې د عنصرونو د خواصو پرله پسې بدلون د مندليف جدول کې په لاندي دول روښانه کيري:

۲-۳-۱: د ايونايزشن انرژي او د هغې پرله پسې بدلون د مندليف په جدول کې

د ايونايزشن انرژي: هغه مقدار انرژي ده چې ديو اتموم - ګرام خخه ديو الکترون دلري کولو لپاره لايتناهي فضا ته اړتیا ده، د ايونايزشن د انرژي کچه د جلا شوي الکترون او د آزاد شوي الکترون د انرژي له توپير سره مساوی ده، (د آزاد الکترون انرژي صفر فرض شوې ده) په عمل کې د ايونايزشن د انرژي اصطلاح لوړنې، دوهېمې، درېمې او نورو الکترونونو د پاره کاروري. داسي چې د لوړنې الکترون د ايونايزشن انرژي له هغه انرژي خخه عبارت ده چې د لوړنې الکترون د جلا کولو لپاره ضروري وي، نو دا الکترون د انرژي يه لوره سطحه نورو الکترونونو په پرتله شته د اتموم لوړي الکترون د دوههم خخه او دوههم درېم او نورو په پرتله په کمه انرژي جلا کيري او د ايونايزشن انرژي یې ډېره کمه ده؛ یعنې: < E_1 < E_2 < E_3 ... لاندي جدول د لوړي، دوهېمۍ د ايونايزشن انرژي راښېي:

(۴-2) جدول د لوړي اصلې ګروپ د عنصر و د اتمونو د لوړنې، دوهېمې ايون دايونايزشن د انرژي اندازه:

I اصلې ګروپ	11 Na	5.1 ev	47 ev	72 ev	99 ev
II اصلې ګروپ	12 Mg	7.6 ev	15 ev	80 ev	109 ev
III اصلې ګروپ	13 Al	6.0 ev	18.8 ev	2814 ev	120 ev

د سوديم لوړي الکترون، د Mg لوړنې او دوههم الکترون او د المونيم درې الکترونونه په آسانې سره جلا کيري.

ضروري معلومات



د هايدروجن د اتموم د ايونايزشن انرژي 13.6ev او دا انرژي خکه لېرخه زیاته ده چې الکترون هستې ته نژدي ده او د هستې د کشش قوه ور باندي اغېز کوي.

اضافي معلومات :

د ګروپونو په حدود کې د ايونايزشن انرژي له پورته خخه بنکته کمېري. برعکس، له بنکته خخه پورته زیاتيرې. لامل یې دا دې چې په عین ګروپ کې د عنصرونو الکترونونه له هستې خخه لري کيږي. په لوړنې اصلې ګروپ کې د ايونايزشن انرژي له پورته خخه بنکته کمېري او برعکس له

ښکتنی خوا څخه پورتني خواته زیاتیرې.

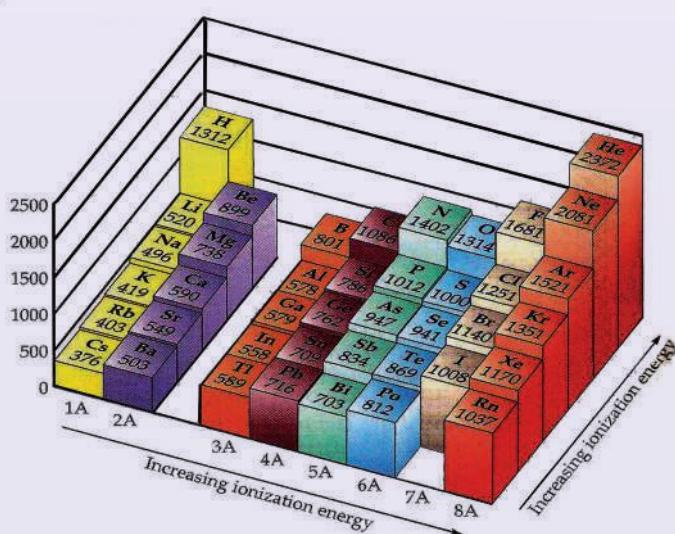
(5 - 2) د مقایسی جدول د لومړي ګروپ د عنصرونو د ایونایزیشن انرژي

د عنصر سمبول	د ایونایزیشن انرژي
1 H	13.6 ev
3 Li	5.4 ev
11 Na	5.1 ev
19 K	4.3 ev
37 Rb	4.2 ev
55 Cs	3.9 ev

د پیریودونو په چاپیر یال کې د ایونایزیشن انرژي د اتمي نمبر د زیاتوالی پر بنسټه زیاتیرې. څکه په پیریودونو کې د اتمي نمبر په زیاتوالی د قشرونو شمېر نه زیاتیرې؛ خود هستې چارج لوپېږي چې هسته الکترونونه خان ورکش کوي او خپلې شاو خواته یې ورتوولوي. په پایله کې د اتم حجم او شعاع کوچنی کېږي. د هستې د مثبت چارج اغېز په الکترونونو باندې زیاتیرې او الکترونونه خپل خواته کش کوي. په دې بنسټ د ایونایزیشن د انرژي ضرورت زیات دی او په زیاتې انرژي له هستې څخه الکترون جلا کولی شو:



(6 - 2) جدول : د عنصرونو د اتمونو د ایونایزیشن انرژي



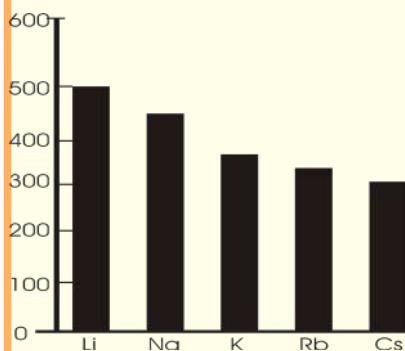
په پورتني جدول کې ليدل کېږي، هر خومره چې د عنصر وونو د اتمونو الکترونونو باندې قشر په ډېرو زیاتو الکترونونو ونیول شي، په هماغه کچه د عنصر د اتمون کلکوالی او تینګښت زیاتېږي. نو نجیبه گازونه ډېر کم ایونایزیشن کېږي او د هغوي د ایونایزیشن انرژي ډېره زیاته ده.

فعالیت



لاندې ګراف وګورئ او لاندې پوبنتوته څواب ورکړئ.

کوم عنصر د ایونایزیشن ډېره زیاته انرژي لري؟ کوم یو د ایونایزیشن ډېره لبر انرژي لري؟



ضروري معلومات



الکتروني جوربنت او د اتمي نمبر د عنصر د پرله پسې ایونایزیشن انرژي په کارولو وړاندې او ترلاسه کیدی شي.

په لاندې جدول کې د یو عنصر پرله پسې انرژي په کيلو ژول في مول وړاندې شوې ده:
د (2 - 7) جدول د یو عنصر متولي انرژي په کيلو ژول في مول

E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
1402	2856	4578	7475	9444	53266	64359

په جدول کې ليدل کېږي، دنوموري عنصر د ایونایزیشن انرژي له E_5 خخه E_6 ته ډېر زیات ټوپ وهلي دی؛ نو:

$$1 + \text{لوی ټوپ د عنصر د اتمو} = \text{دنوموري ایونایزیشن په ټوله انرژي کې} = \text{دنعصر پېړیود} \\ 2 = x \quad \text{دنعصر د پېړیود پیداکول}$$

خرنګه چې د عنصر د ایونایزیشن د زیاتولي ټوپ په شپږم پړاوکې ليدل کېږي، نو عنصر په خچل باندې قشر کې یوازې پنځه الکترونه لري او د مندلیف د جدول په پنځم ګروپ کې دی. نوموري عنصر نایتروجن دی او اتمي نمبر بې 7 او الکتروني جوربنت یې دا دی:



۲-۳-۲: د عنصر و د الکترون غوبنسلو خاصیت او تناوب يې

د عنصر و د اتمونو يو د نورو خواص چې الکترونې جوربشت پورې اړه لري، هغه د الکترون اخښستلو میل دي. خرنګه چې وراندي ووبل شول، له اтом خخه د یو الکترون جلاکول باید اتوم ته انرژي ورکول شي تر خو د هستې د جاذې قوه خخه جلا شي، که چېري یو الکترون اتوم ته ورزيات او په منفي ايون (*Anion*) بدلون ورکول شي، زیات شوي الکترون د هستې د قوي په واسطه جذبييري او له هغه خخه په تاکلې کچه انرژي ازاديري، دا انرژي د الکترون غوبنسلو (Electron affinity) د انرژي په نوم ياديري او له هغې انرژي سره سمون لري چې وروسته له منفي ايون خخه د الکترون د جلاکيدلو په بهير کې جذبييري.

خه ناخه د ټولو عنصر و د الکترون غوبنسلو عملیه *Exothermic* تعامل دي؛ نو آزاده شوي تودو خه منفی ده. پورته موضوع البته عمومي نه ده. د بلکې په ډول: کله چې یو بل الکترون د اکسیجن ایون ته ورزيات شي چې د اکسیجن منفي دوه آیونه تشکيل شي، اپينه ده چې لري خه انرژي د اکسیجن اتوم ته ورکول شي. نو الکترون له هغې سره یو خاي او دا اندازه انرژي له 844 KJ/mol + سره مساوي ده په داسې حال کې چې ازاده شوي انرژي O^{-1} د ايون پر جوري دو کې 142 KJ/mol - انرژي ده. لاندې جدول د ځينو عنصر و د انرژي رابنيې:

(2-8) جدول: د ځينو عنصر و د الکترون غوبنسلو انرژي مقدار

عنصر	Electron affinity	محصولات
فلورین	-344 KJ/mol	$F + 1e^- \longrightarrow F^-$
کلورین	-349 KJ/mol	$Cl + 1e^- \longrightarrow Cl^-$
برومین	-325 KJ/mol	$Br + 1e^- \longrightarrow Br^-$
اکسیجن	-142 KJ/mol	$O + 1e^- \longrightarrow O^-$
ایون O^{1-}	+844 KJ/mol	$O^{1-} + 1e^- \longrightarrow O^{2-}$
هايدروجن	-72 KJ/mol	$H + 1e^- \longrightarrow H^-$
سوديم	-50 KJ/mol	$Na + 1e^- \longrightarrow Na^-$

د عنصر و د الکترون غوبنسلو په پيريو دونو او گروپونو کې پرله پسې ډول بدليري؛ داسې چې د یو گروپ په چاپيریال کې د عنصر و د Electron affinity له پاسه خخه بشكته کمیرې چې د پيريو دونو په چاپيریال کې انرژي او د الکترون اخښستلو میل له کينې خوا خخه بشني خوانه زياتيري

او د ایونایزیشن له انرژی سره مستقیمه اړیکه لري.

۳-۳-۲: Electro positivity او Electron negativity خاصیت

هغه عنصرونه چې د الکترون اخپستلو میل لري او الکترونونه خان ته جذبوي، د الکترونیګاتیوتي (Electro negativity) په نوم یادیري، بر عکس هغه عنصرونه چې د الکترون له لاسه ورکولو میل لرونکي دي، د الکترون ورکولونکو عنصرونو (Electro positive) په نوم یادیري. د عنصرونو الکتروپوزیتیوتي د هغوي د ایونایزیشن په انرژي پورې اړه لري، که چيرې د عنصر د ایونایزیشن انرژي کمه وي، داعنصر الکتروپوزیتیف دي او که چيرې د ایونایزیشن انرژي یې زیاته وي، بر عکس د هغه الکتروپوزیتیوتي کمه ده او الکترونیګاتیف دي.

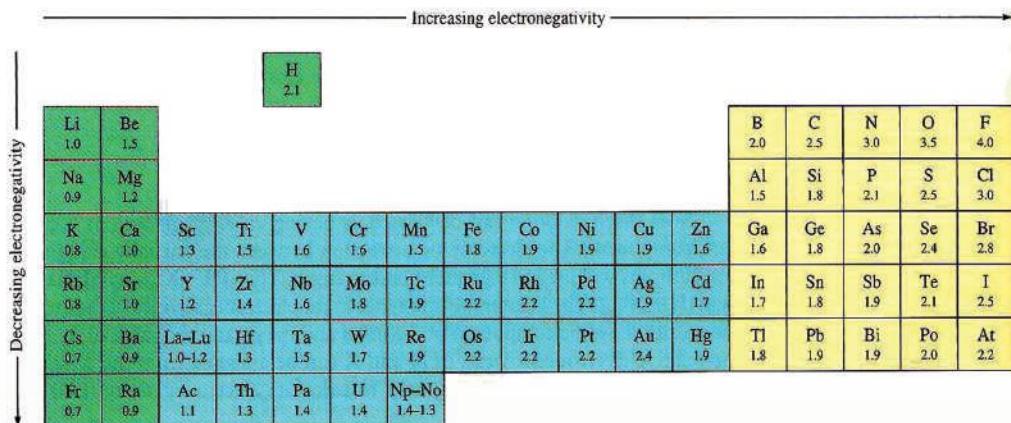
اضافې معلومات



د یو پېریود په چاپیریال کې د عنصرونو الکتروپوزیتیوتي له کینې خوابنۍ خواته کمه کمیرې؛ بر عکس، له بنې خوا خڅه کینې خواته زیاتیرې، په همداړې ترتیب د یو ګروپ په چاپیریال کې د عنصرونو الکتروپوزیتیوتي له پورته خڅه بنکته خواته زیاته شوي؛ بر عکس له بنکته خوا خڅه پورته خواته کمیرې، همدارنګه د عنصرونو الکترونیګاتیوتي څانګړتیا په ګروپ او پېریود کې په متنابوې شکل بدلېږي؛ داسې چې د یو پېریود په چاپیریال کې د عنصرونو EN له کینې خوا خڅه بنې خواته په پرله پسې توګه زیاتیرې، بر عکس له بنې خوا خڅه کینې خواته کمیرې. د یو ګروپ په چاپیریال کې د عنصرونو الکترونیګاتیوتي له پاس خڅه بنکته لورته په پرله پسې توګه کمیرې او بر عکس له بنکته، خوا خڅه پورته خواته په پرله پسې توګه زیاتیرې؛ له دې خڅه معلومېږي چې د عنصرونو EN له اټومې شعاع سره معکوسه اړیکه لري؛ پرديې بنسټ فلورین د طبیعت دير الکترونیګاتیف عنصر دي، Fr او Cs د طبیعت دير الکتروپوزیتیف عنصرونه دي.

په 1939م کال د پاولینګ (Linus Cart Paiuling) په نوم عالم د عنصرونو الکترونیګاتیوتي لپاره نسبتی واحد وټاکه چې د Fr او Cs الکترونیګاتیوتي 0.7ev او د فلورین 4.1evt ده (2-9) جدول د پاولینګ الکترونیګاتیوتي رابسي. دا جدول د عنصرونو هغه جدول دی چې په کې د نجیبه عنصرونو ګازونه شتون نه لري؛ خکه د هغوي الکترونیګاتیوتي صفرده، خرنګه چې له جدول خڅه معلومېږي. هغه عنصرونه چې په بنې خوا او پورتني برخه کې خای لري، الکترونیګاتیف دي او د هغوي الکترونیګاتیوتي خه ناخه $E \geq 2\text{ev}$ ده، دا عنصرونه دغیر فلزونو (Nonmetals) په نامه یادیري او نور عنصرونه فلزونه او شبه فلزونه دي، د جدول په لاندینې او کينې برخه کې فلزونه خای په خای دي چې دير الکتروپوزیتیف دي.

(9 - 2) جدول د عنصر ونو الکترونیگاتیوتي



(a)

دا چي دالکترونگاتيويتي عددونه محاسبه شوي دي، په جدول کې د سمبول دلاندي عددونه د پاولينګ په لاري لاسته راغلي دي.

۲ - ۴: د اтомي او ايوني شعاع (Atomic and Ionic Radius)

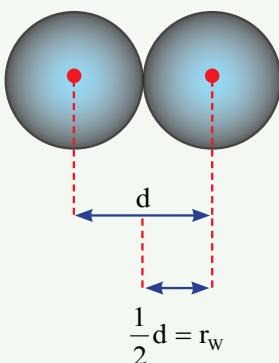
د عنصر ونو اтомي شعاع د اтом د هستې او باندې قشدروستي الکترون ترمنځ فاصله ده او د اtom له هندسي پارامترونو خخه ګنل کيري.

بور د لومرې خل لپاره د هايدروجن اтомي شعاع د الکترون د حرکت فرسول په دايروي قشر کې په رياضيکي معادلي کې محاسبه کړل چې کميي یې 52.9 پيكامتر دي.

د اtom په جورېښت کې مو ولوستل چې دالکترونونو خاينونه په اوږيتالونو (Orbitals) کې دي او اوږيتال هم د اtom د هستې د شاوخوا له فضا هغه برخه ده چې په هغه کې د الکترون احتمالي

شتون 95% دي، دا اوږيتالونه کيداي شي کروي (د S اوږيتال) د دمبل په شان (د P اوږيتالونه) او نور وي، نوکولى شو چې په بېلاپېلو طريقو اтомي شعاع پيدا کرو.

1 - د واندروالس د شعاع پر بنسته کيداي شي د مطلوب عنصر اтомي شعاع لاس ته راشي. د واندروالس شعاع نيمه فاصله د دوو مجاورو اتمونو د دوو هستو ترمنځ ده.



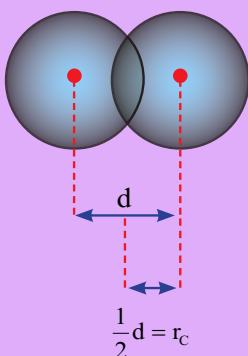
د واندروالس شعاع = نيمه فاصله د دوو مجاورو هستو ترمنځ

لومړۍ مثال: د اوسپنې د دوو خنګ پر خنګ اتومونو ترمنځ فاصله په فلزي شبکه کې 2.48 \AA° ده، نو د اوسپنې اتومي شعاع $\frac{2.48 \text{ \AA}^{\circ}}{2} = 1.24 \text{ \AA}^{\circ}$ ده.

2 - که چیرې په مالیکول کې د دوو داخل شوو اتومونو د هستو ترمنځ فاصله پر دو ووبشل شي، د هغه کولانسي (r_{co}) شعاع پیدا کړي.

دو هم مثال: د آيودین په مالیکول کې د اتومونو فاصله 2.66 \AA° ده، د آيودین اتومي شعاع پیدا کړئ.

$$r_{\text{co}} = \frac{1}{2} d = \frac{2.66 \text{ \AA}^{\circ}}{2} = 1.33 \text{ \AA}^{\circ} \quad \text{حل:}$$



کولانسي شعاع = د مالیکول د اتومونو د دوو هستو تر منځ نيمه فاصله

د عنصر ونو اتومي شعاع د هغوي د خانګري الکتروني جوړښت د لرلو له امله یو له بل خخه تو پير لري. دا تو پironه پر له پسې توګه ليدل کېږي، داسې چې:

د عنصر ونو د یو گروپ په چاپيریال کې اتومي شعاع له پورته خوا خخه بنکته خواته لویه او له بنکته خوا خخه پورته خواته پرله پسې ډول کوچنی کېږي، لامل یې دا دی چې د عنصر ونو اتومي نمبر په تاکلوكمیتونو له پورته خوا خخه بنکته خواته زیاتېږي او د الکتروني فشر ونو شمېر هم د یو واحد په کچه لوپېږي چې په پایله کې د عنصر ونو د اتومونو حجم په گروپ کې له پورته خوا خخه بنکته خواته لوپېږي او اتومي شعاع هم لوپېږي.

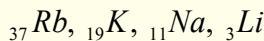
د پېړدونو په چاپيریال کې د عنصر ونو اتومي شعاع له کينې خوا خخه بنی خواته کوچنی او بر عکس د بنی نه کينې خواته پرله پسې توګه لوپېږي. د هغې لامل دا دی چې د هستې مثبت چارج اغېز په الکتروني قشر باندې زیات او الکترونونه یې د هستې په چاپيریال کې را پولېږي، پر دی بنست د اتوم حجم او شعاع یې کوچنی کېږي په (10 - 2) جدول کې گورئ چې د عنصر ونو د اتومي

شعاع کموالی او زیاتوالی په پیریودونو او گروپونو کې خه رنګه بدليږي.
 (10 - 2) جدول: د کېمیاوی عنصرонو د اتمونو شعاع

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
H 0.37					شعاع اتومي به σ_A		He 0.5
Li 1.52	Be 1.11	B 0.88	C 0.77	N 0.70	O 0.66	F 0.64	Ne 0.70
Na 1.86	Mg 1.60	Al 1.43	Si 1.17	P 1.10	S 1.04	Cl 0.99	Ar 0.94
K 2.31	Ca 1.97	Ga 1.22	Ge 1.22	As 1.21	Se 1.17	Br 1.14	Kr 1.09
Rb 2.44	Sr 2.15	In 1.62	Sn 1.40	Sb 1.41	Te 1.37	I 1.33	Xe 1.30
Cs 2.62	Ba 2.17	Tl 1.71	Pb 1.75	Bi 1.46	Po 1.5	At 1.4	Rn 1.4

فالیت

- 1 - د Al , Na , Li او P عنصرонو الکترونی جوربنت ولیکئ او د هغوي اتممي
 شعاع له 2 - 10 جدول خخه ترلاسه او د شعاع د زیاتوالی پرینستې ترتیب کړي.
 2 - د لاندې خلورو اتمونو الکترونی جوربنت ولیکئ او د هغوي اتممي شعاع له (2 - 10)
 جدول خخه ترلاسه او د زیاتوالی پرینستې تنظیم کړي.



ایونی شعاع او د مندلیف په جدول کې د هغې بدلون

عنصرонه میل لري چې خپل او کتیت بشپړ او د خپل باندینیو مدارونو الکترونونه اتو عددونوته ورسوی چې د نجیبه گازونو ثابت الکترونی جوربنت خانته غوره کړي؛ له همدي امله فلزونه د خپل باندېنې قشر الکترونونه له لاسه ورکوي او غیر فلزونه الکترونونه اخلي او په ایونونو بدليږي.
 د ایونایزشن عملیه د عنصرونو په اتممي شعاع کې مهم بدلونونه رامنځ ته کوي؛ خرنګه چې د عنصرونو د کتیون شعاع د هغوي د اپوند اتونم له اتممي شعاع خخه کوچنۍ او د عنصرونو د ایونونو شعاع د هغوي له اتممي شعاعو خخه دېره لویه ده؛ خود هغوي بدلونونه په پیریود یک سیستم کې د اتممي شعاع د پرله پسې بدلونونو په شان د پیریودونو او گروپونو په چاپېږیال کې دي. لاندې جدول

د عنصرونو د انيونونو اوكتيونونو شعاع رابسيي:
 (11 - 2) جدول: د ايوني اوكتيوني شعاع پرتهه کول.

د کتیون شعاع	د اтом شعاع	د ايون شعاع	د اtom شعاع
Li^+ 0,8 Å	Li 1,5 Å	Cl^- 1,8 Å	Cl 1 Å
Na^+ 1 Å	Na 1,9 Å	O^{2-} 1,4 Å	O 0,78 Å
K^+ 1,3 Å	K 2,3 Å	S^{2-} 1,84 Å	S 1,27 Å
Rb^+ 1,5 Å	Rb 2,4 Å	N^{3-} 1,7 Å	N 0,92 Å
Cs^+ 1,6 Å	Cs 2,6 Å	N^{5+} 0,11 Å	O 0,92 Å
Ca^{2+} 1,0 Å	Ca 1,7 Å		
Fe^{2+} 0,7 Å	Fe 1,2 Å		
Fe^{3+} 0,6 Å	Fe 1,2 Å		

فعاليت

(11 - 2) جدول په خير سره وگوري او په لاندي مطلوبونو باندي په گروبيي بهه په ټولگي کې خيرنې وکړئ.

- 1 - د عنصرونو اتمي شعاع د هغوي د ايونونو له ايوني شعاع خخه ولې کوچني ده؟
- 2 - د عنصرونو اتمي شعاع د هغوي له اپوند کتیوني شعاع خخه ولې لویه ده؟
- 3 - د عنصرونو د اتمي او ايوني شعاعو پرله پسپي بلونونه په گروپونو او پيريو دونو کې خه ډول دي؟
- 4 - هغه عنصرونه چې د مندلیف په جدول کې د دیپاګونال (زاویوي) په حالت کې دي، د هغوي اتمي او ايوني شعاع يو له بل سره خه نسبت لري؟

زده يې کړئ!

هغه ذري چې مساوي الکترونونه لري، د ايزوالکترونيک (Iso electronic) په نومياديري.
 هغه عنصرونه چې د مندلیف په جدول کې د دیپاګونال په حالت کې وي، د هغوي اتمي او ايوني شعاع سره مشابه ده.

۴-۲ : د انتقالی عنصر و نو (d-Elements) خواص

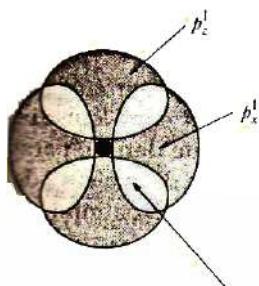
انتقالی عنصر و نه زیاتره ډپر کلک فلزونه دی چې په ساختمانی کارونو کې د کارولو زیات څایونه لري. او سپنه په فلزی بنه له مس، وناديم، نیکل او منگانيز سره د الیاژونو په جورولو کې بنسټي زول لري. نوموري ی فلزونه د تمني د تمدن لامل ګرځیدلي دي. د انتقالی فلزی عنصر و نو تر منځ داسې فلزونه هم شته چې دن ورځي پر مخ تللو صنایعو کې بنسټي زول لوبي؛ د ډلکې په ډول: د تيتان (*Ti*) فلز د طيارو جورولو په صنعت او وناديم (*V*) د کتلست په توګه په کېميا وي تعاملونو کې کارول کېږي او هم دې عنصر و نو په منځ کې قيمتي فلزونه چې د نړۍ د ډپرو هپوادونو د پيسو ملا تر ده، هم شتون لري چې له پلاتين، سروزرو او سپينزرو خخه عبارت دي، د نومورو فلزونو د سطحې د بنايسيته والي او د زنگ وهلو په مقابل کې د مقاومت له امله د سکلو فلزونو په توګه تري ګهه اخيستل کېږي. دا ټول عنصر و نه فلزونه او د بريښنا تيرونکي دي. سپين زر په عادي شرياطو کې لومړي درجه د بريښنا تيرونکي دي. دا فلز خلا لري. د خټک خورلو او سيم جورولو و پريما لري چې په نازکو پاهو تبديليوري. د ډپرو انتقالی فلزونو رنگ سپين دي او د هغوي د ايشيلو درجه د لومړي او دوهم ګروپ له فلزونو خخه لوره ده؛ خود هغوي په رنگونو کې استشا هم شته ده؛ د ډلکې په ډول: د مس رنگ سورقهوپه ته ورته، سره زر ژپر او سيماب هم سپين دي او په *STP* شرياطو کې دمایع په حالت پیدا کېږي.

۴-۳ : د انتقالی عنصر و نو په خواصو کې د *d* اوریتالونو اغیزه

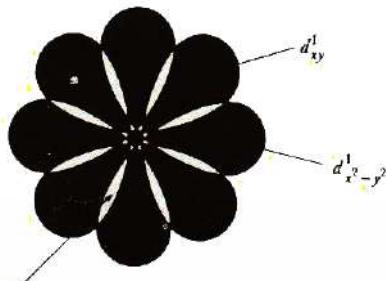
په لومړي خپرکي کې ولوستل شو، داوريتالونو ډکيدل د الکترونونو په واسطه له نظری قانون سره سم د هغوي د انرژي د زياتولي پر بنسټ کېږي او الکترونونه لومړي د هغو انرژيکي سويو او ریتالونه ډک وي چې په ټيتو انرژيکي سويو کې وي. د *d* د اوريتال انرژي د قاعدي پر بنسټ د *S* له اوريتال خخه لوره ده؛ نو الکترونونه په لومړي سرکې د *d* په اوريتالونو کې خاي نيسی او زياتي الکترونونه د *d* په اوريتالونو کې خاي پر خاي کېږي. نوباليد د *d* په اوريتال کې موجود الکترونونه له *S* خخه بي ثباته وي؛ خو په عمل کې داسې نه ده. په انتقالی عنصر و نو کې د الکترونونه د راتلونکو *S* او ریتالونو له الکترونونو خخه ډپر ټینګ نبستي دي او دې عنصر و نو د اتمونو تبديليدل په کتیونو باندې، د نظری وراند وينو پر خلاف د *S* الکترونونه په لومړي سرکې له لاسه ورکوي او د اړتیا په صورت کې خپل د *d* او ریتالونو الکترونونه وروسته له *S* خخه له لاسه ورکوي؛ د ډلکې په ډول: د او سپني د اتم الکتروني جورېست $^2 4s^2 (Ar)$ دی، د $^{+2} Fe^{3+} (Ar) 3d^6 4s^1$ او کتیون د الکتروني جورېست $^0 4s^2 (Ar) 3d^5$ دی.

د فلزونو ډپر زيات بېلاړل کېميا وي خواص کيدی شي چې د هغوي د *d* اوريتالو د فضائي جورېست د لوري درلودلو پر بنسټ درک شي؛ ځکه الکترونونه د *d* په بېلاړل او ریتالونو کې د الکترونونو د اتم د هستې په چاپيرالا کې تاکلې څایونه خانه غوره کوي چې د هغوي تر منځ د دفعې قوه ډپر کمه وي. د الکترونونو اغېز په *d* او ریتالونو کې له *S* او *P* او ریتالونو خخه ډپر کم

دی. د دوو الکترونونو اغېز چې په عین اوږيټال کې شته، د d اوږيټالونو واتن 20 خله د p له اوږيټالونو تر منځ واتن خڅه زیات دی. لاندې شکلونه دا مطلب بنه روښانه کوي:



py

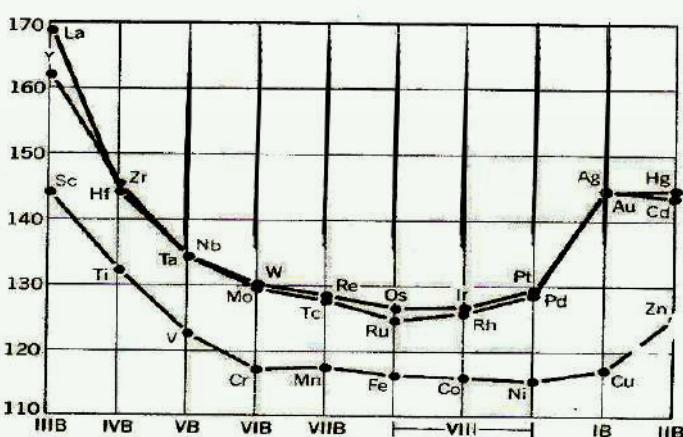


(1 - 2) شکل: بشایی د دوو اوږيټالونو الکترونونه په دې خای کې وي
 (1) شکل د d دوو اوږيټالونه په اړوند واتن یو له بل خڅه فاصله لري او د هغوي تر منځ متقابل عمل ډېر کموي. په داسې حال کې چې د p د اوږيټالونو الکترونونه سره نژدي دی او د هغوي تر منځ متقابل اغېز ډېر زیات ده.

فعالیت



دانټقالی عنصرонو فوق العاده بېلاړیل فعالیتونه د دې عنصرونو په کوم جوړښت پورې اړه لري؟
 دنومورو عنصر دا جوړښت د دليلونو پرښت په خپل منځ کې په ګروپي شکل خرګند او تولګیوالو ته یې وړاندې کړئ.



(2-2) شکل: د انټقالی عنصرونو د اтомي شعاع بدللونونه په خلورم، پنځم او شپرم پېږود کې.

د انتقالی عنصر و نو د اکسیدیشن نمبر

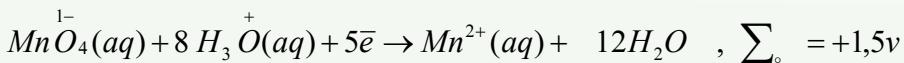
د انتقالی عنصر و نو یوه مهمه خانگر تیا داه چې بېلابېل پېچلې (کامپلکس) مرکبونه جورولى شي، دا عنصر و نه بېلابېل او متحول اکسیدیشن نمبرونه لري. لانې جدول د خينو انتقالی عنصر و نو د اکسیدیشن نمبر را بشي:

(12 - 2) جدول: د انتقالی عنصر و نو اکسیدیشن نمبر

Group Number										VIII			IB		IIB	
IIB		IVB		VB		VIB		VIIIB		VIII			IB		IIB	
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn							
+3	+2	+1	+2	+2	+2	+1	+2	+1	+2	+2	+1	+2			+2	
	+3	+2	+3	+3	+3	+2	+3	+3	+2	+3	+2	+2				
	+4	+3	+6	+4	+4	+3	+3	+6	+7	+6	+6	+7				
	+4	+5	+6	+6	+6	+6	+6	+7	+8	+7	+7	+8				
	+5	+6	+7	+8	+8	+8	+8	+8	+9	+9	+9	+9				
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	+2	+2	+2	+1	+1	+2	
	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+1	+2	+3	+2	+2	+1	+1	+2	
	+3	+3	+3	+3	+3	+2	+3	+2	+3	+4	+3	+4	+2	+2	+3	
	+4	+4	+4	+4	+4	+3	+4	+3	+4	+5	+4	+5	+3	+3		
	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+6	+6	+6	+6				
La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	+1	+1	+1	+1	+1	+2	
	+3	+3	+2	+2	+3	+2	+1	+2	+1	+3	+2	+3	+3	+3	+2	
	+4	+3	+3	+3	+4	+3	+2	+3	+2	+4	+3	+4	+3	+3		
	+4	+4	+4	+4	+5	+4	+3	+4	+3	+5	+4	+5	+4	+4		
	+5	+5	+5	+5	+6	+5	+5	+5	+6	+6	+5	+6	+6	+6		
+6	+6	+6	+7	+7	+6	+6	+6	+6	+6	+6	+6	+6				

د مس عادي اکسیدیشن نمبر 1 + دی؛ د بېلگې په ډول: $CuCl$ په مرکب کې د مس اکسیدیشن نمبر 1 + او په $CuCl_2$ کې 2 + دی خو خینې وخت مس په مرکبونو کې 3 + اکسیدیشن نمبر هم غوره کول شي.

د اوړدو پېړیدونو تر منځ عنصر و نه متحول اکسیدیشن نمبرونه لري چې له 1 + خخه تر 8 + پوري هم وي؛ د بېلگې په ډول: منګان د اکسیدیشن بېلابېل نمبرونه لري او د پلاټن فرعی گروپ عنصر و نه (Pt, Os, Pd, Ru, Rh) او متحول اکسیدیشن نمبر لري. هغه پېړیود چې د د عنصر و نو د اکسیدیشن درجه يې لوره وي، د ایونونو د اکسیدي کولو ورتیا يې هم لوره ده؛ د بېلگې په ډول: Mn له 7 + اکسیدیشن نمبر سره ډېر قوي اکسیدي کونکى دی:



د عنصر و نه له بېلابېل اکسیدیشن نمبر سره بېلابېل اکسایدونه جورولى شي. که چیرې د دی عنصر و نو د اکسیدیشن نمبر په اکسایدونو کې ډېر تیټ وي، اکساید يې د القلي خاصیت لري. که د نومورو عنصر و نو د اکسیدیشن نمبر منځنې بنه ولري، اړوند اکساید يې امفوټریک خاصیت او که د اکسیدیشن نمبر يې ډېر لوره وي، اکساید يې تیزابي خاصیت غوره کوي؛ د بېلگې په ډول: دکرومیم دفعې گروپ عنصر و نه پورتنې خواص غوره کوي.

د کرومیم د اکسیدیشن نمبر په $CrO_3 + 3 O_2 \rightarrow Cr_2 O_3$ کې 6 دی؛
نو اکسایدونه يې په ترتیب سره القلي، امفوتربیک او تیزابی خاصیتونه لري.
د عنصرонه چې د جدول کینې خواکې دی، د 5s د بلاک له عنصرونو سره ورته والي لري.
خینې يې زیاتې الکتروپوزیتی لري. د عنصرونه زیات مرکبونه جورولی شي او د هغو ايستل له
کانونو خخه گران کار دی.

لومړۍ فعالیت



- لاندې سوالونو ته په ډلیزه بنه له خپرنې وروسته په ټولګي کې د ډلې په نماینده خواب کړئ.
- 1 - د اوپسپني اتموم څل د 4s د اوریتالونو الکترونونه له 3d څخه لمړۍ ولې له لاسه ورکوي؟
له دې سره سره چې د 5s د اوریتال د 3d د اوریتالونو په نسبت د انرژیکې په تیټه سطحه کې
دي.
- 2 - د عنصرونو بېلاړل خواص خنګه روښانولي شي؟ په دې اړه په ډلیز شکل خپرنې
وکړئ او د ډلې په نماینده د سوالونو خوابونه په ټولګي کې له قانع کوونکو دلیلونو سره وړاندې
کړئ.

دوهم فعالیت



- او MnO د اکسایدونه د هغود اکسیدیشنی خواصو د زیاتوالی پر
بنست په جدول کې ترتیب او د دلیلونو پر بنست د منګان د مرکبونو دا خاصیت خرګند
کړئ.



د خپرکي لنديز

- کميا پوهانو کوشش وکړي چې د خپل وخت کشف شوي عنصرونه په واحد جدول کې داسې ترتیب کړي چې د یوه په خواصو له پوهيدلو سره د هغوي دھینو نورو په خواصو هم پوه شوي. په 1865 کال کې انګليسي کميا پوه نيوليندز (*NewLands*) د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوي د نسبتي اтомي کتلي د پرله پسې زياتولي پرښت په افقی قطارونو کې ترتیب کړل.
- په 1869 کال کې روسی عالم مندلیف (*D.M. Mendlev*) د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوي د نسبتي اтомي کتلي د پرله پسې زياتولي پرښت په افقی (*Period*) قطارونو کې ترتیب او په عمودي ستونونو کې یې خای پرخای کړل. نوموري خپل ترتیب شوي جورښت د عنصرونو د پيروديك سیستم په نوم یاد کړ.
- د عنصرونو خواص او په پيرودونو کې د هغوي پرله پسې بدلون، د هغوي له نسبتي اтомي کتلو سره سمون لري او د هغوي خای په پيرودونو کې ټاکي.
- په پيرودونو کې د عنصرونو شمېر د نجیبه گازونو د اتمي نمبر د توپير او یا د لاندې فورمولونو پرښت تر لاسه کیدا شي:

$$\frac{(n+1)^2}{2} = \text{په طاقو پيرودو کې د عنصرونو شمېر}$$

$$\frac{(n+2)^2}{2} = \text{په جفتو پيرودو کې د عنصرونو شمېر}$$

- د ايونايزشن انرژي: هغه انرژي د چې ديو الکترون د لري کولو لپاره له یو اтом - ګرام خخه لایناهی فضا ته اړتیا لري.
- د ګروپونو په حدودو کې د ايونايزشن انرژي له پورته خخه بنکته خواته کمه او برعکس له بنکته خخه پورته خواته زیاتيري.
- د پيرودونو په حدودو کې د ايونايزشن انرژي د اتمي نمبر د زياتولي پرښت زیاتيري؛ حکم په پيرودونو کې د اتمي نمبر له زياتولي سره فشرونه نه زیاتيري؛ خود هستې چارج زیاتيري چې الکترونونه خان ته ورکش کوي او په خپل چاپيریال کې یې ورقول او مترآكم کوي. په پايله کې د اтом شعاع او حجم کوچني کېږي. د هستې د مثبت چارج اغېز په الکترونونو باندې زیاتيري او الکترونونه خپل ځانته ورکش کوي.
- که چېري یو الکترون یو اтом ته ورزیات شي، تر خو چې په منفي ایون (*Anion*) تبدیل شي، ورزیات شوي الکترون د هستې په قوي جذب او د هغه انرژي په تاکللي اندازه ازادېږي. همدا انرژي

- دالکترون غونستلو د انژري (Electron affinity) په نوم يادېږي.
- د ډيوپيرسود په چاپيريال کې د عنصرنو الکتروپوزيتويتی د کينې خوانه بشي خوانه کمېږي. برعکس، له بشي خوانه کينې خوانه زياتيري. نو معلومېږي چې د عنصرنو EN له اتمي شاع سره معکوسه اړیکه لري. له دې امله، فلورین له ټولو عنصرنو خخه ډېر الکترونيګاتيف عنصر او Fr او Cs طبیعت ډېر الکتروپوزيتيف عنصرونه دی.
 - د عنصرنو اتمي شاع د اتم د هستې او د اتم د باندي قشروروستي الکترون ترمنځ فاصله ده چې د اتم هندسي پارامترونه ېې بولي.
 - د ډيوگروپ په چاپيريال کې اتمي شاع له پورتنې برخې خخه بشكته خوانه لوېږي او برعکس، له بشكتنې برخې خخه پورته خوانه پرله پسې کوچنۍ کېږي.
 - د پيرودونو په چاپيريال کې د عنصرنو اتمي شاع له کينې خوا خخه بشي خوانه کوچنۍ او برعکس، له بشي خوا خخه کينې خوانه پرله پسې لوېږي.
 - د عنصرونه چې د جدول کينې خوا کې دی، د ګروپ له عنصرنو سره یوشان خواص لري چې ئينې بې زيات الکتروپوزيتيف دي. ددې عنصرنو مرکبونه هم زيات دي او له کانونو خخه را ايستل ېې ستونزمن دي. د d تول عنصرونه فلزي خاصيت لري او د بربننا هادي دي. سپين زر په عادي شرایطو کې د بربننا لومړي درجه هادي دي. دا فلزونه څلا او د خټک خورلو ورتیا لري چې په نريو پابو تبدیلیدلی شي او له هغوي خخه سيمونه هم جوړېږي.

د خپرکي پونستني انتخابي پونستني:

- 1 - هغه عنصر چې په خلورم پيرسود او خلورم ګروپ کې دی، کوم اتمي نمبر لري؟
الف - 31 ب - 32 ج - 33 د - 14
- 2 - لاندي کوم اتمي نمبر هغه عنصر پوري اوه لري چې ډېر الکترونونه لري؟
الف - 13 ب - 14 ج - 15 د - 19
- 3 - د مناواب د قانون سمه خرګندونه دا ده، چې کله عنصرونه د زياتوالی پرښت تنظيم شي، فزيکي او کېمياوي خواص ېې په مناواب ډول ؟
الف - اتمي کتله - تکرارېږي ب - اتمي کتله - بدليېږي
ج - اتمي نمبر - تکرارېږي د - د اتمي نمبر - بدلون مومي
- 4 - مندلېف د عنصرنو د دوره يې جدول په تنظيم ګې دوو اصلونو ته پام وراپولی دي:
د عنصرنو څای په څای کيدل پرله پسې زياتوالی د هغوي په هر پيرسود کې

..... يې يوله بل په خنگ او د عنصر ونو د کېمیاوی خواصو ورته والی يې په پام کې نیول او په هر.....

الف- اتومی کتله - گروپونه - پیریودونه ب- د اтом کتله - دوره - گروپ

ج- اتومی نمبر - پیریود - گروپ - پیریود

5 - يو له لاندې مواردو خخه کوم د مندلیف ابتکار نه دی؟

الف- د ځینو ډپرو درندو عنصر ونو څای پر ځای کیدل مخکې له سپکو عنصر ونو خخه
ب- په جدول کې د ځینو تشو ځایونو پربینو دل

ج- د عنصر ونو وپشل پر فلزونو او غیر فلزونو

د- د نه پېښدل شوو عنصر ونو د خواصو وړاندونه

6 - د مندلیف د جدول په پیریود کې شامل عنصر ونه د لاندې کومو خانګړیاوه له مخې سره
ورته دي.

الف- دلور اکسیدیشن نمبر، ب- د ولانسی قشر الکترونی جوربنت

ج- په الکترونونو د نیول شوو الکترونی سویو شمېر، د- د اصلی الکترونی سویو شمېر

7 - د یو عنصر اتومی نمبر 21 دی. د نوموری عنصر څای په ټاکلی پیریود او گروپ کې دا
دي:

الف- درېم اصلی گروپ او څلورم پیریود ، ب- درېم فرعی گروپ او څلورم پیریود

ج- لومری اصلی گروپ د- دوهم اصلی گروپ او څلورم پیریود

8 - د یو عنصر د روسی الکترونی قشر جوربنت $3P^2$ د 3S² دی. نوموری عنصر په کوم پیریود
کې دی؟

الف- درېم پیریود، ب- دوهم پیریود ، ج- شپرم پیریود ، د- څلورم
پیریود.

9 - د لاندې کوم عنصر اتومی شعاع لویه ده.

الف- سترانشیم ب- المونیم ج- رویلیدیم د- سلفر.

10 - اکتینیالدونه د مندلیف د جدول په کومو حجره کې دی.

الف- 64 نمبر حجره ب- 57 نمبر حجره

ج- 89 نمبر حجره د- 72 نمبر حجره

11 - په دوره يې جدول کې د یو عنصر پر موقعیت پوهیدل، د عنصر ونو په اړه کوم مطلبونه دقیق
په واک کې ورکوي.

الف- کېمیاوی خواص، ب- فزیکي خواص

ج- الف او ب دواړه د- هېڅ يو.

تشریحی پوښتني

1. د مندلیف جدول ولې د پیریودیک جدول په نوم یادوي؟
2. د مندلیف قانون د مندلیف د جدول په اړه ولیکئ.
3. د مندلیف په جدول کې ډېر اوږد او ډېر لند پیریود کوم یو دي؟ معلومات ورکړئ.
4. د M عنصر په لومرې اصلی ګروپ او شپږم پیریود کې دي؛ د هغه الکتروني جو پښت ولیکئ.
5. د عین ګروپ عنصرونه ولې یوشان خواص لري؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ. د عنصرونو دوره یې جدول له خو ګروپونو او خو پیریودونو خخه جو پېښت دی؟
6. د فلزی عنصرونو شمېر زیات دي او که د غیر فلزی؟
7. د ایونايزشن اتریزی خه ته وايی او د هغو تناوب د مندلیف په جدول کې خه ډول دي؟
8. اتموی شعاع خه شي دي؟ د هغې پرله پسې بدلون د مندلیف په جدول کې خه ډول دي؟
9. د عنصرونو الکترون غوبنتل او د هغوی پرله پسې والی د مندلیف په جدول کې خه ډول دي؟
10. د مندلیف په جدول کې د فلزی او غیري فلزی خواصو له مخې د عنصرونو ترتیب او تنظیم خه ډول دي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

درېم خپرکي

کېمياوي اړیکي (Chemical Bonds)

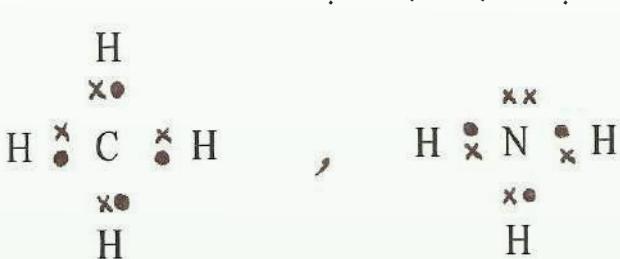
کله مو هم دي مطلب ته پام شوي چې د موادو کوچنۍ ذري ولې سره نښتي او لوی جسمونه یې جور کړي دي؟ ماليکولونه خنګه تشکيلېږي؟ مواد خنګه او په کومه قوه یو په بل کې حل شوي دي؟ په همدي ترتیب اړیکه خه شي ده؟
کومه قوه یوه له بلې سره د ذرو د وصل کيدو لامل کيرې؟ د اړیکو ډولونه کوم دي؟ د موادو د اتومونو تر منځ اړیکه ولې تشکيلېږي؟ د اړیکو د تشکيل لاره خه دول ده؟ په دې خپرکي کې د اړیکو د خانګړتیاوه، د اړیکو د جورېدو، د اړیکو د ډولونو او نورو خصوصياتو په اړه معلومات وړاندې شوي او د موادو ټول فعل او انفعال چې د اړیکو د جورېدو لامل کيرې، روښانه شوي دي.

۳-۱: د کېمیاوی اپیکو ځانګړتیاوی او د لیویس سمبولونه

دیو مالیکول د اتومونو تر منځ د جاذبې قوه د کېمیاوی اپیکو (Chemical bond) په نوم یادېږي. د خو اتومونو لرونکو موادو شتون دا واقعیت خرګند کړ چې اتومونه یو پر بل اغښکوي، مرکبونه جوړوي چې د هغوی د اتومونو به نسبت تېټه انرژیکی سطحه لري که چېږي د انرژي د مقاومت کچه د اپوندو اتومونو او مالیکولو تر منځ Calory / mol 10 وي، اپیکه جورېږي.

د کېمیاوی اپیکې موضوع د نظری کېمیا بنستیزه برخه ده. د اتومونو تر منځ د اپیکو د جورېډو په پایله کې پېچلې ذري، لکه مالیکولونه، رادیکالونه، د موادو کرستلونه او نور جورېږي. کېمیاوی اپیکه د دوو اویا له دوو خڅه د زیاتو عنصرونو د متقابل عمل په پایله کې جورېږي او د انرژي له ازادیدو سره یو څای وي.

د کوانس د تیوري له رامنځته کېدو خڅه د مخه د کېمیاوی اپیکو د جورېډو په اړه د لیویس نظریه حاکمه وه. په 1916 م کال د لیویس (Liwess) په نوم عالم د کېمیاوی اپیکو د جورېډو نظریه ته پراختیا ورکړه چې له دې نظرې سره سم ((کېمیاوی اپیکه)) د دوو اتومونو تر منځ د جوره الکترونونو د ګډو ایسنو دلو په پایله کې جورېږي. دلته هر اتوم یو، یو الکترون له بل سره ګډه وي چې دا چوں اپیکه د کوولانست اپیکې په نوم یادېږي. د لاندې اتومونو تر منځ اپیکې په NH_3 , F_2 , H_2 او CH_4 مالیکولونوکې وړاندې شوې دی چې د عنصرونو د اتومونو الکترونونه په (x) او یا (.) شودل شوي دي:



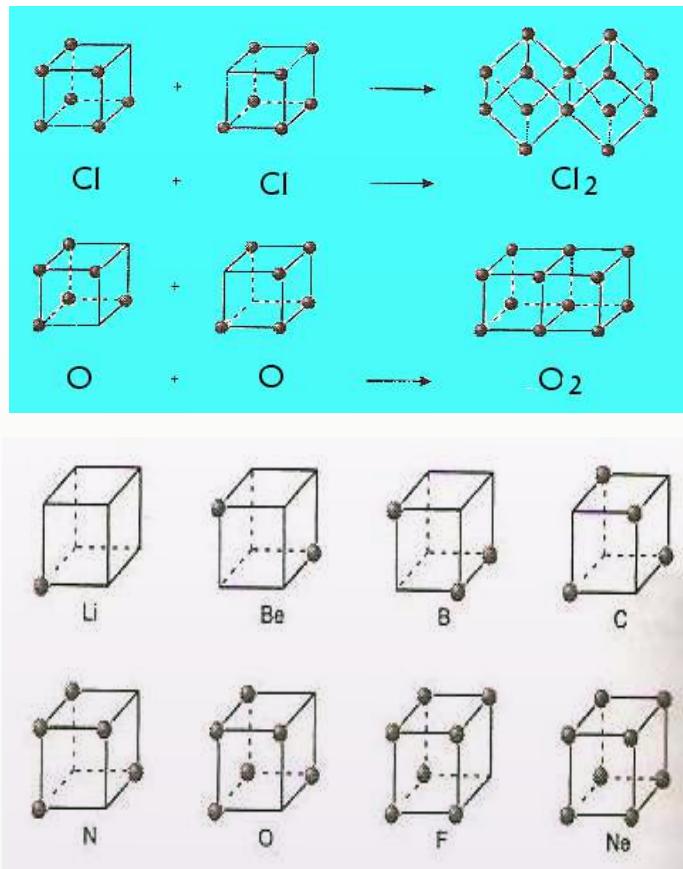
د مرکبونو مالیکولونو په جورېښت کې د اتومونو د اپیکو د جورېډو په پایله کې اتومونه او مالیکولونه باښات الکتروني جورېښت پیداکوي او خپل باندې قشر 2 او 8 الکترونونو ته رسوي.

لاندې جمله په یاد ولوي!

د اوکتیت قاعده یا اته یېزه قاعده

يوله بل سره د اتومونو د جورېشوو اپیکو شمېر، د هغوی د بهرنې قشد د کيدلو لامل په اتو الکترونو کېږي.

په پیل کې لیویس فکر کاوه چې د اتومونو د اپیکود جوړیدو د خرنګوالي د بنودنې لپاره د اوکتیت د قاعدي پر بنسټ د هر اтом ولانسی الکترونونه د هر مکعب په رأس کې وي. د اtom هسته د هغه په مرکز کې وي او تره چې د مکعب په دې رأسونو کې الکترونونه څای و نه نیسي، هغه اtom کولی شي چې اپیکه جوړه کړي. دا شکلونه په لاندې دول دي:



(1 - 3) شکل د لیویس جوړښت

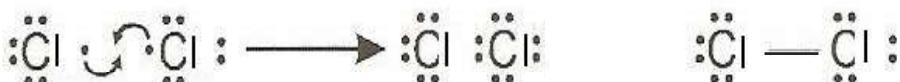
۲-۳: د اوکتیت قانون او د لیویس جوړښت

د اتومونو او مالیکولونو د بنودلو لاره چې په کې د ولانسی قشر الکترونونه د تکي او د اپیکې د شريکو الکترونونو جوړي په تکو او یا خطونو (-) بنودل کېږي چې د دوو اتومونو تر منځ څای لري او د تکو د جوړښت او یا د لیویس د ساختمان په نوم یادېږي.

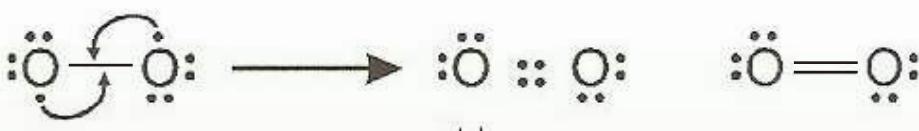
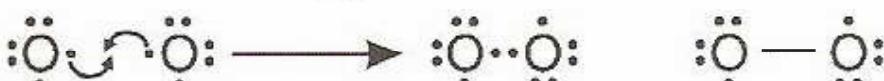
۱-۲-۳: د الکترونی جوربست د ټاکلو لاره - د مالیکولی تکی :

الف - د امتحان او تپروتنی لاره

په دې تک لاره کې د هرې اړیکې جوربونکي اتون طاقه الکترونې په ټکو بشودل کېږي چې د دواړو اتومونو د سمبولونو تر منځ لیکل کېږي؛ د بېلګې په ډول:



الف



ب

(2-3) شکل: د الکترونی ټکو جوربست

ب- سیستماتیکه لار

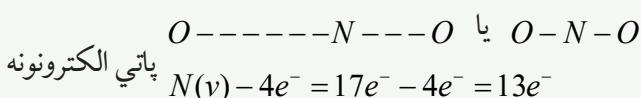
په دې لاره کې د الکترونونو سرچنې په پام کې نه ده نیول شوي؛ بلکې په اتومونوکې د الکترونونو د پېشلو خرنګوالي ته پام شوي. دا لاره او روش CO_3^{2-} ایونونو او NO_3^- مالیکولونو لپاره په لاندې ډول دي:

لومړۍ پړاو: د ولانسي الکترونونو مجموعي محاسبه او د ساده اړیکو جوریدل

د ټولو ولانسي الکترونونو مجموعه په یوه مالیکول (۷) N ترلاسه او د اتومونو څای په مالیکول کې ټاکل کېږي. د دوو اتومونو تر منځ یوه جوره الکترونونه د ساده اړیکې په توګه څای پر څای کوي. د هرې اړیکې لامل دوو ولانسي الکترونونه له هر مالیکول خخه کمیرې. د ایونونو په اړه د منفي چارجونو شمېر په (۷) N باندې زیات او د مثبت چارج شمېر کمیرې. د عنصرنو دېر زیات اتومونه چې شمېرې په مالیکول کې لبردي، په مرکز کې څای په څای کمیرې او د نورو عنصرنو اتومونه د هغوي په شاوخوآکې په مالیکولونوکې د دوو اتومونو تر منځ لومړنۍ اړیکه د سګما (۵) د اړیکې ډول ده او د وهمه اړیکه یې د پای (π) د اړیکې په نوم یادوي.

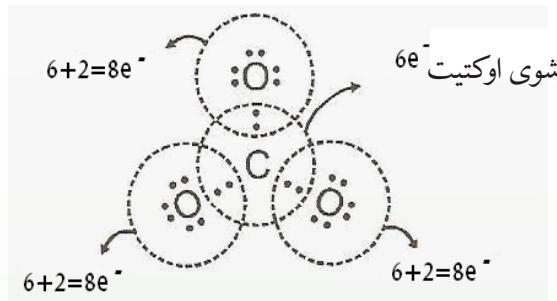


$$N(v) = 24e^-$$

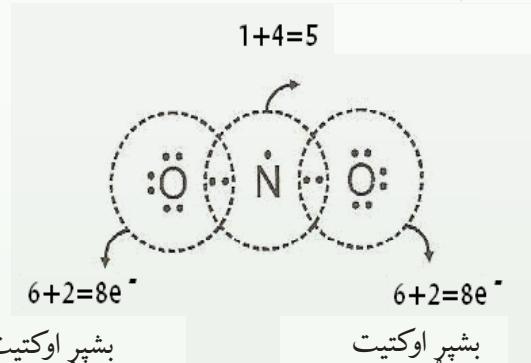


دو هم تراو: د پاتي الکترونونو و پش د اوکتيت د فاعدي پر بنسټ

پاتي ولانسی الکترونونه په اتونونو باندي داسې پېشل کيري چې د هر اтом اوکتيت د هغه پر بنسټ بشپړ شي. لوړۍ د عنصرонو د هغو اتونونو اوکتيت پیدا کړو چې لږ اړیکې لري او د الکترونيکاتيف عنصرونو په ډله کې وي:



نامکمل اوکتيت



(3-3) شکل: په مالیکولونو او آيونونو کې الکتروني جوړښت

درې پراو: د پاي (π) د اړیکو جوړښت او د اکسیدیشن د نمبر محاسبه

که چېړې د مرکب په مالیکول کې د عنصرонو د اتونونو اوکتيت بشپړ شوي نه وي، د نړدي اتون ازاد جوړه الکترونونه داسې خای پر خای کيري چې د دوى تر منځ شرېک واقع شي او د پاي (π) اړیکه جوړه کړي. نو په مالیکول کې د هر اtom د اکسیدیشن نمبر په لاندې ډول محاسبه کيري:

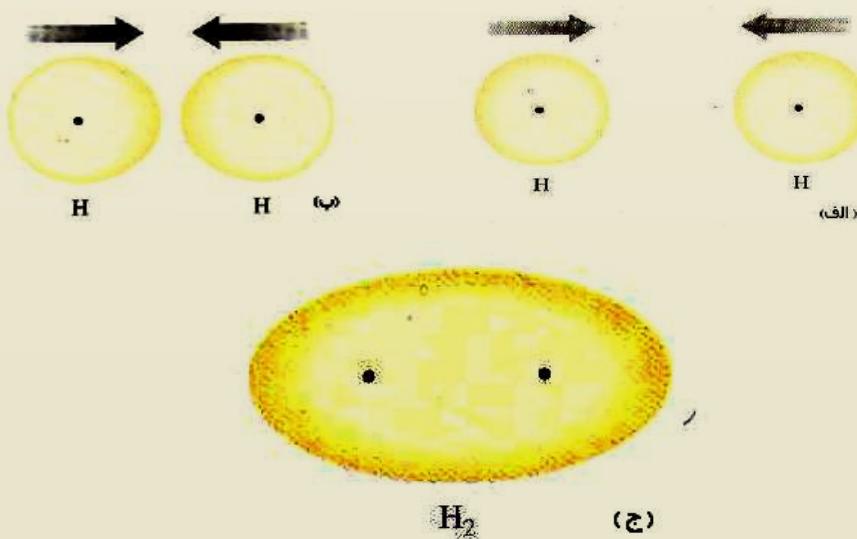
(مخکي له اړیکو خخه د ولانسی الکترونونو شمېر) - (د ازادو الکترونونو شمېر = د اتومونو ترمنځ د اړیکو شمېر د ګروپ نمبر = د اتوم د اکسیدیشن نمبر)

په دې بنست، د مرکب د مالیکول د جورپونکو عنصر وونو د اتومونو د اکسیدیشن نمبرونو الجبری مجموعه له صفر سره مساوی ده او په ایونونو کې د هغوي له چارج سره مساوی وي.

زیاتي معلومات!



بنایی خینې اتومونه (لکه نایتروجن په NO_2 کې) اوکتیت نه وي پوره کړي او دا یوه استشنا ده چې د NO_2 په مالیکول کې لیدل کېږي؛ په دې مالیکول کې د الکترون د طاق والي په خاطر د ولانسی الکترونونو په مجموعه کې د اتوم د اوکتیت د پوره کیدو لپاره هېڅ امکان نشه. د لیوس مفکوره د اړیکو په هکله خینې حقیقتونه وړاندې کوي، خود اړیکو د جورپیدو لامل ېپه نه شو روښانه کولي. د کوانټې میخانیک د نظریاتو له پراختیا سره سم د اړیکو د جورپیدو لامل روښانه شو: که چېږي الکترون د وریځی حالت ولري، نود داسې اړیکو د جورپیدو فکرد جوره الکترونونو په واسطه د اتومونو د الکتروني وریځی د نوتولو په پایله کې کیدا شي:



(4 - 3) شکل: د دوو اتومو تر منځ د کېمیاوی اړیکو د جورپیدو بنه او د $S - S$ داوریتال د الکتروني وریځی نوتول

په (3 - 4) شکل کې ليدل کېری چې د الکتروني وريئې کثافت د هايدروجن د اتونونو د دوو هستو تر منځ د هغوي په ماليکول کې زيات دي. خکه چې داساحه زياته د هستو تر اغږز لاندې د او الکترونونه د دي دوو هستو په واسطه کش شوي او دلته راټول شوي دي، نو ويلى شو، هغه قوه چې د کېمياوي اريکو د جوريدو لام شوي، الکترو ستاتيکي خانګړتیا لري. د ليوس نظریات د دوو الکترونونو د شريک والي په هکله په اريکه کې د ميخانيک له نظره عمومي مفهوم لري. د پاولي د پرنسيپ پربنست، دا دواړه الکترونونه باید د کوانتمونم نمبر له مخې توپير ولري. (ده ګډ د سپین نمبر) د هايدروجن د اتون د سپین Spin جهتونه يو له بل مخالف دي. هغه لاره چې د دوو اتونونو تر منځ الکترونونه په کې په شريکه اينسولد کېری او اريکې جورووي، د کېمياوي اريکو د ولانسی مينود (MVB) په نوم يادېږي. په عمومي ډول، کېمياوي اريکه د (-) په واسطه بنوبل کېری. د دي خط په خوکو کې ديو، يو الکترون خيال کېرې.

۲-۲-۳: Valance

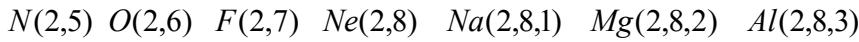
ولانس د عنصرنونو د اتونونو يو خانګړتیا ده چې د نورو اتونونو له ټاکلي شمېر سره يو خای کېرې او یا یې تعويضوي. په بل عبارت، د کېمياوي عنصرنونو د اتونونو د يو خای کېدلو قوه په تعاملونو کې د هماګو عنصرنونو د اتون د ولانس په نوم يادېږي.
د ولانس کلمه له لاتيني اصطلاح (Valantia) خخه اخیستل شوي ده چې د ظرفیت معنا ورکوي.

کوسیل (Kossel) په خپله لومړي علمي مقاله کې خرګنده کړه چې اريکې له يوه اتون خخه بل اتوم ته په بشپړ ډول د الکترونونو د لېردولو په پايله کې جوروږي. د عنصرنونو د اتونونو د باندیني قشر د الکترونونو شمېر چې کله او الکترونونو ته ورسپېږي، د هر اتون اخیستل شوي يا ورکړي شوي الکترونونه د هغه ولانس ټاکي.

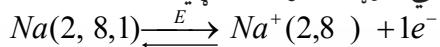
۳-۳: د کېمياوي اريکو ډولونه (Electro Volant Bond)

د اتون د جورښت خپرنه د اتون الکتروني جورښت بنېي چې د $ns^2 np^6$ جورښت، د نجیبو گازونو له الکتروني جورښت سره سمون لري. دا ګازونه $He(1S^2)$ ده Rn, Xe, Kr, Ar, Ne ده دي. د خپرنو ثابته کړه چې نومورې گازونه په کېمياوي تعاملونو کې برخه نه اخلي او با ثباته دي. د نجیبو گازونو ثبات دا دي چې بهرنې قشرې په او الکترونونو مشبوع شوي دي.
په 1916 م کال د فزيک پوهانو هريو کوسیل (Kossel) او ليوس (Liwes) د کېمياوي اريکو

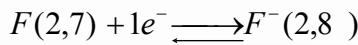
تیوري وراندې کړه. هغوي د کېمیاوی اړیکو جوریدل د اتمونو د الکترونونو بایلل يا اخیستل او د وروستي مدار د اتو الکترونونو پوره کیدل بللي چې اړوندې ثبات ترلاسته کړي.
په پېريوديك سیستم کې د عنصرونو تسلسل چې له نيون (Ne) خڅه پیل شوی. په قوسونو کې د عنصرونو د M او L, K د قشرونو د الکترونونو شمېر بنو دل شوی دی:



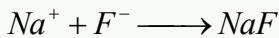
د اтом کولی شي چې ديو الکترون د بایللو په پایله کې د Ne دنجیبه ګاز الکتروني جورښت ځانته غوره او با ثباته الکتروني جورښت ترلاسته کړي:



د سودیم په اtom کې د 10 الکترونونو او 11 پروتونونو شتون د دې لامل شوی چې سودیم مثبت چارج ولري او په چارج لرونکي ذره Na^+ تبدیل شي چې دكتیون ($Cathion$) په نوم یادېږي.



هغه ذره چې له 10 الکترونونو او 9 پروتونونو خڅه جوړه شوې د، F^- منفي چارج لرونکي ايون دی.
د (Na^+) مثبت چارج لرونکې ذري او د (F^-) منفي ايون د ذرو تر منځ الکتروستاتيکي جاذبه قوه عمل کوي او د دې جذب په پایله کې کېمیاوی اړیکه جورېږي.
دا ډول اړیکه د آيوني یا برقي اړیکې (*Electro valente bond*) په نوم یادېږي.



آيوني اړیکه د کېمیاوی اړیکې یو دول دی چې د الکتروستاتيکي قوي د جذب په پایله کې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو تر منځ جورېږي.

په کوولانسي اړیکو کې ايوني خاصیت

قطبي اشتراكۍ اړیکه د پوره اشتراكۍ (غیرقطبي) او ايوني اړیکې ترمنځ سرحد جورې؟ څکه په دې اړیکه کې الکتروني وریع لېخه له یو اtom خڅه بل ته تېږېږي. که چېږي الکترونونه دا له یو ايون خڅه بل ته پوره ولېړل شي، ايوني اړیکه جورېږي، د ايوني او اشتراكۍ اړیکې د توپير ځانګړتیاوې دا دې:

په هره کچه چې د عنصرونو د اتمونو تر منځ الکترونيګاتيويتي توپير زيات وي، په همغه کچه د هغوي اړیکه قطبي ده. لاندې ګراف د ايوني اړیکې د خاصیت سلمه او الکترونيګاتيويتي توپير بشني:

د پورتني گراف پر بنسته ويلى
شو چې د دوو اتمونو اړیکه
هغه وخت برقي يا الکتروولانټ
د چې د دوو اتمونو د
الکترونیګاتیوتي توپیر (1.7) او
له هغه خخه پورته وي. ايوني
مرکبونه او يا الکتروولانټ
مرکبونه له ايونونو خخه جور
شوي. که چېږي د دوو اتمونو
الکترونیګاتیوتي توپير له I خخه تر

(1.7) پوري وي، د هغوي اړیکه 50% ايوني او 50% قطبي اشتراكی ده.
ایوني مرکbone او د هفوی خواص

هغه مرکبونه چې الکتروني اړیکې لري، کرستلونه تشکيلوي.

د خورو د مالګې په اړه معلومات لري؟ پوهېږي چې د خورو مالګه له کومو عنصرونو خخه جوره شوي ده؟ د خورو مالګه سوديم کلورايد دی چې په طبیعت کې موندل کېږي او فورمول پې دی $NaCl$.

دا فورمول رابسيي چې د خورو مالګه دسوديم او کلورين له عنصرونو خخه جوره شوي ده. سوديم نرم او فعال کمياوي فلز دی او کلورين ګازي عنصر دی. دې دوو عنصرونو د تعامل په پایله کې له لاندې شکل سره سم د خورو مالګه جورېږي چې سپین رنگ لري:



(6 - 3) شکل: د کلورين د ګاز تعامل له سوديم سره

ټولې مالګې د خورو د مالګې په شان ايوني مرکبونه دي او له مثبتو او منفي ايونونو خخه جورې شوي دي. د سوديم کلورايد په ماليکول کې د سوديم او کلورين د اتمونو آيوني اړیکه شته. خرنګه چې د سوديم اтом د یو الکترون له لاسه ورکولو سره یو مثبت چارج او د کلورين اтом د یو الکترون

په اخیستلو سره یو منفي چارج اخلي. دوى د الکتروستاتيکي قواوو پرنسپ یو بل جنبوی او د سوديم کلورايد ماليكول جوروي. د خورو مالگي خواص د همدي اوپکي په ورتيا پوري اره لري. د خورو د مالگي مکعي بلورونه کلك او ماتيدونکي دي او په $C = 801^{\circ}$ تودوخه کي ويلپي کبري او په $1413^{\circ}C$ تودوخه کي په ايشيدو راهي. د سوديم کلورايد مالگه په اويو کي حل کبري چې د محلول په حالت د بربننا بنه تپرونکي ده.

د کلورين ايون

د کلورين اтом

$17e^-$

د الکترون اخیستل

^{17}P

$18e^-$

^{17}P

e^-

$1IP^+$

$1IP$

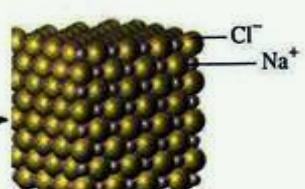
د الکترون باليل

$11e^-$ د سوديم ايون

$10e^-$ د سوديم ايون

(3 - 7) شکل: د سوديم کلورايد د جوريدو په وخت کي د الکترونونو لېردونه

د سوديم کلورايد خواص د هغه په جوروونکو ذرو پوري اره لري. په سوديم کلورايد کي د سوديم او کلورين ترمنځ د جاذبي پياورې قوه شته چې دوى يې یو له بل سره ډېر ټینګ کړي دي او دا قوه د ايوني اوپکي په نوم يادوي. دا اوپکه په تولو مالگو کي شته. که خه هم دا ډول اوپکه یوازې د سوديم په یوکتيون او د کلورين په یو انيون پوري اره نه لري؛ خو د تولو څنګ تر څنګ انيونونو او کتیونونو تر منځ جوره شوې او د ذرو نظم ېي رامنځ ته کړي دي. هريکتیون د خو انيونونو او یو انيون د خو کتیونونو په واسطه چاپېږي. لاندې شکلونه وګوري:



د کلورايد ايون

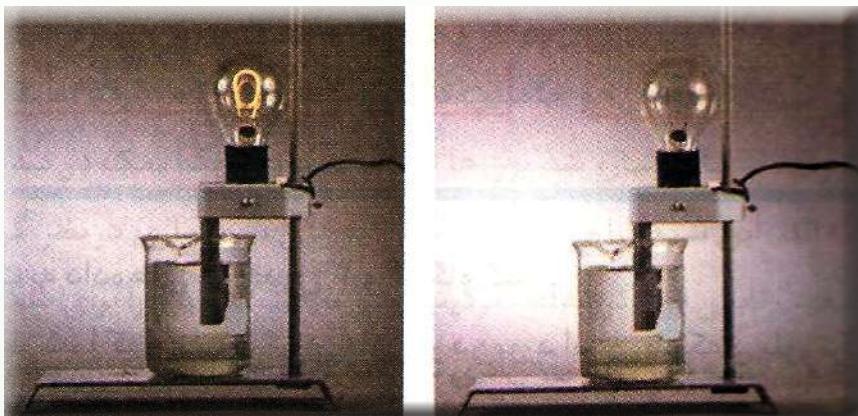
د سوديم ايون

(8 - 3) شکل: د خورو د مالگي په یو کرستال کي د ايونونو جورېشت

پورتنی شکل رابنیي چې د سوديم هر ايون د كلورين د شپرو ايونونو په واسطه او د كلورين هر ايون د سوديم د شپرو ايونو په واسطه چاپر شوي او د ذرو نظم يې رامنځ ته کړي دي.
د کولمب د قانون پرنستې د یو ډول چارجونو لرونکې ذري یوله بلې خخه دفعه او د مخالفو چارجونو لرونکې ذري یوبل جنبوی. د مخالف علامه چارج لرونکو ذرو تر منځ د جذب قوه د یو ډول علامه لرونکو ذرو له دفع قواوو خخه زیاته ده. په ايوني مرکبونو کې د مشتو او منفي چارجونو شمېريو له بل سره مساوي دي، نو دا ډول مرکبونه د بربنیا چارج له کبله ختنې دي.

د ايوني مرکبونو خواص

د ايوني مرکبونو ويلې شوې بنه يا اوبلن محلول د بربننا هادي دي؛ څکه په دي مرکبونو کې ايونونه از ادانه حرکت کولي شي؛ خو په جامد حالت کې دا مرکبونه د بربننا هادي نه دي؛ څکه د مالګې ايونونه په جامد حالت کې یوازې اهتزازي حرکت لري. که د خورو د مالګې خو بلوره په اويو کې واچول شي، د مالګې ايونونه د اويو په مليکولونو کې خپريږي او از ادانه حرکت کوي؛ د بربننا بهير تيروي. لاندي شکل وګوري:



(9) شکل د بربننا بهير د خورو د مالګې په محلول کې

اضافي معلومات

ایونونه په مالګو کې بنه تنظيم او جورښت لري.
په کرستلونو کې د ايونونو جورېدل پر له پسې دي او هر ايون د خپل چارج د مخالفو ايونونو په واسطه چاپر شوي چې نظم يې رامنځته کړي او اړیکې پې جورې کړي دي. چارج لرونکي د ايونونو تنظيمي جورښت په کرستلي شبکه کې د انيونونو او کتیونونو د نسبې جسامت د ترتیب پیروي کوي او د ارتیب د کرستلونو په ټولو برخو کې تکرارېږي. هغه جورښت چې د جورونکو ذرو د راټولیدو په اغېز (کتیونونه او انيونونه) یو جسم له درې بعدی بنې سره رامنځ ته کوي، د بلوري شبکې په نوم یادېږي، (3 - 8) شکل وګوري.

د کرستالی شبکو جورېدل د انرژي له ازاديده سره يوځای دی.

د کرستالی شبکې انرژي د هغه کمیت له انرژي خخه عبارت ده چې له مثبت او منفي ګازې ايونونو خخه د یو بلې کرستالی مادې د جورېدو په وخت کې له هغه خخه ازاديږي؛ د پلګې په ډول:



لاندې جدول د ځینو موادو د کرستالی شبکو انرژي په kJ/mol بنېي:
 (1 - 3) جدول د القاي فلزونو د هلايدونو د کرستلونو د شبکو انرژي

I^-	Br^-	Cl^-	F^-	آيونونه کتیونونه
757	807	853	1036	Li^+
704	747	787	923	Na^+
649	682	715	821	K^+
630	660	689	785	Rb^+
604	631	659	740	Cr^+

(2 - 3) جدول د $+1$ ، $+2$ او $+3$ چارج لرونکو مرکبونو د شبکې د انرژي پرته

O^{2-}	F^-	انیون کتیون
2481	923	Na^+
3791	2957	Mg^{2+}
15916	5492	Al^{3+}

فعالیت



(1 او 2) جدول ته خیر شی:

الف- ستاسې په نظر لاندې کومې پایلې د کرستالي شبکې د انژري په اړه سمې دي؟ او ولې؟

- 1 - هر خومره چې کتیونونه کوچني وي، د هغوي د کرستالي شبکې انژري دېره ده.
- 2 - هر خومره چې د انيون چارج لوی وي. د شبکې انژري کمه ده.
- 3 - هر خومره چې د انيونونو شاع لویه وي، د شبکې انژري زیاته ده.
- 4 - د شبکې انژري د کتیونونو له چارج سره مستقيمه او د هغوي له شاع سره معکوسه اړیکه لري.

ب- ووائي چې لاندې کومو ايوني مرکبونو د شبکې انژري زیاته ده؟

CaO يا MgO

ج- آیا کیدی شي چې د شبکې د انژري او د ايوني مرکبونو د ویلې کيدو درجې ترمنځ اړیکه پام کې ونیول شي؟

خرنګه چې د آیوني مرکبونو د ذرو تر منځ د جذب قوه زیاته ده، نو د هغوي خواص سره ورته دي؛ د بېلګې په ډول: د هغوي د ویلې کيدو او ايشید درجې سره ورته دي.
لاندې جدول وګوري:

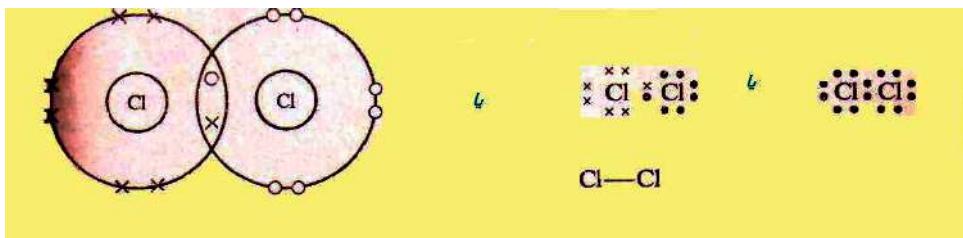
(3 - 3) جدول: د ویلې کيدو او ايشیدو د درجې ورته والي

آيوني مرکب	د ویلې کيدو ټکي $^{\circ}C$	د ايشیدو ټکي $^{\circ}C$	د اړیکه
$NaCl$	801	1413	
$RbCl$	715	1390	
KF	858	1505	
KBr	734	1435	

۲-۳-۲: اشتراکي اړیکه (Covalent Bond)

د کوولانت اړیکو تیوري: ايوني اړیکه د کېمیاوي اړیکو یوازنې بنې نه ده. په مالیکولونو کې بېلابېلې اړیکې شته دي؛ د بېلګې په ډول: Cl_2 په مالیکول کې خاصه اړیکه شته چې په دې اړه لیویس وړاندیز کړي دي: د کلورین هر اтом خپل د باندیني قشر یو الکترون په خپلو منځونو کې په ګلهه بدی. د اوريتالونو د نوتلوا په غرض د کلورین له اتونونو خخه هر یو د امکان تر حداه یو

بل سره نژدی کیری او د گاپو الکترونونو جوره د کوولانست اړیکه جوروی. دا الکترونونه یوازې یو اوريتال نیسي چې (*Spin*) پې مخالف لوري لري. لاندې شکل وګورئ :



(10 - 3) شکل: د کلورین په مالیکول کې د کېمیاوی اړیکو د وړاندې کولولار د ولانسی اړیکو په میتود کې اتومي اوريتالونو سره ننوخي او جوره الکترونونو سره یو خای کیري؛ نوموري مالیکول توصیف شوي د ولانسی اړیکو د میتود په نوم یاديري. هر اтом خپل کرکتر په مالیکول کې ساتي؛ خود اتومونو د باندیني قشرونويو یا خو الکترونونه له اتومونو څخه هريو د اوريتالونو د ننوتلو لپاره د بل اتوم په باندیني قشر کې نفوذ کوي.

د الکتروني وريئې کثافت د الکترونونو د رقمونو په واسطه د یو مکعب د اتومي اوږدوالي واحد (د بور له نظره، د اتومي اوږدوالي واحد د هايدروجن د اتوم د لوړمي اوريتال له شعاع سره مساوی دی) ترلاسه کوي.

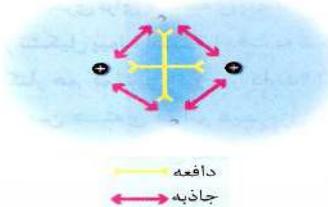
پام وکړئ

کوولانس په لغت کې د گډ ولانس معنا لري او د اړیکې هغه ډول ته اشاره ده چې اتومونه په کې یو له بل ولانسی قشر څخه یا په تاکلي ډول یو له بل د ولانسی قشر له الکترونونو څخه په ګلهه ګټه اخلي. هغه اړیکه چې د ولانسی قشر الکترونونه په کې په شريکه کېښوول شي، د اشتراکي اړیکې په نوم یاديري.

کوولانس اړیکه خرنګه جوړېږي؟

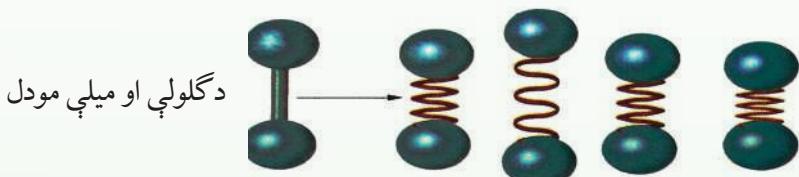
د دې پونښې د خواب لپاره، د کوولانس ساده اړیکه چې د هايدروجن د مالیکول د دوو اتومونو تر منځ شته، څېرو د هايدروجن دوه اتومونه یو بل ته نژدې شوي دي. د یو اتوم د الکترون او د بل اتوم د هستې ترمنځ د جذب قوې عمل کړي دي. له بله طرفه د هايدروجن د اتومونو د اړوند الکترونو ترمنځ د دفعې قوه او په همدي ترتیب د اتومونو د هستو ترمنځ د دفعې قوه عمل کړي چې دا قواوې په کې باید یو به خشني کړي او له دې لامل شي چې د هايدروجن اتومونه یو له بل څخه بل وي؛ خو په کې لیدل کیري، هايدروجن د مالیکول په بهه شته دي.

د اپیکې جوریدو په وخت کې د جاذبې قوه د دفعې له قواوو خخه ډېره زیاته ده اود هایدروجن اتومونه يې يوله بل سره ترپلي او مالیکول يې جو پکړي دی؛ نو د اپیکې له جوریدو خخه وروسته د جاذبې او دافعې قواوې دواړه سره مساوی کېږي:

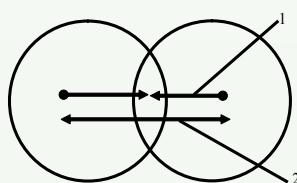


(11 - 3) شکل: د هایدروجن د مالیکول په جوریدو کې د هایدروجن د اتومونو تر منځ دافعه او جاذبې قوه

کولولانسي اپیکې کیدي شي چې دیو فنر په شکل تصور شي. لاندې شکل وګوري! کله چې د هایدروجن دو ه اتومونه يو له بل خخه لري شي، ده ګوی د الکترونونو او هستې تر منځ د جاذبې قوه بیا هغوي سره نژدي کوي او لوړنې حالت ته يې ګرځوي؛ خو له بلې خوا د دافعې قوه هغوي بېرته يوله بل خخه لري کوي. نو د هایدروجن اتون د اپیکو د محور په او بردواالي کې د څوپه حالت کې وي. خو دا خپې د هغوي هستې يوه له بلې خخه تل په تعادلي فاصلو کې ساتي چې دا فاصله د اپیکې د او بردواالي په نوم یاد پېږي:



(12 - 3) شکل فنري اپیکه



(13 - 3) شکل: د هایدروجن کلورايد په مالیکول کې د لري کولو او نژدي کولو قوه

1 - د هستو او الکتروني وریخو د نژدي کولو قوه د هستو تر منځ فضا کې

2 - د دو هستو دفعې (لري کولو) قوه

د کوولانټ شاع

د اتومونو د هستو تر منځ واتېن چې د کوولانسي اپیکو په واسطه تړل شوي، د هغو اتومونو د ولانسی شعاعو له مجموعې سره مساوی دی. د کوولانټ شاع د کوولانت د تشکيلونکو اتومونو د شاع مجموعه ده. د کلورین او هايدروجن د کوولانټ شاع مجموعه د هايدروجن کلورايد د کوولانټ اپیکو له واتېن سره مساوی ده:

۲-۳: د کېمياوي اپیکو اوږدوالي

د اتومونو د هستو تر منځ واتېن چې يو له بل سره تړلې دی، د اپیکو اوږدوالي دی. د بېلاپېلو مرکبونو د عنصرونو د اتومونو تر منځ د اپیکو اوږدوالي عموماً $\frac{1}{10}$ برخه ديو نانو متري ده. د مرکب په ماليکول کې د دوو اتومونو تر منځ د اپیکو د شمبېر زياتوالی د اپیکو اوږدوالي کم او کوچنۍ کېږي.

په ماليکولونو کې د نايتروجين د اتومونو د اپیکو اوږدوالي په ترتیب $N \equiv N$, $N = N$, $N - N$ سره 0.110nm , 0.124nm , 0.147nm په $C \equiv C$, $C = C$, $C - C$ په 0.120nm , 0.134nm , 0.154nm ده. ترتیب سره اپیکې اوږدوالي له انرژي سره معکوس تناسب لري.

چې د هايدروجن اتومونه له تعادلي واتېن خخه په لري واتېن کې د جاذبي د قوي شتون له کبله، ميل لري چې سره نزدې شي؟ خوله تعادلي قوي خخه په ډېره لې، فاصله د دفعې قوه زياته شوې ده او ميل لري چې تعادلي حالت ته وروګرخې.

د وصل شوي اتومونه يو له بل سره دائمي د نوسان په حال کې دي؛ خود انرژي د لري سطحي د لرلو له کبله کوولانسي اپیکه جوړوي.

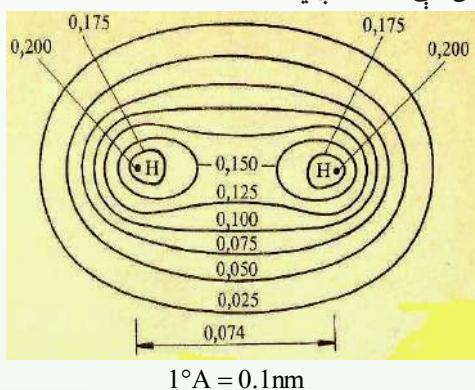
له دې خخه پایله اڅښتل کېږي چې د هايدروجن وصل شوي اتومونه د جلا اتومونو په نسبت ټینګ او کلک دی. یا په بل عبارت، د هايدروجن ماليکول له اتومي هايدروجن خخه د انرژي په بشكته سطحې کې دي؛ نوکله چې د دوو اتومونو تر منځ اپیکه جوړېږي، انرژي ازادېږي. لاندې جدول د کوولانسي اپیکو اوږدوالي او انرژي بشپړ چې د اپیکې د پري کیدو او د اتومونو د رامنځ ته کیدو پاره په هماغه کچه انرژي ضروري ده چې د هغه په جوړې دوکې ازاده شوې ده.

(14 - 3) جدول: دکولانسی اپیکی اوبردوالی او انرژی

انرژی kJ / mol	اوبردوالی (pm)	اپیکه	انرژی kJ / mol	اوبردوالی (pm)	اپیکه
298	161	H - I	436	75	H - H
338	177	C - Cl	412	109	H - C
276	194	H - Br	432	127	H - Cl
243	199	Cl - Cl	366	142	H - Br
193	229	Br - Br	360	143	C - O
151	266	I - I	348	154	C - C

قطبی اشتراکی ، غیر قطبی اشتراکی اپیکی او الکترونیکاتیویتی

د دوویو شان اتونونو تر منخ د (Bonding - σ) اپیکو تشكيل کونونکو او ریتالونو الکترونی کنافت په نسبی متناظر چول د دی دوو اتونونو په منخ کې شته، د بېلگې په چول د H_2 په مالیکول کې چې په (14-3) شکل کې لیدل کيري:



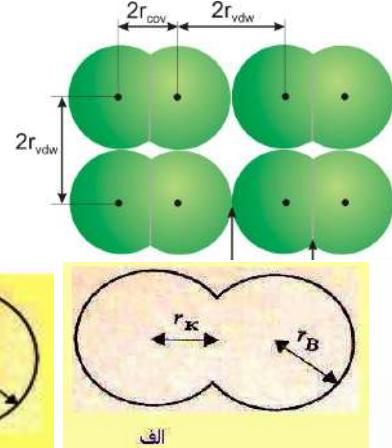
(14 - 3) شکل: د هایدروجن د مالیکول د الکترونی کثافت بنه

که چېرې د دی اپیکې لرونکی اتونونه د بېلابلو عنصرنونوی، اپیکې یې قطبی دی او الکترونونو له دی اتونونو خخه د یوه اتون لوري ته انحراف کړی دی؛ د بېلگې په چول د HF په مالیکول کې د الکترونی وریځې کثافت د اپیکو په ساحه کې د فلورین اتون ته نزدې ده هایدروجن د اتون په نسبت دی چې د هایدروجن له اتون خخه د فلورین اتون ته نزدې دی؛ خکه د فلورین الکترونیکاتیویتی وړتیا له هایدروجن خخه دېره ده (EN د فلورین 4 او د هایدروجن 2.1 ده)، نو د هایدروجن او فلورین تر منخ اپیکه قطبی ده، د منفي چارجونو د ثقل مرکز د هستې د مثبتو چارجونو د ثقل په

مرکز باندې نښتی نه دی. د مرکبونو زیات مالیکولونه قطبی دی چې د اشتراکي او ايوني اپیکو ترمنځ د جلا کیدو سرحد پاکل کیدای نه شي.

د دوو اتونونو د هستو ترمنځ د فاصله چې یو بل کې ننوتی وي. $2r_{cov}$

د دوو هم نوع مالیکولونو ترمنځ د فاصله چې یو دبل سره به تماس کې وي. $2r_{vdw}$



(15 - 3) شکل د کوولانټ او واندروالس اپیکو شعاع

الف- د H_2 واندروالس شعاع $H_2 : 0,12\text{nm}$ $r_{co} : 0,017\text{nm}$ د طول له (2nm) سره مساوي ده.

ب- د Cl_2 مالیکول: $Cl_2 : r_v = 0.1\text{nm}, r_{co} = 0.104\text{nm}$

ج- د HCl په مالیکول کې: د اپیکې او بدوالی 0.141nm دی.

زيات پوه شئ



که چېري د دوو اتونونو ترمنځ الکترونيگاتيوتي توپير صفر او ياه 0.5 خخه لبروي، د دی دوو اتونونو ترمنځ اپیکه غیر قطبی (Non Polar Bond) ده او له 0.5 خخه تر یو پوري اپیکه قطبی ده، همدارنګه که چېري د عنصر ونو د دوو اتونونو ترمنځ د الکترونيگاتيوتي توپير له I خخه تر 1.7 پوري وي، د هغوي ترمنځ اپیکه تقریباً 50% قطبی او 50% ايوني ده او که له 1.7 خخه لوره وي، اپیکه ايوني ده؛ د بېلګې په ډول: که سیزیم فلورايد (CsF) په پام کې ونسیسو، د سیزیم الکترونيگاتيوتي 0.7 او د فلورین 4.0 ده، نو د دوو ترمنځ الکترونيگاتيوتي توپير 3.3 ده. له ډې کبله د دی اپیکې خواص له ايوني اپیکې سره ډېر سمون لري.

څان وازمایي

دا سیلیکان الکترونيگاتيوتي 3.5 او د سیلیکان الکترونيگاتيوتي 1.8 ده. د دوی الکترونيگاتيوتي توپير 1.7 ده. د سیلیکان او اکسیجن د اپیکې ډول په سیلیکان ډای اکساید کې د منطقی د لیلونو پر بنست روښانه کړي.

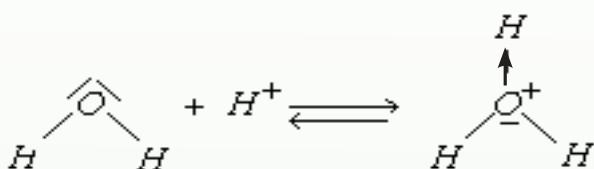
پام وکرئي:



كە په ئىينو مواردو كېي د دوو عنصرۇنو د اتومونو ترمنخ د الكترونىيگاتىويتى توپىر لە 0,4 خىخە لېرىي، غير قطبي گەنل كېرىي، د بىلگى بە چول: $D - C$ اپىكە پە عضوى كېميا كېي يوه مهمە اپىكە دە چېي غير قطبي گەنل كېرىي.

(Coordination Bond) ٣-٣- د كواردینيشن اپىكە

د كواردینيشن اپىكە د كۈولانت د اپىكېي يو چول دە چېي دىكىو الكترونۇنو جورىي پە كېي يوازىي ديو اتوم لە خوا لە چولو هەفو اتومونو خىخە چېي پە دې اپىكۇ كېي بىرخە لرىي، دىكىي دە اتكەن دە كېرىي لە دې اتومونو خىخە يو اتوم دوركۈونكىي (*Donar*) پە بىنه او بل د اخېستونكىي (*Acceptor*) پە بىنه خان سىكارە كوي چېي دا چول اپىكە د دونار - اكسپتور (*Donar-Acceptor*) پە نوم ھم يادېرىي. دوركۈونكىي (*Donar*) عنصرۇنو اتومونه پە خىپل باندىني قىشر كېي يوه جورە آزاد الكترونۇنە لرىي:

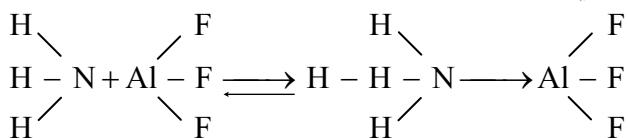


اكسپتور پە خىپل باندىني قىشر كېي يو تىش اورىيتال لرىي، د انتقالىي فلزونو كتىيونونە كولى شى، د اكسپتور پە توگە عمل وکرىي. د او بىو پە مالىكۈل كېي د اكسىيجن اتوم دوھ جورىي ازاد الكترونۇنە لرىي. دا اتوم خىپلە ازادە جورە الكترونۇنە دەنگۇي د اوكتىت د بشپىدو لپارە د الكترونىي خلا لرونكىو ذرو پە واك كېي وركۇي؛ د بىلگى پە چول: H^+ الكترونىي خلا لرىي او دەنگە د اورىيتال تىش دى چېي دا تىش اورىيتال د اكسىيجن د جورە ازادو الكترونۇنە پە واسطە دەك او پە پايىلە كېي د كواردینيت اشتراكىي اپىكە جورېرىي؛ نو ولى شو چېي (H_3O^+) د كواردینيت اپىكېي پە پايىلە كېي لاستە راخيي او د پروتون (H^+) چارچ پە تول ايون كېي وېشل كېرىي. پە هەمدى ترتىب، او بىه د فلزونو د ايونونو سره كواردینيشن كېرىي، د بىلگى پە چول: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

د دېرۇ مالگۇ حلىدل د كواردینيت اپىكۇ پە جورىيدو د فلزونو د ايونونو او او بىد مالىكۈلونو پە منخ كېي دى . د كرسەتلۇنۇ د شبکو د ايونونو پە منخ كېي د اپىكۇ د پىرى كېدۇ لپارە انرژىي مصرف شوې او پە كرسەتلۇنوكىي د ايونونو د اپىكۇ د جورىيدو پە وخت كېي انرژىي ازادېرىي. كە د كواردینيشن د اپىكۇ جورىيدو پە واسطە، چېي د فلزونو د اتومونو او او بىو پە منخ كېي شتە، انرژىي ازادە شې، نو ممكىن د حلىكىلوبەھيرادامە پىدا كېي او د فلزونو ايونونە به Hydration شى.



که چېري د امونيا په مالیکول کې H_3N^+ د نایتروجن اتوم خپل يوه جوره ازad الکترونونه دالمونيم اتوم ته د AlF_3 په مالیکول کې ورکړي، د نایتروجن او المونيم د اتوم ترمنځ د کواردينيشن اړیکه جوريږي. دغه وخت د نایتروجن او المونيم الکتروني قشرونه انه، انه الکترونونه لري او وروستي قشر له الکترونونو ډک والي خخه برخمن دي:

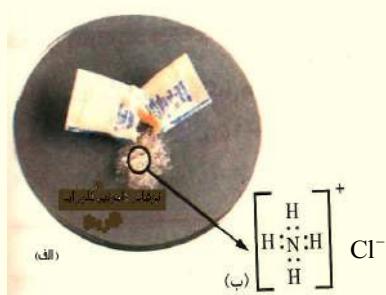


د کواردينيشن اړیکه د تير خط \longrightarrow په واسطه بنودل کېږي او \longrightarrow (له تير سمت د دونار خخه د اکسپټور خواهه دي.

فعاليت



لاندې شکل د نو شادر (امونيم کلورايد) مالیکول راښې. د نوموري مالیکول شکل ته په پامې سره په هغه کې د اړیکو ډولونه په ګروبي بنه وټاكۍ او تولګي والوته وړاندې کړئ.



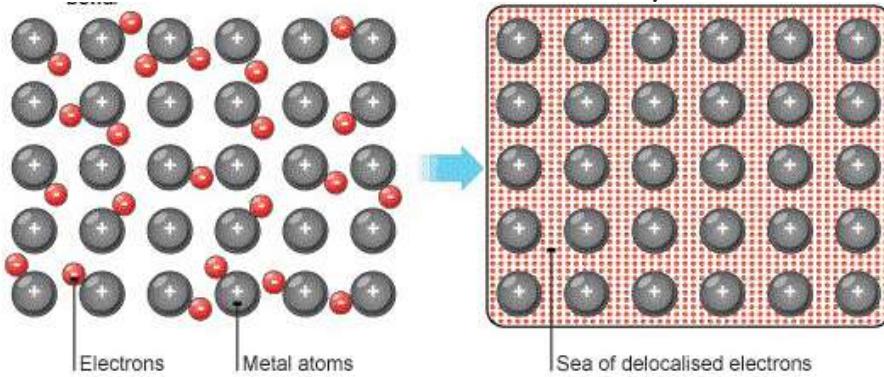
3 - (16) شکل: په امونيم کلورايد کې د کواردينيشن اړیکه

پام و ګړئ

د یوه الکترون لرونکي دوو اوريتالونو یو په بل کې نوتل د اشتراكې اړیکې په نوم او د دوه الکترون لرونکي اوريتال یو په بل کې نوتل، په یوه تش اوريتال کې د کواردينيشن اشتراكې اړیکې په نوم او یا د یو طرفه اړیکې په نوم یادېږي.

٤-٣-٣: فلزي اريکه

د فلزونو د ايونايزيشن انرژي او الکترونيگاتيوتي تيته ده او د هغوي د بانديني قشر د الکترونونو وصليل (يوخاي كيدل) لرو خه سست دي.



په ياد ولري چې

له الکترونونو خخه د جورپې شوې الکتروني وريخ او د فلزونو د مثبتو ايونونو ترمنځ د جذب قوه، دفلزي اريکې په نوم ياديږي.

د مثبتو ايونونو اود تشکيل شوې الکتروني وريخې ترمنځ د جذب قوه په فلزونو کې په هغه کچه قوي ده چې د هغو د ذرو تراكم ډېربدي کيدو لامل ګرځي او د همدي کبله ده چې فلزونه کلك دي، د خټک خورلو او پاني کيدو ورتيا لري؛ د بېلګې په ډول: د مس، المونيم او له نورو فلزونو خخه د سيم او تختو جوريدل، په فلزي جسمونو کې د فلزي ذرو کلکې اريکې بشني.

٤-٣-٤: د کېمياوي اړیکو فزيکي خواص

د ماليکولونو د اړیکو ډولونه د ماليکولونو خرنګوالي خرکند وي. د ايشيدو ټکي او د ويلې کيدو ټکي په ماليکولونو کې د اتومونو له اړیکو سره مستقيماً ترون لري؛ د بېلګې په ډول: درې ماليکولونه NaF , HF , F_2 او NaF , HF , F_2 د ايشيدو او ويلې کيدلو له پلوه سره پرتله کوو:

(4) جدول د درې ماليکولونه NaF , HF , F_2 او NaF , HF , F_2 د ايشيدو او ويلې کيدو د درجي پرتله کول

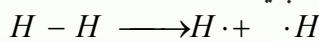
ماليکول	د ايشيدو درجه	د ويلې کيدو درجه
F_2	-187 °C	-218 °C
HF	+20 °C	-83 °C
NaF	1707 °C	995 °C

خرنگه چې NaF ايوني ماليکول دی، د ويلې کيدو او ايشيدو تکي بې لور دی. په داسې حال کې چې HF يو قطبی یا نيمه ايوني ماليکول دی، د ايشيدو او ويلې کيدو درجه بې ډېره تېټه ده. همدارنګه F_2 يو غير قطبی ماليکول دی. د هغه د ويلې کيدو او ايشيدو تکي له دوو مخکنيو ماليکولونو خخه خوځلي ډېر تېټي دی.

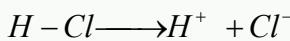
ديو ماليکول د ايشيدو او ويلې کيدو او تفکيک درجه، پرته له دې چې د هغو اتومونو د اړیکو خرنگوالي پوري اړه لري، د دويمي اړیکو اود هغوي د ماليکولونو تر منځ له قواوو سره هم اړیکه لري.

۳-۳-۶: د کېمياوي اړیکو هوموليتيکي او هتروليتيکي پري کيدل

د کېمياوي اړیکو د پري کېدو لپاره په هماماغه کچه انژري ضروري ده چې د تشکيل پر وخت بې ازاده شوې ده. کېمياوي اړیکه په دوو ميخانې کييونو پري کېږي چې له هوموليتيکي (*Hemolytic*) او د هتروليتيکي (*Hetrolytic*) پري کيدو خخه عبارت دي. په هوموليتيکي پري کيدو کې د هر اتوم الکترون چې د اړیکې په جورې دو کارولي دی، بېرته پې اخلي. هر ذره طاق الکترون لري. داسې ذري د راديکال (*Radical*) په نوم یادېږي:



د اړیکې پري کيدل چې په هغې کې د اړیکې جوره الکترونونه یو الکترونيګاتيف اتوم اخلي او د بېلابلو چارجونو لرونکي ايونونه جورېږي، د هتروليتيکي پري کون په نامه یادېږي؛ د بېلګې په ډول: د HCl د ماليکول انفکاک:



نوټ: د اړیکې هوموليتيکي پري کيدل د رزا، تودو خې او یا د روښنای په اغېز ترسره کېږي.
۳-۳-۷: د اړیکو بنې

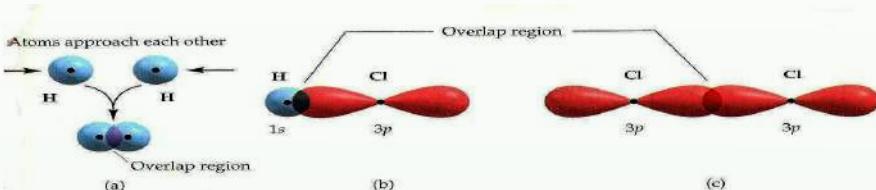
په عمومي ډول اړیکه دوو شکله لري :

۱- د سګما اړیکه: کېمياوي اړیکې د اوريتالونو د ننوتلواو پوشېښ پر بنسټ جورېږي. که چېږي د الکتروني ورڅو پوشېښ دهغې ليکې په پيل کې د دوو اتومونو هستې سره نښلوي، وشي؟ یعنې: د اوريتالونو ننوتنه مستقime او لوره وي، اړیکه کلکه ده چې د سګما (5) اړیکې په نوم یادېږي. دا اړیکه کيدی شي د دوه S اوريتالونو د مخامخ ننوتنو او یا د یو S او یو P او یا د دوو P او یا د دوو Cl دنېغ ډول ننوتنيه پايله کې جوره شي. (3 - 17) شکل

هغه کېمياوي اړیکه چې د یوې جورې الکترونونو د شريکولو پر بنسټ د دوو اتومونو تر منځ جوره شوې وي، د یو ګونې اړیکې په نوم یادېږي. اوريتالونه د مستقيمی ننوتلوا په پايله کې یوازې د سګما (5) اړیکه جورو وي.

۲- د پاڼ (π) اړیکه: د ماليکولونو د دوو اتومونو تر منځ اشتراكې اړیکه کيدی شي چې دووه ګونې یا درې ګونې وي. دا ډول اړیکه له یوې جورې خخه د زيانو الکترونونو په واسطه جورېږي؛ د بېلګې په ډول: د اکسیجن په ماليکول کې د اکسیجن د دوو اتومونو تر منځ دووه ګونې او د نایتروجن

په مالیکول کې د نایتروجن د دوو اتومونو تر منځ درې گونې اړیکه شته. که چېرى د اتومي اوریتالونو ننوتل جانبي وي؛ یعنې که د P د اوریتالونو پوبنښن پر هغه اړخ وي چې د π پر محور باندې په عمودي ینه شته، نو جوره شوي اړیکه د π په نوم یادېږي. د نایتروجن په مالیکول کې د نایتروجن د دوو اتومونو د Px اوریتالونو نېغ پر نېغ یو په بل کې ننوتی دي، چې د (σ) اړیکه یې جور کړي ده. هغه اړیکه چې د نایتروجن دوو اتومونو د Py اوریتالونو د ننوتلو له امله جورېږي، خنګه چې د اوریتالونو ننوتل خنګ پر خنګ دي او د پوبنښن دوې ساحې یې رامنځته کړي دي چې دا دوې ساحې د π محور په پورته اوښکته برخو کې شته. دا جوره شوي اړیکه د π اړیکې په نوم یادېږي. د نایتروجن د مالیکول د دوهمه اړیکه د نایتروجن د دوو اتومونو د Pz د اوریتالونو جانبي ننوتلو خنڅه منځ ته راخي او خنګه چې ووبل شو، د π اړیکې په جورېدو کې د اتوم د اوریتالونو ننوتل اړخ پر اړخ او سست دي؛ نوله دي امله اړیکه سسته (ضعيفه) او د (σ) د اړیکې په نسبت نامستحکمه ده. د P اوریتالونه کولی شي چې د π اړیکه او هم (σ) اړیکه تشکیل کړي. په خوګونو اړیکوکې یوه د سګما (σ) اړیکه او بله د (π) اړیکه ده لاندې شکلونه د مالیکول د اړیکوپه جورېدو کې د اتوم د اوریتالونو ننوتل او پوبنښن رابنېي :



3 - (17) شکل د هايدروجن، کلورين او هايدروجن کلورايد په مالیکولونو کې د اوریتالونو ننوتل او دهغوي پوبنښن.

فعالیت



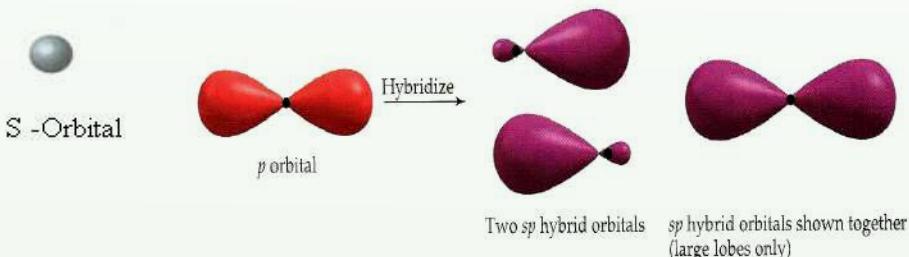
د مالیکولي جورېشت له رسماولو وروسته د مرکبونو د اتومونو تر منځ د اړیکو دولونه د لاندې مالیکولونو په جورېشت کې وټاکۍ :
الف- $NaCl$ ب- H_2SO_4 ج- KNO_3

۳ - ۱ : هایبریدیزیشن(Hybridization) او د اړیکو تر منځ زاویه

Hybridization : د *Hybrid* کلمه په یوناني ژبه کې دوښې د اختلاط معناري؛ لکه هغه نسل چې له دوو بېلاړلې نسلونو خنڅه حاصل شوي دي چې د امتزاج او یا اختلاط مفهوم رسوی. دلته مقصد دا دی چې د دوو یا خو بېلاړلې اوریتالو له اختلاط خنڅه دوو او یا خونوی هایبرید شوي اوریتالونه رامنځ ته کېږي.

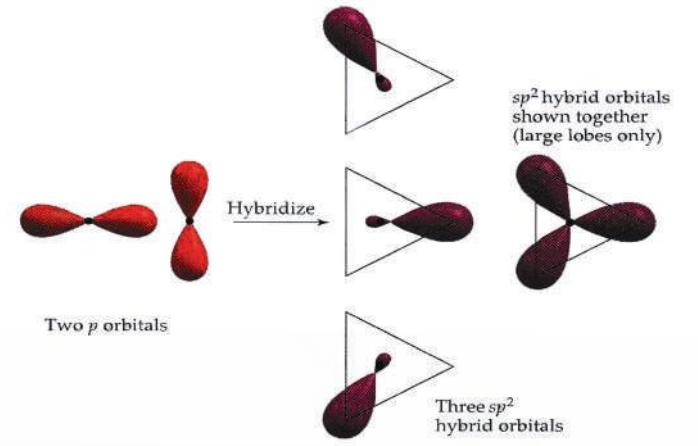
د کېمیاواي عنصر ونو د اتونونه لانسي الکترونونه کولى شي د f, d, p, s --- په اوريتالونو کې شته وي چې په دې صورت کې نوموري تول او ريتالونه د انرژي له کبله يوشان ارزښت نه لري او د هغوي اړیکې هم يوشان نه دي؛ خو تجربه بشودلې ده، په هغو ماليکولونو کې چې مرکزي اتون د f, d, p, s --- بېلاپل لانسي اوريتالونو لري، د اړیکوله کبله يوشان ارزښت لري. دا مطلب *Pamling Cleyster* او روښانه کړي دي. نوموري علمماوو داسې نظر خرګند کړي دي، هغه اوريتالونه چې د انرژي له کبله زيات توپير نه لري او په عين اصلې قشر او د اتون په وروستي قشر کې خای پرخای شوي دي، د لمړني تعداد په کچه هايبريديزيشن (*Hybridization*) کېږي او په خپل لومړني شمېر سره سم هايبريد شوي اوريتالونه جوريوي چې د انرژي په عين سطح کې دي. الکترونني وريځي بې يوشان جورښت لري. دا اوريتالونه د اړیکې د جوريدو په خوا راکش کېږي او دهغوي ننوتل په يوبال کې لوړدي چې دلته د اړیکو د جوريدو زمينه برابر بردي. د اتونمي اوريتالونه د هايبريديزيشن په بهير کې لوړه انرژي مصرف شوي؛ نو ددي اوريتالونه پاينت به لړوي؛ خود اړیکو د جوريدو په وخت کې انرژي له لاسه ورکوي او اړوند ثبات پيدا کوي.

D SP هايبريد: په دې ډول هايبريد کې يو د s او ريتال او يو د p او ريتال سره مزدوج شوي دي او د هايبريد شوي اوريتالونه ($sp - hybrid$) بې جورکړي دي چې د اړیکو د لانسي زاویه یې 180° درجې ده. د هايبريد بيلګه کولى شود Hg, Cd, Zn, Be عنصر ونو په هلوجنیدي مرکبونو کې وړاندې کړو؛ د تجربې پايلې بنکاره کوي چې په هلوجنیدونو کې SP^2 د Hg, Cd, Zn, Be د هايبريد او د هغوي مرکبونه خطې هندسي جورښت لري. په $sp - hybrid$ کې د s او p هريو برخه $\frac{1}{2}$ ده:



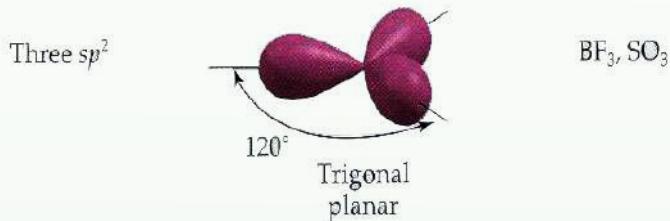
(18-3) شکل د SP هايبريد

D SP^2 هايبريديزيشن: په دې ډول هايبريد کې يو د S او ريتال او دوه د P او ريتالونه سره ګډه يا یوځای شوي او په پايله کې بې د SP^2 درې هايبريد شوي اوريتالونه بې جورکړي دي. دا اوريتالونه په یوه سطح کې په 120 درجې زاویو يوله بل سره شته. د SP^2 هايبريد په هراوريتال کې د s برخه او د $\frac{2}{3} P$ ده.



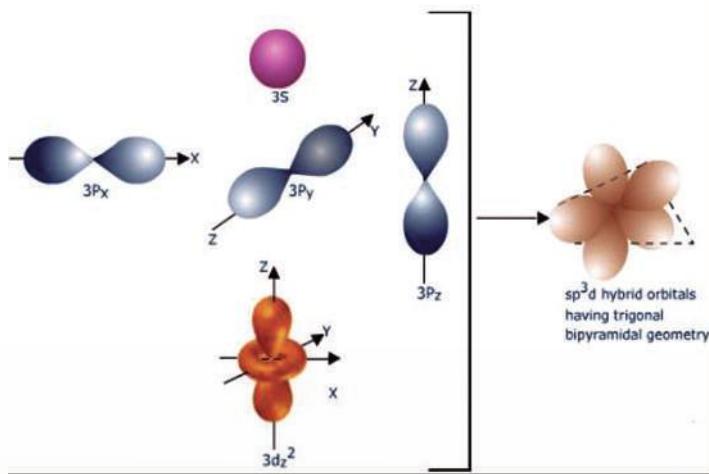
(19 - 3) SP^2 هایبرید

دکارین اتومونه د ایتيلین په کورنی کې په غیر مشبوع هایدروکاربنونو SP^2 هایبرید لري. د BF_3 په مالیکول کې بورون د SP^2 هایبرید لري:

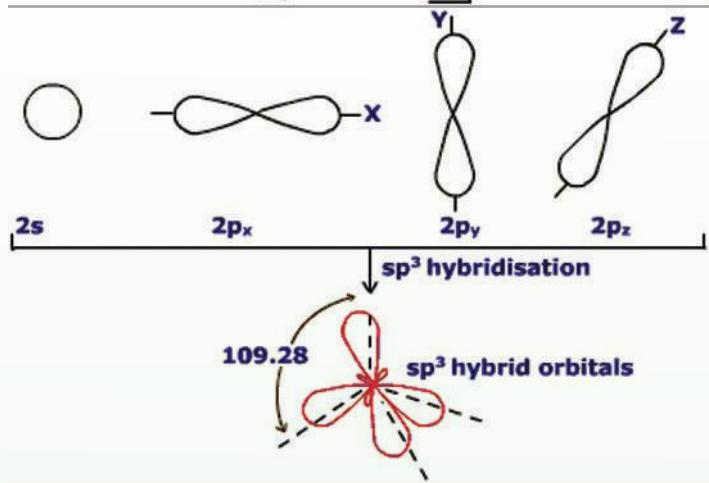


(20 - 3) SP^2 د هایبرید

۵ SP^3 هایبریدیزیشن: دا چول هایبریدیزیشن په مشبوع هایدروکاربنونو کې دکارین اتومونه لري. په دې چول چې یو S او ریتال له درې P او ریتالونو سره د انرژی د جذب په پایله کې یو خای شوي او د SP^3 خلور هایبرید شوي او ریتالونه یې جور کړي دي چې خلور مخیزو رأسونو ته توجه او د هغوي تر منځ زاویه 109.5 درجې ده او د هایبریدیزیشن په CF_4 , CH_4 او نورو مالیکولونو کې لیدلی شي. په SP^3 هایبرید کې د S برخه $\frac{1}{4}$ او د p برخه $\frac{3}{4}$ ده.



په هایبریدیزیشن کې نیم
دک شوی اوریتالونه او یا
پوره دک شوی اوریتالونه
برخه لري چې مالیکول
اوریتال جو پوي؛ د بېلگې
په ډول: د نایتروجن په اتون



کې د 2P اوریتالونه د ډو
الکترون او 2S په ډو
الکترونونو په لرلو برخه
اخلي:

په هایبریدیزیشن کې نه
یوازې د S او p اوریتالونه
برخه اخلي؛ خود d او
f اوریتالونه هم برخه
اخستلي شي، په لاندې

(21 - 3) شکل د SP^3 هایبرید

جدول کې د مالیکولونو او ايونونو بېلاپل شکلونه ليدل کېږي چې له خالصو اوریتالونو او هایبرید
شوو اوریتالونو خخه جو پ شوی دي:

اضافی معلومات



(5 - 3) جدول د مالیکولونو او ایونونو فضایی جورپشت

د A په مخ د الکترونونو د جورو شمېر	دکوردنیاسیون اندیس	هیبریدي جورپشت	L اړیکه یې اننا اړیکه یې NL	فارمول	د مالیکول شكل	د مالیکول هندسي شكل	بیلګه
2	خطي sp	2	2 L	AX_2	خطي		$HgCl_2, CdI_2, Ag(CN)_2^-$
3 (+1 électron لپاره NO_2)	په صفحه کې واقع مثلث sp^2	3	3 L	AX_3	متساوا لاصلاح مثلث		$BF_3, CO_3^{2-}, ClO_3^{2-}, NO_3^-$
		2	2 L-1 NL	AX_2	په د شكل		$SnCl_3, PbCl_3, SO_2, NO_2$
4 (+1 électron لپاره ClO_2)	منظمه خلور وجهي sp^3	4	4 L	AX_4	خلور و جهي		$P_4, CH_4, NH_4^+, Ni(CO)_4$
		3	3 L-1 NL	AX_3	مثلث هرم		NH_3, H_3O^+, PH_3
		2	2 L-2 NL	AX_2	په T د شكل		H_2O, H_2S, ClO_2, SCl_2
5	دوه هرمي منظمه مثلث sp^3d ou dsp^3	5	5 L	AX_5	مثلثي دوه هرمي		$PCl_5, SbCl_5, Fe(CO)_5$
		4	4 L-1 NL	AX_4	نامنظمه خلور و جهي		$SF_4, TeCl_4$
		3	3 L-2 NL	AX_3	په شکل د		ClF_3, BrF_3
		2	2 L-3 NL	AX_2	خطي		ICl_2, I_2
6	منظمه انه وجهي sp^3d^2 ou d^2sp^3	6	6 L	AX_6	انه وجهي		$SF_6, PtCl_6^{2-}, FeF_6^{2-}, SiF_6^{2-}, AlF_6^{3-}, Fe(CN)_6^{4-}, Cr(CO)_6$
		5	5 L-1 NL	AX_5	په مرتعه قاعده هرم		ClF_5, BrF_5, IF_5
		4	4 L-2 NL	AX_4	په سطح کې مرتعه		ICl_4^-, BrF_4^-

فعالیت



د مرکبونو مالیکولی جورېشت ته په پام سره او د هغوي د رسمولو پر بنست، د اویو په مالیکول کې د اکسیجن هایبریدیزشن او د کارین د اтомونو هایبریدیزشن د ۱ - ۴ پوري د کارین شمېر په $^4CH_3 - ^3CH = ^2C = ^1CH_2$ کې وټاکې.

د درېم خپرکي لنډۍز

- په یو مالیکول کې د اتمونو د جاذبې قوه د کېمیاوی اړیکې (*Chemical Bond*) په نوم یادېږي.
- ولانس د عنصر ونو د اتمونو هغه خانګ پیا ده چې خینې تاکلې اتمونه په کېمیاوی تعاملونو کې خای پرخای او یا بې خایه کوي. په بل عبارت، د کېمیاوی عنصر ونو د اتمونو د یو خای کېدو قوه په کېمیاوی تعاملونو کې د عنصر ونو د اتمون د ولانس په نوم یادېږي.
- دیوې کېمیاوی اړیکې انرژي له هغې اندازې انرژي هغه کچه ده چې د مالیکول په جورېدو کې له دوو اتمونو خڅه جلا کېږي.
- د اتمون په واسطه د الکترونې جورو د الکترونې وریځې د کش کولو ورتیا د الکترونیگاتیویتې په نوم یادوي چې په EN باندې سبودل کېږي.
- د مالیکولونو د اړیکو ډولونه، د مالیکولونو خرنګوالي تاکي. د ایشیدو او ویله کیدو تکي نېغ په نېغه په مالیکولونو کې د اتمونو له اړیکو سره اړه لري.
- په هومولیتیکي پریکون کې هر اتمون خپل الکترون چې د اړیکې په تشکیل کې یې برخه درلودله، بېرته اخلي او هره ذره طاق الکترون لري چې داسې ذري د رادیکال (*Radical*) په نوم یادېږي.
- که د الکترونې وریځې پوښېن د هغه لیک (خط) په اوړدواли وشي چې د دوو اتمونو هستې سره نېټلوی؛ یعنې د اوریتالونو نو تل نېغ پر نېغه او اعظمي وي نو اړیکه یې کلکه ده چې د سګما (σ) اړیکې په نامه یادېږي.
- که د اتموی اوریتالونو نو تل خنګ پر خنګ وي؛ یعنې د P د اوریتالونو د الکترونې وریځو پوښېن خنګ پر خنګ او د X د محور له پاسه عمودي وي، دا جوره شوې اړیکه د پای π د اړیکې په نوم یادېږي.
- هایبریدیزشن (*Hybridization*) : د دوو یا خو بېلابلو اتموی اوریتالونو اختلال ده چې دوو او یا خو نوی هایبریدي اوریتالونه رامنځته کوي.
- ایونی اړیکه: ایونی اړیکه د کېمیاوی اړیکې یو ډول ده چې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو تر منځ د الکتروستاتيکي قوې د جذب په پایله کې جورېږي. د دوو اتمونو تر منځ اړیکه هغه وخت برقي یا الکتروولانټ ده چې د دوو اتمونو تر منځ یې د الکترونیگاتیویتې توپیر (1.7) او یاد هغى خڅه لور وي. ایونی مرکبونه او یا الکتروولانټ مرکبونه له ایونونو خڅه تشکیل شوي دي.

که د دوو اتومونو په منځ کې د الکترونیګاتیویتي توپیر صفر او یا له 0.5 خخه لېږوي، تر منځ اړیکه یې غیر قطبی (Non Polar Bond) ده او له 0.5 خخه تري ټپوري اړیکه قطبی ده که د عنصرونو د اتومونو تر منځ د الکترونیګاتیویتي توپیر له 1 خخه 1.7 ټپوري وي، د دوو اړیکه تقریباً 50% قطبی او 50% یونی ده او که له 1.7 خخه لور وي، اړیکه یونی ده.

د درېم خپرکې تمرین

1 - کېمیاوی اړیکې د اتومونو د کومو فکتورونو پر بنسته جوړېږي؟

الف- د واندروالس قوه

ب- ولانسی قوه

ج- د دننیو الکترونونه

د- یو هم نه.

2 - په یو مالیکول کې د اتومونو د جذب قوه د په نوم یادېږي.

الف- ولانس ب- اړیکه ج- الکترونیګاتیویتي د- سمبول

3 - د اړیکې د جوړیدو په وخت کې اترژي کېږي.

الف- جذب ب- ازاده ج- تشکيل د- اړیکه اترژي ته اړتیا نه لري.

4 - د دیو اوریتال او د P دوو اوریتالونو له اختلاط خخه کوم هایبرید جوړېږي؟

الف- SP^3 ب- SP ج- SP^2 د- SP^2

5 - د اړیکې پرې کیدو په وخت په هومولیتیکي شکل کې کومې ذري تشکیلېږي؟

الف- کتیون ب- ائیون ج- رادیکال د- الف او ب دواړه

6 - که د دوو اتومونو تر منځ د الکترونیګاتیویتي توپیر 1.4 وي، اړیکه د.

الف- 50% قطبی، 50% ب- ایونی ج- اشتراکي د- غیر قطبی

7 - که د الکترونونو شريکې جوړې یوازې دیو اتوم له خوا، چې په اړیکه کې برخه اخلي، ورکړ شوې وي، دا اړیکه د په نوم یادېږي.

الف- کواردینيشن ب- یو طرفه اشتراکي

ج- کواردینيت کولانټ د- ټول سم دي

8 - که د اتومي اوریتالونو نوتل خنګ پر خنک وي، یعنې P د اوریتالونو د الکتروني وریخو پونښن اړخ پر اړخ او د X د محور له پاسه عمودي وي، دا جوړه شوې اړیکه د اړیکې په نوم یادېږي.

الف- سګما ب- پاي ج- یوه ګونې د- دوګونې او یا څلورګونې

9 - که د دوو اتومونو تر منځ د الکترونیګاتیویتي توپیر صفر او یا له 0.5 خخه دېر لېږوي، د دوو اتومونو تر منځ اړیکه د.

الف- غیر قطبی ب- ایونی ج- NonPolar Bond د- الف او ب

10 - د کېمیاوی اپیکو زاویه له دوو خطو د پریکېدلو منځنی زاویه ده چې د مرکزی اتون له هستې سره له دوو نورو وصل شویو هستو خخه --- رسم کېږي .

الف- دوه اتومه ب- مرکزی اتون ج- د اتومونو په منځ کې د- د دوو ایونونو په منځ کې

11 - د کېمیاوی اپیکو تیوري کوم عالم وراندې کړه؟

ب- سودي او فاینس (Liwes)

د- هایزنبرګ او ایوانکه

الف- کوسیل (Kocell) او لیوس (Liwas)

ج- نیوټن او فارادی

تشریحی پوښتني

1 - د اپیکو جورپیدل د تودو خې تولیدوونکی او یا جذبوونکی بهيردي . په دې اړه معلومات ورکړئ .

2 - په یوه اشتراكی اپیکه کې کوم عوامل د دوو هستو د ترڅې کېدو لامل کېږي ؟

3 - دوه غیر فلزي عنصرone ايوني اپیکه ولې نشي جورولی ؟ په دې اړه معلومات وراندې کړئ .

4 - د اوکتیت قاعدي ته په پام سره، له لاندې عنصرنو خخه د جورپوشو مرکبونو فورمول ولیکي .

الف- دهایدروجن او سلفر

ب- دهایدروجن او فاسفورس

ج- دسلفر او فلورین

5 - د دوهم پیرپود عنصرone له خلورو خخه زیاتې اپیکې ولې نه شي جورولی ؟

6 - د سگما او پاي د اپیکو تر منځ توپير روښانه کړئ .

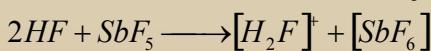
7 - له لاندې مرکبونو خخه کوم یو په اویو کې زیات حل کېږي ؟

الف- MgF_2 او یا $MgCl_2$ ب- BaF_2

8 - په لاندې مرکبونو خخه کوم یو اپیکه ډېره قطبي ده ؟ له منونکو دليلونو سره معلومات وراندې کړئ .

الف- $Mg-N$ ب- $Hg-I$ ج- $P-Cl$ د- $Si-F$

9 - لاندې تعامل وګړئ :



الف- په تعامل کوونکو موادو او د تعامل په محصول کې هایبرید پیدا کړئ .

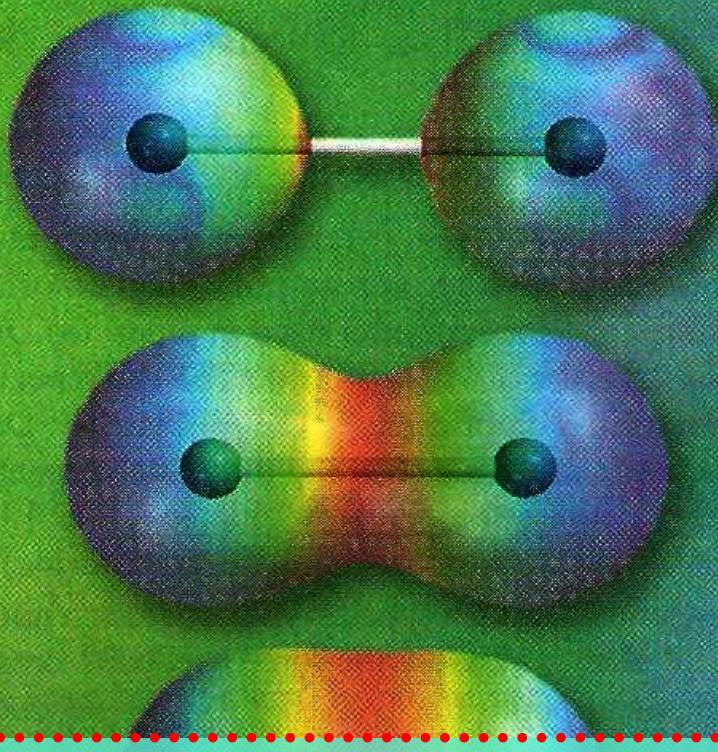
ب- په $[H_2F]^\ddagger$ کې دفلورین هایبرید روښانه کړئ .

10 - د کواردینيشن اپیکه روښانه کړئ .

11 - د SP^2 هایبرید له یو مثال سره روښانه کړئ .

12 - المونیم کلوراید په ګازی حالت کې د Al_2Cl_6 په بنه شته، لامل کې خه دی ؟

څلورم څېرکي



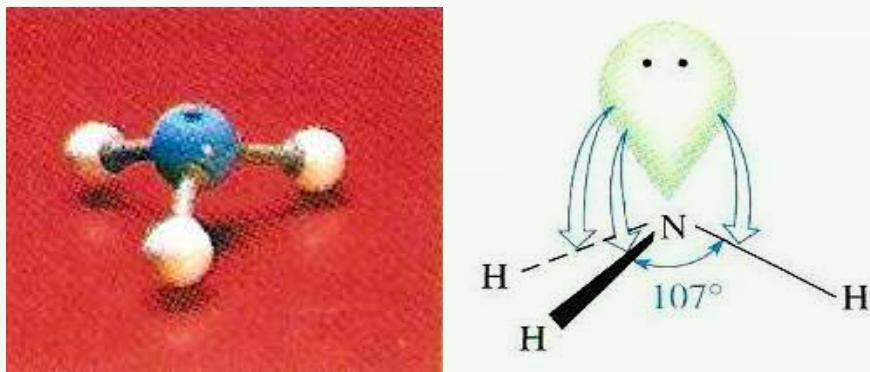
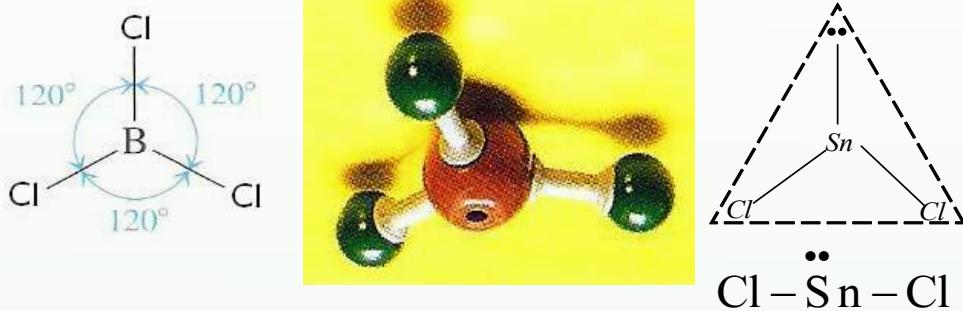
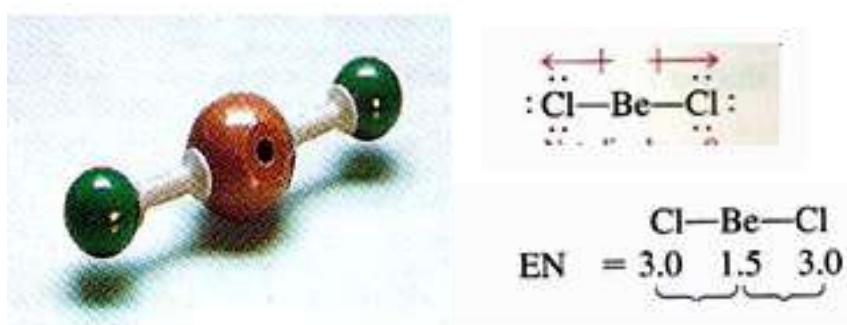
د مالیکولونو جوربنت او د هغوي قطبیت

پوهیرئ چې مالیکولونه خرنګه جورېږي؟ د عنصرتونو د اتمونو له اتحاد خخه د هغوي د لانسي قوي پرنسټ کومې ذري جورېږي؟ ولې اتمونه کولي شي چې مالیکولونه جورېکړي؟ ولانسی الکترونونه خه شي دي؟ اتمونه او د هغوي تشکیل شوي مالیکولونه د انرژي له کبله يو له بل خخه تپير لري که نه؟ د مالیکولونو هندسي شکلونه او جوربنت خرنګه کولي شو چې روښانه یې کړو؟ خه وخت مالیکولونه قطبی دي او د کومو موادو مالیکولونه قطبی کېدی شي؟ د دې څېرکي له مطالعې سره کولي شو چې پورتنيو پوښتنو ته څواب ووايو او د مالیکولونو د جورې بدلو او د هغوي د هندسي شکل او جوربنت په اړه کافي معلومات ترلاسه کړو او د مالیکولونو د جورې وونکو عواملو خرنګوالي باندې د هغه له جورې نکو اتمونو خخه پوه شي.

۴- ۱: د مالیکولونو د مرکزی اتوم ولانسی قشر

خه فکر کوي چې په مالیکولونو کې مرکزی اتومونه خه چوں اتومونه دي؟
په مالیکولونو کې مرکزی اتومونه له هغه اتومونه خخه عبارت دي چې د مرکبونو په مالیکول کې د
اکسیديشن ډېر لور نمبر او ولانس لري. دا اتومونه کولی شي ايوني، اشتراکي او يا يو طرفه اشتراکي
دنورو عنصرنو له اتومونو سره اړیکې جوري کري. ددي ډول اړیکو جورپدل د ولانسی قشر
جورپست، يعني د دې عنصرنو اتومونو پوري اړه لري چې په هغوي کې ولانسی الکترونونه شته. په
مالیکولونو کې د اتومونو تر منځ اړیکه کېدی شي ايوني او با اشتراکي وي. د ايوني اړیکې په جوري دو
کې د مخالف العلامه چارج لرونکو ايونونو تر منځ د جذب الکتروستاتيکي قوه شته او د بربښنا
هغه ساحه چې ايونونه يې جوروی، کروي تناظر لري؛ نو له دې کبله ايوني اړیکه پرته له لوري خخه
ده. کله چې اتومونه يو له بل سره نژدي شي، د هغوي د اتومونو اوريتالونه يو پريل کې دنه کېږي او
مالیکول اوريتال جوروی. که د اړیکو د جوره الکترونونو مالیکولی اوريتال انژېټيکي سطح ولري،
په دې صورت کې د کوولانت اړیکه جوريږي. د هوند د قاعدي پرینست، د دې دووالکترونونو
سپینونه حتماً مخالف الجهته دي. هر خومره چې د اتومونو د اوريتالونونو نېغه په نېغه او کلک
ووي، په هماغه کچه د هغه د مالیکول اوريتالونو ځانګړتیا وي او خصوصيات لور دي. د دو اتومونو
تر منځ هغه وخت اړیکه کلکه ده چې د اتومي اوريتالونو نوتنه نېغه او داتومي اوريتالونو پوبښن
لور وي. دغه وخت د کوولانت اړیکو فضا يې سمت پيداکول لور دي. د کوولانت اړیکو لرونکو
مالیکولونو شکل د هغود جوروونکو اتومونو د اړیکو تر منځ زاوې په واسطه ټاکل کېږي. د BCl_3 او
 NH_3 مالیکولونه بېلاپل مالیکولي ساختمانی شکلونه لري.

خه لامل دي چې د بيريليم کلورايد $BeCl_2$ مالیکول خطي او دهغه ډاي پول مومنت له صفر سره
سمون لري؟ په داسې حال کې چې د $SnCl_2$ مالیکول مسطح زاويوي مالیکولی جورپست لري او
دهغه ډاي پول مومنت د صفر خلاف دي. کوم لامل به وي چې BCl_3 مرکب خلور اتومه په يوه
سطح کې وي او په همدې ترتیب د نایتروجن اتوم په امونيا کې د هرم په رأس او هايدروجن درې
اتومه د هرم په کنجونو کې وي. لاندې شکلونه وګورئ:



4)

1) شکل: دیبریلیم کلوراید، بورون کلوراید او امونیا د مرکبونو مالیکولی بنی

فعالیت

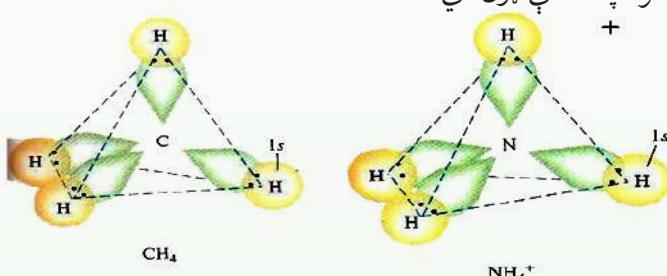


لومړی د SO_3 د مالیکول فضایي شکل ولیکی او بیا لاندې پوبنښتوه څواب ورکړئ.

1 - خو الکتروني جوړو د سلفر اتوم احاطه کړیدی؟

2 - د اړیکو فضایي تنظیم رسم کړئ.

سژویک او پاولي په 1940م کال کې د ساده اولې خه دقیقو مالیکولونو د هندسي جوربشت تیوري پیشنهاد کړه. دا تیوري د لانسي جوړه الکترونونو د دفعې د تیوري په شان بنکاره شوه. د همدي تیوري طرح کوونکو پوهانو د ساده مالیکولونو او ايونونو هندسي جوربشت وڅې چې بېلګې بې CH_4 , NH_3 , BCl_3 , $BeCl_2$ د ازادو الکتروني جوړو شتون د مرکبونو په مالیکولونو کې د مخامنځ شويو الکتروني جوړو د دفعې لامل شوي او ده ګوي تر منځ د دفعې الکتروستاتيکې قوه شته دي. دي قواوو مالیکولي اوربيتاونه ترييو تاکلې حد پوري یو له بل خخه لري کړي او د مرکزي اتوم هر جوړه شوي ازاد الکترونونه چېل او ربيتاں په مالیکول کې نيسې او دا الکترونونه هم نور جوړه الکترونونه له ځانه خخه لري کوي او په عمومي ډول د مالیکولونو په جوربشت کې څله اغېز خرگندوي. د CH_4 مالیکول او NH_4^+ ايون فضایي شکلونه په لاندې ډول دي:



(2 - 4) شکل: د امونیم د ایون او د میتان د مالیکول د فضایي جوربشت رسم

فعالیت



1 - د زینون اتوم خو الکترونونه د XeF_4 په مالیکول کې د اړیکو د جورپدو لپاره کاروی؟ او خو جوړې الکترونونه د زینون د اتوم د پاسه په نوموري مالیکول کې شته دي؟ د XeF_4 مالیکول به کوم هندسي شکل ولري؟

2 - د XeF_6 , XeF_5 , XeF_3 , XeF_2 او XeF په مالیکولو کې د اړیکو خرنګوالی د شکل په واسطه توضیح او ولیکی.

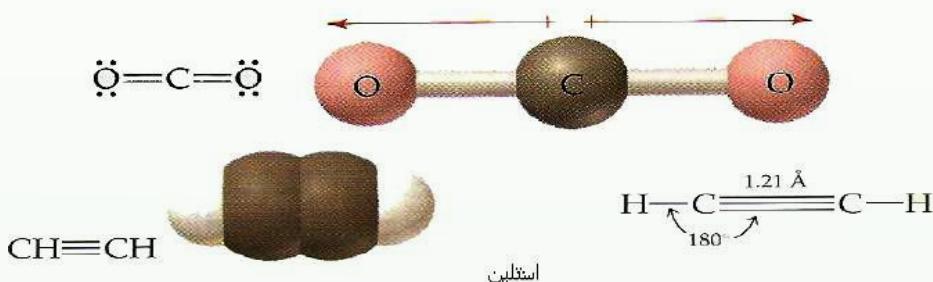
٤ - ٢ : خطی مالیکولونه (یوه جوره الکترونونه)

کوم مالیکولونه د خطی مالیکولونو په نوم یادیبری؟ خطی مالیکولونه د کوم مفهوم بنبي؟ د بيريليم کلورايد (BeCl₂) د گاز مالیکول خطی دی. بيريليم په II اصلي گروپ کې خای لري او د هغه په ولانسی قشر کې دوه الکترونونه شته چې کولي شي دوه د کوولانټ اپيکې جوري کړي چې په مالیکولونو کې د اتمونو د خطی تنظيم دوي جوري الکترونونه یو له بل، جلاکوي:



(3) شکل د بيريليم کلورايد د مالیکول خطی جوربشت

د خطی مالیکولونو نورې بېلګې اسيتلين، کاربن ډای اکسайд او نور مالیکولونه دی چې شکلونه بې په لاندې چول دي:



(4) شکل: د مالیکولونو خطی جوربشت

فعالیت

1 - درې پوکانۍ له هوا خخه ډکې کړئ او په خطی شکل یې سره کېږدئ. په پورتنی برخه لوړۍ او لاندېنیو کروي پوکانېو باندې فشار واقچوئ. کروي تنظيم وګوري او خپل د سترګو لیدلی حال په خپلو کتابچوکې ولیکي.

2 - که خلورمه پوکانې ورزیاته شي، نو د هغوي نظم به خرنګه وي؟

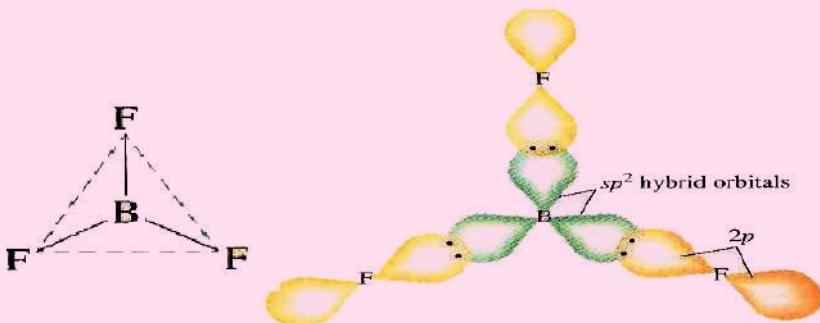
٤-٣: مسطح مالیکولونه د الکترونونو درې جورې

خه فکر کوئ؟ د مرکبونو مسطح شکله مالیکولونه هم شته دي؟
په دې ډول مالیکولونو کې د الکترونونو درې جورې په يوه سطحه کې دي او د مثلث رأسونو
ته متوجه شوي دي.

پام وکړي



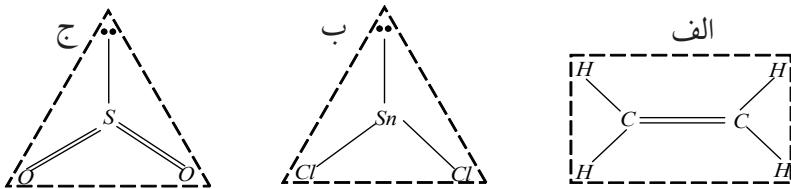
که د مرکبونو د مالیکولونو د مرکزی اтом په چاپېریال کې درې جورې الکترونونه خای پرخای
شوي وي؛ نو اړیکې یې په يوه سطح کې دي او د هغوي ترمنځ زاویه (120) درجې ده او درې
اتومه د مثلث په رأسونو او د مرکزی اtom په چاپېریال کې شته دي. دا ډول مالیکولی جورښت
د مثلثی مستوی په نوم یادیږي. د دې ډول مالیکولونو بېلګې کیدی شي د BF_3 د مالیکول
جورښت ورکړي شي. لاندې شکلونه وګوري:



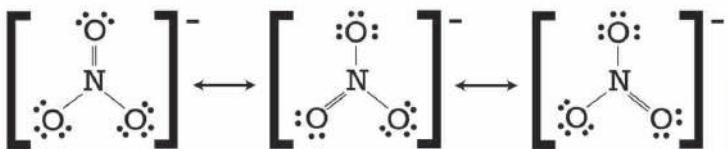
(٥ - ٤) شکل: د بورون فلوراید د مالیکول مثلثی جورښت

بورون هغه عنصر دي چې د پریودیک جدول په درېم (III) اصلی گروپ کې خای لري. دا عنصر
د درې ولانسی الکترونونه لري او درې اشتراکې اړیکې د نورو عنصرونو له اتونونو سره جوروي. د
 $SnCl_2$ د مرکب ډای پول مومنت د صفر خلاف دي چې د هغه د مالیکول نه خطی والي باندې
دلالت کوي. لامل یې دا دی چې قلعي (دقلي عنصر د پریودیک سیستم په IV اصلی گروپ کې
خای لري) له خلورو الکترونونو خخه دوه الکترونونه د اړیکې جورولو لپاره کارولې دي. د اړیکو
جورې شوي الکترونونه او جورې ازاد الکترونونه یو له بل خخه لري شوي او درې کنجه مسطح

جوربنته مالیکول جوروی. د الکترونونو د داسې تنظیم د الکترونی جورو په منځ کې زاویه لويه او د هغوي په منځ د دفعې قوه کوچنی ده. لاندې شکلونه وګوري:



د



(6 - 4) $CH_2 = CH_2$, $SnCl_4$, SO_2 , NO_3^- د ايون جوربنت

فعالیت



- د BrF_3 د مالیکول هندسي جوربنت رسم کړئ او د هغه پرښته لاندې پوشتنو ته خواب ورکړئ.
- 1 - د برومین اتون خو الکترونې په پورتنې مرکب کې د اړیکو جورو لوپاره کارولی دي؟
 - 2 - د برومین په اتون کې خو جوري ازاد الکترونونه شته؟
 - 3 - د برومین د اتون د جوره الکترونونو ټول شمېر به خومره وي؟
 - 4 - په پورتنې مالیکول کې د اړیکو تنظیم رسم کړئ او د دي جوربنت نوم ووایه.

۴- څلور سطحي مالیکولونه څلور جوري الکترونونه

د خطې او مسطح مالیکولونو په هکله معلومات ترلاسه کړي دي. خه فکر کوئ چې څلور سطحي مالیکولونه به هم شتون ولري؟ په دي ډول مالیکولونو کې مرکزی اتون د کوم ډول الکتروني جوربنت لري؟

په څلور وجهي مالیکولونو کې، څلور جوري الکترونونه څلور سطحي رأسونو ته مخامنځ شوي دي.

H_2O , NH_3 , CH_4 مالیکولونه او NH_4^+ ايون د خپل مرکزی اتون په چاپږیال کې څلور الکتروني جوري لري. الکترونی جوري یوه له بلې خخه په ازادو شکل يا د ازادو جورو په بنه او یا د الکترونی

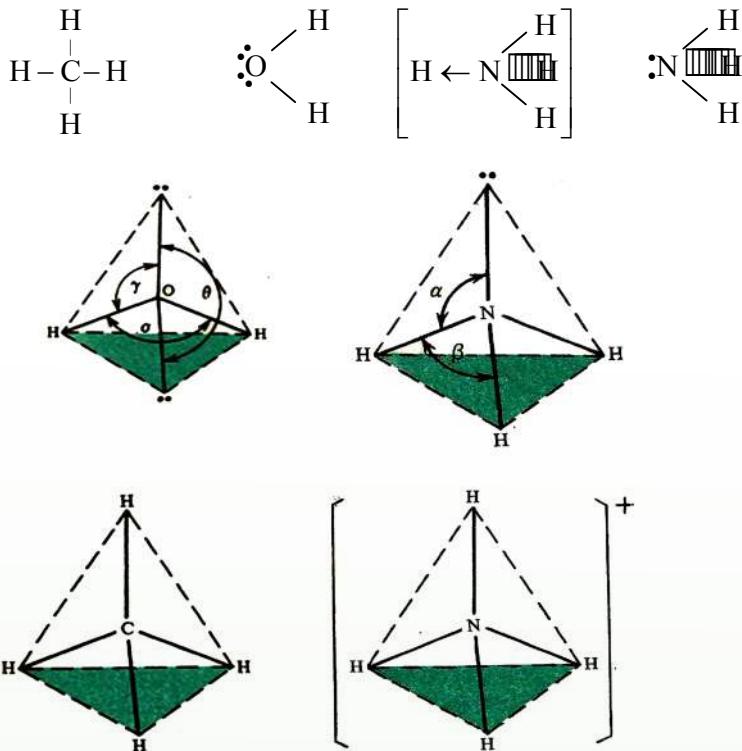
جورو په شکل د اپیکو په جورپدلو کې شته دي. د دې جورو تر منځ د دفعې قوه شته ده؟ د دې لپاره چې دا قوه کمه شي، د هغوي ماليکولوی اوږيدالونه داسې تنظيميري چې د هغوي تر منځ زاویه لویه وي او له مرکزي اتوم سره تړل شوي اتومونه يو له بل خخه لري خای ولري. د اپیکو جورونکې الکتروني جورې او ازادې الکتروني جورې د خلور سطحي په رأسونو کې مخامنځ شوي دي.

(4 - 6) شکل وګوري.

په ټولو ماليکولونو کې، اتومونه د خلور سطحي په رأسونو کې خای نه نيسې. په CH_4^+ او NH_3^+ ايون کې د ماليکول او ايون اتومونو خلور سطحي جوره کړي ده؛ خو د CH_4 ماليکول د تراي ګونال پيراميد شکل لري. د اويو ماليکول زاویوي جورښت لري. د CH_4^+ په ماليکول او NH_4^+ په ايون کې ټولې اپیکې د اتومونو تر منځ يو شان دي.

پرکوولانسي اپیکو سربېره د ماليکولونو د اتومونو په منځ کې نورې اپیکې هم شته چې د کواردينشن د اپیکو په نوم یادېږي. دا اپیکه له کوکولانسي اپیکو سره خه توپیر نه لري او یوشان ارزښت لري. په هغو ماليکولونو کې چې د اتومونو تر منځ پي د کواردينشن اپیکې شته، دا ډول ماليکولونه خلور سطحي جورښت لري او د اتومونو د اپیکو زاویه په دې ماليکولونو کې 109.5° درجې تراهایدرال ولانسۍ زاویه ده. په امونيا کې د اپیکو تر منځ زاویه 107° درجې او په اويو کې 104.5° درجې ده. د دې ټپروتنو د مخنيوي لپاره د ولانسۍ زاویو نظریه له انتظار خخه د باندي، علماوو هريو ژيليسپي (*Jillespi*) او نايهلوم (*niholim*) د ولانس د الکتروني جورو د دفعې تيوري وړاندي کړه. خرنګه چې د اتومونو الکتروني ازادې جورې د اپیکې د تشکېلولونکو الکتروني جورو په نسبت هستې ته نژدې دي؛ نو دا الکتروني جورې په قوي بنه د نورو جورو په واسطه دفعه کېږي. د الکتروني جورو تر منځ دفعه له لاندې سلسلي سره سمه بدليېږي.

دارېکې جوره / دارېکې جوره > دارېکې جوره / ازاده جوره > ازاده جوره / ازاده جوره د الکتروني ازادې جورې او د اپیکو الکتروني جورو تر منځ د دفعې قوه په امونيا (NH_3) کې د دې لامل کېږي چې د 109.5° زاویه د خلور سطحي زاوې په نسبت (109.5° درجې) لویه او د 109.5° زاویه له خلور سطحي زاوې خخه ډېره کوچنې ده. لاندې شکلونه وګوري:

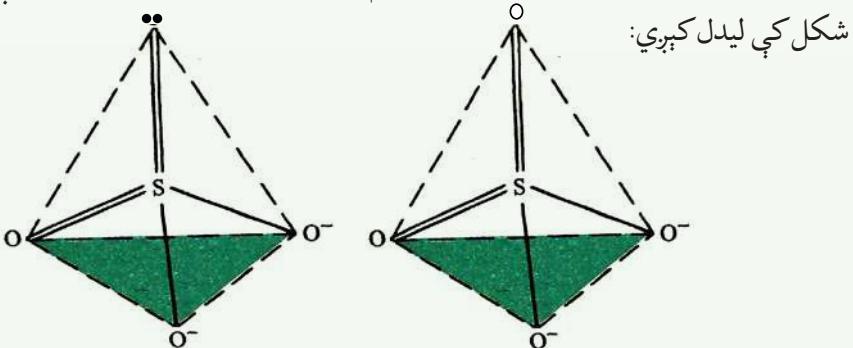


(7 - 4) شکل: د H_2O , NH_3 , CH_4 په مالیکولونو او NH_4^+ ايون کې کېمیاوی اړیکې

په خلور سطحي کې د ولانسۍ الکتروني جوړو ترتیب

له پورتنيو خرگندونو سره سم د اویو په مالیکول کې ۷ او ϕ زاوې د ۱۰۹,۵ درجو په پرتله ډېږي
لوې دی او په اویو کې (HO) د زاویه د اړیکو تر منځ ۱۰۴,۵° .

د SO_3^{2-} , SO_4^{2-} ايونونو د مالیکول جوړښت هم تراهایدرال (Tetrahedral) دی چې په لاندې

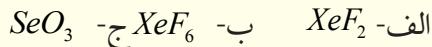


(8 - 4) شکل: د SO_3^{2-} او SO_4^{2-} ايونونو جوړښت

فعالیت



په لاندی مرکبونو کې د اپیکو تنظیم له شکلونو سره سم عملی کړئ:



اضافی معلومات

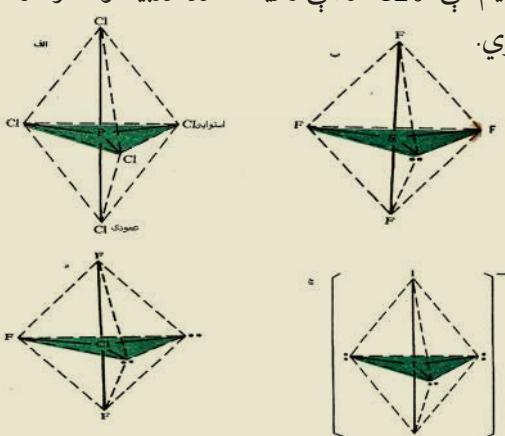


د داسې مالیکول جورښت هم لیدل کېږي چې خو (7,6,5) ولانسی الکتروني جورې هم په کې شته. دا ډول جورښت هغه مالیکولونه لري چې د هغوي مرکزي اтом د دوهم او درېم لنډ پریود له عنصرونو خخه دي. په دې هکله د اوکتیت د پراختیبا په اړه خبرې کېږي.

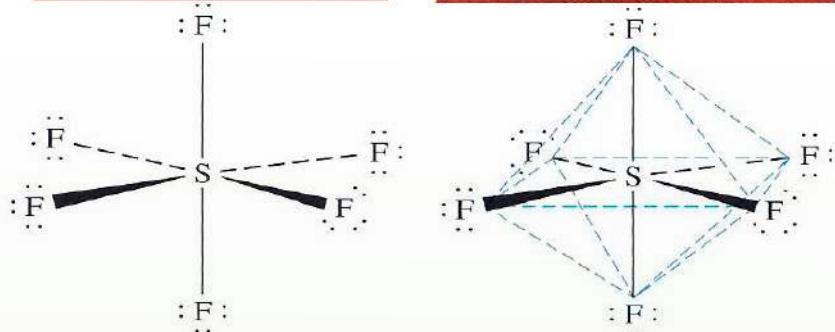
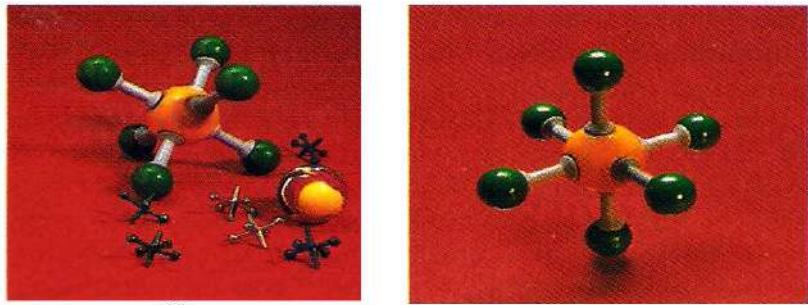
د مرکب مالیکول له پنځو الکتروني اپیکو جورپشوي دی چې تراي ګونال پیرامید جورښت لري. د اپیکو تر منځ یې زاویه 90° او 120° درجې ده او په مالیکول کې د کلورین دوه اتونه د پیرامید په منځنۍ برخه کې خای نیسي او د هغوي نورو درې اتونونو د پیرامید استوايی خای یې نیولی دي.

همدارنګه، په SF_4 کې الکتروني جوره تنظیم شوبده چې (4 - 9) شکل کې یې گورئ. سلفر هغه عنصر دی چې په VI اصلی گروپ کې خای لري. د شپږ ولانسی الکترونونو له ډلي خخه خلور الکترونونه یې د اپیکو د جورپلاره کارولي دي او له هغو خخه یوه الکتروني جوره ازاده پاتې ده چې دا ازاده الکتروني جوره په منځنۍ (ميانه) باندې عمود خای لري او یا دا چې استوايی برخه یې نیولی ده. په استوايی برخه کې د هغوي خای پر خای کېدل د ژیلیسپی (Jillespi) او نایهولم (Niholm) له تیوري سره سمون لري چې د ازادو الکترونونو د جوره اوږيتال د اپیکو د اوریتالونو په نسبت هستې ته دېر نزدې راټول شوی دي.

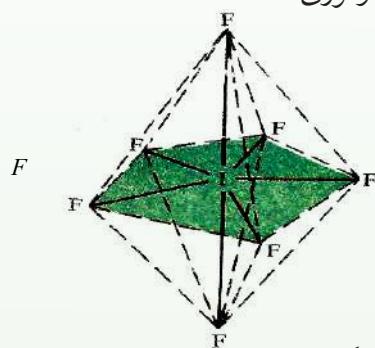
الکتروني جورې په دې تنظیم کې 120° درجې زاویه له دوو اوریتالو سره او له دوو نورو سره د 90° درجو لاندې خای لري.



(4 - 9) شکل: *Trigonal Bipyramidal* ولانسی الکتروني جورې په خینو مرکبونو کې



د IF_7 مالیکولونه د مرکزی اтом په چاپېریال کې اوو اوریتالونه لري او د اړیکو تنظیم یې د پنتاګonal پیرامید په بنې دی، لاندې شکل وګوري:

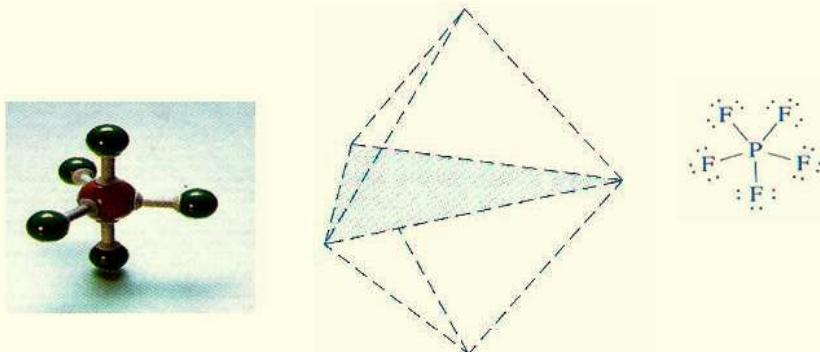


(11 - 4) شکل: د پنځه کونجی - منشوری جوړښت

فعالیت



لاندی شکلونو ته ئیر شى او لىكل شوو پۇشتىن تو خوابونه ور كرى:

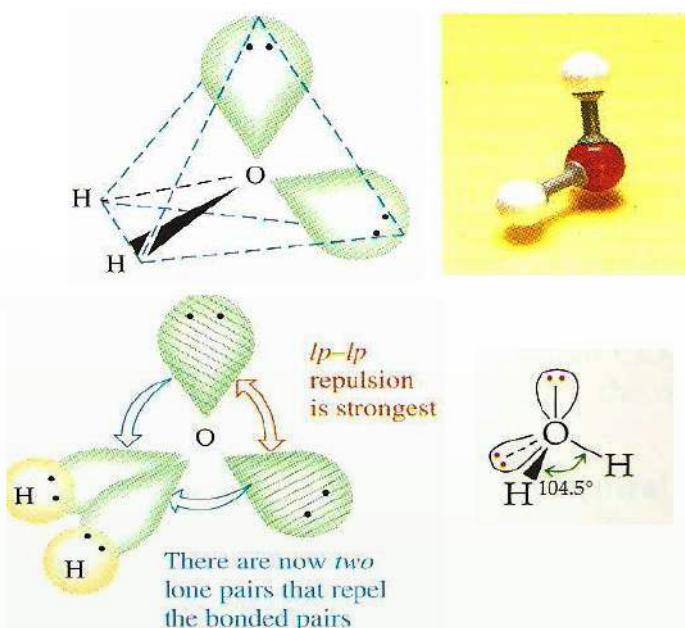


(12 - 4) شكل: د پنتاfluoro فاسفیت فضایي جوربىست او فورمول

- 1 - د نوموري مركب ماليكولي جوربىست له كوم هندسى جوربىست سره سمون لرى؟
- 2 - په دې مركب كې فاسفورس هاييريد كوم دى؟
- 3 - د فلورين د اپيكو تر منع ولانسى زاویه خومره ده؟ فلورين د اپيكو په جورپىدو كې كوم چول اوريتالونه كارولى دى؟

٤-٥: د اوبو ماليكولي جوربىست د اوبو ماليكول غير خطى دى

د اوبو ماليكول ڈاي پول مومنت لرى. كه چىري د اوبو ماليكول خطى واي، نود $H-O-H$ ڈاي پول مومنت بى يوله بل سره خىنى او د اوبو د ماليكول ڈاي پول مومنت بى صفر واي او ماليكول بى قطبى نه واي. د ڈاي پول مومنت پىدىله د اتومى اوريتال په واسطە تاڭل كىرى چې د اپيكو په جورپىدو كې بىرخە لرى. كه چېرى اكسىجن د اپيكو د جورپىدو لپارە د دوه اوريتالونه كارولى وي، بىلد د اوبو په ماليكول كې د هغە د اپيكو زاویه لە هايدروجن سره 90° درجى وي. مطالعې او علمى خېرىنى شىي چې نوموري زاویه عملاً 104.5° درجى ده. د اوبو په ماليكول كې د اكسىجين اتوم د SP^3 هاييريد حالت لرى چې په هغە كې دوي جورپى د اپيكو الكترونونه او دوي جورپى ازاد الكترونونه شته. (4 - 13) شكل وگورى:



(4-13) شکل: د اکسیجن اтом SP^3 – hybridization اوریتال د اویو په مالیکول کې

د ترایدری زاوېي (109.5°) او د اویو د ولانسی زاوېي (104.5°) د کمیتونو تر منځ توپیر داسې روښانه کېږي، چې د ازادو الکترونی جوړو د دفع قوه د اوریتالونو د اړیکو د الکترونی جوړو په نسبت لویه ده؛ ځکه خو دا زاوېي یوه له بلې خخه توپیر لري.

لومړۍ فعالیت

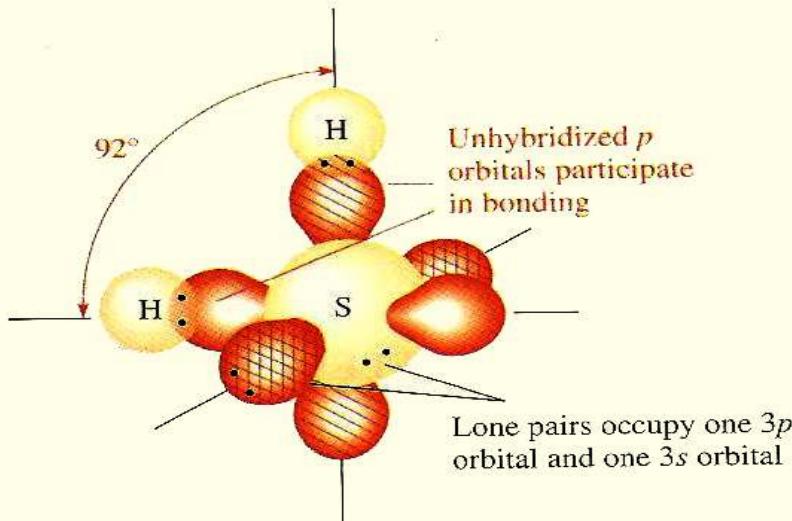
د اړیکو تنظیم او د مالیکولونو جوړښت په لاندې مرکبونو کې روښانه کړئ او د مالیکولونو هندسي شکل بې وليکي.

الف- $COCl_2$ ب- $SeCl_4^-$ ج- ICl_3^- د- F_2O

دو هم فعالیت



لاندی شکل گورئ او لاندی پوبنتنو ته څواب وراندی کړئ:



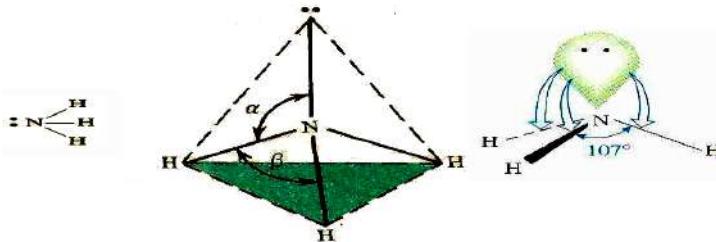
(14 - 4) شکل: د سلفر او هایدروجن اوریتالی شکلونه په H_2S کې

- 1 - په نوموپومرکبونو کې د سلفر اтом کوم هایبرید لري ؟
- 2 - د نوموري مرکب د اپیکو زاویه ولې د اویو د مالیکول د اپیکو له زاویې خخه ډیره وره د ؟
- 3 - د نوموي مرکب هندسي جوړښت توضیح کړئ.

۶ - ۶ : د امونيا د مالیکول جوړښت

نایتروجن د اپیکو د جوړې دو په غرض $D2P$ د اوریتالونو درې طاقه الکترونې یې په کارورې چې په عمودي سطحي باندی شتون لري.

خیرنوښو دلې د چې د امونيا په مالیکول کې د اپیکو تر منځ زاویه 107 درجې ده او د نایتروجن اtom د sp^3 هایبرید حالت لري، د sp^3 له خلورو اوریتالونو خخه د هغه یو اوریتال د ازادو الکتروني جوړو په واسطه نیوں شویدي؛ خو د هغه درې نور اوریتالونه د اپیکو الکتروني جوړو په واسطه ډک شویدي.



(15 - 4) شکل: د امونیا د مالیکول جو پشت

د امونیا د مالیکول د اپیکو تر منځ د ولانسي زاویو کچه (107° درجې) د تراهایدرید له حالت خخه (109.5° درجې) توپیر لري؛ خکه د ازادو الکتروني جو رو د دفعې قوه د اپیکو دالکتروني جو رو د دفعې قواوې له اوريتالي دوه گونو جو رو خخه زیاتې دي. (4 - 15) شکل وګورئ.

فعالیت :



د NF_3 په مرکب کې د فلورین اتونونو د مرکزی اтом (نایتروجن) تر منځ کوم ډول اپیکې جوړې شوې دي؟ د هغه مالیکول هندسي جو پښت له امونیا سره سمون لري که نه؟ د منطقی دليلونو پر بنسټ په دې اړه خرگندونې وکړئ.

۴ - ۷ : د مالیکولونو ډولونه (قطبي، غير قطبي او ايوني)

قطبي مالیکولونه کوم ډول مالیکولونو ته ويل کېږي؟ کوم عوامل د مرکبونو د مالیکولونو د قطبيت لامل شوي دي؟ د قطب (Polar) اصطلاح خه مفهوم لري؟

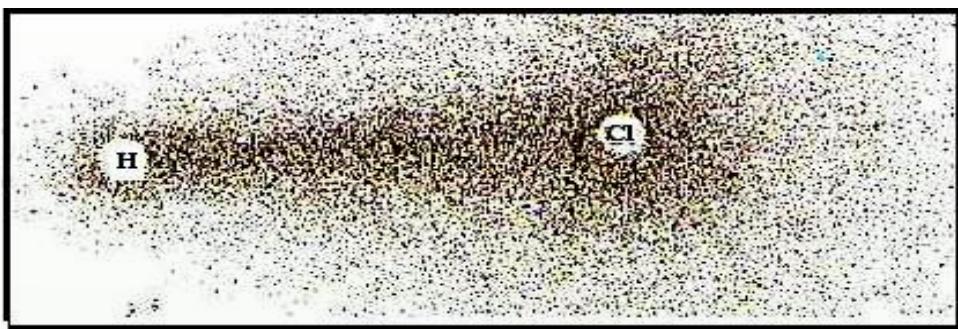
د مرکبونو د مالیکولونو قطبيت د جوړونکو اتونونو د اپیکو په خرنګوالې او د همدي اتونونو الکترونيګاتيوتي خاصيت پوري اړه لري. د عنصرونو د اتونونو الکترونيګاتيوتي د قطبي اپیکو د جوړې دو لامل په مالیکولونو کې کېږي. کله چې د مالیکول یوه برخه لېرخه منفي چارج او بله برخه ېې لېرخه مثبت چارج واخلي، قطبي مالیکول جو پېږي.

کله چې د عين عنصر دوہ اتونونه یوه کوولانسي اپیکه جوړوي؛ د بېلګې په ډول د (Cl_2, H_2) هر اتون د اپیکې په جوړولو کې یوشان الکتروني سهم لري. د الکتروني وریځې کثافت د دې اپیکې په دوو اتونونو کې یوشان دي. خکه الکترونونه د دواړو اتونونو د هستو په واسطه په مساوی ډول جذب کېږي. دا ډول اپیکه غير قطبي (NonPolar) ده او مالیکول غير قطبي دي.

کله چې د بېلابېلو عنصرونو دوہ اتونونه یوه بل سره اپیکه پيدا او مالیکول جوړ کړي (د بېلګې په ډول: په HCl)؛ کې د دواړو هستو د جاذبې قوه یوشان نه ده. یوه هسته له مثبت چارج سره

الکترونونه ځانته کش کوي چې د الکتروني وريخې کثافت ور باندې زياتيري. په پايله کې لبرخه منفي چارج (δ^-) تر لاسه کوي. همدارنګه، بل اتون چې د هغه الکترونونه کش شوېدي، لبرخه مثبت چارج (δ^+) اخلي؛ د بېلگې په ډول، د HCl په ماليکول کې هايدروجن لبرخه مثبت او کلورین لبرخه منفي لري چې د $H^{\delta^+} Cl^{\delta^-}$ په شکل ليکل کيري.

هغه اړیکه چې د هغې په دواړو خندوکې لبرخه مثبت او منفي چارجونه شته، د قطبی اړیکې (*Polar Bond*) په نوم یادېري او ماليکولونه د قطبی اړیکو لرونکو دوه قطبی ماليکولونو (*Dipole*) په نوم یادېري. مخکې وویل شو چې لبرخه چارج په (δ) او فاصله په L سره بنسي؛ د بېلگې په ډول:



(4-16) شکل: د الکتروني وريخې کشش او د هايدروجن کلورايد په ماليکول کې قطبیت د هايدروجن اتون چارج لبرخه مثبت (*Particle Charges*) $+0.17$ دی او د کلورین اتون لبرخه منفي چارج -0.17 لري.

په عمومي ډول قطبی ډاي پول مومنت په μ مښودل کيري. نو دوه قطبی ډاي پول مومنت عبارت له لبرخه چارجونو او د لبرخه چارجونو د فاصلې د ضرب حاصل ته وايي:

$$\mu = \delta \cdot L \quad \text{يا} \quad \mu = q \cdot l$$

په ربنتيا چې د یو ماليکول ډاي پول مومنت د هغه په ماليکول کې د چارجونو د کچې نه مساوی والى دی. دوه مخالف چارجونه چې د چارج $\delta = e = 4.81 \cdot 10^{-10} \text{ esu} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ کمیت لري او د $1A^\circ$ په واين یو له بل خخه پروت دی، لاندې ډاي پول مومنت لري:

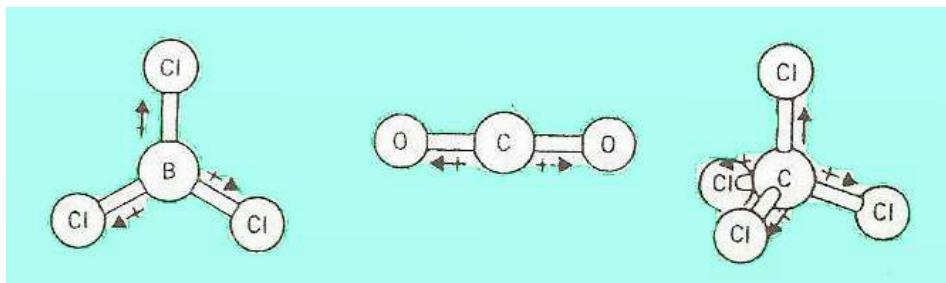
$$\mu = q \cdot l = 4.81 \cdot 10^{-10} \text{ esu} \cdot 10^{-8} \text{ cm} = 4.8 \cdot 10^{-18} \text{ esu} \cdot \text{cm}$$

$$\mu = q \cdot l = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 10^{-10} \text{ m}(\text{\AA}) = 1.6 \cdot 10^{-29} \text{ C m}$$

4.8 $\cdot 10^{-18} \text{ esu} \cdot \text{cm}$ یو ډبای (Debye) تعريف کري دي؛ د بېلگې په ډول: د HCl په ماليکول کې د اړیکې او برداوالي (1.03 D) دی، د هغه ډاي پول مومنت 1.03 D دی.

د HCl مالیکول یوه اپیکه لري او دا اپیکه قطبی ده؛ نومالیکول یې یوه قطبی اپیکه لري. هغه مالیکولونه چې سره یوشان دي او له یوې خطی اپیکې خخه زیاتی اپیکې لري، دا اپیکې دی او بل قطبی عمل خنثی کوي. له دې سره چې اپیکې یې قطبی دي؛ خو مالیکول په کلې بنې غیر قطبی دي چې بېلگې یې کولي شو CCl_4, BCl_3, CO_2 ورته مالیکولونه وړاندی کړو.

لاندې شکلونه پورتنی مالیکولونه بنې چې دهغوي د خطی اپیکو ډای پول مومنت خنثا شویدي او د مالیکول عمومي ډای پول مومنت صفر دي. دا ډای پول مومنتونه په \rightarrow بندول شویدي چې د تير لوري د ډای پول له منفي سره مخامنځ شوي دي.

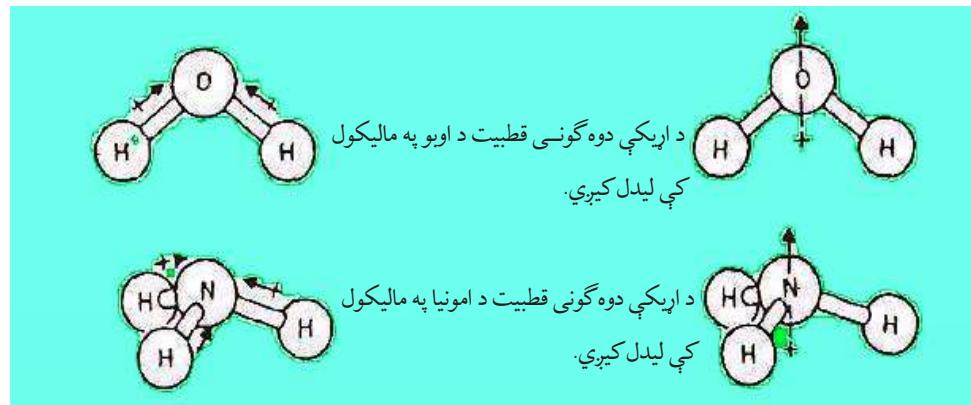


(17) شکل: د ایستل شوو اپیکو ډای پول مومنت او مالیکولونه په غیر قطبی ډول

ضروري معلومات



د مالیکول فضایي شکل د هغوي په قطبی والي ډېره اغېز لري؛ د بېلگې په ډول: د MX_n مالیکول په نظر کې نيسو چې په هغه کې M مرکزي اтом او X اтом او یا د اتمونو ګروپ دی چې له هغه سره اپیکه لري. که چېرې D اتمونه ټول یوشان وي (د بېلگې په ډول CCl_4, BCl_3, CO_2 مالیکول) او د M مرکزي اтом ازادي الکتروني جوړې لرونکې نه وي، لاسته راغلی مالیکول غیر قطبی دي. که مرکزي اтом ازادي الکتروني جوړې ولري، په معمولي ډول د اپیکو ډای پولونه ایستل شوي نه وي او مالیکول قطبی وي، له دې سره چې پورتنی مطلب عمومي نه دي، دا پديده د اوږو او امونيا په مالیکولونو کې چې هغوي دواهه قطبی دي، په (18) شکل کې ليدل کړوي.



(18 - 4) شکل: د نه ایستل شوو اپیکو ډای پول او مالیکولونه په قطبی ډول

د بېلګې په ډول: HF په مالیکول کې د الکترونی وریئې کثافت د اپیکو په ساحه کې د فلورین اتوم ته دېر نژدي او د هایدروجن له اتوم خخه لري دي؛ څخه د فلورین د اتوم الکترونی ګاتیویتی د هایدروجن د اتوم په نسبت زیاته ده. په دې مالیکول کې د منفي چارج د ثقل مرکز (چې له الکترونونو سره اپیکه لري) د مثبت چارج د ثقل له مرکز (چې په هستې پوري ترلى دي) سره سمون نه لري.

فعالیت :



او $O^{\delta-} - C^{\delta+}$ فورمولونو ته خیر شی او لاندې پونسنتو ته څواب ورکړئ.
1 - په پورتینو فورمولونو کې د کاربن او کلورین اپیکه او د کاربن او اکسیجن تر منځ اپیکې کوم ډول اپیکې دي.

2 - مالیکولونه یې قطبی دي که نه؟ او د اپیکو تر منځ زاویه یې خومره ده؟
د هغوي فضایي جوړښت رسم کړئ او له خپلو ټولګیوالو سره ورباندې بحث وکړئ.



د خلورم څېرکي لنډيز

* په مالیکولونو کې مرکزی اتومونه هغه اتومونو دی چې د مرکبونو په مالیکولونو کې د اکسیدیشن لور نمبر يا ولانس لري.

* د اړیکو جوړېدل د ولانسی قشر په جوړښت پوري اړه لري؛ یعنی د عنصرنونو د اتومونو باندینیو قشرونو کې ولانسی الکترونونه خای لري.

* کله چې اتومونه یوبل ته نژدې کېږي، د هغوي اتوم اوږيتالونه یې یوبل ته ورنوځي چې مالیکول اوږيتالونه جوړوي. که د اړیکوالکتروني جوړې په هغو مالیکولي اوږيتالونو کې خای ونیسي چې تیته انرژي ولري، نو د کوولانت اړیکه جوړوي.

* خطې مالیکولونه: په مالیکولونو کې د اتومونو خطې تنظیم د الکترونی دوو جوړو اعظمي جلاوالی تأمینوي.

* مسطح مالیکولونه: که د مرکبونو د مالیکولو په مرکزی اتوم کې درې جوړې الکترونونه وي؛ اړیکې په یوه سطحه کې دي او د هغوي تر منځ زاویه 120° درجې ده چې د مثلث په رأسونو کې درې اتومه د مرکزی اتوم په چاپېریال کې شته دي.

* په خلور وجهې مالیکولونو کې د الکترونونو خلور جوړې خلور سطحي رأسونو ته لوری موندلی دی.

* د اویو مالیکول ډای پول مومنټ لري. که د اویو مالیکول خطې بنه لرلي، نو $H-O$ د اړیکو ډای پول مومنټ به یوبل ختشی کړي واي. د اویو د مالیکول ډای پول مومنټ به صفر او مالیکول به قطبې نه واي. د ډای پول مومنټ پدیده د اتوم د هغو اوږيتالونو په واسطه ټاکل کېږي چې د اړیکو په جوړېدو کې برخه لري.

* خپنوښو دلې ده چې د امونيا په مالیکول کې د اړیکو تر منځ زاویه 107° درجې ده او نایتروجن د SP^3 هایبرید حالت لري چې د SP^3 د خلورو اوږيتالو له ډلې خخه یو اوږيتال د ازادو الکترونونو د جوړې په واسطه نیوں شوی دي؛ خود هغه درې نور اوږيتالونه یې د اړیکو د الکترونونو د جوړو په واسطه نیوں شوی دي.

* هغه اړیکه چې په دواړو خواوو کې یې خه ناخه مثبت او منفي چارجونه شته، د قطبې اړیکې

(*Polar Bond*) په نوم یادیرې او هغه مالیکولونه چې قطبی اپیکې لري، د دوه قطبی، مالیکولونو (Dipole) په نوم یادیرې.

* د دوه قطبی ډای پول مومنت قسمی چارج او یو له بل خخه د هفوی واتن د دوى د ضرب حاصل

$$\mu = q \cdot l$$

د خلورم خپرکې پونستې

خلور څوابه پونستې

1 - د مرکبونو په مالیکولونو کې مرکزی اتمونه هغه اتمونه دی چې لري.

الف- د اکسیدیشن منفي نمبر ب- د اکسیدیشن لوی مثبت نمبر

ج- د اکسیدیشن لوی منفي نمبر د- هېڅ يو

2 - د اپیکو جوربنت د اтом په کوم جوربنت پوري اړه لري؟

الف- هسته ب- باندینه الکتروني قشر ج- ټول قشرونه د- ټول څوابونه سم دي.

3 - که د اپیکو الکتروني جورې د اوریتالونو د مالیکولونو د تېټې انرژي په لرلو سره څای ونیسي،
نو جورووي.

الف- عنصر ب- کوولانت ج- ایونی اپیکه د- دکواردینیشن اپیکه.

4 - په خلور وجهی مالیکولونو کې خلور سطحی راسونوته لوری ورکول شوی
دی.

الف- خلور الکتروني جورې ب- دوي الکتروني جورې

ج- درې الکتروني جورې د- یوه الکتروني جورې

5 - کله چې اتمونه یو له بل سره نژدې کېږي، اتموی اوریتالونه یې یو په بل کې نزوی او
تشکيلوي.

الف- ایونی مرکبونه ب- غیر عضوی مرکبونه

ج- اتموی اوریتال د- مالیکولي اوریتال

6 - لاندی کوم یو شکل قطبی اپیکی رابنی؟

الف- $C^{\delta+} - O^{\delta-}$ ب- $C^{\delta+} - Cl^{\delta-}$

ج- الف او ب دواوه د- هیخ یو

7 - یو دبای (Debye) دی.

الف- $10^{-28} \text{ esu} \cdot \text{cm}$ ب- $4,8 \cdot 10^{-18} \text{ esu} \cdot \text{cm}$

ج- $10^{-20} \text{ esu} \cdot \text{cm}$ د- هیخ یو

8 - د ڈای پول مومنت پدیده د په واسطه تاکل کپری چې د اپیکی په جورپلدو کې برخه لري.

الف- د دافعه قوي ب- د جاذبه قواوو

ج- اتمي اوريتال د- ماليکولي جورښت

9 - هغه اپیکه چې په دواړو خوا وو کې قسمی مثبت او منفي چارجونه لري، د په نوم یادېږي.

الف- قطبی اپیکه ب- *Polar Bond*

ج- الف او ب دواوه د- هیخ یو

10 - د مرکب ماليکول د اپیکو دېنځو الکتروني جورو په لرلو د جورښت لري.

الف- مسطح ب- خطی ج- تراهايدرال

د- تراي گونال پيراميد

11 - د امونيا په ماليکول کې د اپیکو تر منځ زاویه له درجې ده او د نايتروجن اتون هايبريد حالت لري.

الف- SP^2 او SP^3 ب- 107 او 120

د- 90 او P ج- 180 او SP

تشریحی پوښتني

- 1 - د هغه اتمونو مالیکولی فورمول ولیکی چې لاندې هندسي جوړښت يې تشكیل کړي دی.
- الف- خطی ب- مثلثي مسطح
- د- آته مخیز ج- خلور وجهي
- 2 - د لاندې مطلوبونو له پاره کوم لامل شته؟
- الف- دوه پلابیل مرکبونه له یو شان مالیکولی فورمول سره.
- ب- د اتمونو فضایي موقعیت په NH_3 او BF_3 کې دی.
- ج- د NH_3 زاویه د اویو له مالیکول خخه ولې لویه ده؟
- 3 - د اپیکو طبیعت او د هغوی فضایي موقعیت په لاندې مرکبونو کې ولیکی.
- الف- CO_2 ب- HCN ج- NO_3^-
- 4 - د لاندې مرکبونو هندسي مالیکولی جوړښت وښایي.
- الف- NO_2 ب- CO_3^{2-} ج- PCl_6
- 5 - د مالیکولونو ډولونه خرگند کړئ.

پنځم خپرکي



د مالیکولونو ترمنځ قواوی

د کېمیاوی مرکبونو د مالیکولونو په هکله مو په تېرو لوستونو کې معلومات تر لاسه کړیدي. پوهېږي چې د مرکبونو د مالیکولونو ترمنځ کومې قواوې شتې چې هغوي بې يو له بل سره یو خای کړي دي؟ د واندر والس قوه خه شى ده؟ هايدروجنې اړیکه خه ډول اړیکه ده؟ د قطبې مالیکولونو ترمنځ څه ډول اړیکې شتې دي؟ که مرکبونه مایع حالت لري، د هغوي د مالیکولونو ترمنځ کوم ډول قوه شتې ده؟ او داقوه د هغوي په فزیکي خواصو باندې خه اغېز لري؟

د دې خپرکي معلومات، پورتنيو پوبشنو ته د منلو ورخوابونه ورکوي او هم د مالیکولونو اړیکې او څانګړتیاوی د ساختمانی او فزیکي خواصو له کبله روښانه کوي.

۱-۵: د کېمیاوی اپیکو ترمنځ او د مالیکولونو ترمنځ د قوې توپیروونه

اتومونه د ایونی اپیکو او یا کوولانسي اپیکو پر بنسټ سره تړل کېږي او د کېمیاوی مرکبونو مالیکولونه تشکيلوي. د ایونی اپیکو لرونکي زياتره مرکبونه په او بوكې حلېږي او د هغوي محلولونه ازاد الکترونونه لري چې الکترولیز کېږي. د کوولانسي مرکبونومالیکولونه ډېر زيات په او بوكې نه حل کېږي او که چېږي حل هم شي د مالیکولونو په بنه له لوې کتلى خخه جلاکېږي، چې په محلول کې د هغوي مالیکولونه لیدل کېږي. ډېر زيات د کوولانت مرکبونه په عضوي محللونو؛ لکه: پروپانون او کاربن تتراکلوراید کې حلېږي.

د کېمیاوی اپیکو په څېرکې کې مو ولوستل چې اتمونه د کېمیاوی مرکبونو د مالیکولونو په جوړښت کې ایونی، کوولانسي او یا د کواردينشن اپیکې جوړې کړي دي چې پردې بنسټ د مرکبونو مالیکولونه د خواصو له کبله سره توپیرلي؛ ئکله د اتمونو اپیکو په بېلاپېلو مرکبونو کې له بېلاپېلو جوړښتونو او خواصو سره مالیکولونه او له بېلاپېلو شکلونو سره جسمونه جوړکې دي. په دې ډول جسمونو کې مالیکونه د یوې قوې په واسطه سره یو ځای او هغه جسمونه چې بېلاپېلو حالتونو لري، جوړوي. د کېمیاوی اپیکو ترمنځ عمده توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوه په لاندې ډول خرګندولی شو: کېمیاوی اپیکې د ولانسي الکترونونه په بنسټ جوړېږي او دا اپیکې د اتمونو ترمنځ کیداي شي، ایونی وي. مالیکولونه په ایونی او قطبې شکل شته دي او د جذب د قواوو په بنسټ له مالیکولونو لوی کرستالي جسمونه جوړېږي. که چېږي د مالیکولونو د اتمونو په منځ کې اپیکه کوولانسي وي، دا ډول مالیکولونه د ډای ډول ډای پول مومنت، واندروالس قوې او هايدروجنې اپیکو په واسطه سره یو ځای او مکرو مالیکولی (لوی مالیکولی) جسمونه او یا مایکرو مالیکولی (کوچنی مالیکولی) جسمونه جوړوي.

لاندې ټن ته پام وکړئ

په کېمیاوی اپیکو کې د اتمونو ولانسي الکترونونه برخه اخلي؛ مالیکولونه ایونونه او یا راديکالونه جوړوي. خو مالیکولونه د بېلاپېلو قواوو پر بنسټ یو ځای شوي او لوی جسمونه یې جوړ کېږي دي، دا قواوې لاندې مطالعه کېږي.

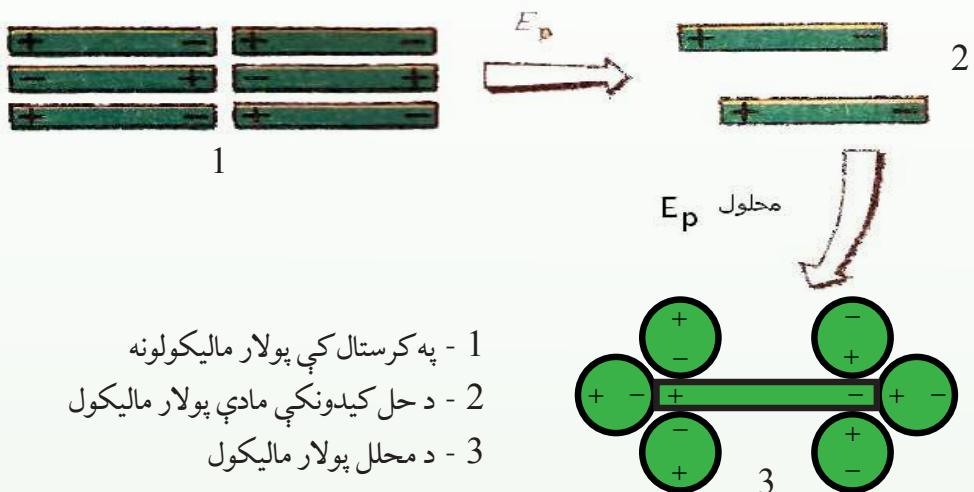
۲-۵: د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواوو ډولونه

په خلورم څېرکې کې د کوولانت اپیکو لرونکو مالیکولونو د جذب قوې په اړه بحث وشو. د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواوو بېلاپېل ډولونه شته دي چې دا قواوې لاندې مطالعه کوو. د

اتومونو او مالیکولونو ترمنځ د متقابل عمل بېلاپېل شکلونه لیدل کېږي چې د هغوي د اړیکود تړاو لامل کېږي چې هغه د ډای پول- ډای پول متقابل عمل، د واندروالس قوه او هایدروجني اړیکې دی.

۱-۲-۵: د ډای پول - ډای پول متقابل عمل

په جامدو جسمونو کې د قطبی مالیکولونو د منظمو جوړښتونو درامنځ ته کېدو په موخه متقابل عمل تر سره کېږي او د مالیکولونو ترمنځ د ډای پول ډای پول متقابل عمل هغه وخت لیدل کېږي چې مالیکولونه یوله بل سره نژدي شي. دا مالیکولونه مثبت او منفي قسمی چارجونه اخلي چې یوبل جذب او جامد جسمونه جوړوي. قطبی کرسټلونه په قطبی محللونو کې بنه حلېږي. په کرسټالي شبکه کې د اړیکو د جلاکولو لپاره د اړتیا وړ انرژي د هغې کچې انرژي په واسطه برابرېږي، چې دا انرژي د حل کیدونکې مادې د قطبی مالیکولونو او د قطبی حل کونکې د مالیکولونو ترمنځ د متقابل عمل په پایله کې ازادېږي.



(۱) شکل د حلېللو بهير

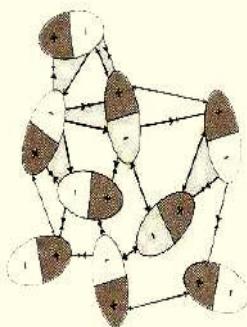
د کرسټالي شبکي د ماتیدو لپاره ضروري انرژي (E Solvation) E Solve = E Solution

دا ډول متقابل عمل د *Solvation* په نوم یادېږي. که چېږي حل کونکې او به وي، نو د *Hydration* په نوم یادېږي.

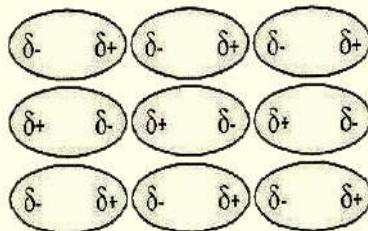
فعالیت



- لاندی شکلونو ته حیر شئ او د هغوي اپوند پوبنتنو ته ھواب ورکري:
- 1 - کوم مواد دا شکلونه لري؟ د دي چول موادو سيت د بنوونکو په مرسته برابر کري.
 - 2 - د دافعي او جاذبي قواوې په نومورو شکلونو کې ۋگوري او د هغوي لامل روپانه کري.



دافعه
جاذبه



۲-۲-۵: د واندر والس او لندن قواوې

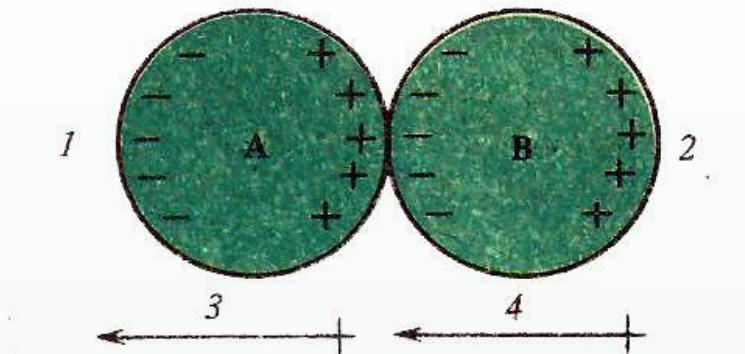
د ماليکولونو نژدي کيدلو لپاره د موادو د مایع يا جامد حالتونو درامنخ ته کولولپاره د هغوي ترمنخ د جذب قواوې عمل کوي. د گازونو د خواصو مطالعې په (1873) کال کې واندر والس دې پايلې ته ورساوه چې غير ايوني او غير کوولانسي خواصو ته په پام د ماليکولونو ترمنخ د جذب او دفعې قوه شته چې له دې قواوو خخه بېلا بېل مفهومونه تر لاسە کولى شو. خو په عمومي چول دا قواوې د واندر والس د قوي بنسټ جوروی.

د غير قطبي ماليکولونو ترمنخ د جاذبي قوه شته ده. د لندن له تيوري سره سم دا قواوې د ماليکولونو پر شيبه يز (لحظوي) پولاريزشن پوري اره لري چې د جذب قواوې د ثابت متقابل عمل لامل کېري. د واندر والس قواوو شکلونو د قطبي ماليکولونو ترمنخ د چاي پول - چاي پول متقابل عمل دى. د غير قطبي ماليکولونو ترمنخ د جذب قواوې هم شته. حتى دنجييو گازونو د اتونونتر منخ هم چېره ضعيفه د جذب قوه ليلىكيري چې په تاكلي چول هغوي کولاي شي مایع حالت خانته غوره کولى شي.

د غير قطبي ماليکولونو ترمنخ د واندر والس خانگې قوه عمل کوي چې هغه د Dispersion د قوه او ياد لندن (London) قوه ده. د دي قواوو د منخته راتگ په (1930) م کال کې د فزيك پوه لندن د تيوري په واسطه په لاندې چول روپانه شوي ده:

ديو او بل تر خنك د دوو غير قطبي ماليکولونو خاي پر خاي كېدل گورو: خرنگه چې دا ماليکولونه

غیر قطبی دی، د الکترونی وریثی کثافت د دوی ترمنخ په متناظر چول دی؛ خویه ټاکلی لحظوی مومنت کې د الکترونونه پېش په مالیکولونو کې بنایی غیر متناظر وي؛ د بېلگې په چول: په یوه شیبه کې دا چول مالیکولونه ډای پول مومنت بنکاره کوي . خرنګه چې په ۵ - ۲) شکل کې لیدل کېږي دا چول لحظوی ډای پول مومنت د دوو مالیکولونو ترمنخ هغه وخت رامنځته کېږي چې دیو مالیکول (A) د الکترونی وریثی کثافت د نېړۍ مالیکول (B) په واسطه جذب شي؛ دغه وخت دا دواړه مالیکولونه ډای پولی مومنت تر لاسه کوي چې مالیکولونه یو بل جذبوی . خرنګه چې دا الکترونونه ډېر چټک حرکت کوي. دا جذب په یوه شیبه کې تر سره کېږي.



(2 - ۵) شکل: د شیبه یې د اپولونو ترمنخ جذب

- 1 - د ټاکلی مومنت الکترونی وریخ کین لوري ته ځای په ځای شوې.
- 2 - د الکترونی وریخ جذب رابنی چې کین خواته حرکت کوي.
- 3 - د لحظوی ډای پول لوري.
- 4 - د قیاس شوی ډای پول لوري.

همدارنګه، د A مالیکول وروستی ډای پول مومنت کېدی شي مخالف لوري ته ولېړل شي او نوی قیاس شوی ډای پول مومنتونه د B په مالیکول کې داسې ځای په ځای کېږي چې مالیکولونه سره جذب شي او خله ډای پول مومنت په یوه شیبه کې ولیدل شي؛ خود هغوي مجموعي تاثير متقابل عمل لري چې هغه د دائمي عمل کوونکي د جذب قواوې دی.

فعالیت

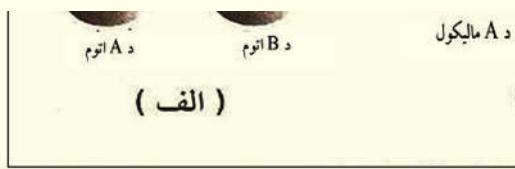


لاندی شکلونه و گورئ او پوښتنو ته گروپي خواب ورکړئ.

1 - که د لندن قوه د ډای پول مومنټ په واسطه رامنځ ته شي، نو هغه عامل چې د دې ډای پول مومنټ رامنځته کېدو لامل کېږي، کوم دي؟

2 - دا ډای پول د مادې د کومو خواصو له رامنځ ته کېدو سره درک کېدلی شي؟

3 - له الف او ب شکل سره سم د مالیکولونو او د A او B د اتومونو ترمنځ کوم مناسبات لیدل کېږي؟ په گروپي شکل معلومات ورکړئ.



(5-3) شکل: د دوو مالیکولونو او دوو اتومونو ترمنځ د لحظوي دوو قطبونو د رامنځته کېدو خرنګوالي

د لندن د قواوو په قوت باندي اغیزناکه عوامل

خرنګه چې د لندن قوه د ډای پول مومنټ د رامنځته کېدو په پایله کې رامنځ ته کېږي او هر هغه عامل چې په مالیکولونو کې د الکتروني وریئې گلېوډي او دا ډای پول زیاتوی، عامل یې دا دی:

الف- د مالیکولونو حجم

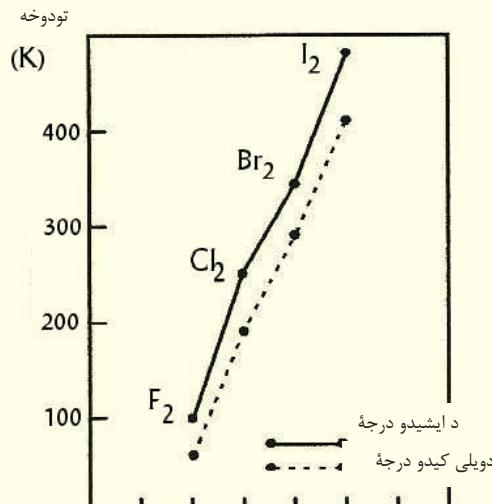
په مالیکولونو کې د الکترونونو د شمېر په زیاتوالی او د هر اтом په چاپېریال کې د الکترونی قسرونو د شمېر زیاتوالی او یا په یوه مالیکول کې د اتمونو زیاتوالی د مالیکولو د حجم او الکترونی وریئې زیاتوالی لامل کېږي. هر خومره چې د الکترونی وریئې کچه زیاته اوله هستې خخه لري وي، د الکترونونو ګلهوډي زیاته او د لندن قوه هم رامنځ ته کېږي. د لندن د قوي د قوت په زیاتوالی د مالیکولونو د حجم په زیاتوالی کېډي شي چې د مالیکولونو د ویلې کېدو او ایشیدو د ټکو د پرتله کولو پر بنسته لاندې فعالیت له ګراف سره سمه و موندل شي:

فعالیت



لاندې ګراف ته حیر شي او پوښتنو ته خواب ورکړئ.

- 1 - د کومو هلوجنو د مالیکولونو د ایشیدو ټکی لوردي؟ لامل بې روښانه کړئ.
- 2 - د هلوجن د کوم عنصر د مالیکولونو د ویلې کېدو ټکی لوردي؟ لامل بې خرگند کړئ.



(4-5) شکل: د هلوجنونو د ایشیدو ټکی د ګراف پرتله

ب- د مالیکول کتله

د عادي هایدروجن (H_2)، دیتریم (D_2) او تریشیم (T_3) مالیکولونه، درې واپه غیرقطبی دي. د هایدروجن په دې درې واپه ایزوتوپونو کې د مالیکول حجم او په مالیکولونو کې د اپکو او بدداوالي یوشان دي؛ خود درې واپو کتله یوه له بلې خخه توپېرلري. نو له دې امله د هغوي د ایشیدو او

ویلې کیدو تکی توپیر لري. له دې خخه پایله اخیستل کیبری چې د مالیکولونو کتله هم د لنن د
قاووو په قوت کې اغېز لري (لاندې جدول وګوري)

(1 - 5) جدول: د هايدروجن د ايزوتوبونو ځینې ځانګرتیاوې

فورمول	مالیکولی فورمول	د اړیکې اوږدوالي (pm)	مالیکولی کتله (g)	د ویلې کیدو تکی (K)	د ايشیدو تکی (K)
(¹ H)	H ₂	74.14	2.00	13.957	20.39
(² D)	D ₂	74.14	4.03	18.73	23.67
(³ T)	T ₂	74.14	6.03	20.62	25.04

ج- د مالیکول شکل او د تماس سطح

د ډېر و تماس لرونکو سطحو مالیکولونه يو له بل سره نژدي او د لنن د قوه ډېره زیاته ده. مسطح او خطی
مالیکولونه د هرمي او ګړو مالیکولونو په پرتله او زئيری مالیکولونه د منشبو او بشاخ لرونکو مالیکولونو په
پرتله د تماس ډېرې سطحې لري؛ له دې امله د لندون د قوه زیاته ده. لاندې جدول وګوري:

(2 - 5) جدول: د مالیکولونو د شکلونو اغېز د لنن پر قوي باندي

مالیکول فورمول	جوړښتیز فورمول	د ویلې کیدو تکی (⁰ C)	(⁰ C) د ايشیدو تکی
C ₄ H ₁₀	CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃	-138	0
C ₄ H ₁₀	CH ₃ CH ₃ – CH – CH ₃	-159	-12

فعالیت



په لاندې جدول کې د ځینو سپکو او درنو او بيو فزيکي خواص درکړل شوي دي. د نومورو او بيو
د خواصو توپیر پیدا، لامل بې روښانه او په خپلو کتابچو کې یادداشت کړئ.

(3 - 5) جدول: د اویو د چولونو خواص

ماليکول فورمول	μ له (D)	خخه پورته	د ماليکول کتله	د دويلي کيدو ($^{\circ}C$) درجه	د ايшиيدو درجه ($^{\circ}C$)
H_2O	1.84		18.0151	0	100
D_2O	1.84		20.0276	3.81	101.42

اضافي معلومات



دلندن قوه نه يوازي په غير قطبي ماليکولونو کي، بلکې په قطبي ماليکولونو کي هم شته او دا قوه خو خله د ډای پول - ډای پول له اغېزې خخه لبر ده.

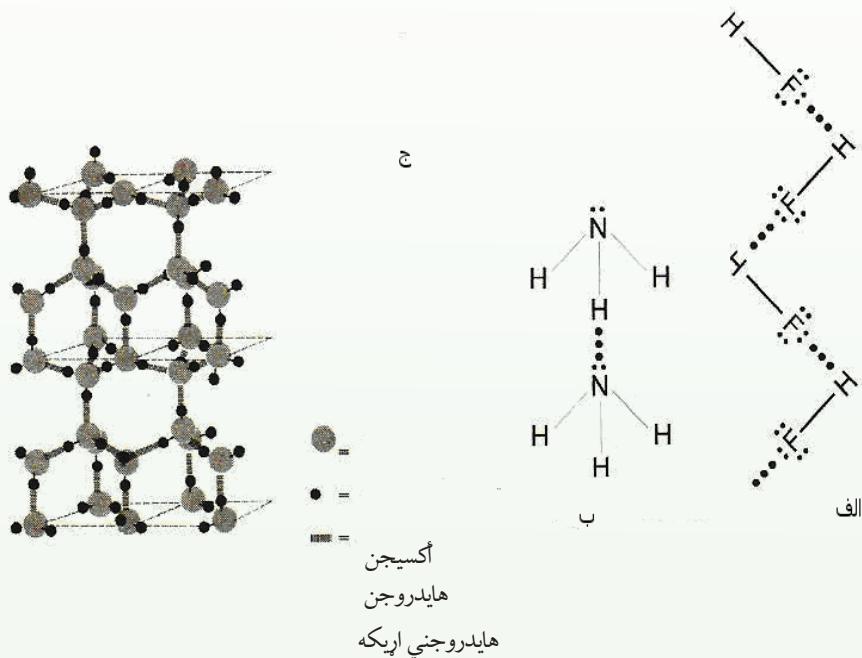
۳-۲-۵: هايدروجنی اريکه (HydrogenBond)

هايدروجيني اريکه يو جول خانګرې کېمياوي اريکه ده چې د هايدروجن او الکترونيگاتيو عنصر ونو (N, O, F) ترمنځ په هغه وخت جورېري چې د هايدروجن اتومونه له همدي الکترونيگاتيف عنصر ونو سره اريکه ولري. دا اريکه د ماليکولونو ترمنځ هم تشکيلېږي. يا دا چې د هايدروجن د اتومونو او الکترونيگاتيف عنصر ونو د اتومونو ترمنځ په عين ماليکولونو کي داخلی ماليکولي اريکه جورېري. هايدروجن لرونکي مرکبونه چې د هغوي په ماليکولي تركيب کې پې غير فلزي الکترونيگاتيف عنصر ونه شتون ولري (F, N, O) ، تپر ايستونکي خواصي لري او د ايшиيدو تکي پې لور ده.

(4-5) جدول: د آكسىجين، نايتروجن او فلورين د عنصر ونو لرونکو د سلسلاو د مرکبونو دايшиيدو تکي

مرکبونه	د ايشيدو درجه	مرکبونه	د ايشيدو درجه
H_2O	100°C	HF	19°C
H_2S	-60°C	HCl	-84°C
H_2Se	-41°C	HBr	-57°C
H_2Te	-2°C	HI	-53°C

د پورتنيو سلسليو په مرکبونو کې ليدل کيري، د اوبيو د ايشپلو درجه $C 100^{\circ}$ ده او اكسيجن دگروپ د نورو عنصرونو دمرکبونو د ايشپدو درجه تيته ده. د مرکبونو په بله سلسليه کې د HF د ايشپدو درجه لوره او د F_2 گروپ د نورو عنصرونو دمرکبونو ايشپدو تکي بنكته ده. لامل يې دا دى چې د اوبيو په ماليكولونو کې اكسيجن او هايدروجن ترمنځ متقابل عمل کوي. همدارنګه، د HF په يو ماليكولونو کې د هايدروجن اтом د HF د بل ماليكول د فلورين سره اтом سره متقابل عمل کوي. د ماليكولونو ترمنځ دې متقابل عمل له امله، دې مرکبونو د ايشپدو درجه لوره شوي ده او مفريت يې تيټ ده. د اتمونو د ډېپري الکترونيگاتيوتي په پايله کې د $F - H, H - O, H - F$ ، اړيکې ډېپري قطبی ده؛ نو د هايدروجن اتمونه لړخه مشت چارج او د فلورين، اكسيجن او نايتروجن اتمونه لړخه منفي چارج اخلي چې د کولمب قوه د مخالفو چارجونو ترمنځ داسې عمل کوي، داسې چې ديو ماليكول د هايدروجين اтом لړخه مشت چارج لري، د بل ماليكول د الکترونيگاتيف اтом په واسطه کش کيري، نوې اړيکه جوريږي او ماليكولونه يو له بل سره اړيکه پیداکوي.



(5-5) شکل: هايدروجيني اړيکه الف - HF ، ب- امونيا، ج- يخ

۵-۲-۳-۱ د هايدروجيني اړيکي ماھيت

که خه هم د هايدروجيني اړيکي د ماھيت په اړه یو نظر نشته؛ خو په دې ئاي کې د هفوی څښې څانګړتیاوي څېړو چې بېلاپلای څانګړتیاوي دې قواو په هکله ويېژنې. په لاندې جدول کې د

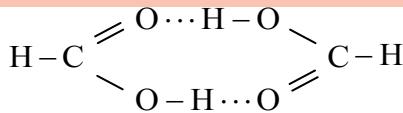
بیلابلو مرکبونو خومالیکولونه او خواص بی، چې هایدروجنی اپیکې لري، د هغوي ترمنځ د قواوو په خانګړتیا سره په پرتلله توګه وړاندې شوې دي:
 (5-5) جدول: د Ҳینو مالیکولونو فزیکي خواص

د اپیکو د ډای پول مومنت دقواو پرتله رابنېي چې د اپیکو د قطبیت زیاتوالی او په هر اټوم باندې د	د مالیکول	د مالیکول د	د هایدروجنی	د هایدروجنی	د مالیکول ترمنځ	د مالیکول
داریکې د ډای پول مومنت μ	ډای پول مومنت μ	اوږدوالي Pm	اوږدوالي Pm	اوږدوالي Pm	اوږدوالي Pm	اوږدوالي Pm
1.9D	1.8D	-19 kg/mol	120	120	$F - H \dots F$	HF
1.5D	1.82D	-22 kg/mol	100	170	$O - H \dots O$	H_2O
1.4D	1.47D	-17 kg/mol	90	220	$N - H \dots N$	NH_3

د اپیکو د ډای پول مومنت دقواو پرتله رابنېي چې د اپیکو د قطبیت زیاتوالی او په هر اټوم باندې د
 لرخه چار جونو زیاتوالی د هایدروجنی اپیکو وړتیا زیاتوی. پردي بنست، کیدي شي چې هایدروجنی
 اپیکه د ډای پول- ډای پول سره ورته د الکتروستاتيکي اهميت لرونکې ومنل شي.

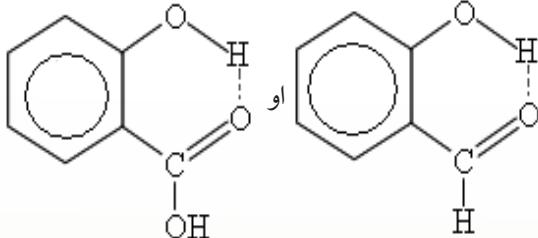
د هایدروجنی اپیکې خانګړتیا له دې امله ده چې د درېبو اوډمونو ($X - H \dots Y$) په یوه نېغ خط
 کې څای نیول د اپیکو قوت زیات وي او هایدروجنی اپیکه لوری مومي. د دې اپیکې لوری د هغې
 له کوولانسي اپیکې سره تراو لري؛ خو ايوني اپیکه دا خانګړتیا نه لري؛ ځکه د ايونونو ترمنځ
 قوه په ټولو لورو کې یوشان ده؛ خوبیا هم هایدروجنی اپیکه نه شوکولی چې کوولانسي يا ايوني
 وګنو؛ ځکه لومړي دا چې د هایدروجن اټوم د S اوږیتال لري چې په لومړي ولانسۍ قشر کې
 یو الکترون لري او له یوې کوولانسي اپیکې خخه زیاتي اپیکې نه شي جورولی او له بلې خواد
 کوولانسي او ايوني اپیکې انرژي له 100 kJ/mol خخه زیاته ده. په پایله کې، هایدروجنی اپیکه
 له دې سره سره چې د ډای پول- ډای پول قواوو او کېمیاوي اپیکو سره ورته والي لري؛ خو له هېڅ
 یوې سره یو شان نه ده.

د هایدروجنی اپیکې انرژي $mol / 29\text{ kJ} - 21\text{ ده او له } 10\text{ ده تر } 20\text{ خلو پوري د کوولانټه}$
 اپیکو په پرتله کمزوري ده؛ خو خو خلې د واندر والس د قوي په پرتله ډېره قوي ده. هایدروجنی
 اپیکه د براں په حالت کې د دایمیرونو₂ (HF) او ₂(H_2O) د جورپدلو لامل کېږي. همدارنګه، په
 فارميک اسيد کې هم ډای مير په لاندې ډول دي:



هایدروجنی اپیکه په (---) رابنی چې هایدروجنی اپیکه د عینې مالیکول په دنه کې جوړېږي؛ د بېلګې په ډول: د هایدروکسی بنزالدیهاید په مالیکول کې د OH - د گروپ او د کاربونیل د گروپ

ترمنځ هایدروجنی اپیکه شته:



له دې امله، د اورتوهایدروکسی بنزالدیهاید د ایشپدو درجه د پارا هایدروکسی بنزالدیهاید په پرتله 1,6°C زیاته ده؛ څکه د پارا هایدروکسی بنزالدیهاید مالیکولونو ترمنځ هایدروجنی اپیکه نه شته.

لومړۍ فعالیت :



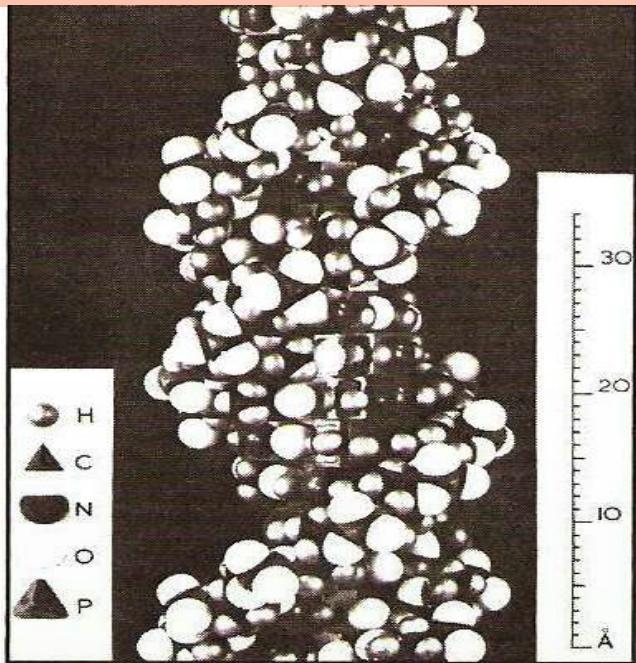
د (4 - 5) جدول ته په پام سره ووایع چې د هایدروجنی اپیکې اوبردوالي زیات دی او که د کولونسی اپیکې؟ د اپیکو د اوبردوالي ترمنځ ($X - H \dots Y$) شکل سره د لا او x د الکترونیکاتیویتی ترمنځ کومه اپیکه شته که نه؟

دویم فعالیت :



د هایدروجن 120pm، فلورین 147pm، آکسیجن 152pm او نایتروجن 155pm د اتمونو ترمنځ د واندر والس شعاع ده. د اتمونو ترمنځ د واندر والس د شعاعو مجموعه د $H --- N$, $H --- O$, $H --- F$ په اپیکو کې محاسبه او د هایدروجنی اپیکې له واقعي اوبردوالي سره پرتله کړئ؟ تو پېرونه به یې خنګه روښانه کړي شئ؟

هایدروجنی اپیکه یوازې په کېمیاکې بنستیز رول نه دی لوټولی؛ په بیولوژی کې هم داشان رول لري؛ د بېلګې په ډول: هایدروجنی اپیکه د نوکلیک اسید د دوه ګونی فنر د جوړېډو لامل شوي او د ارثي معلوماتو لېږدول په ژوندیو اور ګانیزمونو کې هم برابر وي.



(5-7) شکل: د DNA مالیکول او هایدروجنی اریکه

۵-۳: د موادو په فزیکي خواصو باندي د قواو اغېزې

د موادو د ذرو ترمنځ قوه (د مالیکولونو، اتومونو او ایونونو ترمنځ قوه) د هغۇپ فزیکي خواصو باندي بىنكاره اغېز لرى لاندى د دې قواوو اغېز د موادو پر ھىينو فزیکي خواصو باندى خېرو.

۵-۴: د موادو دوبىلى كيدو او كىنگل كېدو په تكىي باندى د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواوو اغېز د موادو د اېشپىدو او وېلى كېدو عمليه د موادو بلورونو ته تودو خه او انرژى ورکول دى چې د موادو پوتسيالي انرژى باندى چې هغۇي يې يو له بل سره نېبلولي دى؛ لاس بر شي.

د يادولو ور د چې د بلوري موادو وېلى كېدل او د بېراس عمليه د موادو په تجزىي باندى په اتومونو او يَا ايونونو او د كېمياوى تېلۇرۇ د پوره له منځه ورلۇ لامن نە كېرىي، د كېمياوى قواوو او د موادو د فزیکي خواصو ترمنځ د اپىكۇ د پوهىدلۇ په اړه؛ د بېلگې په چول: د وېلى كېدو او اېشپىدو د تېكولپاره لازمه د چې د موادو د جورپونکو اجزاواو د نېسلولو انرژى د موادو په درې گونو حالتونو كې پرتله شي.

د يو جامد جسم د بېراس كېدلولپاره باید يوازي د معادلى انرژى کچه، يعنې د دې دوو حالتونو د اختلاف انرژى، دې جسم ته ورکړل شي.

بلوري مواد چې يوازې د لندن قواوو په واسطه سره تېنگ او رات يول شويدي، په تېته تودو خه

ویلې کېرى او لاسته راغلى مایع په اسانى سره ايشېرى، د هغۇي بېلگە كې كنگل شوي نجىبە گازونە ورلاندى كولى شو. د هيليوم گاز په $C = 269^{\circ}$ – تودوخه او رادون گاز په $C = 62^{\circ}$ – تودوخه كې ايشېرى. د عضوي او غير عضوي مرکبونو زيات ماليكولونه چې د بېننىاي قطبيت مومنت يې كمزورى وي، نېغ په نېغ تصعید كوي؛ د بېلگە په چول: ميتان (CH_4) په $C = 262^{\circ}$ – په BF_3 په $C = 101^{\circ}$ او SF_6 په $C = 64^{\circ}$ – كې الوزى.

دا چې د لندن قوه د ماليكولونو دقبيت له زياتوالى سره زياتيرى، زياتره مواد چې لوئ ماليكولونه لرى او د لندن د قواوو په واسطه يو خاي شويلى، په عادي تودوخه كې د مایع حالت لرى چې بېلگە كې يې₄ $Ni(CO)$ د ايشيدو تكى $C = 43^{\circ}$ د ايشيدو تكى $C = 77^{\circ}$ H_3N د ايشيدو تكى $C = 53^{\circ}$ سره ورلاندى كېدللى شي.

په قطبي مایعاتو كې ماليكولونه داي پول - داي پول او د هايدروجنى اپيكو د متقابل عمل په واسطه تپ او لرى او راتبول شوي دي چې دا چول اپيكې د لندن او واندروالس قواوو د اپيكو په پرتله دېرى چې ئينگى كې دى؛ لە دې كىله د دې چول مواد د ايشيدو تكى دېر لور دى؛ د بېلگە په چول: او به، مایع امونيا، سلفوريك اسيد، كلوروفارم او نور داي پول - داي پول او هايدروجينى اپيكو د لرلو له امله لوره د.

دېرسىك ماليكولونه؛ لكه: د قوي قطبي ماليكولونو چولونه PH_3 او H_2Se , H_2S , H_2O د دې غيري فلزي عنصر ونوكترونيگاتيويتى له هايدروجن سره يوشان د) له دې امله د دې چول مرکبونو د ايشيدو تكى تىت دى. د ماليكولي كتلىپ زياتوالى، د هغۇي د ايشيدو د درجي د زياتوالى لامل كېرى. له V خخه تر VII گروپ پوري عنصر ون، چې مرکبونه يې جور كې دى، د دې چول لومزى غې (HF او H_2O , NH_3) مرکبونه د مایع په حالت د خىلو ماليكولونو ترمنخ هايدروجينى اپيكې جور كې دى؛ نوله دې امله د هغۇي د ايشيدو تكى لور دى؛ خود دې سلسلى په نورو مرکبونو كې هايدروجينى اپيكە نه شته چې د ايشيدو تكى يې تىت وي.

ايونى مرکبونه د الكتروستاتيكي دېرى زيات قواوو په واسطه، چې د هغۇي د مخالف چارج ايونونو ترمنخ شته، سره زيات متراكم شويلى؛ لە دې امله نه شى كېدى چې د لېرى انژى په واسطه ايونونه يو له بل خخه لرى شي، نو دې مواد د ويلې كېدو او ايشيدو درجي لور دى. كله چې دې مواد ته تودوخه ورکېل شي؛ د هغۇي د كرستلى شېكې د پري كىلدۈرۈپ پايىلە كې ويلې او ايشېرى. د بلوري مواد د تشکيل كۈونكۈو ايونونو د بېننىاي چارج زياتوالى د كرستلى شېكې د انژى د زياتوالى لامل كېرى چې په پايىلە كې د هغۇي دويلى كيدو او ايشيدو درجي زياتيرى؛ د بېلگە په چول: د ايشيدو درجه $C = 997^{\circ}$ او د MgO سره مساوی د. هغە جسمونه چې په

جامد حالت کې کوولانسی اپیکې سره ترې؛ خود گاز په حالت کې کوولانسی کمزورې اپیکې لري. د هغوي د ويلې کېدو او اپشېدو درجې کېدی شي لوړې وي؛ دېلکې په ډول: کاربن د الماس او ګرافيت په بنه په C 3700° کې الوزي. سليکان ډای اکساليد چې په C 1710° کې ويلې کېږي، له $2200^{\circ} C$ خخه په لوړه تودو خه کې ايشپري.

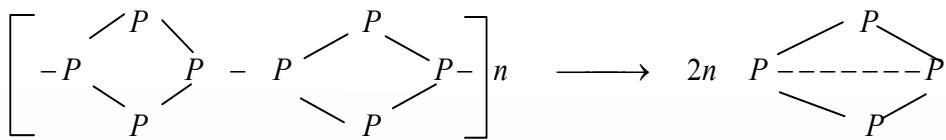
په جامد حالت کې د کاربن د اتونومونو څلورګونی اپیکې په الماس کې د σ اپیکو له ډولونو خخه دي، که چېري د گاز حالت غوره کړي، د هغه د σ دوه اپیکې د π په اپیکه بدليږي، چې یوه کمزورې اپیکه ده.

(5 - 6) جدول: د القلي فلزونو د هلايدونو د تفكیک اثرېي په جامد، مایع او ګاز فازونو کې په KJ/mol

نسبت	د اوتني (تصعید) $^{\circ}C$ تودو خې درجه په	$M - X(s)$ $M^+(g) + X^-(g)$ KJ/mol	$M - X(g)$ $M^+(g) + X^-(g)$ KJ/mol	مركب
	268	1033	766	LiF
	209	845	636	$LiCl$
	184	799	615	$LiBr$
	167	741	573	LiI
	272	916	644	$NaCl$
	222	778	556	$NaBr$
	205	741	536	NaI
	184	690	506	KF
	230	812	582	KBr
	213	707	494	KI
	201	678	477	RbF
	192	686	498	$RbCl$
	213	661	463	$RbBr$

که د کوولانسی اپیکو تعداد په مالیکولونو کې، چې د گاز په فاز کې وي، د هغوي د جامد حالت

د اړیکو له تعداد سره مساوی وي او د هغوي غوندي ثبات ولري، د هغوي د براں عمل چټک او ساده ترسره کېږي. بېلګې پې کیدی شي د پولي ميرونو اړیکې، چې د تودو خې په سلګونو درجو کې جورېږي، وړاندې شي؛ د بېلګې په ډول: سور فاسفورس په $280^{\circ}C$ الزي، بیا بېرته په سپین فاسفورس ګنګل کېږي:



(7 - 5) جدول د پوتاشیم او سپینو زرو د هلايدونو دوبلي کېدو درجه

د دوبلي کېدو درجه	مركب	د دوبلي کېدو درجه	مركب
$435^{\circ}C$	AgF	$880^{\circ}C$	KF
$455^{\circ}C$	$AgCl$	$776^{\circ}C$	KCl
$434^{\circ}C$	$AgBr$	$730^{\circ}C$	KBr

فعالیت

(8 - 5) جدول په غور سره مطالعه کړئ، د لیکل شوو مرکبونو د دوبلي کېدو درجه یو له بل سره پرتله کړئ، د هغوي د دوبلي کېدو او اېشپدو د تودو خې درجو د کموالي او زیاتولي لامل خرگند کړئ او هم د هغوي د توپیر خرنګوالي د دلیلونو پرنسپت وړاندې کړئ.

(8 - 5) جدول د القلي او ځمکني القلي د هلايدونو د دوبلي کېدو او اېشپدو درجه

د اېشپدو درجه	د دوبلي کېدو درجه	مركب	د اېشپدو درجه	د دوبلي کېدو درجه	مركب
$812^{\circ}C$	$765^{\circ}C$	$CaBr_2$	$1380^{\circ}C$	$730^{\circ}C$	KBr
$2137^{\circ}C$	$1280^{\circ}C$	BaF_2	$1250^{\circ}C$	$684^{\circ}C$	CsF

۲-۳-۵: پر انحلالیت باندی د قواوو اغبز

انحلالیت اود حل شوو جسمونو نوري ئانگرٽیاوي پېچلپی موضوع ده. په دې خای کې يوازې لنډه خرگندونه کېږي.

د غیرقطبي جسمونو حلېدل په غیرقطبي محلولونو کې د محلولونو ډېر ساده ډول دي. هغه قواوې چې د حل کېدونکې مادې او حل کوونکې ترمنځ په محلولونو کې شته، د لنډن د قواوو ډول دي او کمزوري ده. د دې قواوو شتون د حل کېدونکې مادې او محلل ترمنځ چې د دې دوو موادو د حلېدو او نېلېدو لامل کېږي، د دې محلولونو توپير د ايدیالو گازونوله مخلوطو سره بشي.

په ايدیال محلولونو کې د غیرقطبي ماليکولونو لرونکي جسمونه، ايوني مرکبونه، ډېرقطبي محللونه؛ لکه اووه شته. د دې لپاره چې يو ايوني مرکب په محلل کې بنه حل شي، باید په کرستلي شبکه کې د ايوني ذرو ترمنځ د جذب قواوو باندې برلاسی شي او د ايونونو ترمنځ د الکتروستاتيکي د جاذبې انرژي باید مغلوبه شي. په محلولونو کې چې د حل شوي مادې ايونونه د لور داى الکتریک د ثابت لرونکي محلل په واسطه (د بېلګې په ډول $87^{\circ}H_2O$) جلاکېږي. د دې ايونونو ترمنځ د جاذبې قوه لېر ده او په اسانۍ سره یو بل نه شي جذبولي او رسوب نه جوريږي. نوموري قوه کېدای شي چې د کولمب د قانون پرنسپت خرگنده کړي شي:

$$F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{\epsilon^0 \cdot r^2}$$

په دې فارمول کې F د مخالف العلامه ايوني ذرو ترمنځ د جذب قوه، K ثابت، q_1 او q_2 د چارجونو کچه، ϵ^0 د دوو چارجونو فاصله او 0 د محلل د ډاى الکتریک ثابت رابسيي.

د حل کوونکي د حل کولو ورتيا يو بنې عامل د هغه د کواردينيشن عملیه ده چې د حل کوونکو موادو د ماليکولونو له مرکزي اتومونو سره پې ترسره کوي. قطبی حل کوونکي د حل شوي مادې له کتیونونو سره ډېر بنه کواردينيشن کېږي او د هغه د حل کېدو نور عوامل په محلولونو کې د اړوندو ايونونو ئانگرٽیاوي؛ لکه کچه، له ايونونو سره د حل کوونکو ماليکولونو د اړیکو د جورېدو ورتيا او د نومورو ايونونو جسامت پوري اړه لري. د کرستلي شبکې انرژي هم د مرکزي ايون په هغه

جسامت پوري اره لري، چې په کرستلي شبکه کې شته دي. په کرستلي شبکه کې شته قواوې (ایون - ایون) له حل کوونکو په مالیکولونو او ور سره دنډي ایون ترمنځ قواوې (ایون - ډاډ پولي) ډېري قوي دي. که چيرې د کرستلي شبکې انرژي د سلویشن په پرتله لوړه وي، د داسې محلولونو محیط سوره وي. د بېلګې په ډول که چيرې د کرستلي شبکې انرژي په محلولونو کې د سلویشن د انرژي په پرتله ډېره تېټه وي، د محلولونو محیط به تود وي. (Solvation)

د پنځم خپرکي لنډیز



- د بېلاپللو مرکبونو مالیکولونه بېلاپل خواص او جورښت لري. بېلاپل جسمونه په بېلاپل بو جورپوي. په داسې جسمونو کې مالیکولونه د یوې قوي پرنسټ سره یو خای شوي او داسې جسمونه یې جورکړیدي چې بېلاپل حالتونه لري.
- په کېمیاوي اړیکو کې د اټومونو ولانسی الکترونونه برخه لري. مالیکولونه، ایونونه او یا رادیکالونه یې جورکړیدي؛ خو مالیکولونه د بېلاپللو قواو پرنسټ سره یو خای او لوی جسمونه یې جورکړي دي.
- د اټومونو او مالیکولونو ترمنځ د متقابل عمل بېلاپل شکلونه شته چې د هغوي ترمنځ د اړیکو د جورپيدو لامل ګرځي، د هغوله ډلي خخه د ډاي پول- ډاي پول د قوي متقابل عمل د واندروالس د قوو متقابل عمل او د هايدروجنی اړیکې له متقابل عمل خخه عبارت دي.
- په جامدو جسمونو کې قطبی مالیکولونه د منظمو جورپستونو د جورپيدو په موخه متقابل عمل یې تر سره کوي. د ډاي پول- ډاي پول متقابل عمل هغه وخت ترسره کېږي چې مالیکولونه یو له بل سره نژدي شي. دغه وخت دوي یو بل جذب او جامد جسمونه جورپوي.
- په کرستلي شبکه کې د اړیکو د جلاکولو لپاره ضروري انرژي د هغه مادي د انرژي د اندازي په واسطه تأمینپری چې دا انرژي د حل کېدونکې مادي د قطبی مالیکولونو او د حل کوونکې دقطبی مالیکولونو د متقابل عمل په پایله کې ازادپري.
- د غیر قطبی مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه شته. د لندن له ټيوري سره سم، داقوه د مالیکولونو په شبيه یې پولاريزشن پوري اړه لري، چې د جذب د قواوو د ثابت متقابل عمل لامل کېږي.
- هايدروجنی اړیکه یو ډول څانګړې کېمیاوي اړیکه ده چې د هايدروجن او نورو الکترونيکاتيف عنصرنونو ترمنځ هغه وخت جورپري چې د هايدروجن اټوم له همدي الکترونيکاتيف عنصرنونو سره اړیکه ولري.
- بلوري مواد چې یوازې د لندن د قوي په واسطه سره ټينګ شوي وي، په ټيټه تودو خه کې ويله کېږي او له هغوي خخه حاصل شوي مایع په اسانۍ سره ايشپري.
- ګله چې په محلولونو کې د موادو د ايونونو ترمنځ د جاذبې قوه لبره وي او په اسانۍ سره یو بل جذب نه شي کړي، رسوب نه جورپري، چې دا عمل د حل کوونکې ډاي الکتریک د ثابت لوی والي ته هم اړه لري. نومورپي قوه د کولمب د قانون په واسطه

$$F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{\epsilon^o \cdot r^2}$$

▪ د بلوري موادو د جورونکو ايونونو د بربناني چارج زيانوالى د كرستلي شبکي د انرژي د زيانوالى لامل کېري او د هغوي د ويلې کېدو او اپشېدو درجي ورسه لوريوري.

د پنځم خپرکي تمرین څلور څوا به پونستې

1 - د لويو جسمونو ماليکولونه د يو..... پرنسټ سره يو ځای شوي او جسمونه چې لري، جور کړي دي.

الف- قوه، بېلاښل حالتونه

ج- الف او ب دواړه

2 - ماليکولونه د بېلاښل قواوو له امله يو له بل سره يو ځای شوي دي..... جسمونه یې جور کړي دي.

الف- کوچني موادب- لوی جسمونه ج- ايونونه د- ټول سم دي.

3 - د کومو عنصرنو شتون د مرکبونو په ماليکولونکې د هايدروجنې اريکې د ماليکولونو ترمنځ لامل شوي دي.

الف- نايتروجن، اکسیجن، فلورین او هايدروجن

ج- یوازې فلورین

4 - د هايدروجنې اريکو د جوريلو حتمي شرط به کوم يو وي؟

الف- د هايدروجن شتون ب- د درې الکترونيګاتيف عنصرنو(فلورین، اکسیجن،

نايتروجن) شتون او د همدي عنصرنو د مرکبونو په ماليکول کې د هايدروجن اريکه

ج- الف او ب دواړو د- هیڅ يو

5 - بلوري مواد، چې صرف د لنډن قواووو په واسطه يو له بل سره ټينګ شوي وي، په تودو خه ويلې اود هغوي حاصل شوي مایع..... ايسپېري.

الف- بشكته په اسانۍ ب- تودو خه، په مشکل

ج- متوسط، سست د- ډېر لور، ساده

6 - د اريکو د بېکېدلو ارينه انرژي په کرستالي شبکو کې د انرژي د هغې په واسطه برابرېري، کوم چې دا انرژي د حل کېدونکو موادو د قطبې ماليکولونو او د حل کوونکو موادو د قطبې ماليکولونو له متقابل عمل څخه کېږي.

الف - خنثي ب - ازاد ج- جذب د - الف او ب دواړه

7 - زيات مواد چې لوی ماليکولونه لري او د لنډن د قوي له امله يو له بل سره متراکم شویدي، په

عادی تودو خه کې لري.

الف- جامد حالت ب- گاز حالت

ج- مایع حالت د- دپلازما حالت

8 - هغه جسمونه چې په جامد حالت کې یې کولولانسي اړیکې جوروی، خود ګاز په حالت کې کولولانسي کمزوري اړیکې لري؛ د هغوي د ویلې کېدو او اېشپېدو درجې کيدی شي.

الف- لوري ب- تيېي ج- منځني د- ډېرې بنکته

9 - د بلوري موادو د جوروونکو ايونونو د برښنا چارج زیاتوالی د ګرستلي شبکې د انرژي د زیاتوالی لامل شوی او د هغوي د ویلې کېدو او اېشپېدو درجه کېږي.

الف- بنکته ب- پورته

ج- بدليوري د- فوق العاده بنکته

10 - که کولولانسي اړیکې د ګاز د فاز په مالیکولونکې د هغوي د جامد حالت د اړیکو له شمبر سره مساوي وي او هغوي ته یې عین ثبات ورکړي وي، د هغوي د براں عمل او ساده تر سره کېږي.

الف- چټک ب- سست ج- ډېرکم د- هېڅ يو

تشریحی پونتنې

1 - د هایدروجنی اړیکې د جوریدو لپاره کوم شرطونه لازم دي؟ په دې اړه معلومات ورکړئ.

2 - د لاندې موادو د مالیکولونو تر منځ د قواو کوم شکلونه ليدل کېږي؟

الف- $HBr_{(g)}$ ب- $Br_2^{(l)}$ ج- $ICl^{(g)}$ د- $HF^{(l)}$

3 - د اویو د اېشپېدو درجه C^{100} او داکسیجن عنصر د نورو هم ګروپو عنصر ونو مرکبونو د اېشپېدو درجه بنکته ده؛ همدارنګه، د فلورین د نورو هم ګروپو عنصر ونو د مرکبونو په سلسله کې د HF د اېشپېدو درجه C^{19} ده او د نورو عنصر ونو د مرکبونو د اېشپېدو درجه بنکته ده. لامل یې روښانه کړئ.

4 - لاندې مرکبونه د اېشپېدو درجې د لوري دو پر بنستې تنظيم او خپل حل روښانه کړئ.

الف- $CH_3 - CH_2 - CL_2 - CH_2 - CH_3$ ب- $C_4H_9 - OH$

ج- N_2 د- $(CH_3)CCH_3$

5 - د موادو د ذرو تر منځ د جذب قوه د هغوي د ویلې کېدو او اېشپېدو پر درجه باندې خه اغېز

لري؟ معلومات ورکړئ.

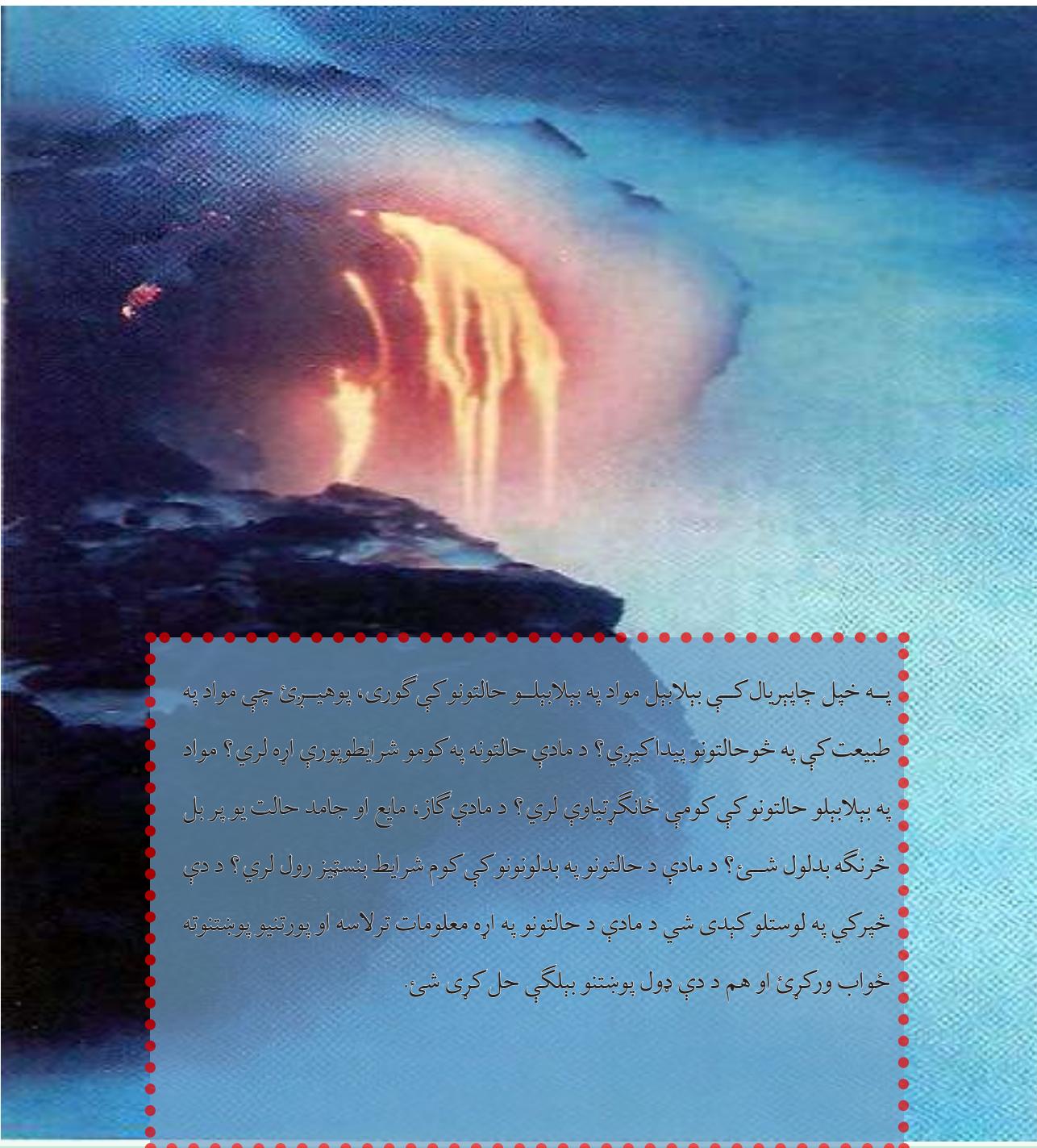
6 - د موادو په انحالیت کې کومې قواوې اغېز لري؟ معلومات ورکړئ.

7 - کوم فکتورونه د یونونو په انحالیت کې اغېز لري؟ ډای الکتریک خه شی دی؟ په دې اړه
معلومات ورکړئ.

8 - د کېمیاوی اړیکو او مالیکولی قواووو ترمنځ کوم توپیر شتون لري؟ په اړه یې معلومات
ورکړئ.

شپږم خپرکي

د مادي حالتونه

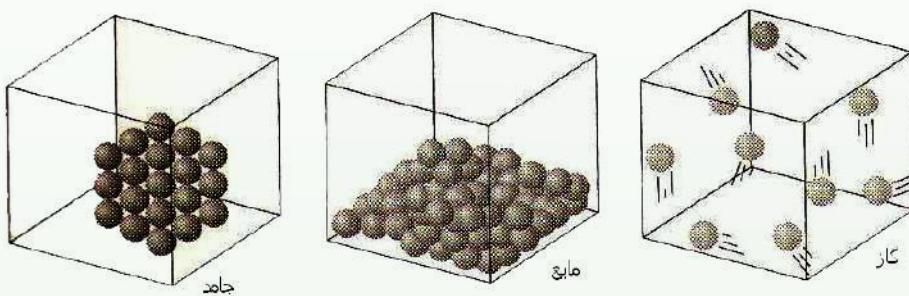


- په خپل چاپېریال کې بېلا بېل مواد په بېلا بېلو حالتونو کې گوري، پوهېږي چې مواد په طبیعت کې په خو حالتونو پیدا کړي؟ د مادي حالتونه په کومو شرایط ټورې اړه لري؟ مواد په بېلا بېلو حالتونو کې کومې خانګړې تیاوې لري؟ د مادي ګاز، مایع او جامد حالت یو پېړ بل خرنګه بدلوں شی؟ د مادي د حالتونو په بدلو نونو کې کوم شرایط بنسټیز رول لري؟ د دې خپرکي په لوستلو کېدی شي د مادي د حالتونو په اړه معلومات ترلاسه او پورتنيو پوښتنو ته خواب ورکړئ او هم د دې دول پوښتنو بېلګې حل کړي شی.

۶-۱: جامدات، مایعات او گازونه

هره ماده محیطي شرایطو ته په پام سره درې حالتونه (جامد، مایع او گاز) لرلی شي. که خه هم، مواد په عادي شرایطو کې د گاز په حالت ډپر لبر پیدا کېږي. خو گازونه خانګري اهمیت لري؛ د بېلګې په ډول: په ژونديو موجوداتو کې انسانان د گازی محلول دننه ژوند کوي. د خمکې اتموسفير د گازونو مخلوط دی چې زياته برخه یې له نایتروجن او اکسیجن خخه جوره شوې ده. گازونه هغه مواد دي چې د هغوي جورونکي ذري یو پر بل باندي لبر اغېز لري او د هغوي د ذرو د جذب قوه ډپره کمزوري ده او نامنظم حرکت لري. په لوړه تودو خه او لبر فشار کې د گازونو د ذرو حرکت چټک دی. د جامداتو خواص د گازونو له خواصو خخه توییر لري.

د گازونو کثافت ډپر لبر او د جامداتو کثافت لوړ دي. گازونه د فشار په پایله کې متراكم کېږي شي؛ خو د جامداتو د متراكم کې دلو خانګړې کمه ده؛ خکه د هغوي د ذرو ترمنځ د جذب قوه د گازونو په پرتله خو خلې زياته ده. جامدات کلک او ماتیدونکي دي؛ خو گازونه دا ډول خواص نه لري. مایعات د جامداتو او گازونو په نسبت خانګړې خاصیتونه لري؛ د بېلګې په ډول: د مایع په حالت کې د موادو د ذرو ترمنځ د جذب قوه ډپره زياته، خود جامداتو په پرتله کمزوري ده. لاندې شکلونه د موادو ذري په درو حالتونو کې رابنيي:



(1-6) شکل: جامد، مایع او گاز حالت

د جامد او مایع حالت لرونکي مواد خه ناخه یوشان کثافت لري چې د او یو د جامد، مایع او گاز (براس) حالت کثافت یې بنه بېلګه کېدلې شي، لاندې جدول وګوري:

(1 - 6) جدول: په بېلابېلو تودو خوکې د اویو درې حالته

د اویو گاز (براس)	جامدی اویه	مایع اویه	حالت
مشخصات			
$0.326 g/cm^3$	$0.9168 g/cm^3$	$0.997 g/cm^3$	کثافت
$400^{\circ}C$	$0^{\circ}C$	$25^{\circ}C$	د تودو خوکې درجه

۶-۱: د جامداتو ځینې لوړنۍ لیدنه

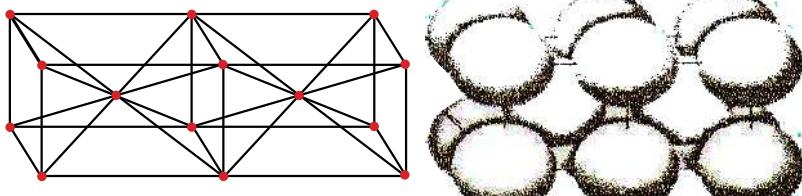
د جامداتو ساده تعريف د موادو لپاره دا دی چې یوه جامده ماده ټاکلی شکل او حجم لري. د جامدو موادو شکل او حجم د لوښي د حجم او شکل تابع نه دی. د جامدو موادو پوره تعريف دا دی چې تشكيل کوونکې اجزاوې په ځانګړي نظام پر له پسې او یو دبل تر خنګ ځای لري. نو د جامداتو پورتني تعريفونه یو له بل سره سمون لري؟ څواب به دا وې چې په ځینو برخوکې یو له بل سره یو شان نه دي.

۶-۲: بلورونه (Crystal)

د جامداتو له روښانه ځانګړیاوو څخه یوه هم د هغوي کرسستلي بنه ده چې بلوري جوربنت لري. په بېلابېلو بحثونکې په یو جامد کې د اتومونو د نظام په اړه، د اتومونو یو درې بعدي جوربنت باندي ځبri شوي دي. دې درې بعدي جوربنت ته یوه بلوري شبکه وايي، د بلوري شبکو شکلونه او چولونه په لاندې ډول دي.

۶-۲-۱: فضائي شبکه

په فضا کې د ټکو منظم هندسي جوربنت د فضائي شبکي په نامه ياديږي. په (2 - 6) شکل کې د فضائي شبکو یو شکل ليدلی شئ چې د خطونو په واسطه یو له بل سره تړل شوي دي. که تصور شي چې د اوسپنې د اتومونو نښتل په دې شبکي کې شته او داسې شبکل لري چې د اوسپنې د هر اتون مرکز د یوې نقطې له پاسه په دې شبکه کې واقع وي نو دلته د اوسپنې د بلوري یوه برخه د نوموري شکل په بنې خواکې ليدل کېږي:



فضایی شبکه

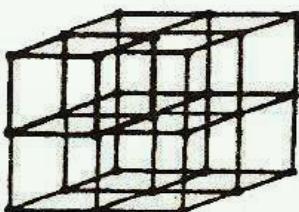
بلوری شبکه

(۲ - ۶) بلوری فضایی شبکه

بلوری شبکه کېدی شي د یوې فضایی شبکې په شکل تصور شي چې په هغې کې بېلا بېلې نقطې په کې د اتومونو، ايونونو او ياما مالیکولونو او ياد هفوی گروپونو نیولې وي. د ذرو جوړښت په بلوری شبکه کې په متواли ډول په یوه درې بعدی شبکه کې تکرارېږي چې ده ر واحد بلور فزیکي سرحدونه ترلاسه شي.

ديوي بلوری شبکې د توصیف لپاره ضروري ده چې سلول يا واحده حجره تعريف کرو: واحده حجره د بلوری شبکې هغه برخه ده چې هغې ته له تاکلو قاعدو سره سم په حرکت ورکولو کېدی شي بشپړه بلوری شبکه ترلاسه شي.

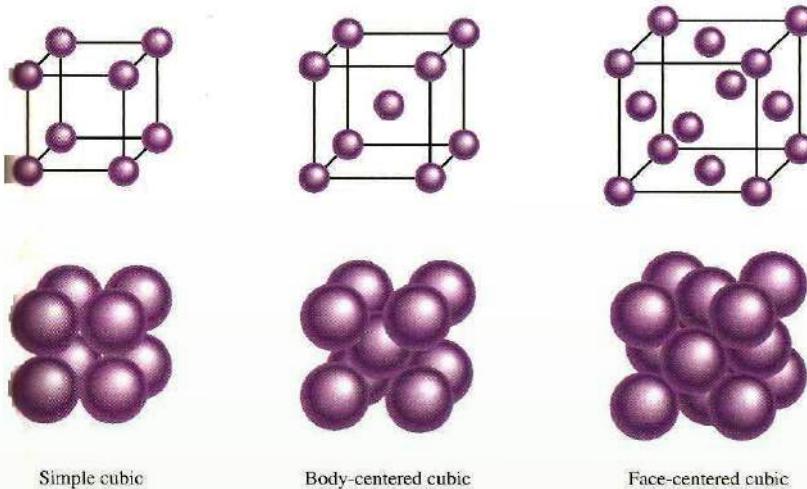
هغه واحده حجره چې معمولاً د فضایی شبکې لپاره تاکل کېږي، تاکلې شکل لري. دا حجره له شپړو مخونو خخه جوره شوې ده چې د هغې هر وجهه یوه متوازي الاصلاء ده. (۳ - ۶) شکل یوه ساده مکعبی شبکه او واحده حجره رابسيي چې په هر خنډه کې په یوازې یو تکي شته دی چې د ساده مکعبې واحدې حجري په نوم یاديږي. همدارنګه، دا مکعبی واحده حجره یوه بنستیزه واحده حجره ده:



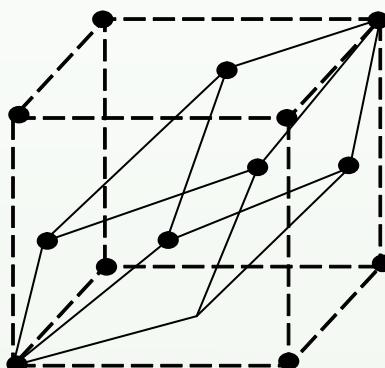
(3 - 6) شکل: یوه ساده مکعبی فضایی شبکه او د هغې حجرۍ واحدونه

دوه ډوله مکعبی فضایی شبکې شته چې د هفوی واحدې حجري په معمولی توګه مرکز لرونکي او یا غیر متناظري دي. (د ۶ - ۴ شکل په شان) مرکز لرونکې مکعبې واحدې حجري د اتومونو پر اتو ټکو سرې په چې د مکعب په کنجونو کې دي، د مکعب په مرکز کې یو بل تکي هم لري او د هغه

په هر مخ کې يوه تکي شته دی. د دي د هريو حجروي واحد لپاره دوه مودله ورلاندي شويدي چې يو يې د توب او ميلې مودل او بل يې د غشي کري مودل دي.



(4 - 6) شکل: درې مکعبي حجروي واحدونه توب، ميله او لوپي کري



(5) شکل: ساده مکعبي فضائي شبکه او د هغه حجروي واحد

په (6 - 5) شکل کې يوه مکعبي واحده مرکز لرونکې حجره له مخ سره(نا اصلی) ليدل کېږي او هم يوه واحده حجره ليدل کېږي چې اصلی حجره ده .

فعاليت

د خوپلاستيکي گلولو او مناسب سربن په کارولو سره ساده، مرکز لرونکې او د مخ ډکې مکعبي حجرې جورې او وښيئ.



مشق او تمرین

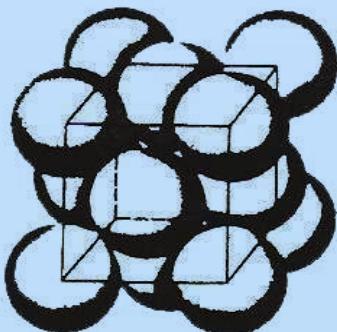


هره واحده مکعبی حجره له خو اتومونو خخه ڈکه وي، دا حجري روښانه کړئ.

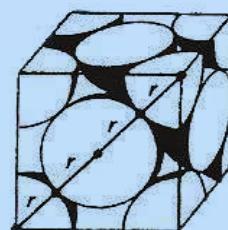
په ګرستلونو کې د ذرو ګلک نښتل

په ډپرو زیاتو بلوري شبکو کې د اتومونو ترتیب د نښتلو په بنه ګلک او متراکم شوي دي یا په بل عبارت، د اتومونو د یو ځای کېدو سطح په بلوري شبکه کې لوره ده؛ د بېلگې په ډول: د واحدې حجري حجم، چې د اتومونو په واسطه نیول شویدی، ټاکل کېږي.

مثال: د ارګون د (6 - 6) شکل: له جو پښت سره سم تبلور کېږي، د اتومونو د ذرو د یو ځای کېدو سویه په جامد ارګون کې محاسبه کړئ.



(الف)



(ب)

(6 - 6) شکل: ارګون د یو مکعبی جو پښت له مرکز لرونکې وجهې سره الف- د لویو کرو مودل، ب- دا ډول مودل د اتومونو په مکعبی واحدو حجرو کې بنودل شوي دي. حل: په لوړې سرکې هغه حجم چې د کروی جامدلو اتومونو په اصلی واحده حجره کې ځای نیولی دی، محاسبه کېږي. د ډی لپاره ضروري ده چې د ارګون خو اتومونه په هر واحده حجره کې ځای لري، د هرې حجري په راسونو کې اته اتومه او د سطحو په مرکزونو کې شپږ اتومه وي. خو د واحدې حجري د راسونو خخه یو، د اوور(7) نورو واحدو حجرو لپاره رأسونه هم کېږي شي؛ نویوازې $\frac{1}{8}$ برخه راس د هر اتوم یوې واحدې حجري پورې اړه لري، همدارنګه، هر یو شپږ اتومونه چې په مرکز کې دي، د دوه نېږدې واحدو حجرو ترمنځ نیمایې برخه هرې حجري پورې اړه لري.

خرنګه چې اته اتومونه په رأسونو او شپږ اتومونه د واحدو حجرو د سطحې په مرکزونو کې شته

دي، د ارگون د اتومونو مجموعي شمېر چې هري حجري پوري اړه لري، د رأسونو اتومونه دي چې په لاندې ډول محاسبه کېږي:

$$\text{د راس اتومونه} = 8 \cdot \frac{1}{8} = 1$$

$$\text{د سطح د مرکز اتومونه} = 6 \cdot \frac{1}{2} = 3$$

د اتومونو مجموعي شمېر د هري یوې حجري په یوه واحد ګې: $1 + 3 = 4$

$$\text{د کري حجم} V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

جامد ارگون یا هغه مرکبونه چې د مکعبی مرکز لرونکې وجهې جو پښت لري، له هري واحدې حجري سره خلور اتومه اړیکه لري.

$$\text{د خلورو کروي اتومونو حجم} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{16}{3} \pi r^3$$

اوسم به د واحدې حجري حجم d^3 پرینست پیداکولي شو چې د یوې واحدې حجري د یوې وجهې قطر $4r$ سره مساوي دي؛ له دي کبله له رياضيکي فورمولونو په کارولو سره کېدې شي چې یویال (e) - د دوو مستوي ګانو یا په متوازي السطوح منشور او هرم کې دووه وجهې ګډ فصل د يال په نوم یاد وي). ترلاسه کړو:

$$(4r)^2 = e^2 + e^2 \quad 2e^2 = 16r^2$$

$$e^2 = 8r^2 \quad \text{او} \quad e = 2r\sqrt{2}$$

خرنګه چې د واحدې حجري حجم $V_{cell} = e^3$ (V_{cell} دی؛ نو ترلاسه کېږي چې):

$$V = [2r\sqrt{2}]^3 = 16r^3\sqrt{2}$$

د واحدې حجري د حجم نسبت چې د ارگون اتومونو نیولی، دا دي:

$$\frac{V}{V_{cell}} = \frac{16/3\pi r^3}{16r^3\sqrt{2}} = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} = 0.74$$

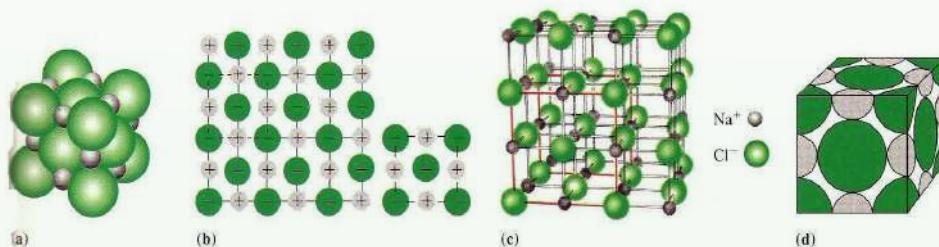
$$\text{د اتصالاتو سلمه} = 0.74 \cdot 100 = 74\%$$

هغه عنصرونه چې په متراکمو جورپستونو کې له نښتلوا سره متبلور کېږي، نجیبې گازونه او له 40 خخه زیات فلزی عنصرونه دي. څینې مالیکولی جسمونه، لکه : CH_4 ، H_2 او داسې نور هم د بلوري جورپستونو د ذرو د لوړو تراکم له نښلولو سره یوځای دي.

سودیم کلورايد:

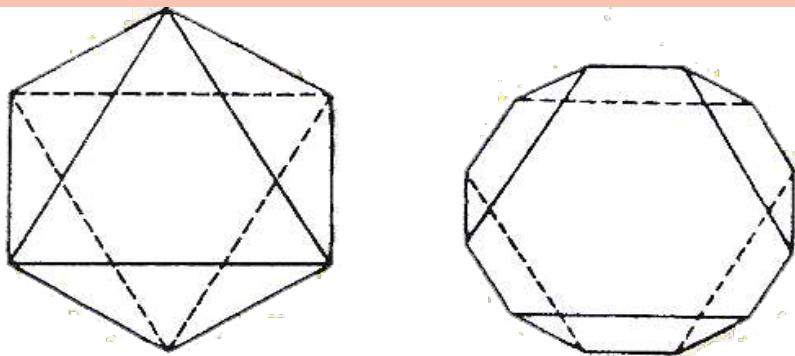
د سودیم کلورايد بلوري جورپست مکعبی مرکز لرونکې سطحې لري چې د Cl^- ایونونو د هغوي کنج او منځ نیولی دي؛ خو خرنګه چې په شکل کې لیدل کېږي، د Na^+ ایونونه د مکعب منځ او د مخونو منځ هم نیولی دي.

که د هر Na^+ په مقابل کې يو Cl^- موجود وي، نو وضعیت به روښانه وي دي ته په پام سره، که په یوه درې بعلی شبکه کې د Cl^- ایونونه د سیستم په کنجونو کې خای ولري، اتو مکعبو پوري اړه لري، نو په کنجونو کې د کلورايد د اتو ایونونو شتون یوازې يو $(1 \cdot 8)$ د هرې واحدې حجرې پورې اړه لري او هم تولې سطحې په خپل مرکز کې د کلورايد يو ایون لري. داچې هره یو سطحه له دوو مکعبو سره اړیکه لري، نود کلورايد د شپړو موجودو ایونونوله ډلي خخه چې د سطحې په منځ کې شته، د هغې درې $(\frac{1}{2} \cdot 6)$ پر هرې اصلی واحدې حجرې پورې اړه لري؛ نو په مجموع کې په شپړ واحده عدد حجرو کې خلور واحده کلورايد Cl^- شته؛ داسې چې په یو عدد واحده حجره کې د Na^+ خلور ایونونه شته؛ یعنې په واحده حجره کې د کلورايد يو آیون د سودیم له يو ایون سره سمون لري، نو د سودیم کلورايد فورمول $NaCl$ دي:



(7 - 6) شکل: د $NaCl$ واحده حجره د توب او میله مودل

هر خومره چې د بلورونو د جورپدلوا او رشد چټکتیا کراره وي، په هماګه کچه بنه او کیفیت لرونکې کرستلونه جورپېږي، (6 - 8) شکل د زنځ (پټکري) ($KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) د مرکب طبیعی بشپړ کرستال رابنېي:

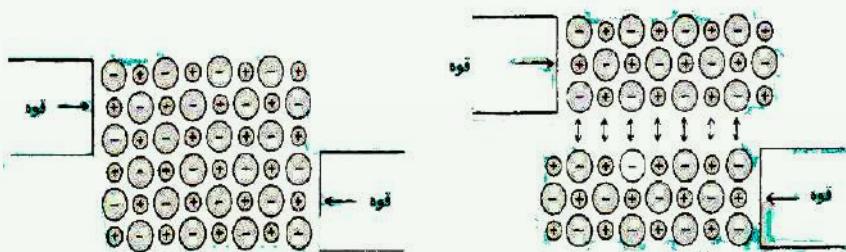


(8 - 6) شکل: بشپړ بلورونه له طبیعی بشپړ شکل خخه وتلي $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

۶ - ۱ - ۳: د جامداتو ډولونه

د جامداتو خواص تربوه خایه د هغوي هندسي بلوري شبکو په بنو، د هغوي دکېښودل شوو واحدونو ځانګړتیا (اتومونو، ايونونو او مالیکولونو)، د شبکې په ټکو او د هغوي ترمنځ قوې پورې اړه لري. په دې بنست، کیدای شي جامدات په څلورو ډولونو ډولونو ولیدل شي چې له ايوني، مالیکولي، کوولانسي او فلزي څلورو ډولونو ډولونو ولېدل شي:

۱ - ايوني جامدات: د ايوني جامداتو په شبکه کې مثبت او منفي ايونونه شته. خرنګه چې د هغوي ترمنځ الکتروستاتيکي قواوې (آيوني اړيکې) شدیدي دي، نو د دې ډول شبکو بې ترتیبه کول شونی نه دي. له دې کبله، جامدات له کلکو ايونونو خخه جوړشوي دي؛ خو دا ډول جامدات ماتیدونکي دي؛ دېلگې په ډول: د $NaCl$ یو بلور د ماتېدو په مقابل کې کلک مقاومت بنېي؛ خو که مات شي، په پوډرو بدليږي.



(9 - 6) شکل: د ايوني جامداتو ټوته کېدل

د ايوني جامداتو د ولي کېدو تکي لور دی او د بلوري شبکې له ماتيدلو سره یو خاي وي. خرنګه چې ايوني اړيکې دېړي ټینګي دي؛ په لوره تودو خه کې ويلې کېږي؛ دېلگې په ډول: $NaCl$ په

800° تودو خه کې وىلې كېرىي. د ايونى جامداتو بىرپىشىي تېرونە كمзорى ده؛ ئىكە د هغۇي ايونونە پراخە حرکت نە شي كولى؛ خوپە وىلې شوي حالت كې د لورې بىرپىشنا تېرونكى دى.

فڪر و كېرىء

د Na^+ او Cl^- ايونونو ايونى شاع پە وار سره $116pm$ ده. د Cl او Na حجم پە متر مكعب او سانتى متر مكعب او د هغۇي مولىي كثافت پىدا كېرىء.

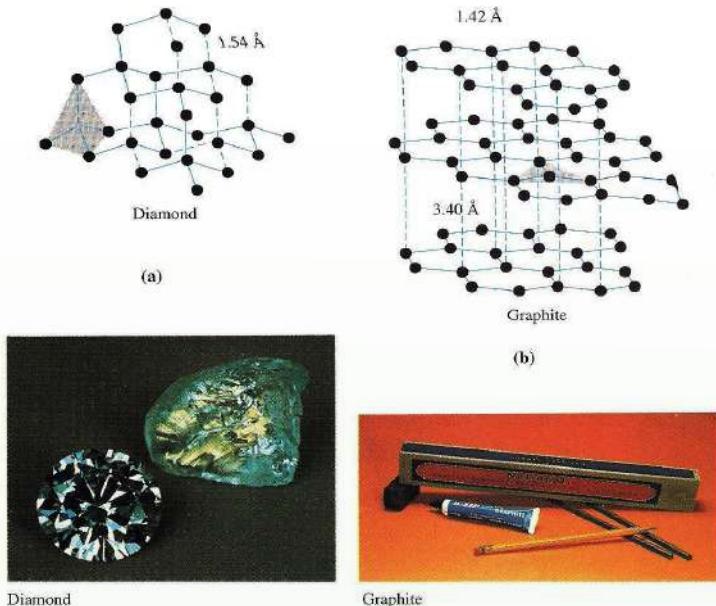
۲ - مالىكولي جامدات: پە مالىكولي جامداتو كې هغە واحدلونە چې د يوپى شبکې تكىي جورپوي، مالىكولونە دى او پە هر مالىكول كې اتومونە د كوولانسى قوپى پىرىنسەت ترکىب شويدى. پە مالىكولي جامدو جسمونوكى د واندر والس كمзорى قوه شته. واندر والس قوه بىلا بىل چۈلۈنە لري چې مهم يې د ڏاي پول - ڏاي پولى (*Dipol-Dipole*) او لندن (*London*) قوه ده. ڏاي پول - ڏاي پولى قوه د پولار (*Polar*) مالىكولونو ترمنخ الكتريكي متقابلا عمل دى. لاندى شكل پە شيماتيك ڏول د نېرى دووقطبىونى يو جورە مالىكولونە يولە بل سره پە يوپى شبکې كې بشىي. ڏاي پول - ڏاي پولى قوه د ايونى كوولانسى قوپى پە پرتله كمзорى ده:



(10 - 6) شكل: ڏاي پول - ڏاي پولى قواوې.

3 - كوولانسى جامدات: كوولانسى جامدات ئىينى وخت د اتومىي جامداتو پە نوم ھم يادشوي دى. پە دې ڏول جامداتو كې جورپونكى واحدلونە د شبکې پە تېكۈ كې يو لە بل سره پە كوولانت ارىكۈيۈخاي شوي دى. اتومونە درې بىلەتلىكى رامنخەتە كوي چې د بلور فزىكى حدود لوى او پراخ وي. د كوولانسى جامداتو ساده بېلگە سلىكىان كارباید (SiC) دى. د دې مادې پە شبکە كې د Si اتوم د خلور وجىھى پە جورپىست كې د كاربن لە خلورو اتومونو سره او د كاربن ھر اتوم د Si د خلورو اتومونو سره ارىكە لرى چې پە پايلە كې يې كىلە جامدە بلورى مادە جورە كرپى ده.

دې ډول جامداتو د ډیلې کېدو درجه لوره ده. ځکه اتومونه په قوي اړیکو سره یو ځای شویدي. څرنګه چې په دې ډول جامداتو کې حرکت کوونکي ايونونه او الکترونونه نشته؟ نو د بربننا هادي نه دی؛ الماس هم د کوولانسي جامداتو یو ډول دی چې د کاربن هر اтом له نورو خلورو اتومونو سره اړیکه لري:

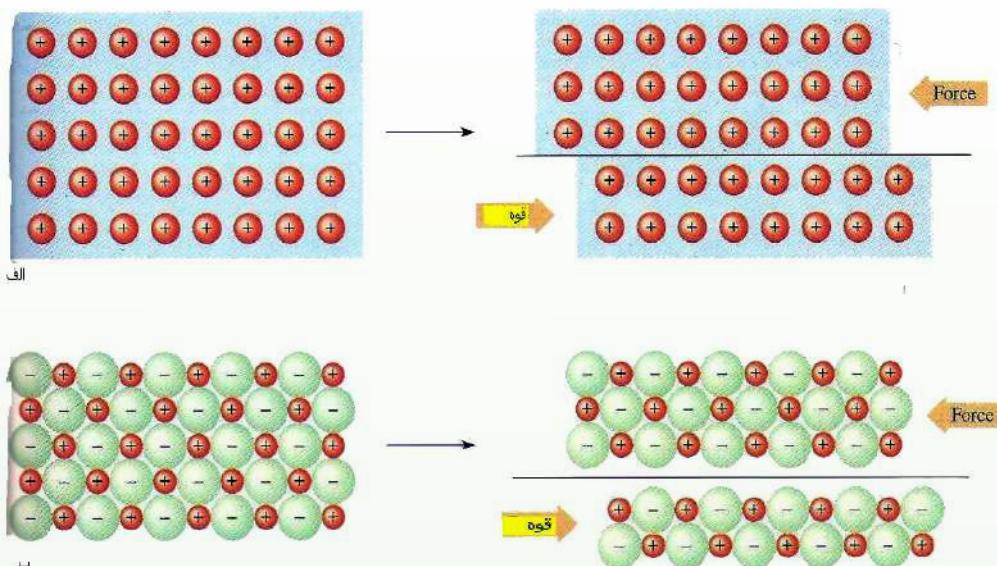


6 - (11) شکل: د ګرافیت او الماس جامد جوړښت

۴- فلزي جامدات: په یو فلزي جامد کې هغه واحدونه چې د شبکې تکي نيسی، مثبت ايونونه دی. بېلګه یې کولي شو جامد سوديم وراندي کرو. د Na^+ ايونونه د یوې مرکز لرونکې مکعبي شبکې تکي نیولي دي. سوديم (Na) خپل یو الکترون د شبکې د مجموعي الکتروني وریئې د جوړیدو لپاره له لاسه ورکوي. د لاسه ورکړل شوي الکترونونه د یوه یا دوو اتومونو په ولکه کې نه وي. خو په ټوله شبکه کې د لامبو او حرکت په حال کې پاتې کېږي او تاکلي ځای نه لري. دا ډول الکترونونه د ازادو الکترونونو په نوم یادشوی دي. د آيونونو او الکتروني وریئې ترمنځ د جاذبې بنه قوه شته چې د جاذبې داقوه د شبکې جوړښت ثابت او پايدار ساتي او په عین وخت کې اجازه ورکوي چې د شبکې بنه پرته له ماتېدو بدله شي؛ له دې کبله سوديم او ځینې نور فلزونه نرم دي؛ دېر اسانه یې بنه بدليېري. ځینې فلزونه دېر کلک دي. بېلګه یې کېدو شي چې ولfram (W) او کروميم (Cr) ورکړل شي. په دې ډول فلزونو کې اړیکه قطبې ده؛ له دې کبله ميل لري چې د جوړښت کړوالۍ یې دېر لبر او ده ګه د بنې د بدلون مخه ونیسي. د فلزونو د ډیلې کېدو درجه د

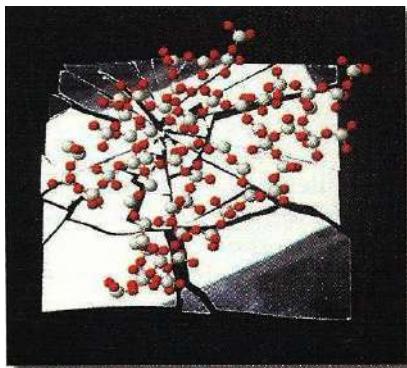
پورتنيوديليونو پرېنسېت په لویه ساھه کې بدلېرى؛ د بېلگې په چول: د سوديم د اېشېدو تکي C 89° د خود ولفرام C 3415° دی.

د فلزونو ازاد الکترونونه د هغوي د تودوخې او بېسېنا د لېردولو لامل شوي دي. الکترونونه کولى شي چې د فلز د يوې برخې خخه بلې برخې ته حرکت وکړي او د تودوخې او بېسېنا تېرولو لامل شي. حرکت کوونکي او ازاد الکترونونه په فلزونو کې هم د هغوي د خلا لامل کېږي. هغه بېسېنا چې د فلز پر سطحه لګېږي، الکترون یې جذبوي او پېره یې په چاپېرال کې خپروي. دا عمل د دې لامل کېږي چې فلزي سطح ټولو خواووته رنځای خپره کېږي:



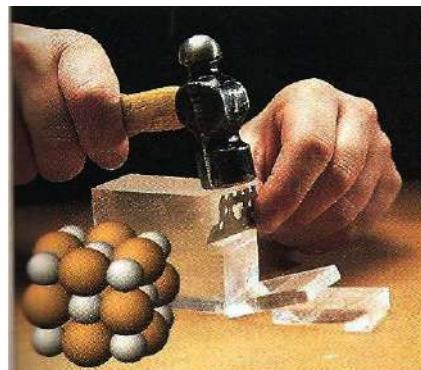
(12 - 6) شکل فلزي شبکه په جامد فلز کې

۵- امورف جامدات (بې بنې جامدات): په تېيته تودوخه کې مایعات ډېر زیات ساره او کلکېږي چې د مایع دا حالت د سړې مایع په نوم یادېږي. هر خومره چې د مادې تودوخه تېيته شي، په هماuge کچه مایع څل سیال حالت له لاسه ورکوی او جامد حالت ته نژدې کېږي چې جامد حالت غوره کېږي. په دې حالت کې ماده کلکېږي او تاکلی شکل او حجم لري؛ خود د ننټي جورېښت له کبله د هغوي جوړونکي اجزاءوی نا منظمه بنه لري. دا پول جامدات د امورف (Amorph) بې بنې په نوم یادوي او د منظمو جامداتو جوړېښت لرونکي بلوري (Crystal) جامدات یې بولې.



ب

ب- امورف



الف

الف- کرستال

په دي هکله پوښته پيدا کيوري چې کيدي شي امورف جامداتو ته هم جامدو ويلى شي؟ خو خواب دادی: هر شی چې تاکلي شکل او حجم لري، جامد ورته وايسي؛ خو امورف جامدات د دننسی جورپښت له کبله مایعاتو سره ورته والي لري. نښنه هم د امورف جامداتو په ډله کې راخي.

۶-۱-۴: د جامداتو خواص

جامدات تاکلي حجم او شکل لري؛ خوکه د هغوي تودوخه لوره کړي شي، لبر انبساط کوي. د جامداتو د تودوخې د انبساط ضرب (د یوې درجې تودوخې د زياتولي په کچه د حجم نسبتي بدلون) د ګازونو په پرتله ډېر کوچنۍ دی. د فشار اغېز په جامداتو کې ډېره لړه دی. جامدات خه نا خه د انقباض ورنه دی؛ د بېلګې په ډول: که غونښتی مو وي چې د سپینوزرو د نمونې حجم لبر خه نيمائي ته ورسوو، باید په هغه باندې $10.5 atm$ فشار وارد شي. د جامداتو د حجم تړون له فشار او تودوخې سره د هغوي پر جورپښت پوري اړه لري. په جامداتو کې د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ وائين ډېر لړ؛ خو په ګازونو کې ډېر زيات د جامدي مادي جورپښت رابني چې د جامداتو په جورپښت کې ماليکولونه او اتومونه يو له بل سره ټينګې اړيکي لري. په جامداتو کې د ماليکولونو حرکت ډېر ورو او حتی نه ليدل کيوري. مایعات په زیاته چټکتیا جاري کيوري؛ خرنګه چې په مایعاتو کې ماليکولونه په اسانې يو د بل پر سطحې سبوييري، نو د همدي کبله دی چې مایعات د هماغه د لوښي شکل غوره کوي چې په کې څای لري، له بله پلوه، د جامداتو د ماليکولونو ترمنځ د جذب قوه د ګازونو د ماليکولونو د جذب د قوي په نسيت ډېره زیاته او ډېره قوي ده. دا عامل د دي سبب کيوري چې د یوې مایع د ننۍ مقاومت د بهيدو په وراندې د ګازونو په پرتله زيات وي.

۲-۶: مایعات

مایعات کېدی شي چې پر دوو لارو ترلاسه شي.

۱ - د جامداتو د ویلی کېدو له لاره.

۲ - د گازونو د مایع جورولوله لاره.

په لوړۍ لاره کې جامدې مادې انرژي جذب کړې ده او دا انرژي د هغوي د ذرو د حرکي انرژي په زیاتولي کې کارول شوې ده. په دوهمه لاره کې د موادو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه په ګاري فاز کې زیاته شوې ده او سیستم خپل چاپېریال ته انرژي ورکړې ده چې مایع حالت یې غوره کړي دي. خرنګه چې د مایعاتو جورونکې ذري یوه له بلې سره ډېرې نبردي دي؛ له دي کبله مایعات کېدی شي چې جامداتو ته ورته وي. همدارنګه، خرنګه چې د مایعاتو مالیکولونه او ذري ازادا حرکت تر سره کولای شي؛ له دي امله گازونو ته هم ورته کېدی شي.

۶-۲-۱: د مایعاتو عمومي خواص

مایعات په زیاتې چېکتیا سره جاري کېږي او خرنګه چې به مایعاتو کې مالیکولونه په اسانه یو د بل د سطحي له پاسه بنویښې، نو د هغه لوښي شکل خانه غوره کوي چې په کې موجود دي. له بلې خوا، د جامداتو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه د گازونو د مالیکولونو د جذب د قوي په پرتله ډېره زیاته ده. دا عامل لامل کېږي چې تر خود یوې مایع دننسی مقاومت د جاري کیدلو په مقابل کې د گازونو په پرتله ډېروې.

۶-۲-۱-۱: د مایعاتو اود گازونو د خپریدلو پرتله

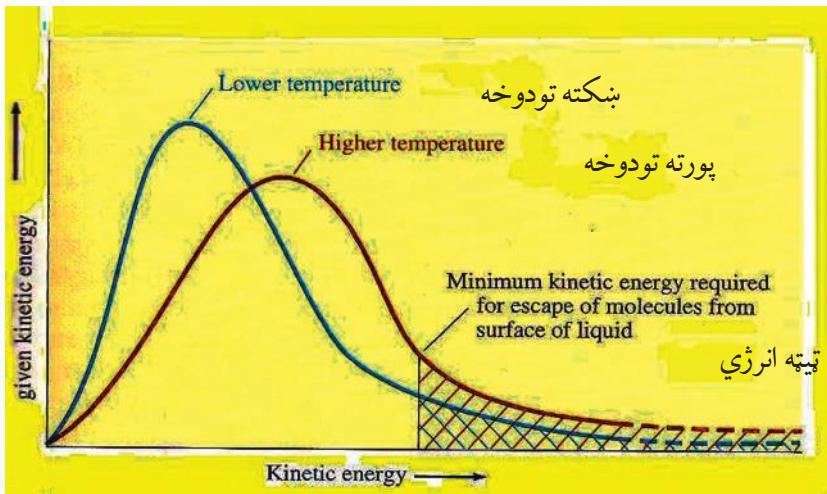
خرنګه چې د گازونو ډېرزيات حجم تشي فضا جور کړي دي، په هغوي کې د مالیکولونو تکر کم دي؛ خو دا مطلب په مایعاتو کې ډېر لړ دي. پردي بنسټ، ویلی شو چې د مایعاتو خپرېدل د گازونو د خپرېدل په پرتله چټک دي او د مایعاتو د مالیکولونو ترمنځ تکر ډېر زیات دي چې له دي کبله د هغوي حرکت په یو تاکلي لوري حرکت کوي؛ دېلګې په ډول: که چېږي مایع رنګ یو خاڅکي په اوږو کې ورزیات کړو، وې لیدل شي چې رنګ په اوږو کې په کراره، کراره خپرېږي او له اوږو خخه د ډک لوښي ټوله فضا نیسي. د مایعاتو د تراکم ورتیا د گازونو د تراکم په نسبت ډېر لړه ده. مایعات خانګړي حجم لري. که خه هم د مایع بنه د لوښي په جورښت پوري اړه لري؛ خو مایع د گازونو پر خلاف د لوښي ټول حجم نه نیسي. د مایعاتو د مالیکولونو د جاذې قوه د گازونو د مالیکولونو د جاذې د قوي په پرتله د لېر خه تراکم لامل کېږي.

مایعات د سطحې کشش لري. د یوې مایع میل د خپلې سطحې د کموالې لاره د سطحې کشش ته وايې چې له خانه یې بنې او د مایع په سطح د قواوو د توازن د نشتولالي له امله رامنځ ته کېږي. خرنګه

چې دننی مالیکولونه دننه لوري ته د باندینيو مالیکولونو دکش کولو لامل کېږي، نو د سطحې د مالیکولونو له پاسه اغېزناکه قوه چې دننی قواوې خنثی کړي، نشه.

۶-۱-۲: بپاس کېدل او د مایعاتو د بپاس فشار

د مایعاتو یو مهم خاصیت د هغوي د بپاس کېدلو ځانګړیا ده. د مایع د مالیکولونو چټکتیا د جامداتو او ګازونو د مالیکولونو د چټکتیا په شان بېله ده او په مقابل کې د مایع مالیکولونو حرکي انرژي هم ورڅه توپیر لري چې په هره شیبه کې ځینې مالیکولونه چټک حرکت کوي او په همدي محیط کې ځینې مالیکولونه په کراره حرکت لري. لاندې گراف مطلب په خرگند ډول روښانه کړي:



(14) شکل: په یوه مایع کې د مالیکولي انرژي و بش

په یوه مایع کې د مالیکولونو انرژيکي گراف او د هغې و بش له پورتني شکل سره سم روښانه کوي چې مالیکولونه په لوره تودو خه کې له ډېرې حرکي انرژي سره په محیط کې شته. هغه مالیکولونه چې د یوې مایع په سطحه کې شته؛ که خپل څان د نورو مالیکولونو له جاذبې قوي وژغوري، په بپاس بدليېري چې دې عملې په ته بپاس کېدل وي. د بپاس کېدلو عملیه هره شیبه تر سره کیدي شي. د تودو خې زياتوالی د مایع د مالیکولونو د حرکي انرژي د زياتوالی لامل کېږي او د بپاس عملیه چټک وي.

۳-۲-۱: د مایعاتو د ایشیدو درجه

که مایع ته په سر لوخي لوبني کې تودو خه ورکړل شي، تودو خه یې زیاتیري. د مایع د ایشیدو په بهير کې (که فشار ثابت وي) د اپشنډو تکي ثابت پاتې کېږي. په رښتیا چې په ثابت فشار کې هغه تودو خه چې مایع په کې ایشپېري، د هملي مایع د اپشنډو تکي په نامه یادېږي. یوه مایع هغه وخت ایشپېري چې د مایع د بخار فشار له وارد شوي باندیني فشار يا اتموسفير سره مساوي شي.

د مایعاتو د اپشنډو پروسه په سر لوخي لوبني کې ليدل کېږي؛ په سرپېتي لوبني کې نه تر سره کېږي. په سر لوخي لوبني کې په مایع باندې وارد شوي باندیني فشار ثابت دي. خود باندیني فشار له بدلون سره د اپشنډو درجه هم داسې بدليپري چې د فشار له زيانوالي سره د مایعاتو د اپشنډو درجه لوپېږي او د فشار له لبروالۍ سره د مایع د ایشیدو تودو خه تېټېږي؛ د بېلګې په ډول: د اویو د اپشنډو درجه په یو اتموسفير فشار کې $C = 100^{\circ}$ ده؛ خو په لوپو ځایونو کې چې فشار $g = 650\text{mmHg}$ وي، اویه په $C = 95^{\circ}$ کې ایشپېري.

فعالیت



- الف- د اویو د اپشنډو تودو خې درجه د غره په سرکې زيانه ده، که د غره په تېټېږر خو کې؟ ولې؟
- ب- په اویو کې د کچالو پخول د غره په سرکې ډېر وخت نیسي، که د غره په تېټېږر خو کې؟
- ج- هغه اویه چې د غره په سرکې ایشپېري، لاس زيات سوځوي، که هغه اویه چې د غره په بنکتنې برخه کې ایشپېري؟

د اپشنډو پروسه په سرپېتو لوښو کې نه تر سره کېږي؛ څکه په سرپېتو لوښو کې براسونه ټولپېږي، د مایع سطحه براس راچاپروي او د مایع د سطحې فشار لوپېږي چې د مایع د اپشنډو خنله کېږي. نو هر څومره چې په مایع باندې تودو خه زيانه شي، په هماغه کچه په سرپېتي لوبني کې د مایع پر سطحه مجموعي فشار زيانېږي او د اپشنډو بهير نه ترسره کېږي.

الف- د بخار په سریتی دېگي کې، چې پر اور اینسودل شوی وي، د اېشپېدو عملیه تر سره کېږي؟

ب- د بخار دېگونو په پورتنی برخه کې سوری ولې ویاسی چې په ټاکلې وخت کې واژشي او بخارېي ووځي؟

ج- د اویو تودو خه د بخار دېگ کې زیاته ده، که په سر وازو دېگونو کې؟ او به په کوم دېگ کې ډېرې زیاتې ایشپېري.

لنډه داچې د مادې جامد او مایع حالت خه ناخه سره یوشان او د ګاز له حالت خخه توپیر لري.

۲-۱-۴- تودو خه او د مادې بدلونونه

که یوی جامدې مادې ته تودو خه ورکړل شي، کوم بهيره وليدل شي؟ په عمومي ډول، جامده ماده ویله کېږي او په مایع بدليېري که ترلاسه شوې مایع ته بیا هم تودو خه ورکړل شي تودو خه په یوه ټاکلې درجه کې ایشپېري او د ګاز فاز رامنځ ته کېږي. د اویو د تودو خې او درې ګونو حالتونو (جامد، مایع او ګاز) بدلونونه د منحنۍ ګراف په لاندې ډول ليدلې شي:

ښکته تو دو خه

لوړه تودو خه



صعودي حرکي انرژي

(15) شکل: د اویو درې حالتونو (جامد، مایع او ګاز) بدلون د وخت او تودو خې د درجې د منحنۍ ګراف له تراو سره.

هغه انرژي چې یخ ته وردنه کېږي، د اویو د مالیکولونو حرکي اهتزازونه زیاتوي چې په پایله کې مالیکولونه سره جلا او کرستالي شبکې یوه له بلې خخه بېلېري چې جامده ماده په مایع بدليېري او د مالیکولونو انرژي دومره زیاتېري چې خپل خای په شبکه کې له لاسه ورکوي. د جامداتو تودو خه دوبلې کېدو تر هغه وخته ثابته پاتې کېږي چې ټوله جامدې ماده په مایع بدله شي. له ولې کېدو خخه وروسته د تودو خې درجه د اېشپېدو تر درجې پوري لوړېري او د تودو خې دا درجه تر براس کېدلو

پوري بشپره ثابته پاتې کيري. كله چې مایع پوره براس شي، نو د تودو خې درجه لوپوري.

فعالیت

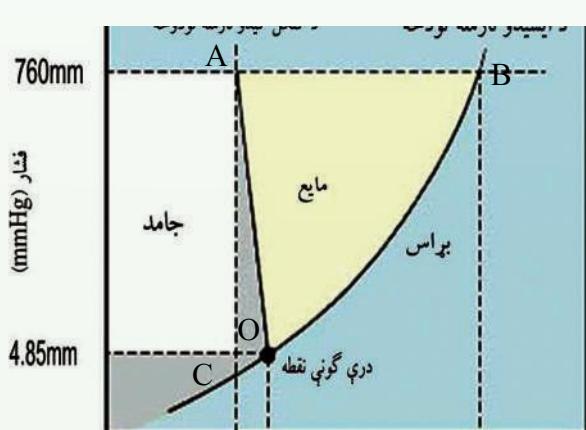


وڅېړئ چې جامد مواد د تودو خې د زیاتولي له امله ولې ويلى کيري؟ د تودو خې د زیاتولي له امله مایعات په براس او یا ګاز ولې بدلېږي؟ لاندې شکلونه وګورئ او خواب ورکړئ.

یخني یا تراکم	بینی
تو دوخه یا د فشار لړوالي	تودو خه
ګاز	کرسنالی جامد
مایع	مایع

(6 - 16) شکل: د تودو خې په پلاپلو درجو کې د اویو حالتونه

ديوی مادي د ولې کېدو او اېشېدو ټکي او د جامد او مایع حالتونه د براس د فشار په واسطه ټاکل کېږي. لاندې ګراف د اویو د جامد او مایع د براس فشار بنېي:
د OA خط: یو اتموسفیر فشار کې د جامد او مایع په منځ کې سرحد بنې چې په ثابت فشار کې د تودو خې په بدلون جامد په مایع بدلېږي.



(6 - 17) شکل: له تودو خې سره د اویو د براس د فشار تړاو

د OC خط: که چيرته فشار د درې گونې نقطي خخه کم شي جامد فاز په بخار (براں) بدلېږي. (تصعید)

د OB خط: د مایع او بخار ترمنځ فشار او د تودو خې په درجه کې د مایع او بخار ترمنځ تعادل رابښي که فشار ثابت اوسي د تودو خې درجې په زیاتيلو سره مایع په بخار بدلېږي.

۶ - ۵ : د مایعاتو کنگل کیدل

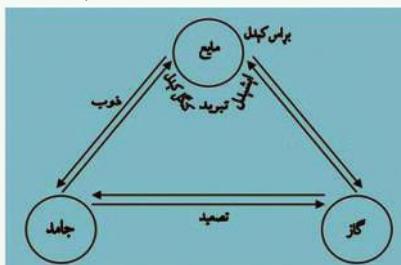
کله چې له یوې مایع خخه تودو خه واخیستل شي، د مالیکولونو حرکي انرژي تیقیرېي چې د مایع تودو خه ورسه بنکته کېږي او ثابت حالت خانته غوره کوي او له هغې سره د موادو ګاه جامد بلورونه لاسته رائخي. د یوې مایع د کنگل کېدو درجه هغه اندازه تودو خه د چې د یوې مادې جامد يا مایع فاز يو له بل سره د تعادل په حالت کې ساتي.



که چېږي له یوې مایع خخه تودو خه واخیستل شي، د پروسې لوري بنې خواته دوام پیدا کوي او دې حالت ته کنگل کېدل وايي. که جامدو موادو ته تودو خه و رکړل شي، د تعامل بهير له پورتنې معادلې سره سم کین لوري ته دوام پیدا کوي. دي بهيرته وبلې کېدل وايي. د کنگل کېدلو چټکتیا د وبلې کیدو داسې چټکتیا ده، چې سیستم نه تودو خه جذب او نه ازادوي، دلته د تگ او رانګ بهير په دې سیستم کې د تودو خې په عین درجه کې ترسره کېږي؛ پر دې بنسټ، د یوې خالصې مادې د وبلې کېدو او کنگل کېدو ټکي سره یو شان دي.

د جسمونو د جامد حالت نېغه د ګاز په حالت بدليدلو ته د تصعيد (Sublimation) عملیه وايي. د موادو جامد حالت د مایع او ګاز د حالت په شان د براں فشار لري او خرنګه چې په جامداتو کې د مالیکولونو ترمنځ د کشکولو فوه غښتلې ده؛ پر دې بنسټ، د جامداتو براں دې لبردي. د تعادل په حالت کې د جامد او ګاز د براں فشار سره مساوي دي او د سیستم د تودو خې درجه د تعادل په حالت کې ثابته ده. که د ګازې مادې تودو خه لبره شي او له دې پرته چې مایع شي، جامد حالت خانته غوره کېږي، دا بهير د تبرید (سره ول) په نوم یادېږي. کیدي شي چې ځینې مواد په عادي شرایطو کې د تصعيد او تبرید له لاري، خالص کېږي شي. بېلګه کې یې کبدی شي چې او نفتالين ($C_{10}H_8$) ورکړل شي.

په عمومي ډول، یوه ماده شرایطو ته په پام سره په درې حالتونو (جامد، مایع او ګاز) کې ليدل کېږي چې د دغو حالتونو یو پر بل باندې بدليدل په لاندې شکل کې ليدل کېږي:



(18 - 6) شکل: د مادې د درې حالتونو یو پر بل باندې تبدیلیدل بنېسي

۳- گازونه

۶- د گازونو صفتونه

د گازونو خانګر تیا ووته په پام سره چې طبیعی گازونه یو بل ته ورته دي او دا ورته والی مورته دا امکان راکوي چې ایدیال گاز تعريف کړو او وروسته د حقیقی گازونو خواص د ایدیال گازونو له خواصو سره پرتله کړو. له دې سره به ولیدل شي چې حقیقی گاز او ایدیال گاز په خینو مواردو کې سره یوشان دي (کله چې فشار او تودو خه زیات نه وي) د گازونو خواص د گازی موادو بنه فکتورونه دي چې کېدی شي د ساده قوانینو په واسطه پې روښانه کړو. خو لوړۍ اړینه ده، خو هغه کمیتونو باندې بحث وکړو چې په گازونو باندې اغېز لري چې هغه حجم، فشار، د گاز اندازه او تودو خه ده، دا کمیتونه به ددي څېرکي په وروستيو بحثونو کې د ازمایشي قوانینو په باره کې زیات کومک وکړي.

حجم :

گازونه ناخاپه منبسط کېږي او خپل اړوند لوښي دکوي؛ د گازونو حجم تل د هغوي د لوښي له حجم سره یوشان دي؛ خو د گازونو د حجم د اندازه کولو کمیتونه باید له نړیوال سیستم سره سم یه واحد توګه وټاکل شي. خرنګه چې په نړیوال سیستم (SI) کې د واټن واحد متر (m) دي؛ نویین المللی سیستم کې (SI) د حجم واحد متر مکعب (m^3) دي او عمدتاً $decm^3$ (دیسی متر مکعب) د حجم واحد په توګه ټاکي. یو دیسی متر مکعب حجم د لیتر (Liter) په نوم هم یادېږي. د موادو د حجمونو د اندازه کولو لپاره m^3 له اجزاء او اضعافو خخه هم کار اخلي چې عمدتاً cm^3 دی او $1cc = cc = 1cm^3 = 1mL$ کېږي.

فشار

د سطحې پريو واحد باندې وارده شوي قوه فشار د:

$$p = \frac{F}{S}$$

د cgs په سیستم کې د فشار واحد MKS باره atm په سیستم کې پاسکال او په FPS کې پوند (Lb) تقسیم پر انج مربع (In^2) دی چې $1atm = 14,7 Lb / In^2$ کېږي او د پیسې PSi په نوم هم یادېږي.

$1atm = 14,7 Lb \cdot Inch^{-2} = Psi = 760mmHg$ او ملي متر ستون سیماتاب دي.

$$1atm = 760mmHg = 760torr$$

$$1atm = 14.1b / inch^2 = 101.3Kpa$$

۶ - ۳ - ۱: د گازی مادی مقدار

په عمومي توگه، د موادو مقدار په مول اندازه کيږي چې په (n) بشودل کيږي. د مطلوبې مادي د ګرامونو اندازه پر مالیکولي یا اتومي کتلې له وېشلو خخه کېدی شي د مادي د مولونو مقدار ترلاسه شي:

$$n = \frac{m}{M}$$

د گازونو تودو خه

د گازونو تودو خه، په کالوین تاکل کيږي چې د مطلقې تودو خې په نومې هم

يادوي:

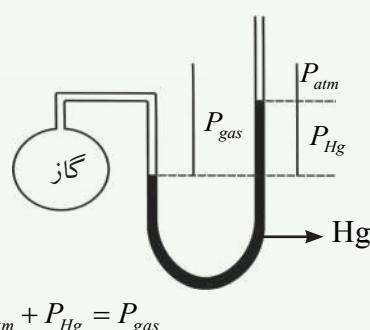
$$T_k = C^\circ + 273$$

۶ - ۳ - ۲: د بایل قانون (Boyls Law)

په 1662 م کال کې درابت بایل او ادام ماریوت په نامه دوو فرانسوی فزیک پوهانو یو له بل خخه جلا د گازونو د حجم او فشار ترمنځ اړیکه په ثابته تودو خه کې وڅړله او ترلاسه یې کړه چې په ثابته تودو خه ($T = Constant$) کې د گازونو د تاکلې کچې حجم پرهغوی باندي د وارد شوي فشار سره معکوساً مناسب دی.

$$V \approx \frac{1}{p} \dots \dots \dots I$$

نومورو پوهانو له هغې دستگاه خخه کار اخښته چې د گاز یوه نمونه په کې د ترپ شوی درجه لرونکې مانومتر په لاندینې برخه کې شته. د مانومتر په واژ سرکې د سیمابو د زیاتوالی په واسطه کېدای شي چې د گاز فشار زیات کړای شي او د فشار له زیاتوالی سره د گاز حجم په بېلا بلو پړاونو کې وتاکل شي.



(19) شکل: سروازی مانومتر د هایدروجن له گاز سره

له تجزیې لاندې د هایدروجن گاز د فشار - حجم د اندازې اخیستلو خینې پايلې چې د تودوخرې په C 25° کې ترلاسه شوي، په لاندې جدول کې خلاصه شویدي:

(2) جدول: د هایدروجن د گاز تراکم د تودوخرې په C 25° درجو کې

د تجربو نمبر	mm Hg	فشار په	ml	حجم په	حجم X د فشار
I	760		25		$1.75 \cdot 10^4$
II	830		21.1		$1.75 \cdot 10^4$
III	890		19.7		$1.75 \cdot 10^4$
IV	1060		16.5		$1.75 \cdot 10^4$
V	1240		14.1		$1.75 \cdot 10^4$
VI	1510		11.6		$1.75 \cdot 10^4$

په دې پايلو کې دوه مهم تکي دي: لومړي داچې د فشار په زیاتوالی د هایدروجن د گاز حجم لړ شوي او دوهم داچې د فشار د زیاتوالی او د حجم د لړوالی د ضربولو پايله (PV) ثابته پاتې کېږي او دې فکتور د بایل او ماریوت توجه ځان ته ورواروله چې د هغه معادله په لاندې ډول ده:

$$PV = K \frac{1}{2}$$

په پورتنيو اپیکوکو کې p فشار V د گاز حجم او K ثابت دی چې د هغه کچه د تودوخره او گاز په کچې پورې اړه لري، نوکېلدي شي چې I معادله په لاندې توګه ولیکل شي:

$$n = \text{Cons tant}, T = \text{Cons tant}$$

$$PV = K \frac{1}{3}$$

او II معادله د بایل او ماریوت د قانون په نوم هم یادېږي. دا معادله داسې هم لیکل کېږي:

$$V = \frac{K_1}{P} \frac{1}{4}$$

په لنډ ډول ولی شو چې په ثابته تودوخره کې د گاز د یو تاکلي مقدار حجم له فشار سره معکوس تناسب لري.

مثال: یو ایدیال گاز د بایل د اندازه کولو په دستگاه کې داسې شته چې په 625 mmHg فشار کې

د گاز حجم 247mL دی. که چیرې فشار 825mmHg ته بدل شي، حجم ورسره بدلېرى $(T = \text{Constant})$

$$\left. \begin{array}{l} P_1 V_1 = P_2 V_2 = K \\ V_1 = 247mL \\ P_1 = 625mmHg \\ P_2 = 825mmHg \\ V_1 = ? \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} \text{دی نو } P_1 V_1 = K \\ \frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1} \\ V_2 = \frac{V_1 P_1}{P_2} \\ V_2 = \frac{247mL \cdot 625mmHg}{825mmHg} = 187mL \end{array}$$

مشق او تمرین وکړئ



په 1.23atm فشارکې د ایدیال گاز حجم $4.63L$ دی. که فشار $4.14 \cdot 10^{-2}$ atm ته بدلون
ومومي، د گاز حجم پیداکړئ. $(T = \text{Constant})$

فعالیت



$PV = K$ په معادلې کې K د بایل د ثابت په نوم یادېږي. د گازونو لپاره ددې ثابت
مقدار په معاري شرایطو کې په $atm \cdot L, mmHg \cdot L, Pa \cdot m^3$ کې ترلاسه کړئ.

٦-٣-٣: د چارلس قانون په گازونو باندي د تودو خې اغښ

د چارلس په نوم فرانسوی فزیک پوه په 1787 مkal کې د گازونو د حجم بدلون د تودو خې په
بدلون په ثابت فشارکې مطالعه کړ. نومورپي عالم ولیدل چې په ثابت فشارکې ($P = \text{constant}$)
که گازونو ته تودو خه ورکړل شي، تودو خه له C^0 درجو خخه تر C^0 پوري بدلېږي؛ نو د
نومورپو گازونو د حجم بدلونونه یو د بل معادل دي.

له 1806 تر 1808 کالونو ګیلوسک وکړي شول چې د چارلس د گازونو فهرست پوره کړي او
دا یې هم و بشودل چې په ثابت فشارکې د تودو خې د یوې درجې سانتي ګراد په زیاتوالی، د گاز د
حجم $\frac{1}{273}$ برخه انبساط کوي. د چارلس او ګیلوسک د درې نمونه یې خپنو پایلې په (6 - 6)
شکل یا ګراف کې وړاندې شوي دي:

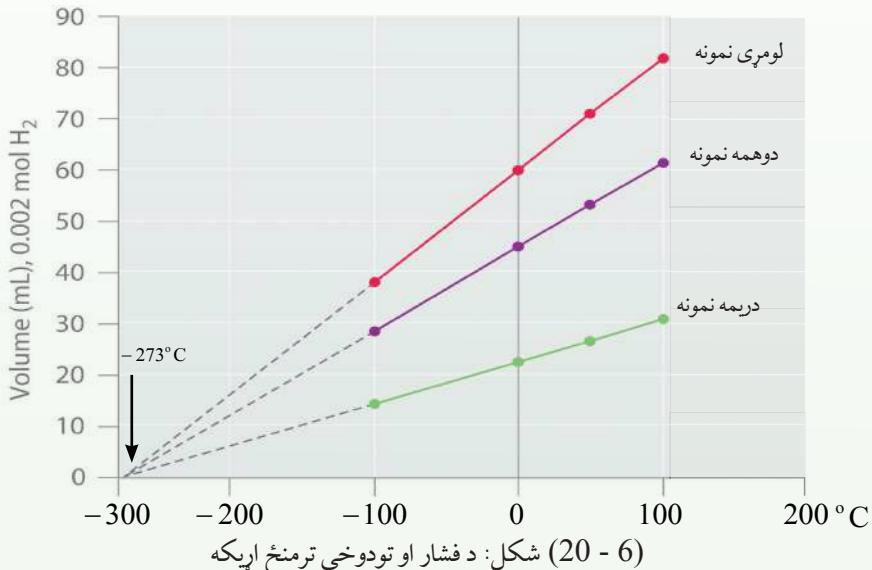
په دې ګراف کې د درې نمونو لپاره د تودو خې او حجم ترمنځ اړیکې د هایدروجن د پلابلو
کنلو لپاره خرګندې شوې دي. په دې تجربو کې فشار ثابت دي. که د ګراف دی خطونو ته چې د

تودو خې او حجم د تراو او اپیکې رابسیي، دوام ورکړل شي، د تودو خې درجو افقی محور به په یوه تاکلې تکي کې چې په دې تکي کې ($V = 0$) دی، پري کوي. له دې تجربو خخه پایله اخيستل کېږي چې د تودو خې د تنزيل په بهير کې له 0°C - 273°C پوري، د ګازونو حجم له صفر سره مساوی دی. په 273°C - تودو خې کې ګاز باید د منځه لار شي.

له اړوندو ترسره شوو تجربو چې په بېلا بلو ګازونو باندې شوې دی، پایله اخيستل شوېده چې د هغوي د ګرافونو له رسماونو خخه مستقيم خطونه حاصلېږي او هغه د تودو خې ټول افقی محور په یوه تاکلې تودو خه 273°C - تکي کې پري کوي. خرنګه چې حجم له صفر خخه په تېته تودو خې کې نشته؛ نو 273°C - تودو خه ډېره لبر ده؛ نو دغه د تودو خې درجه، مطلق صفر منل شوېده (دهغې دقیق عدد 273.15°C - دی). د مستقيمو خطونو عمومي معادله (6-20) شکل ده:

$$V = a(t + 273) \quad \text{--- I}$$

په (I) معادله کې V د ګاز حجم، T په $^{\circ}\text{C}$ د تودو خې درجه او a د مستقيمو خطو ميل دی. خنګه چې ($v = a(t + 273)$) دی اود کالوين له مقیاس سره اپیکه لري، نو دا معادله داسې هم $V/T = a(n \cdot p)$ II لیکلی شو:



(20-6) شکل: د فشار او تودو خې ترمنځ اړیکه

په ثابت فشار ($p = \text{constant}$) کې د تاکلې مقدار ګازونو حجم له تودو خې سره مستقيمه اړیکه لري. پورتنې قضیه د چارلس او ګیلوسک په قانون پوري اړه لري.

که په ثابت فشار کې دیو تاکلې مقدار ګاز حجم V_1 وي؛ نو دغه ګاز لومړنی تودو خه T_1 ده او که دا تودو خه T_2 شي، د ګاز حجم V_2 دی. نو لیکلی شو چې:

$$V = KT \quad \dots \quad 3$$

$$\frac{V_1}{T_1} = K \quad \dots \quad 4$$

$$\frac{V_2}{T_2} = K \quad \dots \quad 5$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \dots \quad 6$$

لوړې مثال : یو ایدیال ګاز په $25^{\circ}C$ کې $1.28L$ حجم لري. که تودو خه $50^{\circ}C$ ته بدلې شي، د دغه ګاز حجم به خومره وي؟ (که فشار ثابت وي)

$$V_1 = 1.28L$$

$$t_1 = 25^{\circ}C \quad T_1 = 25^{\circ}C + 273^{\circ}C = 298K$$

$$t_2 = 50^{\circ}C \quad T_2 = 50^{\circ}C + 273^{\circ}C = 323K$$

$$V_2 ?$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{1.28L \cdot 323K}{298K} = 1.39L$$

فکر و کړئ



په ثابت فشار او $27^{\circ}C$ تودو خه کې، یو ایدیال ګاز $128cm^3$ حجم نیولی دی، که د نومورې ګاز حجم $214cm^3$ ته بدلون ومومي، نو تودو خه به خومره وي؟

د وهم مثال : په $25^{\circ}C$ تودو خه او $1atm$ فشار کې یو ایدیال ګاز $2.65L$ حجم نیولی دی، که چېړې په یوه وخت کې تودو خه $75^{\circ}C$ او فشار $2atm$ ته لوړ شي، د دغه ګاز حجم به خومره وي؟

حل:

1 - د بایل د قانون پرنسپ (n او t ثابت دي)

$$V \approx \frac{1}{P}$$

2 - د چارلس د قانون پرینست (n او ثابت دی)

$$V \approx T$$

د بایل او چارلس د معادلې د ترکیب خخه کولای شو چې وليکو

$$V = \frac{CT}{P} \quad (\text{ثابت دی})$$

په دې فورمول کې C د تناسب ثابت دی چې تناسب يې پرمساوات تبدیل کړي دی؛ نو:

$$\frac{PV}{T} = C$$

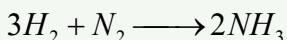
پورتني اړیکه د ګازونو د ترکیب د قانون په نوم یادیرې چې د ګازونو د دوو بېلا بلو حالتونو لپاره يې په لاندې ډول لیکلی شو:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{P_1 V_1}{T_1} = C \\ \frac{P_2 V_2}{T_2} = C \\ \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \end{array} \right\} \quad V_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 T_1} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 2.65 \text{ L} \cdot 348 \text{ K}}{2 \text{ atm} \cdot 298 \text{ K}} = 1.55 \text{ L}$$

۶-۳-۴: د اوګدرو اصل

د ګیلوسک له قانون سره سم، د تعامل کوونکو ګازونو د حجمونو نسبت په کېمیاوی تعامل کې د فشار او تودو خې دیوشان شرایطو لاندې تام او کوچنی عددونه دی؛ د بېلګې په ډول: نایتروجن او هایدروجن د زیات فشار او تودو خې لاندې یو له بل سره تعامل کړي او امونیا یې جو په کړي ده. د امونیا په جو پولو کې د نایتروجن او هایدروجن حجمی نسبت ۱:۳ او د هغه بر عکس

$$H_2 : N_2 = 3 : 1 \quad \text{دی.}$$



دوه حجمه \longrightarrow یو حجم $+$ درې حجمه

په دې مورد کې پوشنټې منځ ته راخي، دا چې ولې د حجمونو ترمنځ اړیکې ته په پام سره دا هماغه اړیکه ده کوم چې د تعامل کونکو مواد د مالیکولونو د شمېر ترمنځ په کېمیاوی تعامل کې شته؟
د دې سوال څواب دا دې چې د بېلاپلو ګازونو مساوي حجمونه د فشار او تودو خې تريوشان شرایطو لاندې مساوي شمېر مالیکولونه لري (د اوګدرو لومړي قانون). د بېلاپلو ګازونو د ذرو مساوي شمېر (مالیکولونه، اتومونه او یا ايونونه) د فشار او تودو خې د یوشان شرایطو لاندې مساوي حجمونه لري. (د اوګدرو دوهم قانون)
د اوګدرو د اصل پرینسټه، په ثابت فشار او تودو خه کې د ګازونو حجم نېغه په نېغه د هماغه ګاز د مول له شمېر سره متناسب دي:

$T = \text{constant}$

$P = \text{constant}$

$$V \approx n \quad \dots \quad 1$$

$$\frac{n}{V} = K \quad \dots \quad 2$$

مشق او تمرين وکړئ



- الف- د نایتروجن د ګاز $10.011 \cdot 10^{23}$ مالیکولونه به STP شرایطو کې څولیته حجم لري؟
ب- د ګازونو مولی حجم پر کوم عامل پوري اړه لري؟ مولی حجم ته په پام سره په ستندرد شرایطو کې د ګازونو مولی حجم په یو اتموسفیر فشار او $C^{\circ} 127$ کې محاسبه کړئ.

۳-۵: د ایدیال ګازونو قوانین

د بايل قانون، د چارلس قانون او د اوګدرو اصل درې واپه هغه تناسب بیانووی چې ایدیال ګازونه پرې روښانه کېږي. د نوموره وعلماء د قوانینو تناسب داسې لنډولی شو:
(n او T ثابت دي) $V \approx \frac{1}{T}$ (د بايل قانون)
(n او p ثابت دي) $V \approx \frac{p}{T}$ (د چارلس قانون)
(p او T ثابت دي) $V \approx n$ (د اوګدرو اصل)

له درېوو تناسبوно خخه ليکي شو چې:

$$V \approx \frac{1}{p} n T \quad \dots \quad 3$$

که د درېمې (3) معادلې تناسب پر مساوات تبدیل کړو، R چې د ګازونو د تناسب په نوم یادېږي،

د معادلې په بنی خوا ور زیاتوو او لیکو چې:

$$V = RTn \frac{1}{P}$$

$$V \frac{nRT}{P}$$

$$PV = nRT \quad \text{---4}$$

خلورمه اړیکه د ایدیال ګازونو د حالت د عمومي یا بشپړې معادلې په نوم یادوي. د R قيمت د حجم، تودو خې، فشار او د ګازونو په کچې پوري اړه لري. د شرایطو او ګازونو مقدار ته په پام سره د R قيمت بدلېږي؛ خو په STP شرایطو کې یو مول د هر ګاز $22.4L$ حجم لري؛ نوکه د ايد یال ګازونو n, T, P او V قيمتونه د ګازونو د حالت په عمومي معادله کې معامله کرو، د پورتنيو پارامترونو له قيمتونو سره سم د R بېلاښل قيمتونه لاسته راخي:

$$\left. \begin{array}{l} T = 0^\circ C = 273K \\ P = 1atm = 101.3KPa \\ n = 1mol \\ V = 22.4L = 22.4 \cdot 10^{-3} m^3 \\ R = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} PV = nRT \\ R = \frac{PV}{nT} \\ R = \frac{101.3KPa \cdot 22.4 \cdot 10^{-3} m^3}{1mol \cdot 273K} = 8.31 \frac{J}{mol \cdot K} \end{array}$$

لومړۍ مثال: یو ايد یال ګاز په $0.432atm$ فشار کې $8.64L$ حجم نیولی دی او د هغه مقدار 0.176 مول دی. په نوموري ګاز باندي وارده شوې تودو خه ومومني.

$$T = ?$$

$$PV = nRT$$

$$P = 0.432$$

$$n = 0.176mol$$

$$T = \frac{PV}{nR} = \frac{0.432atm \cdot 8.64 \cdot L}{0.176mol \cdot 0.0802atm \cdot L \cdot mol^{-1} K^{-1}} = 258K$$

$$V = 8.64L = 8.64 \cdot 10^{-3} m^3$$

$$R = 0.0802atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$$

خان وازمائي

دا کسيجن $5g$ ګاز په $35^\circ C$ تودو خه کې $6L$ حجم لري. د نوموري ګاز فشاریه خومره وي؟

د گازونو کثافت

که د گاز مولی کتله د هغوي پريو مول حجم باندي په ستندرد شرایطو کې تقسيم شي، د گاز مولی کثافت لاس ته رائي:

$$D_{mol} = \frac{m(mol)}{V_{STP}}$$

لومړۍ مثال:

د هايدروجن د گاز پنځه ګرامه په $22^{\circ}C$ تودو خه او یو اتموسفير فشار کې ، $(61.5(101.3\text{KPa})$ لیتره حجم لري. د هغه مولی کثافت پيدا کړئ.

خرنګه چې $n = \frac{m}{M}$ دی، که د n قيمت په $PV = nRT$ معادله کې معامله کړو، لاس ته رائي چې:

$$PM = DRT \quad \text{یا} \quad PM = \frac{m}{v} RT \quad \text{یا} \quad PV = \frac{m}{M} RT \quad \text{یا} \quad PV = nRT$$

$$D = \frac{PM}{RT}$$

$$d = \frac{101.3\text{KPa} \cdot 2.016\text{g/mol}}{8.31\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 295\text{K}} = 0.09\text{g/L}$$

دو هم مثال

د اکسیجن د گاز کثافت په 350K تودو خه او 2.5atm فشار کې پيدا کړئ. د اکسیجن د گاز ماليکولي کتله 32amu ده. حل:

$$D = \frac{2.5\text{atm} \cdot 32\text{g/mol}}{0.082\text{L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 350\text{K}} = 2.79\text{g/L}$$

مشق او تمرين وکړئ

د نايتروجن گاز د هغې یوې نمونې فشار پيدا کړئ چې کثافت یې په 300K تودو خه کې 2.0g/L دی. د یو مول نايتروجن کتله 28g/mol ده.

۶-۳-۶ : په STP شرایطو کې دیو ایدیال گاز د مولی حجم محاسبه

محاسبو بنودلې ده چې دیو ایدیال گاز حجم په STP شرایطو کې $22.4L$ دی:

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1\text{mol} \cdot 0.0802\text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 273K}{1\text{atm}} = 22.4L$$

نو په STP شرایطو کې د هر گاز یو مول $22.4L$ حجم نیسي.

۶-۳-۷ : د گازونو عمومي معادلي پراو د گازونو کثافت پر بنسټ د گازونو د مالیکولي کتلې پیدا کول.

د گازونو عمومي معادلي ته په پام سره کېدې شي چې د گازونو د مالیکول کتله ترلاسه شي:

$$PV = nRT \quad \dots \dots \dots 1$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \dots \dots \dots 2$$

$$PV = \frac{m}{M} RT \quad M = \frac{mRT}{PV}$$

لومړۍ مثال: د فاسفين PH_3 د گاز کثافت په $50^\circ C$ 732mm Hg او $1.26g / L$ فشار کې دی، نوموری گاز ایدیال دی؟ مالیکولي کتله یې محاسبه کړئ.

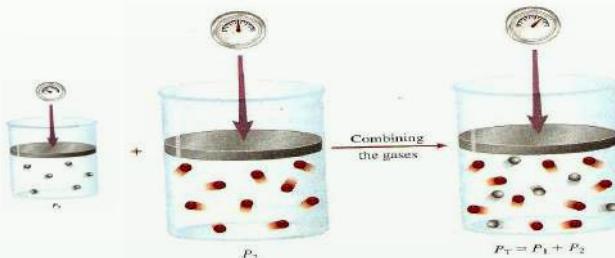
$$\left. \begin{array}{l} P = 732 \text{ mmHg} \\ d = 1.26g \\ V = 1\text{L} = 10^{-3} \text{ m}^3 \\ T = 50^\circ C = 323K \\ R = 62.36 \text{ mmHg} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1} \\ M = ? \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} M = \frac{mRT}{PV} \\ M = \frac{1.26g \cdot 62.36 \text{ mmHg} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 323K}{732 \text{ mmHg} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3} \\ M = 34 \text{ g/mol} \end{array}$$

مشق او تمرین وکړئ!

په صفر درجه سانتي ګراد تو دوخه، او $0.1 \mu Pa$ فشار کې، یو لیتر مشبوع هایدروکاربن گاز 1.96g کتله لري؛ مالیکولي کتله او فورمول یې پیدا کړئ.

۶ - ۳ - ۸ : د گازونو مخلوط د دالتن قسمی یا جزئی فشار

په 1801 م کال کې جان دالتن د یو لړ علمي تجربو پر بنست پایله تر لاسه کړه چې د گازونو له مخلوطو خخه د ډک لوښي پر ډپال باندې وارد شوی فشار د گازې مخلوط د شکيل کونکو اجزاوو د گازونو د هريوه د مجموعي فشار خخه عبارت دي؛ پر دي بنست د یو گازې مخلوط ټاکل شوي فشار باید د گازونو د جمعې له حاصل سره مساوي وي، داسي چې: که د مخلوط هر يو جز د لوښي حجم یوازي خانته ونيسي او د لوښي پر ديوالو باندې فشار واقوي، نو د دالتن له جزئي فشارونو سره سم کېدي شي وویل شي: د یو گازې مخلوط جمعي فشار د گازونو د هر جز د فشارونو د جمعې حاصل خخه عبارت ده. جزئي یا قسمي فشار داسي تعريفيری: که چېري یو گاز په یوازي توګه یو لوښي ونيسي او خپل جزئي فشار او معادل فشاري د لوښي پر ډپال وارد کړي، د قسمي یا د جزئي فشار پر نامه یادېږي. لاندې شکلونه د دالتن د جزئي فشار او د گازونو د مخلوط مجموعي فشار رابنيي؛ د بلګې په ډول: که د هيليوم جزئي فشار 100mmHg او هاييلو جن جزئي فشار 300mmHg وي، نو مجموعي فشار یا ټول فشار 400mmHg دي. خه ناخه د گازونو ډېر مخلوطونه د دالتن د جزئي فشارونو د قانون خخه پيروي کوي او بنستيز شرط یې دا دی چې مخلوط شوي گازونه باید یو له بل سره تعامل ونه کړي:



(21 - 6) شکل: د دالتن د قسمی فشارونو قانون په ثابتې تودونځي کې

د عمومي معادلې پر بنست ($PV = nRT$) د گازونو حالت کېدای شي مجموعي فشار او د هر گاز جزئي فشار به لاس راورل شي:

$$P_{Total} = \frac{n_{Total} RT}{V} \quad 1$$

$$P_i = \frac{n_i RT}{V} \quad 2$$

$$\frac{P_i}{P_{Total}} = \frac{\frac{n_i RT}{V}}{\frac{n_{Total} RT}{V}} = \frac{n_i RT}{n_{Total} RT} \quad 3$$

$$\frac{P_i}{P_{Total}} = \frac{n_i}{n_{Total}} \quad 4$$

دا چې د مخلوطو موادو د یو جز مول تقسيم پر جورونکو اجزاًو د مولونو پر مجموعې باندي د یوه جزء د مول تقسيم، د اجزاًو مولي کسر دی، نوکه د یو جزء مولي کسر په X_i وښودل شي،
نو لرو چې:

$$\frac{P_i}{P_{Total}} = X_i \quad \dots \quad 4$$

$$P_i = P_{Total} X_i \quad \dots \quad 5$$

مثال: که چيرې H_2 يا N_2, O_2 گازونو خخه هريو، د یو گرام په کچه په یولس ليته بالون کي وردنه کړئ، نوموري گازونه ايد یال دي. د ډي گازونو د مخلوط تودو خه $125^\circ C$. مجموعي فشار ($Total$) یې پیدا کړئ. (د atm په واحد یې پیدا کړئ)

حل:

$$n_{H_2} = \frac{m_{H_2}}{M} = \frac{1g}{2g/mol} = 0.5mol$$

$$n_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{M} = \frac{1g}{16g/mol} = 0,0625mol$$

$$n_{N_2} = \frac{m_{N_2}}{M} = \frac{1g}{14g/mol} = 0,0714mol$$

$$P_{H_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.5mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot 398K}{10L \cdot mol \cdot K} = 1.63atm$$

$$P_{O_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0,0625mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 398K}{10L} = 0,203atm$$

$$P_{N_2} = \frac{n_{N_2} RT}{V} = \frac{0,0714 mol \cdot 0.082 atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 398K}{10L} = 0,233atm$$

$$P_{Total} = P_{H_2} + P_{O_2} + P_{N_2} = 1.63atm + 0,203atm + 0,233atm = 2,66atm$$

په عمومي ډول، د ګازونو د مخلوط سيستم مجموعي فشار په لاندي فورمول په واسطه محاسبه کړو:

$$P_{Total} = \frac{n_{Total} RT}{V}$$

۶-۳-۹: د گازونو د مالیکولونو د خپریدو او ننوتني په اړه د ګراهام قوانین

په 1829م کال کې انگریز پوهه توماس ګراهام Tomas Graham پر بیلابلو گازونو باندې د خپریدو چټکتیا (Diffusion) او ننوتنه (Effusion) و خپرله. خپریدنه هغه اصطلاح ده چې له یوه محیط خخه بل محیط ته د موادو د کتلو د حرکت په اړه استعمالیږي؛ د بېلګې په ډول: کله چې خواړه د پېخلدلو په حال کې وي، له لوښي خخه ګازونه بهره ته وختي او په چاپېریال کې خپربرې چې موره د خپلې شامې په حس د غذا بوی حس کوو.

ګراهام وموندله چې د گازونو د ننوتني چټکتیا په ګازی محیط کې، د گازونو د کثافت له جذر مربع سره معکوس تناسب لري:

$$V = \frac{K}{\sqrt{D}} \quad 1$$

د A او B دوو ګازونو د ننوتني نسبت کېدای شي داسې ترلاسه شي:

$$V_A = \frac{K}{\sqrt{D_A}} \quad 2$$

$$V_B = \frac{K}{\sqrt{D_B}} \quad 3$$

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{\sqrt{D_B}}{\sqrt{D_A}} \quad 4$$

۱ او ۴ معادله د ګراهام د خپریدو د قانون په نوم یادېږي.
په ټاکلې تودو خه او فشار کې د گازونو مالیکولی کثافت او مالیکولی کتله یو له بلې سره مستقیماً اړیکې لري:

$$D = \frac{m}{v} \quad 5$$

$$V = \frac{nRT}{P} \quad 6$$

د 6 معادلي د V قيمت خخه په ۵ معادله کې معامله کوو، لاسته راخي چې:

$$D = \frac{m}{nRT} = \frac{mP}{nRT} \quad 7$$

$$n = \frac{m}{M} \quad 8$$

$$D = \frac{mP}{mRT} = \frac{mP}{1} \cdot \frac{M}{mRT}$$

$$D = \frac{PM}{RT} \quad 9$$

د دوو ثابتود ضرب او تقسیم حاصل له دربم ثابت سره مساوی دی؛ يعني:

$$\frac{P}{RT} = K$$

$$D = MK \quad \text{--- --- --- --- --- 10}$$

$$D \approx M \quad \text{--- --- --- --- --- 11}$$

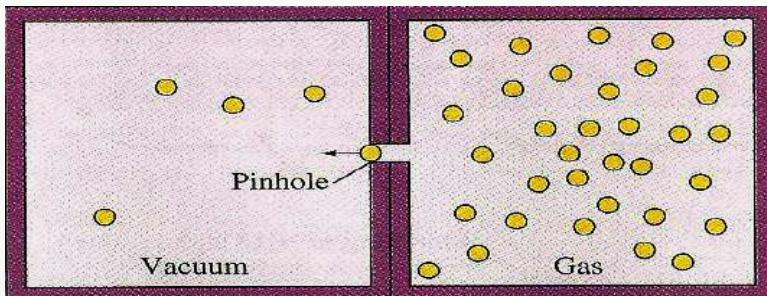
خرنگه چې د گازونو مالیکولی کتله او مالیکولی کثافت يو له بل سره نېغه اړیکه لري، نو د ګراهم د مالیکولی خپریدنې د قانون په بنست کولای شو د دوو گازونو لپاره داسې ليکلی شو:

$$\frac{V_A(\text{Diffusion})}{V_B(\text{Diffusion})} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}}$$

ګراهم په 1826) م کال کې بله مقاله هم نشر کړه. په هغې کې پې د ډیوالونو له کوچنيو سوريو خخه د گازونو د نفوذ په اړه علمي مطلوبونه وړاندې کړیدي. د یو گاز د مالیکولونو نفوذ د هغه مالیکولی حرکت د ډیوال تر منځ تخلخل دي. د مالیکول د تپريدو قانون د مالیکولی خپریدنې له قانون سره یوشان دی. د گازونو د تپريدو چټکتیا د ډیوال او د تپريدو نیم تپريدو وړ غشا (پردې) د مالیکولی کثافت د جذر مریع او د هغوي د مالیکولی کتلې له جذر مریع سره معکوس تناسب لري؟

يعني:

$$\frac{V_A(\text{Effusion})}{V_B(\text{Effusion})} = \frac{\sqrt{D_B}}{D_A} \quad \text{يا} \quad \frac{V_A(\text{Effusion})}{V_B(\text{Effusion})} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}}$$



(22) شکل: د گازونو د نفوذ چټکتیا

لومړۍ مثال: د X نامعلوم گاز د تپريدنې چټکتیا تخلخل (سوريو) لرونکو ډیوالونو له سوريو خخه 0.279 دی چې د هايدروجن گاز د تپروني چټکتیا له نوموري دیوال سره یوشان ده (که شرایط STP وی) د نامعلوم گاز مالیکولی کتله ترلاسه کړئ؛ د هايدروجن مالیکولی کتله 2.016 د.

حل:

$$\frac{V_X(Effusion)}{V_{H_2}(Effusion)} = \frac{\sqrt{M_{H_2}}}{\sqrt{M_X}}$$

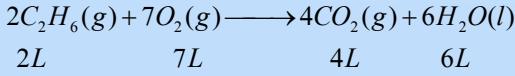
$$0.279 = \frac{\sqrt{2,016}}{\sqrt{M_x}}$$

جواب

$$\sqrt{M_x} = \frac{\sqrt{2.016}}{0.279} \quad M_x = \left(\frac{\sqrt{2.02}}{0.279} \right)^2 \quad M_x = 26$$

دو هم مثال: د اکسیجن په شتون کې د ایتان له سوڅېدو خخه H_2O او CO_2 لاس ته راخي. که $1.26L$ ایتان د $4.50L$ اکسیجن په واسطه سوڅول شي، خو لیتره کاربن ډاي اکساید CO_2 او خو لیتره د اویو براسونه به تولید شي؟ تو دوخه C $400^{\circ}C$ او فشار $4.00atm$ دی.

دلیل:



$2L \quad \quad \quad 7L \quad \quad \quad 4L \quad \quad \quad 6L$

$2L \quad - \quad 7L$

$$\frac{1.26L - 7L}{2L} = X_1 \quad X_1 = \frac{1.26L \cdot 7L}{2L} = 4.41L$$

$2L \quad - \quad 4L$

$$\frac{1.26L - X_1}{2L} = X_2 \quad X_2 = \frac{1.26L \cdot 4L}{2L} = 2.52L CO_2$$

$2LC_2H_6 \quad - \quad 6LH_2O$

$$\frac{1.26LC_2H_6 - X_2}{2L} = X_3 \quad X_3 = \frac{1.26L \cdot 6L}{2L} = 3.78L$$

د اکسیجن کچه $4.50L$ ده. د $1.26L$ ایتان معادل اکسیجن $4.4L$ دی چې $0.094L$ اکسیجن له تعامل خخه پرته پاتې دی. نود H_2O او CO_2 کچه کپدی شي، د ایتان له حجمي کچې خخه په پورته ډول ترلاسه شي.

مشق او تمرين وکړئ



پروپان د اکسیجن په واسطه سوځي او په کاربن ډاي اکساید او اویو باندې بدلهږي.

يو لیتر پروپان په C $12^{\circ}C$ تو دوخه او $8,44atm$ فشار کې د اکسیجن له زیات مقدار سره سوڅول شوي دي؟ د تولید شوي CO_2 حجم د C $925^{\circ}C$ تو دوخه او یو اتموسفیر فشار په لیتر محاسبه کړئ.

۱۰-۳: دگازونو جنبشی (حرکی) نظریه

تر او سه مود ایدیال گازونو مهم خواص دگازونو د فوانینو لاندی؛ لکه: د بایل قانون، د دالتن قانون، د گراهام قانون..... مطالعه کړل. پونستنه پیدا کېږي چې ولې گازونه دا نوموري خواص له خانه بنېي؟ تاریخ ثابته کړي ده چې علوم په مشاهدو او تجربو پیل شوي دي، نظرې او مودلونه د همدي په مشاهدو او تجربو پر بنسته تینګ دي. ویلي شو چې نظرې د مودل پر بنسته تینګ دي، د مودلو پر بنسته کېدای شي چې د سیستم فورمول او خواص روښانه شي.

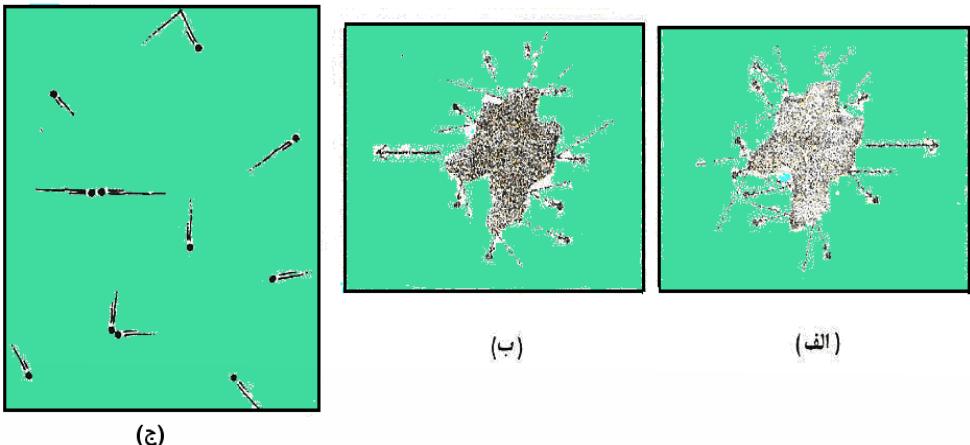
د گازونو حرکي نظریه چې هغې ته حرکي نظریه ویل کېږي، د گازونو د طبیعت او فزیکي مودل د حرکت خرنګوالي روښانه کوي. دا نظریه د لاندې فرضیو پر بنسته ولاړه ده:

1- گازونه له ډپرو زیاتو کوچنيو ذرو (اتومونو او مالیکولونو) خخه جور شوېدي. دا ذري دومره کوچني دی چې د هغوي د حجم کچه یې د هغور منځ د فاصلو په پرتله په منځني ډول د لوښي هغه حجم، چې گازونو په هغې کې خای نیولي دي، ډپر کم دي او د لوښي دنه د گازونو اعظمي حد د ذرو ترمنځ له تشې فضا خخه جوره شوې دي.

2- د گازونو جوروونکي اتمونه او مالیکولونه پرله پسې په حرکت کې دي او د هغوي حرکت بي نظم، چټک او پر خط نېغ دي. د گازونو د ذرو ددې حرکت په پایله کې يو له بل سره ټکر او هم د لوښي له دېوال سره ټکر کوي. دا ټکرونې الاستيکي (پېرته گرڅيدونکي) دي. خرنګه چې په هر ټکر کې د ټکر کوونکو مالیکولونو حرکي انژري بدلونه کوي، په بل عبارت د دي امكان شته چې مالیکولونه په خپل منځ کې خپله سینتیک (ذرو حرکت) انژري له لاسه ورکړي؛ خود دوو ټکر کوونکو مالیکولونو سینتیکي انژري مجموعه ثابته پاتې کېږي.

3- په گازونو کې مالیکولونه او یا اتمونه يو له بل خخه جلا وي. خای لري چې هیڅ د جاذې او دافعي قوه د گازونو د اتمونو او مالیکولونو ترمنځ شتون نه لري. (د ټکر د وخت په استثناء)

4- په گازونو کې د ذرو (مالیکولونو او یا اتمونو) حرکت بېلاپلو شیبوکې کېدای شي چټک او یا ورو وي. څینې ذري چټک حرکت لري او څینې یې ورو حرکت سرته رسوي؛ پر دي بنسته، د گازونو د مالیکولونو حرکي انژري هم په لویه ساحه کې د خوڅيدو په حالت کې ده. خود گازونو د اتمونو او مالیکولونو منځنۍ حرکي انژري له مطلقي تودونځې سره نېغه اړیکه لري او په تاکلې تودونځ کې ثابته پاتې کېږي. په (23-6) شکل کې د گازونو تصویري مودل وړاندې شوېدي. په دي مودل کې لیدل کېږي چې د گازونو کچه په ربنتيا د ډپرې فضایي خالیګاوې لرونکې ده او دا خالیګاوې په ډپره چټکتیا د گازونو د ذرو په واسطه ډکېږي.



6-23) شکل: الف- دگازونو حرکي مودل او بروني حرکت، ب- د ماليکولونو کچه چې ذري يې کينې خوا ته بمباردمان کوي، ج- په راتلونکو شبيوکې چې وضعیت د الف د جزء معکوس کېري.

(۱۱-۳-۶) حقیقی گازونه:

هغه گازونه ایدیال خواص رابنیي چې د ماليکولونو ترمنځ متقابل عمل يې و نه ليدل شي. (که چېږي د ماليکولونو ترمنځ الاستيکي تکر شتون ونه لري) او په ماليکولونو نيوں شوی حجم يې د هغه لوښي د حجم په پرته، چې مطلوب گازونه په کې دي، د پام ورنه وي؛ باید پوه شو چې په حقیقی گازونو کې دغه شرایط نه شي کیدی چې سل په سلوکې ولidel شي؛ نو ویلى شو چې حقیقی گازونه د ایدیال له طبیعت او سلوک خخه کړوالی کوي.

۶-۳-۱۲: د حقیقی (وښتیني) گازو لپاره د حالتو معادله

که د یوه تاکلي مقدار گاز لپاره درې متحولو P, V او T ته یو تربل او پکه ورکړل شي، په دې صورت کې، د نومورو دوو متحولو په تاکلو سره، کیدی شي دريم متحول اسانه ترلاسه شي؛ د بېلګې په ډول: د اکسیجن د گاز $0.1mol$ په $0.5atm$ فشار او $39^{\circ}C$ تودو خه کې یو تاکلي حجم نیسي. په عمومي صورت، هغه رياضيکي معادله چې فشار، حجم، تودو خه او د یو گاز د مولونو شمېريې یو له بل سره تړې دي او د گازونو د حالت د معادله په نامه یاده شوې ده، $PV = nRT$ د چې د ایدیال گاز د حالت معادله رابنیي؛ خو دا معادله د حقیقی گازونو حالت نه شي خرګندولي.

واندر والس (*Vander-Waals*) په (1873) م کال کې د حقیقی گازونو د حالت معادله د

$$(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$$

پام کې نیولو سره او د فشار اغېزه پر حقیقی گاز لپاره د ایدیالو گازونو د حالت معادلې ته په ثابتونه دی چې د هر گاز ټاکلوې ځانګړیاوو څخه عبارت دي، که د گاز کثافت ډېر کم وي، د گاز حجم (V) زیات دي او د b ارزش د حجم (V) په پرته خورا ډېر کوچنی دی چې کیدي شي د هغه له پame وغور څول شي. په دې حالت کې $\frac{a}{V^2}$ صفر ته نېردي کېږي. دلته د واندر والس معادله د ایدیالو گازونو د حالت معادلې ته نېردي کېږي:

$$\left(P + \frac{an^2}{V^2} \right) = P \quad , \quad \frac{PV}{RT} = Z$$

$$V - nb = V \quad , \quad PV = nRT$$

a او b مقدار کیدي شي د تجربې په واسطه د هر گاز لپاره ترلاسه شي. په (6 - 2) جدول کې د واندر والس د ثابتو (a او b) مقدار بنوදل شوي دي :

(2 - 6) جدول: د حقیقی گازونو ثابتونه

$b(liter/mol)$	$a(litler.atm/mol^2)$	گازونه
0266 .0	0.244	H_2
0.0237	0.3412	He
0.03913	1.390	N_2
0.03183	1.360	O_2
0.0427	3.59	CO_2
0.03985	1.485	CO
0.0428	2.25	CH_4
0.0371	4.17	NH_3
0.03049	5.464	H_2O
0.02789	1.340	NO

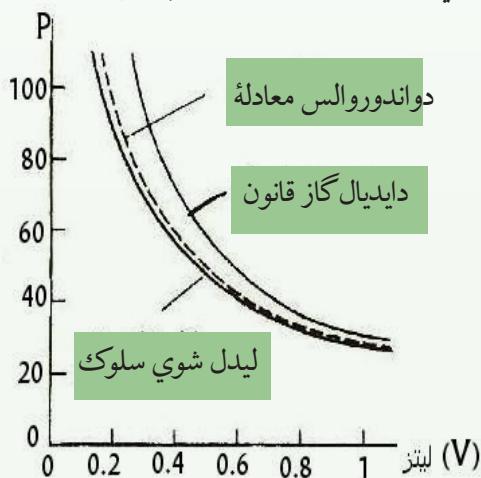
مثال: 10g د میتان گاز د تودو خپ په 25°C کې په یوه لیتره لوښی کې ساتل شویدي؛ پر نوموري گاز باندي وارد شوی فشار د ايدیال گازونو د قانون او واندر والس معادلي پر بنست محاسبه کړي؛ a, b قيمتونه له (3 - 6) جدول خخه ترلاسه کړي.

$$\left. \begin{array}{l} m = 10\text{g} \\ V = 1\text{L} \\ P = ? \\ M = 16 \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} P = \frac{mRT}{MV} \quad \text{الف:} \\ P = \frac{10\text{g} \cdot 0.082\text{atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 298\text{K}}{16\text{g} \cdot 1\text{L}} \\ P = 15.3\text{atm} \quad \text{ب:} \end{array}$$

$$(P = \frac{nRT}{V - nb}) - (\frac{n^2a}{V^2}) = \frac{0.625\text{mol} \cdot 0.082\text{atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 298\text{K}}{1\text{L} - 0.625\text{mol} \cdot 0.0428} - \frac{(0.625\text{mol})^2 \cdot 2.25\text{L}^2\text{atm}}{\text{L}^2 \cdot \text{mol}^2}$$

$$P = 14.8\text{atm}$$

د گازونو د حالت د عمومي معادلي په پرتله د واندر والس معادله په بنه توګه کولاي شي چې حقيري گازونه توصيفولي شي. (24 - 6) شکل د یومول CO_2 د حالتونو خرنګوال او د PV وضيعت په 350K تودو خه کې په تجربی ډول رابنيي، همدارنګه، د هغوی د حالت خرنګوالی او تجربی خواص د ايدیال گاز د حالت معادلي له واندر والس معادلي په وړاندې پرتله کوي. نور یې معادلي هم د گازونو د حالت د محاسبې په خاطر وړاندې شوی دي چې د واندر والس د معادلي په نسبت ډېري بنې دي؛ خو د هغوی د ثابتونو شمېر له پنځو خخه ډېروي.



(24 - 6) شکل: د یومول گاز لپاره په مطلقه تودو خه کې د حالتونو ګراف

مشق او تمرين وکړي



د لاندې ګازونو د a او b کچه د هري جوري پاره پرتهه کړئ:

ب - $I_2(g)$ او $N_2(g)$

الف - $NH_3(g)$ او $H_2(g)$

(3) جدول: د ګازونو، مایعاتو او جامداتو خینې خانګړتیاوې

ګازونه	مایعات	جامدات
1 - ټاکلۍ شکل نه لري. (د ظرف ټول حجم په بشپړ شکل نیسي)	1 - ټاکلۍ شکل نه لري او په بېلاپلو لوښو کې بېلاپلو شکلونه غوره کوي.	1 - ټاکلۍ شکل لري. (د شکل د بدلون مقاومت) 2 - خه نا خه تراکم نه مني.
2 - متراکم کیدي شي.	2 - ټاکلۍ حجم لري او د تراکم کيدلو خاصیت نه لري.	3 - د هغوي کتلې د مایعاتو په پرتهه لوپي دي.
3 - ډېر ټیټ کثافت لري او کتلې يې ډېرپو کوچنۍ دي.	3 - کثافت يې لړخه زیات	4 - د سیال شکل نه لري 5 - د ذرو خپرېدل يې کم دي او د مالیکولونو حرکت ډېر ورو دي.
4 - د سیال شکل لري.	4 - د سیال حالت لري.	6 - مالیکولونه يې یو له بل سره نبنتي دي؛ یوازې اهتزازي حرکت لري.
5 - چتک حرکت لري او خپرېږي.	5 - ذرې يې په نورو مایعاتو کې د خپرېدو وړتیا لري.	.
6 - چتک حرکت لري او هر لوري ته په درې بعدی شکل حرکت کوي.	6 - د ذرو ترمنځ خاليګاوې پې ډېر لړ دي؛ چتک او درې بعدی بې نظمه حرکت لري.	.

د شپږم خپرکي لنډیز



- هر ماده کولي شي د محظطي شرياطوله کبله هره ماده درې حالتونه (جامد، مایع او ګاز) لرونکي وي.
- ګازونه هغه مواد دي چې جويونکې ذري یې یو پر بلې باندي ډېره لېر اغېز لري. یوه پر بلې باندي د درو د جذب ډېره لېر ده او نامنظم حرکت لري. په لوره تو دوخته او لېر فشار کې د ګازونو د درو حرکت چټک دی.
- د جامداتو خواص د ګازونو له خواصو خخه تو پير لري. ګازونه ډېر لېر کثافت لري خو چې جامدات لور کثافت لري. ګازونه د فشار په پايله کې مترآكم کېږي؛ خو جامدات ډير کم د تراکم خانګړیاوي لري. جامدات کلک او ماتیدونکي دي، په داسې حال کې چې ګازونه دا حالت نه لري.
- مایعات د جامداتو او ګازونو په پرته ځانګړي خواص لري؛ د بېلګې په ډول: د موادو د درو تر منځ یې د جذب قوه په مایع حالت کې ډېره ده؛ خود جامداتو په نسبت ضعيفه ده.
- په ثابته تو دوخته ($T = \text{constant}$) کې د ګازونو د پاکلې کچې حجم له فشار سره معکوسه اړیکه لري.
- په ثابت فشار ($P = \text{constant}$) کې د ګازونو پاکلې حجم له تو دوختي سره نېغ متناسب دي.
- د بېلابلو ګازونو مساوي حجمونه د فشار او تو دوختي د یوشان شرياطو لاندې مساوي شمېر ماليکولونه لري (د اوګدرو لوړۍ قانون). د بېلابلو ګازونو د درو (ماليکولونو، اتونونو او ايونونو) مساوي کچه، د فشار او تو دوختي تر یو ډول شرياطو لاندې مساوي حجمونه غوره کوي.
- د ګازونو د مخلوطو په واسطه وارد شوي مجموعي فشار، د ګازونو د مخلوط د اجزاء د هر جزوء فشار د جمعې له حاصل سره مساوي دي.
- ګراهام پیداکړه چې د ګازونو د تېيدو چټکتیا په بل ګازې محیط کې د کثافت له جذر مربع سره معکوس تناسب لري.
- د ګازونو د حالت معادله د یو مول ګاز لپاره $PV = nRT$ د چې په دي معادله کې V د ګاز حجم دي؛ له پورتني معادلي خخه دا پايله اخلونجې:

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

د شپرم خپرگي پونتنې

- 1 - گازونه هغه مواد دي چې د هغوي جوروونکې ذري یوېر بل باندي.....لري.
- الف- ډېر کم اغېز
ب- د هغود ډرو د جذب قوه یوه له بلې سره ډېره کمه
ج- نامنظم حرکت
- 2 - جامدات هغه مواد دي چې لري.
- الف- معین حجم
ب- معین شکل
ج- الف او ب دواړه
- 3 - د مایعاتو خپریدل د گازونو پر نسبت..... دی او په مایعاتو کې د مالیکولونو پکر دی.....
- الف- ورو
ب- چېک، ډېر زیات
ج- نورمال، ډېر زیات
د- زیات، نورمال
- 4 - په ثابته تودو خه ($T = cons \tan t$) کې د یوې ټاکلې کچې د گازونو حجم له فشار سره خه ډول تراو لري؟
- الف- مستقیم متناسب
ب- معکوس متناسب
ج- تناسب نه لري
د- د الف جزء سم دی.
- 5 - په ثابت فشارکې د سانتي ګراد د یوې درجې تودو خې په زیاتولي، د گاز حجم په نسبت له $0^{\circ}C$ خخه انبساط کوي.
- الف- 1:273 ب- 1:100 ج- 3:2 د- 1:100
- 6 - د بېلاپلو گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودو خې د یوشان شرایطو لاندې مساوي لري.
- الف- ایونونه
ب- مالیکولونه
ج- اتمونونه (په هغه عنصر کې چې گاز وي)
د- ټول
- 7 - یو مول د هر گاز په STP شرایطو کې حجم نیسي.
- الف- $22.4L$
ب- $22.4mL$
ج- $22.4m^3$
د- $22.4m^3$
- 8 - که د یومول گاز مولی کتله د یو مول گاز پر حجم تقسیم شي، په ستندرد شرایطو کې د په نوم یادېږي.
- الف- نسبتي کتله
ب- تركيبي کثافت
د- مخصوص وزن
ج- مولی کثافت

9 - واندر والس د رښتني گازونو معادله په وبنو دله:

$$(f) \frac{PV}{RT} = Z \quad (p + \frac{a}{V^2})(V - b) \quad (b) \quad \text{الف و ب} \quad (d) \quad \text{هېڅ يو}$$

10 - گازونه له ډیرو وړو ڏزو..... خخه تشکیل شوي دي.

(f) اتومونو (b) مالیکولونو (g) ایونونو (d) تول څوابونه سم دي.

11 - د ډیو لوښي د گازونو ډپره فضا..... فضا جوره کړي ده:

(f) ډک (b) د اتومونو (g) د خالی (d) د مالیکولونو

تشريحی پوښتنې

د ټولو تمرينونو په حل کې بايد فرض شي چې گازونه ایدیال دي.

1 - خينې مواد په عادي شرایطو کې ولې د مایع په حالت او خينې نور د جامد یا گاز په حالت پیدا کړي؟

2 - لېڅه د N_2 گاز د چې حجم یې $58L$ دی ، تر محیطي فشار لاندې دی چې پرهغه

125mmHg فشار ورباندي زیات شوي دي او حجم یې 49.6mL کمبنت موندلی دي ، پر دي
گاز باندې لوړنۍ محیطي فشار (په ثابته تودوخره کې) خومره دي؟

3 - د A لوښي $48.2L$ حجم او د N_2 گاز لري. تودوخره یې $25^\circ C$ او فشار یې 8.35atm

دي. د B لوښي حجم نا معلوم دي او د He گاز به کې دي چې پر هغه باندې وارد شوی فشار
9.5atm او تودوخره یې $25^\circ C$ ده. د A او B لوښي بوله بل سره وصل شوي دي؛ د گازونو

د مخلوط فشار په دواړو لوښو کې 8,71atm ته لور شوي دي ، د B حجم پیدا کړئ.

4 - په یوه ازماينستي دستگاه $1 \cdot 10^{-15} mmHg$ فشار شته، په ازماينستي دستگاه کې یو ليتره
لوښي په پام کې ونسی، که تودوخره C° وي، په هغه لوښي کې چې له هوا خخه ډک دي، د
مالیکولونو کچه به یې خومره وي؟

5 - په یوه ستوري کې د هايروجن د گاز کثافت $10g/cm^3$ او د هغوی تودوخره $100K$ ده په
دي ستوري کې د هايروجن فشار به یې خومره وي؟

6 - د اوږو پر سطح یوه کروي پوکانه چې $2cm$ قطرلري، په $25^\circ C$ تودوخره او 1atm محیطي
فارک کې به دا پوکانه د اوږو د براس خومره مالیکولونه لري؟

7 - په C° 177 تودوخره او $2atm$ فشار د نايتروجن د گاز کثافت $L/1.25g$ ده؛ په دي

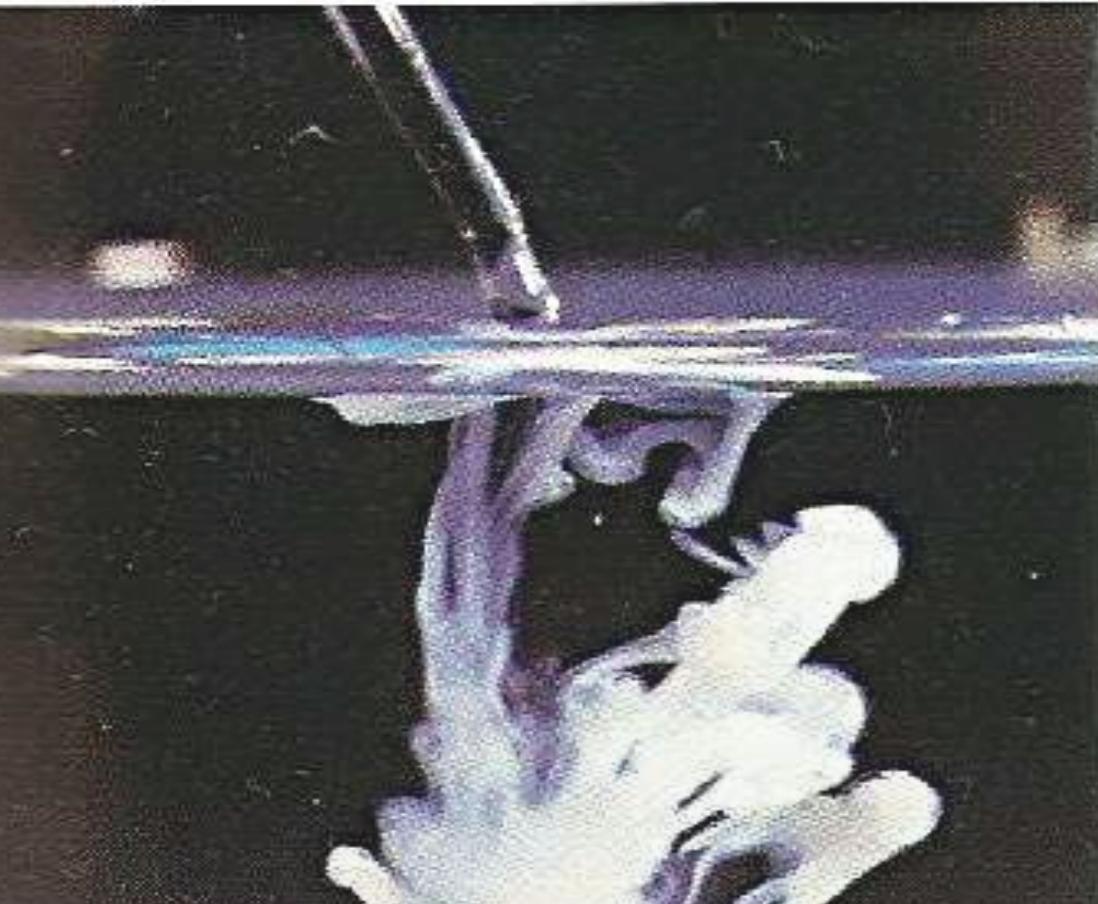
شرایطو کې به هغه په پنځه ليتره لوښي کې خومره مالیکولونه ولري؟

8 - په يو سلندر کې N_2 د گاز شته دی چې فشار په هغه 31.8 atm فشار ورياندي دی، خومره N_2 به په دې سلندر کې زيات شي چې په ثابته تودو خه کې د سلندر فشار 75 atm لوړ شي؟

9 - فرض کړئ چې د گاز دوه نمونې A او B درکړل شوي دي. د A د گاز منځنۍ چېکتيا د B د گاز د منځنۍ چېکتيا دوه برابره ده (البته د نوموره گازونو د ماليکولونو چېکتيا)؛ که د دواړو نمونو ماليکولي کثافت يو شان او د B د گاز فشار 3 atm وي، د A د گاز فشار پيدا کړئ.

10 - په ثابته تودو خه او 700 mmHg فشار کې يو گاز 30 L ليتره حجم لري، د نوموري گاز حجم په STP شرایطو کې پيدا کړئ.

اووم خپرکي

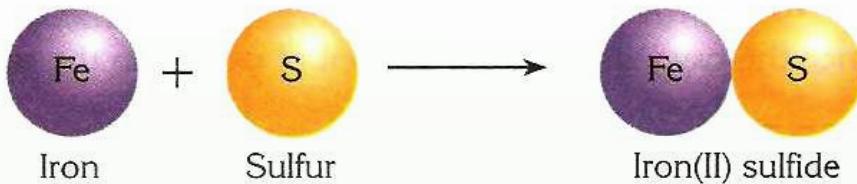
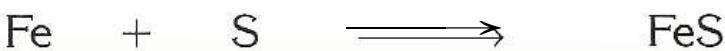


کېمياوي تعاملونه

په نړۍ کې زیات بدلونونه او اوبنستونونه رامنځ ته کېږي. او به براس کېدل او د براسونو بيا سرېدل د باران يا واورو او برلي په بنه، دغه راز، د چبرو توبه کېدل او د هغوي او بنسټون په خاورو، شګو او نورو وړاندې شوي دي. دا ډول بدلونونه فزيکي دي، د فلزونو زنگ وهل، د سونګ د موادو سوخيدل، د دواګانو، ډول ډول وسایلو او زینتی موادو جورول او نور کېمياوي بدلونونه دي چې دا ډول بدلونونه د کېمياوي تعاملونو په نوم یادېږي. په دې خپرکي کې به د کېمياوي تعاملونو چولونه او د کېمياوي تعاملونو شکلونه زده کړئ او د کېمياوي تعاملونو د معادلو سم لیکل او سمه لاره به مطالعه کړئ. چې کېمياوي تعاملونه خو ډوله دي، خه ډول کولای شو چې موادونه یو د بل سره تعامل ورکړو؟ آگزو ترميك او انډو ترميك کوم ډول تعاملونه دي؟ او د معادلي د لیکلوا سمه لارکومه ده؟

۷-۱: د کېمیاوی معادلې مفهوم

کېمیاوی معادله کېمیاوی تعاملونه بنيي چې يه سمبولونو او د مرکبونو د فورمولونو په وسیله ليکل کېږي. هغه مواد چې په تعامل کې برخه اخلي د تعامل کووننکو موادو يا د لومنېنيو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومنېنيو موادو د تعامل په پایله کې حاصلېږي، د تعامل د محصول په نوم يادېږي. په کېمیاوی معادلو کې تعامل کووننکي مواد کین لوري ته او د تعامل محصول د معادلې بني لوري ته لیکي او د (=) علامې پرځای په معادله کې له وکتور (\longrightarrow) خخه کار اخلي. وکتور «ورکوي» معنا لري؛ د بېلګې په ډول:



1-7) شکل: د اوسيپني او سلفر تعامل او د فيريم سلفايد جوړیدل

مخکې له دي چې کېمیاوی معادله ولکو، باید د تعامل ډول او د موادو فورمول ويښنو. کېمیاوی معادله د عملې تجربو پایلې بيانوی او د هغوي مواد د ليدلو او لمس کولو وړ دي. د کېميا يوه موخه د اصولو او قوانينو کشف او پوره کېدل دي چې د تعاملونو د محصولاتو وړاندوبنه کولي شي. که خه هم د کاغذ پر پانې ليکې په سمبولیک ډول د تعامل کووننکو موادو او محصول د خانګر تیاو پوره نماينده گې په معادله کې نه شي کولي؛ خو بیا هم کېميا پوهان کوشش کوي چې کېمیاوی معادله سمه او پوره پام سره وروښي. د یوې کېمیاوی معادلې د ليکلولپاره بېلاښې لاري کارول شوېدي چې د هغوي د هريوې معرفي په لاندې ډول کوو؛ خو د معادلو له ليکلولو مخکې د لارو د وړاندې کولولپاره باید ووایو چې په کېمیاوی معادلو کې د تعامل کووننکو موادو او د تعامل د محصول حالت هم تاکل کېږي چې په لاندې جدول کې د تعامل کووننکو او د تعامل د محصول د موادو حالت ليکل شئ:

(7-1) جدول: د تعامل کوونکو موادو او د تعامل د محصول حالت

مفهومونه	سمبولونه
ماده د گاز په حالت ده	(Gas=g)
ماده د مایع په حالت ده	(Liquid=l)
ماده د جامد په حالت ده	(Solid = s)
اویلن محلول	(Aqueouse=aq)
بپلابیل محللونه	(Solved=sol)
ورکوي	→
د تعامل دواړو لوروته د محصول مواد بیا په لومړنيو موادو اوبنتي دي.	↔
تعامل د تودوځې په شتون کې ترسره کېږي	→ ^Δ
په تعامل کې د کتلتست شتون ضروري دي.	→ ^{Ni}
تعامل د فشار او تودوځې په شتون کې	→ ^{120^0 C, 5 atm}

۷-۱-۱: په تورو ليکلي معادله

په دې ډول معادلو کې یوازې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصولاتو د موادونوم په تورو ليکل کېږي، چې د تعامل کوونکو او د تعامل محصولاتو د موادو تجارتی او یا علمي نوم وي: په دې معادلو کې تعامل کوونکي موادکین لوري ته او د تعامل محصول د وکتور بشي لوري ته ليکل کېږي. دا ډول معادلي د تعامل په اړه ډېر زیات اطلاعات نه وړاندې کوي؛ د بېلګې په ډول:

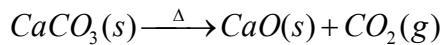
گاز کاربونيك + ژوندي چونه $\xrightarrow{\text{تودوځه}}$ د چونې تيره (په پښتو ممیز نومونه)

کاربن ډای اکساید + کلسیم اکساید $\xleftarrow{\text{تودوځه}}$ کلسیم کاربونیټ (علمی نومونه)

۷-۱-۲: سمبوليکي معادلي

په دې ډول معادلو کې له کېمياوي موادو، سمبولونو او فورمولونو خخه کار اخيستل کېږي چې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د موادو فزيکي حالت په پام کې نیول کېږي. څرنګه چې د

تورو د لیکلو د معادلو په نسبت له سمبولیکو معادلو خخه دېر معلومات او اطلاعات تر لاسه کيږي؛
له دي کبله هغه ډېري په کاروري، د تورو ليکل شوي پورتنى معادله په لاندې ډول کولای شو چې
په سمبولیک شکل داسي ليکي شو:



فعالیت

- د لاندې افادو لپاره په تورو ليکل شوي او سمبولیکي معادلي وليکي.
- 1 - د میتان د گاز له سوڅولو خخه، د کاربن ډاي اکساید گاز او اویه لاسته راخي.
 - 2 - بور (II) اکساید جامد او کاربن (گرافيت) په لوړه تودو خه، جامد بور کارباید (B_2C_2) او کاربن مونو اکساید (CO) گاز جو پوي.
 - 3 - د نایتروجن ډاي اکساید گاز له اویو سره د تعامل په پايله کې نایتریک اسید گاز او نایتروجن II اکساید گاز تولید پري.
 - 4 - د امونيا گاز او فلورین گاز له تعامل خخه ډاي نایتروجن تترا فلوراید په لاس راخي.
 - 5 - امونیم ډاي کرومیت له تودو خي ورکولو سره نایتروجن گاز، د اویو براسونه او جامد کرومیم (III) اکساید تر لاسه کيږي.

۷-۱-۳: قوصیفی معادله

په دي روشن کې د تعامل کونکو او د تعامل د محصول د عنصر ونو او مرکبونو، د یوې توصیفی ډلي په چوکاټ کې کار اخپستل کيږي؛ د بېلګې په ډول: کلسیم کاربونیت له تودو خي په واسطه په کلسیم اکساید او کاربن ډاي اکساید گاز تجزیه کيږي.

فعالیت

- 1 - د امونیم نایترایت له تجزیې خخه د امونيا گاز او اویه حاصلیږي. د هغوي له تورو ليکلې او سمبولیکه معادله وليکي.
- 2 - د مالګې تیزابو او سودېم هایدروکساید سره تعامل کړي، مالګه او اویه یې جو پې کړي دي. د تورو ليکلو او سمبولیکه معادله وليکي.

۴-۱-۷: شکلی معادله

د معادلو د لیکلو په دې تګلاره کې له شکلونو خخه د اتومونواو مالیکولونو د لیکلو لپاره د معادلو د لیکلو په غرض کار اخېستل کېږي؛ د بېلگې په ډول: هایدروجن له اکسیجن سره تعامل کړي، اویه یې جورې کړېدلي:



(2-7) شکل: د هایدروجن او اکسیجن تعامل او د اویو جورېدلو شکلی معادله

فعالیت



د لاندې تعاملونو شکلی معادلې ولیکي.

- 1 - د هایدروجن او نایتروجن تعامل او د امونيا جورېښت
- 2 - د کاربن او اکسیجن تعامل او د کاربن ډای اکساید جورېښت
- 3 - د هایدروجن او کاربن تعامل او د میتان جورېښت

۲-۷: د کېمیاوى تعاملونو ډولونه

زمور په چاپېریال کې هره ورڅ تعاملونه ترسره کېږي چې زمور په ژوند باندې نېغ او یا په بله لاره اغېز لري. له همدي کبله ضروري ده چې د کېمیاوى تعاملونو په اوړه معلومات ترلاسه شي؛ خوکېمیاوى تعاملونه دېر زیات دی چې زیاتې مطالعې او زیات وخت غواړي.



د یادولو وړ ده چې کېمیاوى تعاملونه د کېمیاوى مطالعاتو لویه برخه تشکيلوي. دې کبله کېمیا پوهانو کېمیاوى تعاملونه یه بېلاپلوا ډولونو وېشلي دي او دوېشلو لاره یې د هغوي میخانیکیت ته په پام سره په لاندې جدول کې لنډوو:

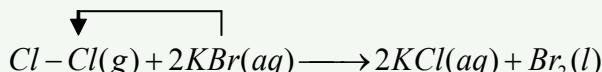
د جدول: د کېمیاوی تعاملونو چولونه

طبقه بندي	چولونه	تعريفونه	مثالونه	نېټه
دالکترون لېردول	اكسيدېشن او ريدکشن	د شينو اتمونوند اكسيدېشن نمبر بدلپوري	$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$	1
	له اكسيدېشن او ريدکشن خخه پرته	د اكسيدېشن نمبر نه بدلپوري	$Ca^{2+}O + H_2O \longrightarrow Ca^{2+}(OH)_2$	
د انرژي لېردول	اگزوترميک (تودوخت توليونونكى)	په تاکلې کچه انرژي ازادي	$C + O_2 \longrightarrow CO_2 + E$	2
	انبوبترميک (انرژي جذبونونكى)	انرژي له محيط خخه جذبوی	$2HgO + E \longrightarrow 2Hg + O_2$	
بېرته گرځيدل منل	رجعي (گرځيدونكى)	د تعامل محصول بيا په لوړنیو مواد تبدیلپوري	$3H_2 + N_2 \longleftrightarrow 2NH_3$	3
	غیر رجعي (نې گرځيدونكى)	د تعامل محصول بيا په لوړنیو مواد نه تبدیلپوري	$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O + E$	
د مواد خرنګوالی	سوځيدل	د موادو تعامل له اكسیجن سره چې تودوخت او روښنایي تولیلوی	$CH_4 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$	
	هایدرولیز	د اویو په واسطه د یوکی مادې تويه کیدل په خو مادو او د اویو د ایونونو متقابل عمل د مرکب د مالیکول له ایونونو سره	$NH_4Cl \xrightarrow{-H_2O} NH_4OH + H^+ + Cl^-$	4
	خنثی کیدل	د تيزاب او القلي تعاملونه	$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$	

Cl ₂ $\xrightarrow{\text{رنا}} 2\text{Cl}^-$	هغه تعاملونه چې د رادیکالونو پرینست کېږي	رادیکال	
C ₂ H ₄ + H ₂ \longrightarrow C ₂ H ₆	یوه ماده په بله ماده زناتېږي	زیاتیدل	
C ₂ H ₆ O \longrightarrow C ₂ H ₄ + H ₂ O	له مالیکول خخه یوه جز جلاکېږي	لړې کيدل	میخانیکیت 5
HNO ₃ + H ₂ SO ₄ \longrightarrow HSO ₄ ⁻ + H ₂ O + NO ₂ ⁺ NO ₂ ⁺ + C ₆ H ₆ \longrightarrow C ₆ H ₅ NO ₂ + H ⁺	د یو الکترون خوشونکې ذري په تولید سره تعامل پېل کېږي	الکترون خوشونکې	
2H ₂ O \longrightarrow 2H ₂ + O ₂	له یو مادې خخه خو مادې حاصلېږي	تجزیه	د لوړنیو مواد او د تعامل د محصولاتو مقدار 6
2H ₂ + O ₂ \longrightarrow 2H ₂ O	د خو مادو خخه یوه ماده حاصلېږي	ترکیب	
2Na + 2H ₂ O \longrightarrow 2NaOH + H ₂	یو یا خو اتونمه په مالیکول کې د یو یا خو اتونمونو خای نیسي.	ساده تعویض	خای نیول 7
HNO ₃ + NaOH \longrightarrow NaNO ₃ + H ₂ O	د یو بل په واسطه د مرکبونو د ایونونو تعویض	دوه ګونی تعویض	

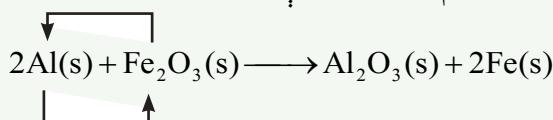
۱-۲-۷ : تعویضی تعاملونه

۱-۱-۲-۷ : **یو ګونی یا ساده تعویضی تعاملونه:** په ډول تعاملونو کې د یو خالص عنصر اتونونه، د بل عنصر اتونونه په یو مرکب کې تعویضوي. په بل عبارت، د یو خالص عنصر اتونونه د بل عنصر اتونونه له مرکب خخه بې خایه کوي او خپله د هغه خای نیسي؛ د بېلګې په ډول: کلورین له پوتاشیم بروماید سره تعامل کوي چې په پایله کې د پوتاشیم بروماید د مرکب برومین د کلورین په واسطه له لاندې معادلې سره سم تعویض کېږي:

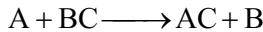


(د بروماید آیون د کلوراید په ایون تعویض شوی دي)

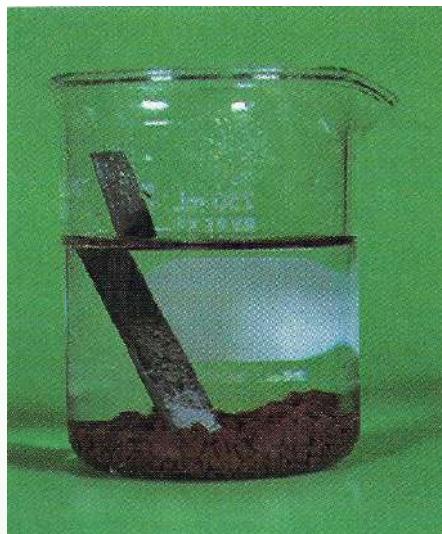
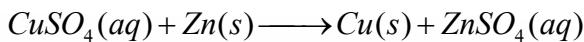
المونیم د اوسپنې خای په فیریم (II) اکسایدکې نیولی دي.



په خینو ساده تعويضي تعاملونو کې کېدای شي له لاندي اړیکو خخه د نمونې په ډول کار واخښتل شي:
که چيرته A فلز اوسي د BC (CuSO₄) مرکب اوسي د مس عنصر (B) جداکوي او AC جوروی.



لاندي شکل د جست او کاپرسلفيتو یو گونی تعويضي تعامل او معادله رابني:



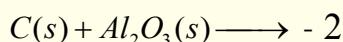
(3 - 7) شکل: له جستو سره د کاپرسلفيت تعامل

فعالیت :

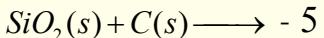


الف- لاندي ساده تعويضي تعاملونه بشپړ کړي:

- 1- المونيم د مالګې له تیزاب سره تعامل کړي، المونيم کلورايد او هايدروجن یې جوړ کړي دی.

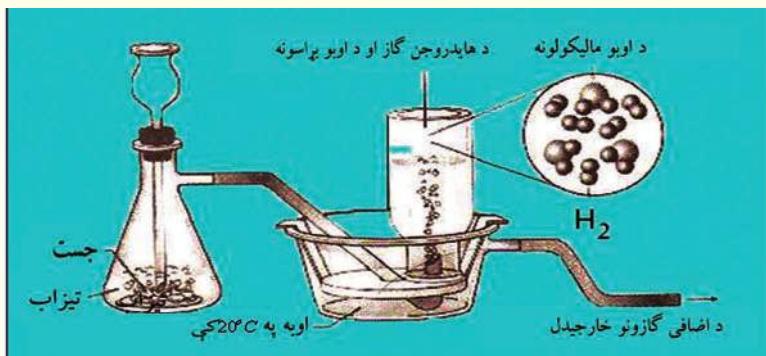


- 4- مس د سپينو زرو د نايترویتو له محلول سره تعامل کړي.



ب- د جستو دفلز په واسطه د مالگې له تیزابو خخه د هایدروجن بې ئایه کيدل د اړتیا وړلوازم او مواد: فلاسک، سرپوبن، زنگون کوربى نل، رابري نل د 50cm^3 په اړدوالي رېږي نل، د اوږو تشت، عادي اوږه، خلور عله د تست تیوبونه، پایه ګیرا، تست تیوب دانې، د جستو 5 یا 6 ټوټې، 10mL په اندازه د مالگې او یا ګوګرو تیزاب

کې فلار: د جستو ټوټې په یوه فلاسک کې واچوئ او د هغۇ له پاسه د مالگې تیزاب ور زیات کړئ، بې ئایه شوی هایدروجن له شکل سره سم امتحان کړئ.



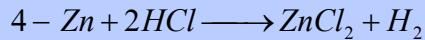
(4-7) شکل: د جستو تعامل د مالگې له تیزابو سره

- 1 - د تعامل معادله يې ولیکي.
- 2 - نور کوم فلزونه هایدروجن بې ئایه کولی شي؟ لست يې کړي.

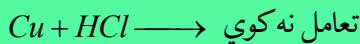
څل خان امتحان کړئ.

لاندی په تورو ليکل شوو ساده تعويضي معادلو ته خير شئ:

- الف- د هایدروجن گاز + القلي \longrightarrow اوږه + فعاله فلزونه
- ب- ضعيف غير فلز + نوي مالگه د \longrightarrow خينې تیزابونه + د فلزونو خينې ټوټې
- ج- د هایدروجن گاز + نوي مالگه \longrightarrow مالگه + دېر فعاله غير فلز
- د- دېر ضعيف فلز + نوي مالگه \longrightarrow مالگه + دېر فعاله فلز
- لاندې معادلي د پورتنيو معادلو له کومې يوې سره سمون لري؟ د هغۇرى شمېره يې ورته مخې ته ولیکي.

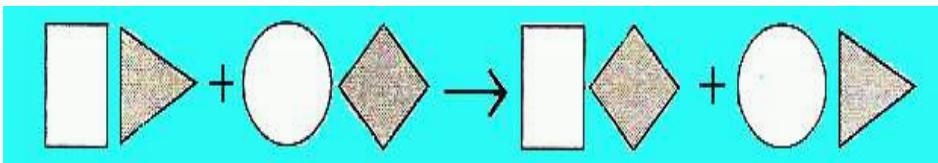


زیات پوه شئ!



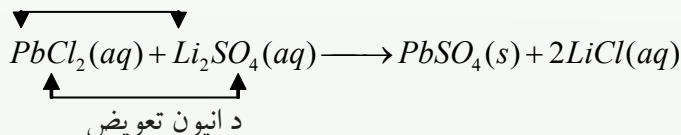
۲-۱-۲-۷: دوه گوني تعويضي تعاملونه

په دي دول تعاملونو کي ديو مرکب ايونونه او اتومونه دبل مرکب د ايونونو يا اتومونو په واسطه تعويض کيري. په بل عبارت، د دوو مرکبو ايونونو خايونه يوله بل سره په ماليکول کي نيسی. د دوو منحلو مالگو تعاملونه چې د غير منحلې مالگو په جوري دو پاڼه رسيږي، دوه گوني تعويضي تعاملونه گنل کيري:



5-7) شکل: تعويضي تعاملونه او د هغوي شکلي معادله

د کتیون تعويض



د دوه گونو تعويضي تعاملونو عمومي شکل دا دی:



خلورم ترکیب + درېم ترکیب → دویم ترکیب + لومړی ترکیب

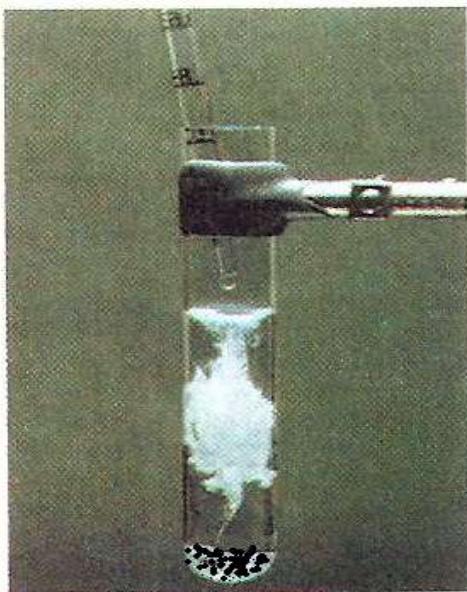
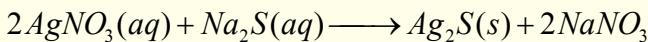
په ياد ولري چې په دوه گونو تعويضي تعاملونو کي د محصولونو یوه غیر منحله ماده او به یا ګاز دی.



له سودېم سلفايد سره د سپينو زرو د نايتریتو تعامل

د اړتیا وړ لوازم او مواد: تست تیوب، بنیښه یې میله، د تودو خې سرچینه، د سپينو زرو نايتریت، سودېم سلفايد او ګیرا.

کړنلاره: سودېم سلفايد په یو تست تیوب کې واچوئ او د سپينو زرو نايتریت ور زیات کړئ. تست تیوب د ګیرا په واسطه ونسی. د یوې دقیقی لپاره هغه ته تودو خه ورکړئ. ویه ګورئ چې تور رسوب جوړ شوي دي چې د سپينو زرو سلفايد یې بولی:



(6) شکل: له سودېم سلفايد سره د سپينو زرو نايتریتو تعامل

پر رسوب سربېره به بله کومه ماده ګورئ چې د تعامل د محیط د بدلون لامل شوې ده؟

۷-۲-۲: انحلاليت او د محلولونو جوړیدل :

کېمیاوي مواد د کېمیاوي متقابلو عملو پرنسټي یو په بل کې حلېږي؛ نو د موادو انحلاليت کېدی شي یو چوں قسمی تعامل ګنل شي. د لاندې موادو انحلاليت په اویو کې مطالعه کړو.

په اویو کې منحل او غیر منحل مواد

مالگې، القلي او هغه تيزابونه چې له 0.1mol/L (مول په یولیتر اویو کې) خخه زيات په اویو کې حل شي، د حل شوو موادو په نامه او که د 0.001mol/L ترمنځ په یولیتر اویو کې حل شوي وي، دېر لبر حل شوو او که له 0.001mol/L خخه کم په یولیتر اویو کې حل شوي وي، د غير منحلو موادو په نوم يادېږي.

هغه مالگې چې د نایتریتو NO_3^- ایونونه ولري په اویو کې منحل دي.
ټول اسیتیتونه $(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ په اویو کې منحل دي.

د کلوریتسو (ClO_3^-) ټولې مالگې له پوتاشیم کلوریت خخه پرته په اویو کې منحل دي او پوتاشیم کلوریت په اویو کې دېر لبر منحل دي.

دېر کلورایدونه (Cl^-) په اویو کې منحل دي؛ له $\text{PbCl}_2, \text{CuCl}, \text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{AgCl}$ خخه پرته چې په اویو کې غیر منحل دي سرب PbCl_2 کلوراید II په ایشیدلو اویو کې حلېږي.

دېر برومایدونه (Br^-) په اویو کې منحل دي؛ له $\text{HgBr}_2, \text{PbBr}_2, \text{CuBr}, \text{Hg}_2\text{Br}_2, \text{AgBr}$ خخه پرته چې په اویو کې غیر منحل دي او HgBr_2 دېر لبر حلېږي.

دېر ایودایدونه (I^-) په اویو کې منحل دي؛ له $\text{PbI}_2, \text{CuI}, \text{Hg}_2\text{I}_2, \text{AgI}$ او HgI_2 پرته چې په اویو کې غیر منحل دي.

ټول سلفیتونه (SO_4^{2-}) له $\text{Hg}_2\text{SO}_4, \text{BaSO}_4, \text{SrSO}_4, \text{CaSO}_4, \text{Ag}_2\text{SO}_4$ خخه پرته په اویو کې حلېږي. دېر زيات غیر منحل سلفیتونه د عنصر وونو د دوره یې جدول د IIA ګروپ فلزونو پورې اړه لري.

سلفایدونه (S^{2-}) په اویو کې غیر منحل دي. پرته د دوره یې جدول د لومړي او دوهم اصلی ګروپ د عنصر وونو له سلفایدونه او امونیم سلفاید NH_4S خخه چې په اویو کې منحل دي.

کاربونیتونه (CO_3^{2-}) په اویو کې غیر منحل دي. د دوره یې جدول د لومړي ګروپ (القلی فلزونه) عنصر وونه او امونیم کاربونیت $\text{CO}_3(\text{NH}_4)_2$ په اویو کې حلېږي.

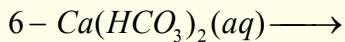
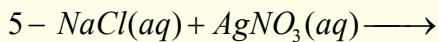
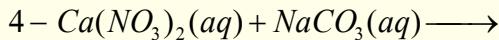
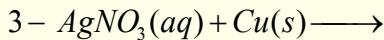
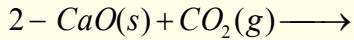
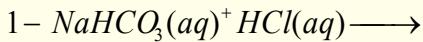
فاسفیتونه په اویو کې غیر منحل دي؛ خو $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ په اویو کې حل کېږي.

هایدروکسایدونه (OH^-) په اویو کې غیر منحل دي. د لومړي ګروپ له هایدروکسایدونو (القلی فلزونه) $\text{Sr}(\text{OH})_2, \text{Ba}(\text{OH})_2$ خخه پرته او کلسیم هایدروکساید دېر لبر منحل دي.

فعالیت

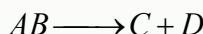


د لاندی تعاملونو مخصوصونه ولیکي.

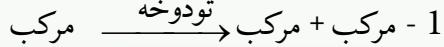


۲-۲-۷: تجزیوی تعاملونه

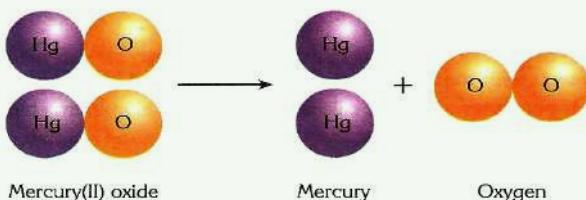
زیاتره مرکبونه د انرژى جذبول د تودو خې په بنه، برېښنا، رنما او میخانیکي پکرونونه په واسطه تجزیه او په ساده موادو بدليپري چې د دې تعاملونو عمومي شکل دا دي:



د دې ډول مرکبونو د تجزیې په پایله کې ممکن د تعامل مخصوصونه هم مرکبونه وي، نو C او C مرکبونه دي. که د تعامل مخصوصونه وي نو C او A عنصرонه دي. په همداې ترتیب، که د تعامل د مخصوصونه مواد هم عنصر او هم مرکب وي، نو C عنصر او D مرکب دي. پردي بنسټ، کېدی شي چې لاندی معادلې د پورتنيو تعاملونو په ډول ولیکل شي:



که د سيمابو آكسايدو ته تودو خه ورکړل شي، فلزي سيماب او آكسیجن لاسته راخي:

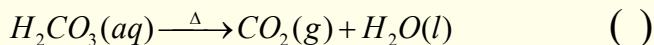
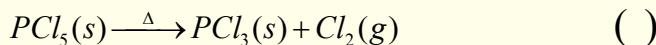
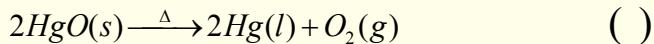
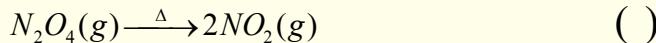
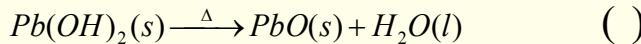
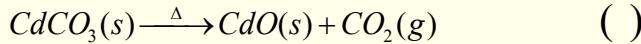
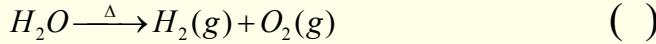


7-7) شکل د مرکيوري آكسايد د تجزیې شکلی معادله

فعالیت

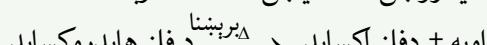
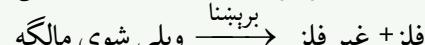
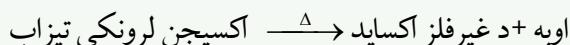
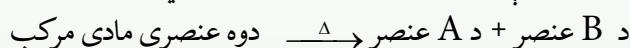
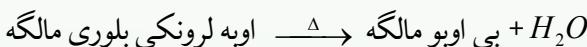
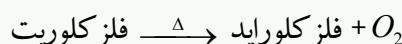
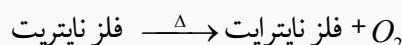
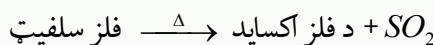
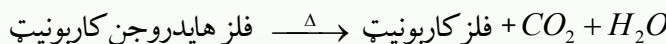
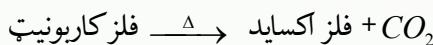


لاندې مثالونه وګورئ. د پورتنيو تعاملونو ډولونو ته په پام سره د هر تعامل مخامخ د 1، 2 او یا 3 چې د پورتنيو تعاملونو نمبر دی، ولیکی:



د دې چول تعاملونو ګله خانګرتیا له پېچلو مرکبونو خخه د ساده موادو ترلاسه کړي دي. د

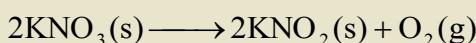
تجزیوی تعاملونو له پاره عمومي قاعده کبدی شي داسې ولیکل شي:



زيات پوه شي!



د فلز نایتریت مرکب د تودوختې په واسطه د فلز په نایتریت او اکسیجين او په لوره تودوخته کې د فلز په اکساید او د نایتروجين او اکسیجين په ګازونو بدلېږي.

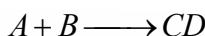


پلتهه وکرئ

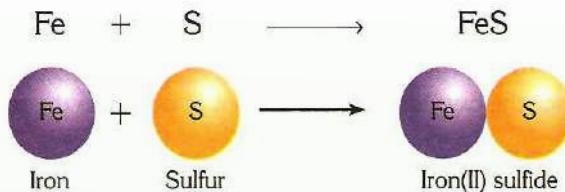
د تجزيوي تعاملونو لپاره له نومورو بېلگو خخه پرته نوري بېلگى په دې لوست کې وراندي کولى شئ؟

۷-۲-۳: ترکيبي تعاملونه

هغه تعاملونه چې په پايله کې بې دوي يا خوساده مادي يوه له بلې سره ترکيب شي او يوه داسې پېچلې ماده يا مرکب شي چې له بېلاپلو اتومونو خخه جور شوي وي، د ترکيبي تعاملونو يه نوم يادېږي. د دې تعاملونو عمومي معادله دا ده:



په دې معادله کې CD مرکب دی او A او B کيدى شي چې عنصرونه يا مرکبونه وي او یا هم A عنصر او B مرکب وي. لاندې ترکيبي تعامل وګوري:



(8-7) شکل: د فيريم (II) سلفايد د جوري دو د تعامل شکلي سموليک معادله

د ترکيبي تعاملونو عمومي معادلي دا دي:

1 - (مرکبونه) مرکب + مرکب \longrightarrow مرکب

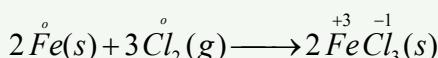
2 - مرکب \longrightarrow عنصر + مرکب

3 - مرکب \longrightarrow عنصر + عنصر

لاندې شکل د اوسيپني او كلورين جمعي تعامل رابني:



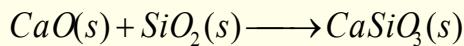
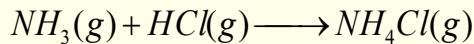
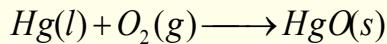
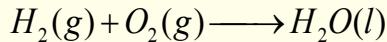
(9-7) شکل: له اوسيپني سره د كلورين تعامل



فعالیت

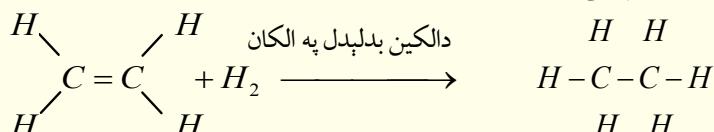


لاندې تعاملونو ته خیر شئ. د ۲, ۱ او ۳ شمېرو په واسطه یې چې د پورتنیو عمومي تعاملونو د شکلونو نمبرونه دي، له هغې سره پرته کړئ:



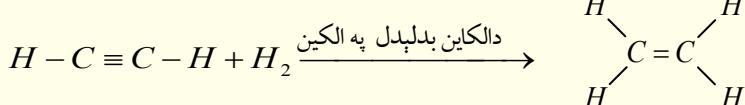
ایتلین

پولی ایتلین



ایتلین

ایتان



اسیتلین

ایتلین



د ترکیبی تعاملونو عمومي شکلونه کېدی شي په لاندې فورمولونو هم وښودلی شي چې د دې تعاملونو پېر شکلونه ورسره سمون لري:

د فلز آکساید \longrightarrow آکسیجن + فلز

د غیر فلز آکساید \longrightarrow آکسیجن + غیر فلز

(قلوی) د فلز هایدروکساید \longrightarrow اویه + فلز آکساید

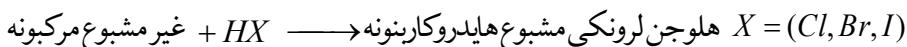
آکسیجن لرونکی تیزاب \longrightarrow اویه + د غیر فلز آکساید

مالګه \longrightarrow د غیر فلز آکساید + د فلز آکساید

اویه \longrightarrow اکسیجن + هایدروجن



د هایدروکاربنونو اکسیجنی مشتقات $\longrightarrow H_2 +$ غیر مشبوع مرکبونه



فعالیت



د سماوارونو او چای جوشونو د منگ لري کول

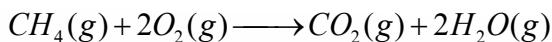
کلسمیم باي کاربونیت او مگنیزیم باي کاربونیت مالگئی چې په عادې اویو کې منحل دي، دا بشولو په بهير کې ترسب کوي او په نه حلیدونکو مالگو بدلېږي. دا کاربونیتونه په لوښو او وسایلو کې رسوب کوي چې د لوښو د کتلې د زیاتې دلو او د سورو (شیر دهنونو) د بندېلدو لامل کېږي. له وسایلو خخه د منگ د لري کولو لپاره له بېلاړېلوا لارو خخه کاراخلي چې يوه یې د قلوي محلولونو برابرول دي.

د اړیا وړ لوازم او مواد: ګیلاس، هاونګ، له لاستی سره، تله، منگ نیولی لوښی پورتیو کچو سره سه په 10g د خورو مالگه، 9g سودېم هایدروکساید، 0.5g پوتاشیم کاربونیت او 0.2g د خېږی پوستکي.

ګډلار: د خورو مالگه، K_2CO_3 ، د خېږی پوستکي او نوموري مواد له پورتیو کچو سره سه په بنه توګه وتلىء او سره مخلوط یې کړئ. بیا یې په هاونګ کې بنه وټکړئ چې په پوډرو بدل شي. وروسته یې په یو ګیلاس کې واچوئ او له هغه خخه د منگ د منځه وړلوا لپاره کار واخلي. د چای جوش $\frac{2}{3}$ برخه له اویو خخه ډکه کړئ. د اویو د هر لیتر په مقابل کې دالقلی پودر چې په پورتني دول ترلاسه شوي دي، ورزبات کړئ. لوښی د تو دو خې د سرچینې په واسطه جوش کړئ. له ایشیدو خخه وروسته یې هم له دوو خخه تر خلور دقیقو پورې لري نه کړئ او تو دو خې ته دوام ورکړئ. له دې خخه وروسته بیا اویه له لوښی لري کړئ. په عادې اویو او د لوښو مينځلوا په مایع باندې یې ومينځئ. په لوښی کې رامنځ ته شوي بدلونونه په خپلوا کتابچو کې یادداشت کړئ.

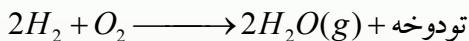
۳ - ۲ - ۷: د سونگ تعاملونه

له اکسیجن سره د موادو تعامل چې د تودو خې او رنما له تولید سره یو خای وي، د سونگ د تعامل په نوم یادېږي. د فلزونو د سونگ له تعامل خخه فلزي اکسایدونه او د عضوي مرکبونو له سوڅولو خخه د اکسیجن په شتون کې اویه، CO_2 او انرژي تولیدېږي. که سلفرلونکي عضوي مرکبونه وسوڅول شي، سلفر داي اکساید اوکه نایتروجن لرونکي عضوي مواد وسوڅول شي، د نایتروجن اکسایدونه، په تېره بیا NO_2 جورېږي؛ د بېلګې په ډول: د میتان د سوڅولو معادله وګوري:



که د اکسیجن مقدار لبروي، له کاربن ډاي اکساید CO_2 سره جوخت د کاربن مونو اکساید CO يا د کاربن لوګۍ هم ليدل کېږي.

د اتموسفیر په جګوطېقو کې هایدروجن د اکسیجن په شتون کې سوځي او اویه لاس ته رাখي:



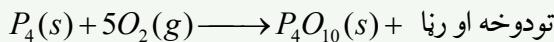
د اکسیجن او غيرې فلزي عنصرنو له تعامل خخه غيرې فلزي اکسایدونه او د فلزي عنصرنو او اکسیجن له تعامل خخه فلزي اکسایدونه تولیدېږي؛ د بېلګې په ډول: که د مگنیزیم فلز د اور د لمبې له پاسه کېښو دل شي، شعله ورکېږي (اور اخلي) او سوځېږي:



د موادو سوڅېدل د ترکيي تعاملونو له ډولونو خخه دي؟ په اړونده هواکې د فاسفورس په خپل سر سوڅېدل د موادو د سوڅيلو یو مهم تعامل دي. لاندې شکل د سپین فاسفورس په خپل سر سوڅېدل رابني:



(10-7) شکل: په هواکې د فاسفورس سوڅېدل



د موادو سوڅېدلو تعامل کېدی شي د ترکيبي تعاملونو یو ډول ومنل شي؟

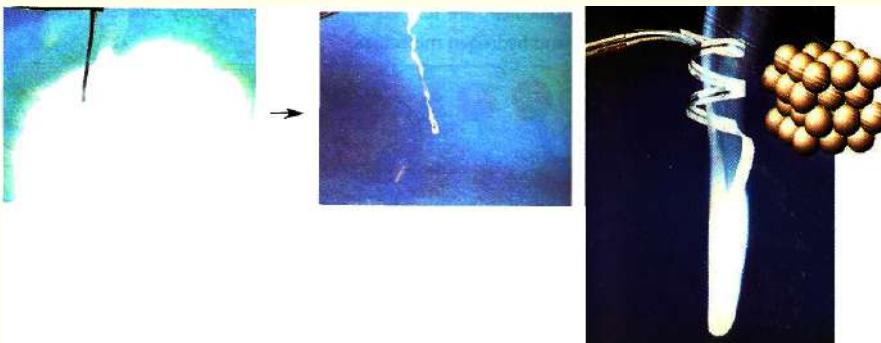
فعالیت



د مگنیزیم د فلز سوڅول

د اړتیا وړ لوازم او مواد: د مگنیزیم فلز او اورلګیت

کېفلار: د مگنیزیم د فلز 20cm فیته واخلي، اورلګیت ورته ووهی، تودوځې او رنایه یې پام وکړئ وګورئ، سپینه ايره به، چې د مگنیزیم آکساید دی، وګورئ.



الف

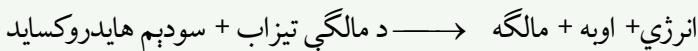
مگنیزیم له آکسیجن سره تعامل کړی او
مگنیزیم آکساید ېې جوړکړی دی.

(11-7) شکل: د مگنیزیم د سیم

سوڅېدل او د تودوځې رامنځ ته کېدل

۴-۲-۴: اکزوترمیک او اندوترمیک تعاملونه

کېمیاوی تعاملونه د انرژی د جذب یا ازادولو له کبله پر دوو برخو وبشل شویدی. لوړۍ برخه ېې هغه ډول تعاملونه دی چې په پایله کې یې د تعامل پر محصول سربېره انرژی هم د تودوځې او رنایه په بنه ازادېږي. دا ډول تعاملونه د اکزوترمیک (Exothermic) تعاملونو په نوم یادېږي. د القیو او تیزابونو زیاتره تعاملونه اکزوترمیک دی او د تودوځې له ازادېدلو سره ترسره کېږي؛ د بېلګې په ډول:

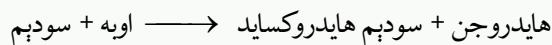


فعال فلزونه له اویو سره تعامل کوي، رنایه او تودوځه تولیدوي؛ د بېلګې په ډول: کله چې د سودېم د

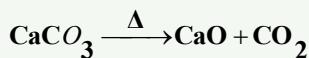
فلز يو وره ټوته د اويو په ډک تشت کې واچول شي، ډېر چټک تعامل کوي چې رنا او تودو خه توليد وي:



(12-7) شکل: د سوديم او اويو آکزووترميک تعامل ، د تودو خي او رنا توليد

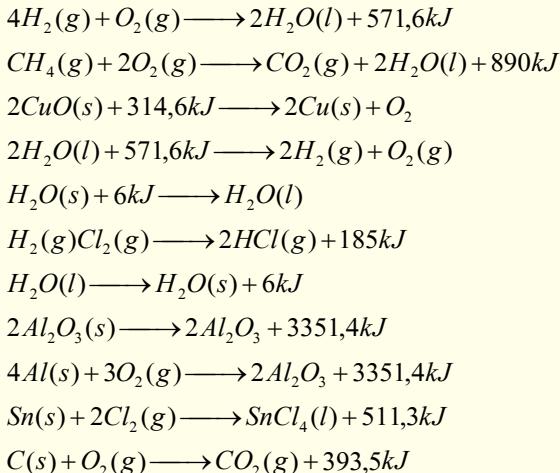


اکزووترميک تعاملونه هم د تعامل کونکو موادو د فعالولو لپاره انرژي ته اړتیا لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهير کې ازادېږي، د انرژي له هغې کچې خخه زياته د چې د تعامل کونکو موادو د فعالولو لپاره لګول کېږي؛ د بېلګې په ډول: د مګنزیم فلز لومړي باید د اور شغلې ته نزدې کړي شي، چې تعامل پيل شي. کله چې تعامل پيل شو؛ ډېره زياته انرژي ازادېږي. همدارنګه، که پر پوتاشيم پرمگنېت باندې ګلیسرین ور زيات کړو، د تعامل په پيل کې د لمړ انرژي ته ضرورت دی چې د انرژي د فعالونکې انرژي (Activition) په نوم یادېږي. هغه تعاملونه چې د انرژي له جذب سره تر سره کېږي اويا هغه تعاملونه چې تودو خي ته اړتیا لري، د انډووترميک تعاملونو په نوم یادېږي. زياتره تعاملونه، چې په نړۍ کې ترسره کېږي، انډووترميک تعاملونه دي؛ د بېلګې په ډول: د چونې له تېر و خخه د چونې ترلاسه کول زياته انرژي غواړي:





اکزوترمیک او انپوتوترمیک تعاملونه د لاندی تعاملونو معادلې وگورئ، اکزوترمیک تعامل د (EX) او انپوتوترمیک تعامل د En په تورو نښه کړئ:



۱-۷-۵: د اکزوترمیک او انپوتوترمیک تعاملونو لپاره د انرژی دېاګرام

خرنګه چې وویل شول، کېمیاوی تعاملونه د انرژی له کبله پر دوو برخو اکزوترمیک او انپوتوترمیک وېشل شویدي. اکزوترمیک تعاملونه د تعامل په پیل کې لېڅه انرژی ته اړتیا لري چې دا اندازه انرژی د فعالونکې په نوم یادېږي. خو هغه انرژی چې ازادېږي له فعالونکې (Activition) انرژی خخه زیاته ده.

په اکزوترمیک تعاملونو کې تعامل کوونکې مواد د ډېره زیاته ذخیروي انرژي لري او دهغوي د تعامل د محصول د موادو په پرتله لېډه ذخیروي انرژي لري. د اکزوترمیکو تعاملونو محصولونه با ثباته دي او دهغوي د تجزې لپاره په هماګه کچه انرژي ته اړتیا ده چې دهغوي د جوړیدو په وخت کې ازادېږي.

د انپوتوترمیک تعاملونو د محصولونو د موادو د جوړیدو په بهيرکې لوړنې مواد انرژي جذب وي، چې له دي کبله د تعامل د محصولونو د موادو انرژي د تعامل کوونکو موادو په پرتله زیاته ده. د انپوتوترمیکو تعاملونو محصولونه بې ثباته دي؛ ځکه هغه انرژي چې د جوړیدو به بهيرکې بې اخښتی ده، بېرته ازادوی.

تعامل کوونکي مواد

د تعامل محصول

سیستم محیط ته تودخه ازادوي

له محیط خنخه تودخه اخلي

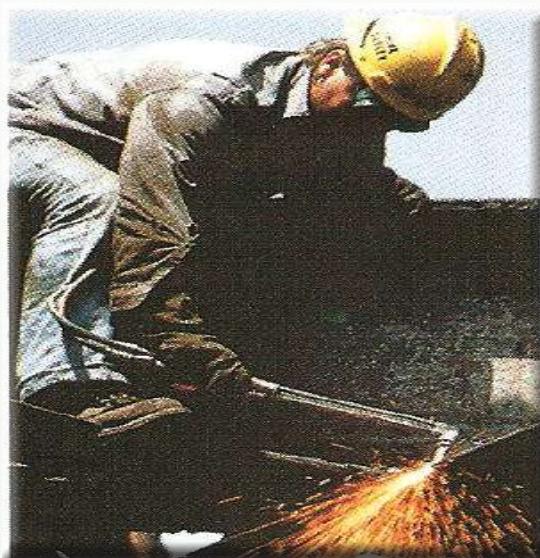
تعامل کوونکي مواد

د تعامل محصول

13-7) شکل: د آکزوترميک او انپوترميك تعاملونو ديگرام

الف- د هوا په شتون کې د اسيتلین سوځيدل (آکزوترميک)

ب- د مرکيوري (II) د آکسайд د تجزيي تعامل (انپوترميك)



14-7) شکل: اکسپي اسيتلین خراغ د سوځبدلوه وخت کې زيانه تودخه توليدوي چې په ولېنګ او د فلزونو به

پري کولو کې کارول کېږي.



د اوم خپرکي لنديز

- کېمياوي معادله کېمياوي تعاملونه بىي چې په سمبولونو او د مرکبونو په فورمولونو بنو دل كېرى. هغه مواد چې په تعامل کې برخه اخلي د تعامل کونوكو موادو ياد لومنيو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومنيو موادو د تعامل په پايله کې تراسه کېرى، د تعامل د محصول په نوم يادېرى.
- کېمياوي تعاملونه په کېمياوي معادلو بنو دل كېرى.
- کېمياوي تعاملونه هغه بهيرونه دي چې لومني مواد په کې په نوي موادو يا د تعاملونو محصول چې نوي خواص لري، بدلىرى.
- ساده تعويضي تعاملونه هغه تعاملونه دي چې يو ياخو اتومونه په کې د هغوي په جورو شويو ماليكولونو کې خاي نيسى.
- دوه گونى تعويضي تعامل هغه تعامل دي چې د يو مرکب يو ياخو اتومه په کې د بل مرکب له يو ياخو اتومونو سره تعويض كېرى.
- تجزيوي تعامل هغه تعامل دي چې له يوپي مادي خخه يې خو نوي مادي په لاس راخي.
- ترکيبي تعامل هغه تعامل دي چې د دوو ياخو مادو له يو خاي كېدو خخه نوي ماده يا مرکب جورېرى.
- د سونگ تعامل هغه تعامل دي چې يوه ماده په کې د اكسىجن په شتون کې سوختي، اكسايدونه، تودو خه او روښنايي توليد وي.
- د اکزوتريميكو تعاملونو په بهير کې لېخه انژي ازادېرى.
- د اکزوتريميك تعاملونو محصولونه د لېخه انژي لرلو له كبله ثبات لري او د انډوتريميك د تعاملونو محصولونه د زياتي انژي لرلو له كبله يې ثباته دي.
- كه القليو، تيزابو اومالگو حل كيدل په اوپو كې $L / 0.1\text{mol}$ ، د حل كيدونوكو موادو په نامه، كه D / L $0.001\text{mol} / L$ او $0.1\text{mol} / L$ ترمنځ وي، لې حلکېدونکي او كه له $0.001\text{mol} / L$ خخه لې وي، دنه حل كيدونوكو موادو په نامه يادېرى.
- اکزوتريميك تعاملونه هم د تعامل کونوكو موادو د فعاللو لپاره انژي ته اړتیا لري؛ خو هغه انژي چې د تعامل په بهير کې ازادېرى، له هغې انژي خخه زياته ده چې د تعامل د موادو د

فعالولو لپاره لگول کېپري، دا انرژي د فعالونکي انرژي ياد اكتيوشن (Activition) د انرژي په نوم يادبپري،

دا ووم خپرگي تمرین خلور ځوابه پونستني!

1 - د موادو د اوبلن محلول د حالت لپاره لنډه علامه --- ده.

الف- L- ب- l- aq- ج-

2 - د میتان ګاز له سوچولو څخه کاربن داکساید ګاز او اویه تولید ګېږي. دا جمله خه شی ده؟

الف- سمبولیکه معادله ده ب- لیکلپي معادله

د- یو عبارت دی ج- توصیفي معادله ده

3 - د $K(s) + H_2O(l) \longrightarrow$ تعامل محصول ---- ده.

الف- $KOH + H_2$ ج- $K_2O + H_2O$

ب- $=$ هیڅ یو د- $K + H_2 + O_2$

4 - له القليو سره د تېرابو تعامل کوم ډول تعامل دی؟

الف- ختنۍ کول ب- دوه ګونی تعويضي

ج- رسوپ ورکونکي د- الف او ب دواړه.

5 - لاندې سلفیتونو کې کوم یو په اویو کې غیر منحل دی؟

الف- Na_2SO_4 ب- K_2SO_4

ج- $BaSO_4$ د- $FeSO_4$

6 - دا تعامل $CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$ کوم ډول تعامل دی؟

الف- ترکيبي ب- تجزيوي ج- سوچول د- آکزوتروميک

سمې او ناسمې پونستني :

سمه جمله د (س) په توري او ناسمه جمله د (ن) په توري نښه کړئ.

1 - ويلپي شوي مالګه د بربننا د جريان په واسطه په فلز او تيزابي پاتي شونو تجزيه کېږي.

()

2 - په ايتيلين باندې د اسيتللين تبدپلول ترکيبي تعامل دی. ()

3 - له اکسيجن سره د موادو تعامل د سوچولو په نوم يادبپري ()

- () 4 - له اویو او تیزابونو سره د القلي فلزونو تعامل اکزوترمیک تعامل دی.
- () 5 - د انپوترمیک د تعامل محصولونه باثباته دی.
- () 6 - د S سمبول د مایعاتو لپاره په معادلو کې کارول کېږي.
- () 7 - د (ورکونکي) معنا لري.
- () 8 - $C + 2FeO \longrightarrow 2Fe + CO_2$ تعامل دوه گونی تعویضی تعامل دی.

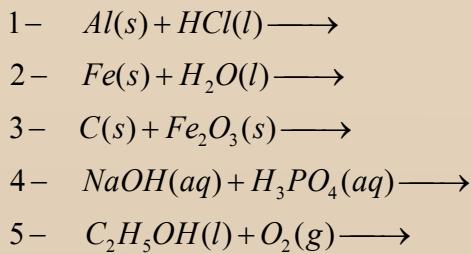
دلاندي جملو تشنخه چایونه له اړوندو ګلیمو سره بشپړ کړئ.

- 1 - مګنژیم له مس (II) سلفیت سره تعامل او جوروی.
- 2 - $PbCl_2$ په اویو کې دی.
- 3 - $Pb(OH)_2$ د تجزیوي تعامل محصولونه او خخه دی.
- 4 - د ترکیبی تعاملونو عمومي بنه د.
- 5 - فلز + اکسیجن محصول دی.
- 6 - سودپم هایدروکساید د مالګې له تیزاب سره تعامل کوي او جوروی.
- 7 - هغه تعاملونه چې له چاپیر یال خخه انرژي جذبوي د په نوم کېږي.
- 8 - هغه تعاملونه چې چاپیر یال ته انرژي ورکوي د په نوم یادېږي.

تشریحی پوښتني

- 1 - کېمیاوی تعامل په کومو مفهومونو بنوبل کېږي؟
- 2 - د کېمیاوی تعاملونو د عمدہ ډولونو نومونه واخلىء
- 3 - توصیفی معادله په یوه بېلګه کې خرګنده کړئ.
- 4 - سمبولیکه معادله په یوه بېلګه کې وښایي.
- 5 - اکزو ترمیک تعامل په یوه بېلګه کې خرګنده کړئ.
- 6 - ترکیبی تعامل تعریف او عمومي شکل پې ولیکۍ.
- 7 - ساده تعویضی تعامل په یوه بېلګه کې روښانه کړئ.
- 8 - له تیزابو سره د القليو تعامل تعویضی تعامل دی؛ ولی؟

- 9 - د اکزوترمیک او اندیوترمیکو تعاملونو دیاگرام رسم کړئ.
- 10 - د لاندې تعاملونو محسول ولیکۍ او د کېمیاوی تعاملونو د پولونو خرنګوالی یې روښانه کړئ:



اتم څېرکي

د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه

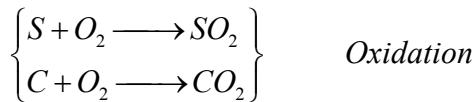


د سونګ د موادو سوچول، د بخارديگونه، د فلزونو الکترولتیکي رسوب او هغه بههiron ونه چې ګلوانيکي عنصرونو (د ګلوانيک د بتري الکترودونه) او بتريو کې ترسره کېږي. تول د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونو پرنسټ کېږي. د لومنیو موادو ترلاسه کول (اوپنې، کروم، منگنيز، سره زر، سپین زر، کلورین، ايدین او نور، همدارنګه، کېمیاوی ټاکلي محسولونو (امونيا، د بنوري تېزاب، د ګوګرو تېزاب او نور) د اکسیدیشن ریدکشن د تعاملونو پرنسټ لاسته راغلي دي. د ژونديو موجوداتو (حیواناتو او نباتاتو) په اړګانیزم کې د اکسیدیشن ریدکشن ډېر مهم تعاملونه ترسره کېږي، چې انرژي په کې تولید اویا ازادېږي. دا تولید شوي انرژي د ژونديو موجوداتو د ژوند د پایبندت لپاره اړينه ده.

په دې څېرکي به د اکسیدیشن او ریدکشن په اړه معلومات ترلاسه کړئ. د مرکب په مالیکولونو کې د اتومونو د اکسیدیشن نمبر او د اکسیدیشن- ریدکشن د تعاملونو د معادلو توازن به زده کړئ. دغه راز، د اکسیدیشن- ریدکشن د تعاملونو د توازن بنسټيئز ميتود به هم زده کړئ.

۱-۸ : د اکسیدیشن او ریدکشن تعريف :

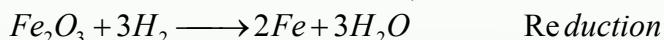
په پخوانیو وختونو کې د اکسیدیشن او ریدکشن اصطلاح په بل مفهوم کارول کيده؛ د اکسیجن نښلول(نصب) د مرکب په مالیکول کې د اکسیدیشن د عملیي په نامه يادشوی ده؛ د بېلگې په دول:



د ازاد اکسیجن په نه شتون کې د اکسیدیشن عملیه بشایی، د ترکیبی اکسیجن لرونکو موادو په واسطه هم ترسره شي؛ لاندې تعامل وګوري:



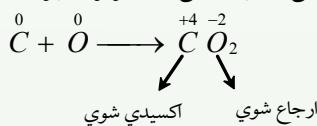
په پورتني تعامل کې $KClO_3$ د اکسیدی کونکی په توګه عمل کړي او سلفربې اکسیدی کړي دي؛ همدارنګه، د اکسیجن ایستل او د هایدروجن نښلول په کېمیاوی تعاملونو کې د ارجاع یا ریدکشن په نامه ياد شوي دي؛ د بېلگې په دول:



اکسیدیشن هغه عملیه د چې د خینو عنصر ونو د اتمونو د اکسیدیشن نمبر(قسمی مثبت چارج) په کې لوپېږي، په یوه کېمیاوی تعامل کې د عنصر ونو د اتمونو د اکسیدیشن د نمبر تیقیدلو ته د ریدکشن عملیه وايي.

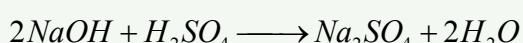
زیات کېمیاوی تعاملونه د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو ډولونه دي؛ د بېلگې په ډول: د کاربن د

سوڅولو تعامل د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونو له یو ډول دي:



خو لاندې تعاملونه د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو ډولونه نه دي؛ حکه د تعامل کونکو موادو د اتمونو د اکسیدیشن نمبرونه د محصولاتو له جوري دوڅخه وروسته هم په خپل لوړنې حالت

کې پاتې کېږي:

$$BaO + H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2$$


د اکسیدېشن او ریدکشن عملیه په کېمیاوی تعاملونو کې په یو وخت کې ترسره کېږي او د اخېستل

شوو الکترونونو شمپر د بایلل شوو الکترونونو له شمپر سره مساوی دی. که بایلل شوی الکترونونه منفي او اخيسitel شوي الکترونونه مثبت ومنل شي، د هغه الجيري مجموعه صفرده. داچي د يوې كېمياوي مادي ارجاع د بلې مادي له اكسيديشن سره په يو وخت کې كېري. په هر کچه چې د عنصرونو د اتمونونو الکترونيگاتيوبتى كچه زياته وي، په هماغه کچه د هغه اكسيدى كونكى (اكسيداني) خاصيت قوي وي (دا خاصيت په غير فلزي عنصرونو كې زيات دی). برعکس، هر خومره چې د عنصرونو الکترونيگاتيوبتى تېمه وي، په هماغه کچه د هغه اكسيداني خاصيت ضعيف او ارجاعي خانګړتیا پې قوي وي.

فعاليت :



په لاندې تعامل کې اكسيدى كونكى او ارجاع كونكى وټاکۍ:



فکر وکړئ



الف- د برېښنا جريان د الکترونونو د بهيرېايله ده. د اكسيديشن او ريدکشن له تعاملونو خخه د برېښنا جريان ترلاسه کېدی شي؟

ب- اكسيديشن او ريدکشن یو له بل سره ولې لازم او ملزم دی؟

۲-۸: د عنصرونو د اكسيديشن نمبر

د كېمياوي عنصرونو له ولاسونو سره کېدی شي چې د كېمياوي اړیکو په جوریدو کې د عنصرونو په ورتیا پوه شئ (اویا دا چې د اړیکو په جوړولوکې د هغوى د ورتیا د پېږي لورې کچې په هکله پوه شئ). ولانس د کېمياوي اړیکو هغه شمپر تاکي چې د اتمونونو په واسطه جور شوي دی. ولاسونه د اتمونونو الکترونيگاتيوبتى کمیت په توګه، چې له تاکلي اتوم سره اړیکه لري، نه شمپرل کېري او مثبت (+) او منفي (-) علامې نه لري؛ هکه چې ولانس په مالیکولونو کې د اړیکو شمپر تاکي. خو په مرکبونو کې الکترونونه چې كېمياوي اړیکې جوروی، د لوړو الکترونيگاتيوبتى اتمونونو له پاسه خای نيسې او په پايله کې اتمونه تاکلې چارج تر لاسه کوي. په مالیکولونو کې د اكسيديشن د درجې په واسطه قسمې برېښناي چارج د تاکلو اتمونونو د ولانسی الکترونونو د خای

پر خای کېدلو له کبله، چې په الکترونیگاتیفو عنصر وونو کې لیدل کېرېي، وړاندوينه کېدی شي چې په مالیکول یا ايون کې له اړیکو خخه د هري یوې الکترونونه دېر زیاتو الکترونیگاتیفو اتومو پورې اړه لري. د اتومونو د اکسیدیشن درجه د (+) او (-) علامو په واسطه بنودل کېرېي. د عنصر د اکسیدیشن درجه له مثبتو علامو سره د اتوم د الکترونونو له هغه شمېرو سره سمون لري چې ورڅخه جلا شوي دي او د منفي اکسیدیشن درجې کمیت د الکترونونو یو خاي کيدل رابني چې د عنصر له اتوم سره یو خاي شوېدي.

۸-۲-۱: د اکسیدیشن د نمبر د تاکلو قوانین

په ازاد (عنصري) حالت کې د عنصر وونو د اکسیدیشن نمبر تاکل او د کېمیاوي مرکبونو په مالیکول کې د عنصر وونو د اتومونو الکترونیگاتیو ټې او خانګړتیاوې باید له لاندې موادو سره سم عملی شي:

- په مرکبونو کې د اکسیجن اتومونه کولي شي، د اکسیدیشن تام او یا کسری درجې وښي؛ د بېلګې په ډول: په اویوکې (H_2O) د اکسیجن د اکسیدیشن درجه 2 -، په H_2O_2 کې (1 -)، په KO_2 او KO_3 مرکبونو کې په ترتیب سره $\frac{1}{2}$ او $\frac{-1}{3}$ ده. خود اکسي فلوراید OF_2 په مرکب کې د اکسیجن د اکسیدیشن درجه 2 + ده. د هایدروجن د اکسیدیشن درجه په کېمیاوي مرکبونو کې 1 + ده؛ خود فعالو فلزونو په هایدرايدونو (Hydride Metals) کې د هایدروجن د اکسیدیشن نمبر 1 - دي.

- د اتومونو د اکسیدیشن درجه د ساده مرکبونو د مالیکولونو په ايونونو کې د کمیت او د هغه د علامې پربنست د هغه ايونونو له برېښنایي چارج سره مساوی ده؛ د بېلګې په ډول: د KCl په مرکب کې د K د اکسیدیشن درجه 1 + او د کلورین Cl 1 - ده چې د هغه چارج په ترتیب سره 1 + او 1 - دي.

- که مالیکول د کوولانت اړیکې او یا ايوني - کوولانسي اړیکو پربنست جور شوي وي؛ د بېلګې په ډول: HNO_3 , NH_4NO_3 , NH_4NO_2 , NH_3 د قوي الکترونیگاتیف اتوم د اکسیدیشن درجې منفي علامې (-) او د ضعیف الکترونیگاتیف خاصیت لرونکي اتوم په مثبتې علامې (+) سره بنودل کېرېي.

د عنصر وونو د تاکلې سلسلې د اکسیدیشن درجې باندې د پوهېدلو لپاره لازمه ده چې د غوبنسلو مرکبو ګرافیکي فارمول ولیکل شي. په نایتروجن لرونکو مرکبونو کې (N_2H_4 , HNO_3 , HNO_2 , NH_4OH , NH_3) نایتروجن د اکسیدیشن درجې په ترتیب سره

3 - دی چې د اکسیدیشن دا درجې د هغه په ساختمانی فورمولونو کې ليدل کېږي. د یوشان عنصرنو د اتمونو ترمنځ د کېمیاوی اړیکو په شتون کې؛ د بېلګې په ډول: په N_2H_4 کې دوو نایتروجن د اتمونو د جوړه الکترونونو وېش چې هغوي ته یې اړیکه ورکړي ده ترسره کېږي او له دې سره سم د هر اتوم د الکترونونو محاسبه عملی کېږي. د ازاد اتوم د الکترونونو د شمېر توییر په لوړه کچه د اتوم د اکسیدیشن د درجې شمېر رابنېي.

4 - هغه مالیکولونه چې د یوشان عنصرنو له اتمونو خخه تشکيل شوي وي (لكه: او نور) د دې عنصرنو د اتمونو د اکسیدیشن درجه د هغوي په مالیکولونو کې صفر ده؛ خکه د دا رنګه اتمونو ترمنځ د جذب الکتروني قوه د هغوي په مالیکولونو کې نشه او ګله الکترونونه د دواړو اتمونو د هستو ترمنځ وي؛ د بېلګې په ډول: د هایدروجن ($H : H$) کلورین ($Cl : Cl$) د هر اتوم د اکسیدیشن درجه صفر ده، خوکولانس (*Covalence*) یې د هغوي د لانسي جوړه الکترونونو کمیت ته په پام یو سره سمون لري.

5 - په ډېرو عضوي مرکبونو کې کېمیاوی اړیکې ضعيفقطبي خاصيت لري، د کاربن د اتوم یو خای کېدل له نورو اتمونو سره؛ د بېلګې په ډول: فلورین، اکسیجن، کلورین، نایتروجن چې د عضوي مرکبونو په اسکلیټ کې شامل وي، د کاربن او د نومورو عنصرنو د اتمونو ترمنځ د الکتروني پوتنسیال د بدلون لامل کېږي او د هغوي ترمنځ د جوړو شوو اړیکو پولاټي (قطبیت) زیاتوي. په هغوي کې د اتمونو د اکسیدیشن درجه دقطبی کوولانسي مرکبونو په شان ده.

6 - فلزونه په عنصري حالت کې د هستې په شاخووا د الکتروني کثافت منظم وېش لري؛ له دې کبله د هغوي د اکسیدیشن درجه صفر منل شوي ده.

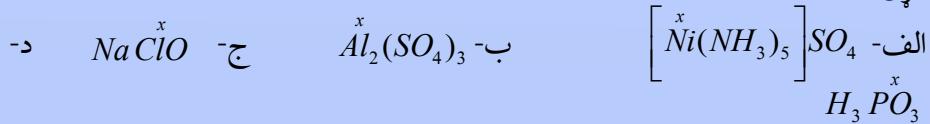
7 - په ایون کې د اکسیدیشن درجې الجبری مجموعه د ټولو اتمونو د ایون له چارج سره مساوی ده او د اتمونو د اکسیدیشن درجو الجبری مجموعه چې د بېښنا د خنثی مرکبونو په ترکیب کې شامله ده، صفر ده.

8 - په کامپلکس مرکبونو کې تل د هغوي د مرکزي اتوم د اکسیدیشن درجه تاکل کېږي؛ د بېلګې په ډول: په $[Ni(NH_3)_5SO_4]K_2[Fe(SCN)]$ مرکبونو کې د او سپنې د اکسیدیشن درجه 3 + او د نکل د اکسیدیشن درجه 2 + ده. د یادولو وړ د چې د اکسیدیشن پر درجو پوهیدل په ظاهري بنه ليدل کېږي او د مطلوب اتوم واقعي حالت په مرکب کې نه شي تاکلی.

په ډپرو حالتو کې د اکسیدیشن درجه د تاکلی عنصر له ولانس سره مساوی نه ده ؟ د بېلگې په ډول: په میتان (CH_4) ، فارمیک اسید ($HCOOH$) ، میتانول (CH_3-OH) ، فارم الدهاید (CH_2O) او کاربن ڈائی اکساید (CO_2) کې د کاربن د اکسیدیشن درجه په ترتیب سره 4 - 2 + ، 0 - 2 + ده. خو د کاربن داتوم ولانس په ټولو پورتنيو مرکبونو کې 4 دی. د اکسیدیشن پر درجو د پوهیدلو او په ځانګړي ډول د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونو د مطالعې په ټولو خواوو کې ترې کار اخیستل کېږي.

څل ځان وازمایي

په لاندې مرکبونو کې د عنصرونو د اتمونو د اکسیدیشن یونمبر مجھول (X) دی، پیدا یې کړئ.

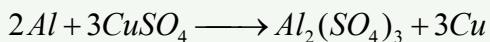
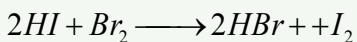
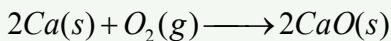


د سلفر د اکسیدیشن نمبر 4 + ، د هایدروجن 1 + ، د نایتروجن 3 - ، د سودیم 1 + او د اکسیجن 2 - دی.

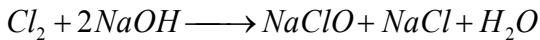
۳-۸: د اکسیدیشن - ریدکشن د تعاملونو ډولونه

د اکسیدیشن - ریدکشن ټول تعاملونه په لاندې ډول ووبشلي شو:

1 - د اتمونو او مالیکولونو ترمنځ د اکسیدیشن، ریدکشن تعاملونه: د بېلابېلو مالیکولونو، بېلابېلو اتمونو او بېلابېلو ایونونو ترمنځ د الکترونونورکړه او راکړه د اکسیدیشن-ریدکشن تعامل دی، د بېلگې په ډول: ترکیبی او تعویضی بسیط تعاملونه:

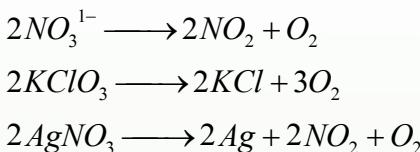


۲ - په خپل سر اکسیدیشن - ریدکشن تعامل (Disproportionation) : د دا چول تعاملونو د مرکبونو او یا ساده موادو ځانګړیا دا د چې په مرکب کې دعین عنصر خینې اتونونه اکسیدي او خینې نور اتونونه ارجاع کېږي؛ د بېلګې په ډول:



۳ - د مالیکولونو په داخل کې اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه:

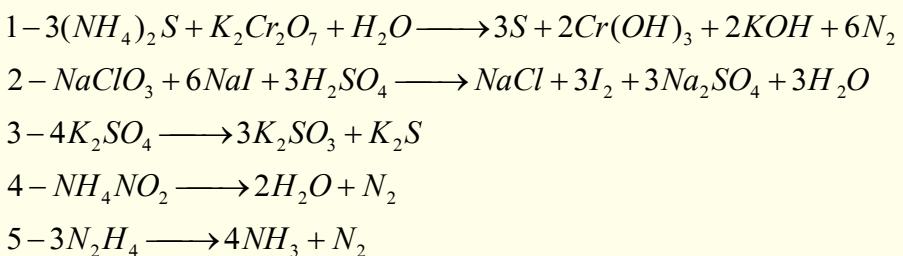
په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د مالیکول یوه برخه اکسیدي کوونکې او بله برخه ارجاع کوونکې دنده ترسه کوي. د دې ډولو تعاملو ساده بیلګه کیدي شي د مرکب په بېلاپېلو برخو د پېچلې مادې توټه کیدل یا ترکیبی پروسس وړاندې شي؛ د بېلګې په ډول:



فعالیت



د اکسیدیشن - ریدکشن لاندې تعاملونه کوم ډول تعاملونه دي؟ د هغوي ډولونه او اکسیدي کوونکې وټاکې:

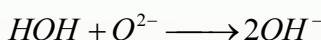


۴ - ۵ : د تعاملونو د بیلاتس د ترتیب میتوو Oxidation- Reduction

د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو د بیلاتس او ترتیب لپاره اړینه د چې د اکسیدي کوونکو او ارجاع کوونکو خواصو په باره کې، چې د مرکبونو په جو پیدو پیل کوي، معلومات تر لاسه شي. باید وپوهېرو چې اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي تل په ټولیز ډول د فعالو عنصرنونو د معلومو

خواصو پرنسپت فعالیت کوي. دې ته پام په کار دي چې د اکسیديشن - ريدکشن په تعاملونو کې د اکسیدي کوونکو او ارجاع کوونکو ترمنځ یوازي د معادلو (متوازنو) الکترونونو ورکړه راکړه کېږي؛ يعني په مجموع کې هغه الکترونونه چې د ارجاع کوونکي په واسطه ورکړل شوي دي، د هغود الکترونونو له مجموعې سره مساوي دي چې د اکسیدي کوونکو په واسطه اخیستل شوي دي. په تولو ګډیاوی تعاملونو کې ديو عنصر د اتونونو مجموعې تعداد د معادلې کينه خوا، د همداې عنصر د اتونونو د مجموعې کمیت د تعامل د معادلې له بنې خوا سره مساوي دي.

که Redox تعامل په محلولونو کې تر سره شي؛ نو په کار دي چې د محیط اغېز د O^{2-} او H^+ ايونو د منځته را تلل په پام کې ونيول شي چې دا ازاد شوي ايونونه په تیزابې محیط کې د اوږدو تعامل په لبرو تفکیک شوو مالیکولونو د جوریدو لامل او په القلي يا خشی محلولونو کې له منفي ايونونو سره دا وړو تعامل او د هایدروکساید (OH^-) د جوریدو لامل کېږي:



د دوو میتودونو پرنسپت کیدا شي د Redox تعاملونه ترتیب او بیلانس شي:

۴-۱: د الکترونې بیلانس میتود

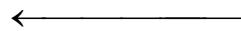
ددې میتود پرنسپت کیدا شي هغه مجموعې الکترونونه وټاکل شي چې له ارجاع کوونکو خڅه اکسیدې کوونکو ته ورکړل شوي دي. د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعې شمېر د هغو الکترونونو له مجموعې سره مساوي دي چې له اکسیدي کوونکې مادې سره یوځای شوي دي.

۴-۲: د نیمګړو تعاملونو میتود (د ایون الکترونې میتود)

په دې میتود کې د معادلې جلا برخې (د ایونی تعامل نیمه معادله) د اکسیديشن - ريدکشن د پروسس لپاره د هغو وروستني جمع کول، په مجموعې ډول په ایونی معادلې کې په پام کې نیول کېږي. دا میتود د نیمه ایونی تعاملونو د میتود په نوم هم یادېږي. په دې میتود کې حقیقی ايونونه چې به اوبلن محلول کې شته، یاد داشت کېږي چې د ایونونو شمېر له یادداشت خڅه وروسته د Redox تعامل د معادلې له دواړو خواو سره مساوي کېږي. په دې میتود کې لازم دي چې نه یوازي د اکسیدي کوونکو اوږا ارجاع کوونکو ضریب، بلکې د تعامل محیط د اوږو، تیزابو، القليو د مالیکولونو ضریب هم پیداکړل شي. د الکترونونو ارقام په هغو محیطي خانګړتیاوه پوري اړه لري چې د اکسیدي کوونکو په واسطه اخیستل شوي اویا له ارجاع کوونکو خڅه جلا شوي دي. ممکن چې دا الکترونونه بدل

شي؛ په دې حالت کې محیط د کېمیاوی پروسسونو د بدليدو لامل هم کېدلی شي :

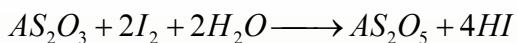
$pH > 7$ په القلي محیط کې



$pH < 7$ په تيزابي محیط کې

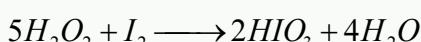


په ختشي محیط او یا کمزوري القلي محیط کې $pH \geq 7$



$pH < 7$ په تيزابي محیط کې

که $1 \leq pH \leq 7$ وي، هايدروجن پر اكسايد د ايودين پر عنصر اغېزکوي. اكسيدي په تركيبي ايودين بدلوی او د اكسيدي کوونکي په توګه خان بنکاره کوي:



ستاسي د زياتو معلوماتو لپاره



د تعامل محیط بنایي تعامل دې ته اړکړي چې یو لوري ته میلان وکړي او تعامل همدي لوري ته جريان لري. دا بدلونونه هم د تعامل کوونکو موادو له غلظت سره ترلي دي.

د اكسيديشن - ريدکشن د تعامل معادله په درې پرله پسې پړاونو کې تر سره کېږي:

1 - هغه پړاو چې لوړني محصولات ور خخه په لاس راخې.

2 - د لوړنيو محصولاتو پړاو او د هغه ټولیدل

3 - د اخرينو محصولاتو پړاو

د تعامل د دوهم ظاهري پړاو لپاره، لازمه ده چې د محصولونو د ټوليدو په تګلاري وپوهېرو:

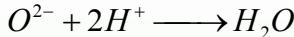
1 - موندل شوي اتومونه له مثبت $7 + 6, + 5, + 4$ + اكسيديشن درجې سره چې د اكسيديشن - ريدکشن په تعاملونو کې جور شوي وي، د اكسیجن له ايونونو سره تعامل او د $[RO_4]^{n-}$ او

$SO_4^{2-}, MnO_4^{1-}, SO_3^{2-}, CO_3^{2-}, ClO_4^{1-}$ په بنه رسوبونه کوي چې د هغوي بېلګې: $[RO_3]^{m-}$ او نور دي.

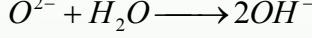
ئىنې ختونه Mn, S, C په ختنى محیط او تيزابي محیط کې ڈاي اكسايدونه جوروی چې د دې عنصرونو د اكسيديشن نمبر 4⁺ وي او هغه اكسايدونه SO_2, MnO_2, CO_2 دي. امفوتير عنصرونه (*Amphotric Elementes*) چې د 4,+3,+2 د اكسيديشن درجه لري په القلي محیط کې د هايدروكسايدونو کامپلکس مرکونه په لاندې بنه جوربىي:



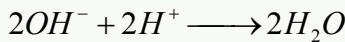
عنصرونه له مثبت (+3,+2,+1) اكسيديشن نمبر سره په تيزابي محیط کې مالگې جوروی. 2 - په تيزابي محیط کې د اكسىجىن د ايون (O^{2-}) اضافي او له حد خخه زيات شتون د هايدروجن له (H^+) سره تعامل کوي، د لپو تفکىك شوو او بىو ماليكولونه جوروی:



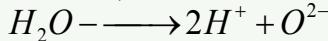
3 - د اكسىجىن د ايون له اندازىي خخه زيات شتون په ختنى يا القلي محیط کې د او بىو له ماليكولونو سره تعامل کوي، د OH^- آيون جوروبي:



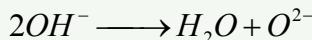
4 - د H^+ اضافي ايون په القلي محیط کې د OH^- له ايون سره تعامل کوي او د او بىو ماليكول جوروبي.



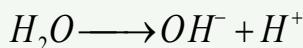
5 - په تيزابي يا ختنى محیط کې د اكسىجىن د ايون (O^{2-}) لپوالى د او بىو H_2O له ماليكول خخه د اكسىجىن د ايون د جلاکېدو لامل کېرى او په پايله کې د H^+ ايون جوربىي.



6 - په القلي محیط کې د اكسىجىن د ايون نشتوالي له OH^- ايونونو خخه د اكسىجىن ايون اىستل كېرىي چې په پايله کې د او بىو ماليكول توليدوي:



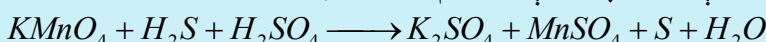
7 - په القلي محیط کې د H^+ د ايون دلپوالى او كمبىت په صورت کې د Re_{dox} تعاملونه د او بىو له ماليكول خخه H^+ ايون جلاکېرى او د OH^- ايون جوربىي:



۸-۵: په بېلابېلو محيطونو کې د Redox تعاملونه

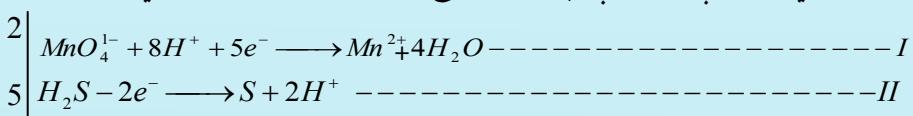
۸-۵-۱: په تيزابي محيط کې ريدوكس تعاملونه

لومړۍ مثال: هايدروجن سلفايد (H_2S) آكسيديشن د $KMnO_4$ له اوبلن محلول سره په تيزابي محيط کې له لاندې معادلي سره سم تر سره کيربي:

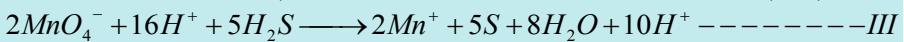


د تعامل په بهيرکې د Mn د آكسيديشن درجه چې په MnO_4^{1-} ايون کې شته او د سلفر د آكسيديشن درجه چې د H_2S په مرکب کې شته، بدليږي.

ایون-الكتروني معادله يې ليکو چې MnO_4^{-} ارجاع او H_2S آكسيديشن ورنسيي:

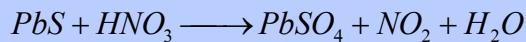


د هري معادلي په بنې او کينه خواکې باید د عنصرنونو د اتمونونو عين رقمونه او د ذرو مجموعه وي. پورتني ريدوكس تعامل په تيزابي محيط کې جريان لري. له دې کبله درقمونو د مساوي والي پاره د آكسیجن اتمونه د (I) معادلي کینې خواته د هايدروجن 8 ايونونه ورزیاتوو او د معادلي بنې خواته 4 مالیکوله اوبلو ليکو. د هايدروجن او آكسیجن د اتمونونو د کمیت د (I) معادلي په دواړو خواو کې باید سره مساوي وي. همدا رنګه، د اتمونونو د کمیت مساوي کيدل او د معادلي د لاسته راغلو ايونونو د الکترونونو الجيري مجموعه د H_2S د آكسيديشن په واسطه له (II) معادلي سره سم تاکل کيربي. د معادلي د ورکړل شوو او اخیستل شوو الکترونونو د کمیت له مساوي کيدلو خخه وروسته، د ايونونو الکتروني مجموعه ليکل کيربي (III معادله) او ضربونه يې د تعامل په معادله کې چې په مالیکولي شکل ده، خای پر خای کيربي؛ يعني:



څل ځان وازمائي:

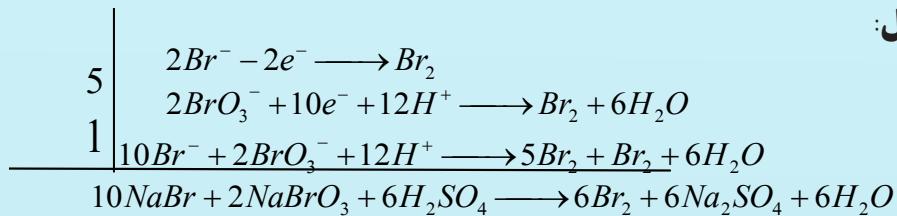
د سرب سلفايد (PbS) آكسيديشن د بنوري تېزاب (HNO_3) په واسطه، چې د هغې د تعامل د معادلي بنه په لاندې ډول ده، روښانه کړئ:



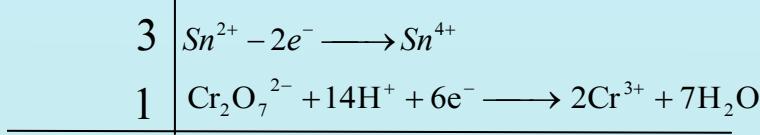
دو هم مثال: لاندې معادله بیلاتس کړئ:



حل:



در په مثال: لاندې معادله توزین کړئ

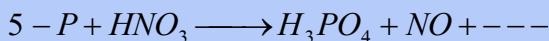
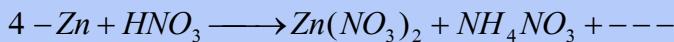
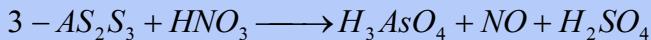
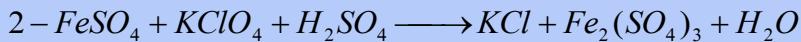


د معادلې توزین شوې مالیکولې بهه په پورته ډول لیکل کېږي.

خپل ځان ازمایښت کړئ

د ایون - الکترون او ایون - مالیکول *Oxidation – Reduction* د تعامل معادلې چې

لاندې لیکل شوې دې، ترتیب او توزین کړئ:



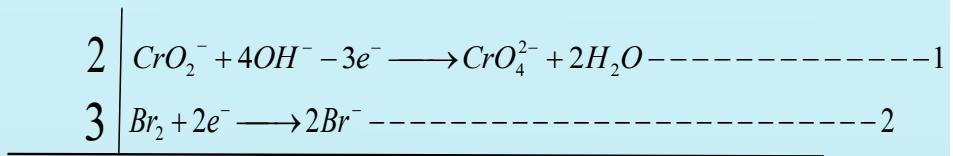
۲ - ۵ : په القا محيط کې عاملونه Oxidation- Reduction

لوړۍ مثال: په دې اړه (Sodium Chromite) $NaCrO_2$ تعامل له برومین سره خپرو چې د هغوي

د تعامل معادله په القلي محیط کې په لاندې ډول ده:



د تعامل په بهيرکې، د کروم (Cr) د اکسیدیشن درجه چې د CrO_2^{1-} په ترکیب کې شامله ده او Br_2 د اکسیدیشن درجه بدله شوې ده، د ایون - الکتروني تعامل چې نیمگړې معادلې یې ليکو. د CrO_2^{1-} اکسیدیشن (1 معادله) او د برومین ارجاعی پروسس (2 معادله) ټاکي په پام کې نیسو چې د $Re dox$ دا تعامل په القلي محیط کې ترسره کېږي:



د اکسیجن د اتومونو د مساوی کولو لپاره د 1 معادلې کینې خواته د OH^- خلور ایونونه ليکل شويدي. د معادلې بنې لوري ته هم اړينه ده چې دوه ماليکوله اویه ولیکل شي. ددي معادلو د لوري په لوري جمع کولو خخه لاسته راخې چې:



که د تعامل کونکو ماليکولونو او د تعامل د محصولاتو د ماليکولونو اړونده ضربونه په پورتني معادله کې خای پر خای شي، نو ليکو چې:

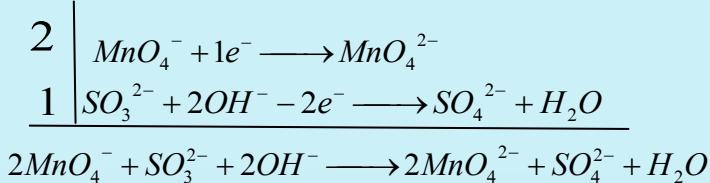


دوهم مثال: د سودیم سلفایت (Na_2SO_3) د تعامل معادله له $KMnO_4$ سره په قوي القلي محیط کې د لوړ مقدار ارجاع کونکي په أغېز لاندې موادو ته په پام سره روښانه کیدی شي:
1 - د تعامل معادله یې ليکو، اکسیدي کونکي او ارجاع کونکي یې ټاکو:



د ماليکول کې د SO_3^{2-} ایون د ارجاع کونکي په بنه خان بنسودلی دي. دي ایون دوه الکترونله له لاسه ورکړي او په SO_4^{2-} ایون بدل شوی. د $KMnO_4$ په ماليکول کې د MnO_4^- ایون د اکسیدي کونکي په توګه عمل کړي. په غلیظ القلي محیط او د ارجاع کونکي د کموالي په پېښه کې، دي ماليکول یو الکترون اخيستي او MnO_4^{2-} ایون ته ارجاع شوی دي.
2 - د تعامل نيمه معادله چې د اکسیدیشن - ريدکشن پروسس پرې ټاکل کېږي، ليکل کېږي.

ددې تعامل جريان په القلي محیط کې په پام کې نیسوگورو چې ارجاع کوونکي ايونونه د اکسیجن کمیت د OH^- له ايونونو خخه بشپړوي چې له دې سره د اویو مالیکول جوړېږي. ضربونه په نیمګرو تعاملونو کې خپرو او د نیمګرې تعامل د معادلو مجموعه په ایونی بنه لیکو:

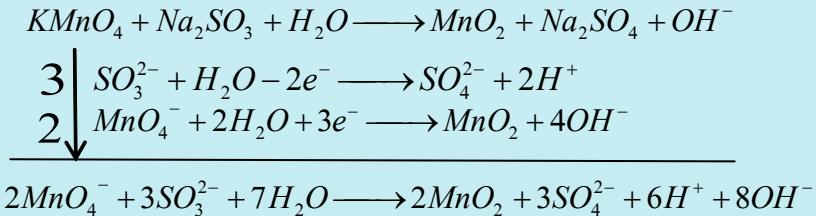


پورتنی معادله په مالیکولي شکل داسې لیکو:



۳-۵-۸ : په خنثی محیط کې د Redox تعامل

لومړۍ مثال: د Redox تعاملونه په خنثی محیط کې خپرو او لاندې معادله لیکو:

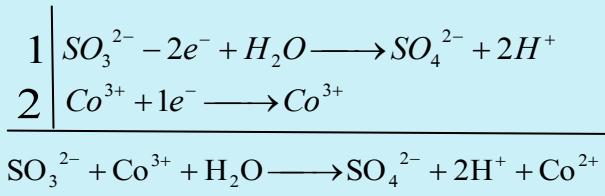


د H^+ او OH^- ايونونو یو له بل سره تعامل کړي، د اویو مالیکولونه یې جوړ کړي دی چې په تېټه کچه ټوټه کېږي:

$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + 7H_2O \longrightarrow 2MnO + 3Na_2SO_4 + 6H_2O + 2OH^-$

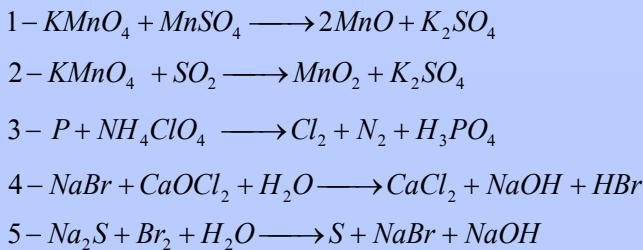
$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow 2MnO_2 + 3Na_2SO_4 + 2KOH$

دوهم مثال: د SO_3^{2-} د ایون او CO ترمنځ د ریدوکشن د تعامل معادله په ایونی بنه په خنثی محیط کې ترتیبیو. د هغه د تعامل نیمګرې معادله لیکو او اړونده ضربونه د هغه پر بنسټ ترلاسه کوو، د اکسیجن لې ايونونه د اویو له مالیکولونو خخه بشپړېږي چې د تعامل په پایله کې تیزابي محیط رامنځ ته کېږي، لاس ته راغلي ضربونه د معادلي په مجموعه کې لیکو:



خپل خان وازمایی

اړوند ضربونه د لاندې معادلو د توازن لپاره پیدا کړئ:

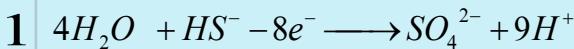
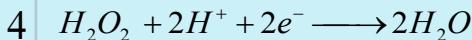


۶-۸: د پر اکسایدونو (H₂O₂, CaO₂, H₂S₂, FeO₂) او نورو په ګډون سره د اکسیدیشن - ریدکشن کېمیاوی تعاملونو د بیلانس قریب

د پر اکسایدونو ټول مرکبونه د (S-S) او (O-O) دوه ولانسه ایون لري؛ له دې کبله د اکسیجن او سلفر د اتمونونو د اکسیدیشن نمبر چې تاکلی زنځیرې په جوړ کړي دی، ۱- دی. د H₂O₂ د توپه کیدلو له کبله د اویو مالیکول او د اکسیجن با ثباته مالیکول تشکیلېږي چې د اکسیجن د اکسیدیشن درجه په اویو او د اکسیجن په مالیکول کې په وار سره ۲ - او صفر ده. د اکسیدیشن - ریدکشن په تعاملونوکې هایدروجن پر اکساید د تعامل ګډونوال دي او له تعامل سره سم کیدی شي چې د اکسیدي کوونکي يا ارجاع کوونکي رول ولري؛ د بېلګې په ډول: د هایدروجن پر اکساید تعامل د نورو پر اکسایدونو د مرکبونو د نماینده په توګه ګورو:

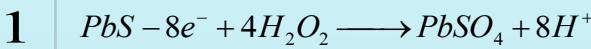
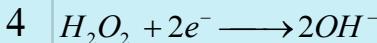
لومړۍ مثال: هایدروجن پر اکساید د اکسیدي کوونکي په توګه:

الف: په تیزابي محیط کې، د هایدروجن پر اکساید مالیکول دوه الکترونونه اخلي او د اویو په دوو مالیکولونو لېږي.



ب- په خنثی محیط کې: $4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$

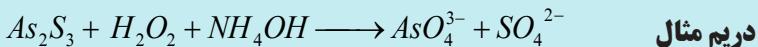
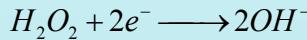
دوھم مثال:



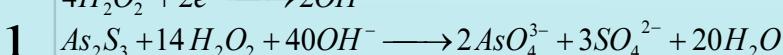
په پورتنی معادله کې د H^+ او OH^- ایونونه یو له بل سره تعامل کوي، او به جورو وي:



ج- په القلي محیط کې د H_2O_2 په گلپون د $Re dox$ تعامل:

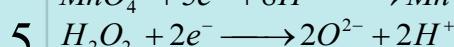


دریم مثال



د- په تیزابي محیط کې هایدروجن پر اکساید د ارجاع کوونکي په توګه عمل کوي.

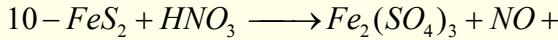
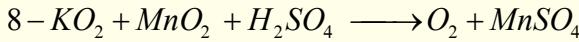
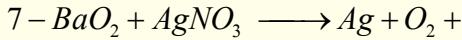
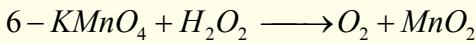
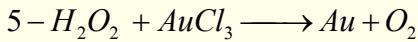
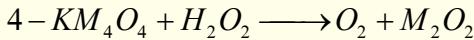
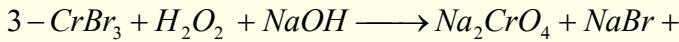
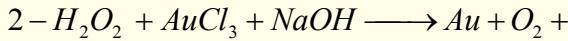
خلورم مثال: $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+$





د لاندی Re dox تعاملونو له پاره د تعامل نیمکړي معادلې (ایسون - الکترونی)

ولیکۍ او توزین یې کړئ :



۷ - د ریدوکس تعاملونو د ترتیب او توازن ځانګړي حالتونه

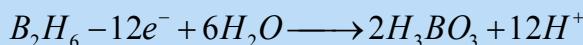
که په کېمیاوی تعاملونو کې هغه مواد برخه ولري چې د هغوي لپاره د اکسیدیشن د درجو ټاکل گران وي (لکه : $\text{FeAss}, \text{B}_5\text{H}_{11}$ او عضوي مرکبونه) کېدی شي، سمبولیک میتود (شکلی میتود) الکترونی بیلاتس وکار وشي، چې د هغه خرنګوالي په لاندې ډول دي:

د Re dox تعامل د معادلوکېنې خواته د چارجونو الجبری مجموعه د همدي معادلې د بشي خود چارجونو له الجبری مجموعې سره باید مساوی شي؛

لومړۍ مثال



په پورتنی معادله کې اکسیدیشن کوونکې او ارجاع کوونکې تاکو او معادله د اکسیدیشن او ریدکشن د بهير پر بنستې تنظیموو:



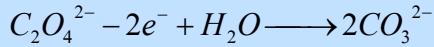
په پورتنی تعامل کې B_2H_6 مرکب ارجاع کوونکې دی چې په H_3BO_3 مرکب اکسیدي کېږي:

$$\text{B}_2\text{H}_6 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 + 12\text{H}^+$$

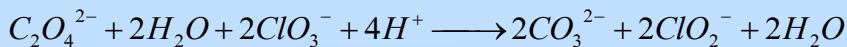
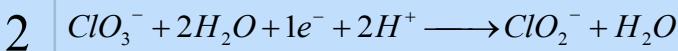
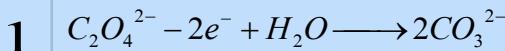
د جو پيدو لپاره د اکسیجن د ايونونو کمیت د اوبلو له مالیکولونو خخه پوره کوو

چې دلته H^+ هم ترلاسه کېږي؛ خرنګه چې د پورتنی معادله کېنې خواته چارجونه صفر دي او د هېڅي بنسی خواته 12 مثبت چارجونه شته؛ نو د چارجونو د مساوي کولو لپاره د معادله له کېنې خواخته 12 الکترونونه باید کم شي.

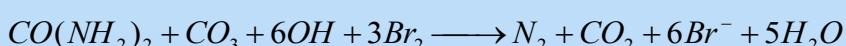
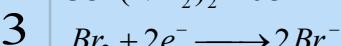
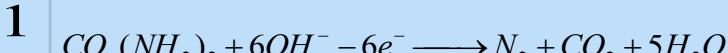
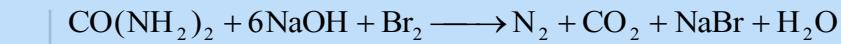
دو هم مثال: د هغومرکبونو ريدوكس تعاملونه مطالعه کوو، چې عضوي مرکبونه په کې برخه لري.



د کلورین او کاربن داکسیديشن درجې او د هغوي مرکبونه د تعامل په پايله کې بدلهېږي:



درېم مثال: $H_2C_2O_4 + 2KClO_3 \longrightarrow K_2CO_3 + 2ClO_2^- + H_2O + CO_2$



زيات زده گرئ

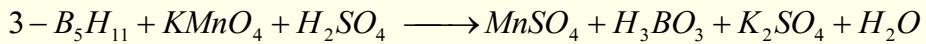
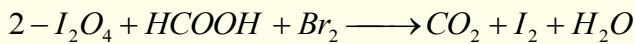
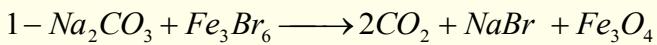


هغه تعاملونه چې په تودو خه ترسره کېږي، د معادلو توازن او تعامل یې کیدي شی چې د الکترون - ايون په میتود سره وشي.

فعالیت: د لاندې اکسیدېشن - ریدکشن معادلو الکترون - ایونی بیلانس ترسره



کړئ.





د اټم څېرکي لنډیز

* آکسیدیشن هغه عملیه ده چې د ځینو عنصر ونود اتومونود آکسیدیشن نمبر په کې لوړیري.
* په یو کېمیاوی تعامل کې د عنصر ونود اتومونود آکسیدیشن د نمبر د بنکته راتللو عملیه دریدکشن په نامه یادېږي.

* د اټوم د آکسیدیشن درجه په مثبت (+) او منفي (-) علامو بنوبل کېږي. د عنصر د آکسیدیشن مثبتې درجې علامې د اټومونود الکترونونو له هغه رقمونو سره سمون لري چې ورڅخه جلا شوېدي او منفي آکسیدیشن د درجې کمیت له هغو الکترونونو سره سمون لري چې د عنصر له اټوم سره یو خای شوي دي.

* د آکسیدیشن - ریدکشن ټول تعاملونه کيدي شي په لاندې ډول ووبشل شي:
1 - د آکسیدیشن او ریدکشن د اټومونو او مالیکولونو ترمنځ تعاملونه: د بېلاپلوا مالیکولونو، ايونونو او اټومونو ترمنځ الکترونونورکول او اخېستل دي.

2 - په خپل سر آکسیدیشن او ریدکشن تعامل (*Disproportionation*): دا ټول تعاملونه د مرکبونو او ساده موادو ځانګړیا ده چې په یو مرکب کې دعين عنصر ځینې اټومونه آکسیدی او په عین وخت کې د همدي عنصر یو ځینې نور اټومونه ارجاع کېږي.

3 - د مالیکولونو دنه آکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه:
په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د مالیکول یوه برخه د آکسیدی کوونکې دنه او بله برخه یې دارجاع کوونکې دنه ترسره کوي.

* د دوو میتدونو پر بنست کيدي شي د *Redox* تعاملونه ترتیب او بیلانس کړو.
1 - د الکترونې بیلانس میتد

ددې میتد پرنسټ کيدائی شي هغه مجموعی الکترونونه وټاکل شي چې له ارجاع کوونکو څخه آکسیدی کوونکو ته ورکړل شوي دي. د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعی شمېر د هغو د الکترونونو له هغې مجموعې سره مساوی دي چې له یوې آکسیدی کوونکې مادې سره یو خای شوي دي.

2 - د نيمگو و تعاملونو ميتد (د ايون الکتروني ميتد)

په دې ميتد کې د معادلي جلا برخې (د ايوني تعامل نيمه معادله) د اكسيديشن ريدکشن د بهير لپاره ليكل کيري. جمع کول په مجموعي دول په ايوني معادلي کې په پام کې نيوں کيري. دا ميتد د نيمه ايوني تعاملونو د ميتد په نوم هم ياديږي. په دې ميتد کې حقيقي ايونونه چې په اوبلن محلول کې شته، يادداشت کيري چې د ايونونو شمېر له يادداشت خخه وروسته د $Re dox$ تعامل د معادلي دواړه خواړې سره مساوي شي. په دې ميتد کې نه يوازې د اكسيدي کوونکو اوږا ارجاع کوونکو ضریب ، بلکې د تعامل د محیط د اوږو، تيزابو، القليو د ماليکولونو ضریب هم پیداکيري.

د اتم څپرکي پونتنې خلور څوابه پونتنې

1 - د اكسيديشن - ريدکشن تعاملونه هغه تعاملونه دي چې د اتونونو، ماليکولونو او ايونونو ترمنځ د تبادلي کيري

الف- ايونونه ب- اتونونه ج- انرژي د- الکترون

2 - هغه تعاملونه چې د عين عنصر څینې اتونونه په کې په یو مرکب کې اكسيدي او په عين وخت کې د همدي عنصر څینې اتونونه ارجاع کيري، د په نوم ياديږي.

الف- په خپل سر اكسيديشن ب- په خپل سر ريدکشن

ج- په خپل سر اكسيديشن - ريدکشن د- تعويضي تعاملونو

3 - هغه تعاملونه چې د مرکب د ماليکول یوه برخه یې د ارجاع کوونکې او بله برخه یې د ارجاع کوونکې وظيفه تر سره کوي، په نوم ياديږي؟

الف- د اكسيديشن تعاملونه ب- د ماليکولونویه داخل کې اكسيديشن او ريدکشن ج- ريدکشن د- هیڅ یو

4 - په ريدوكس تعاملونوکې د ارجاع شوو الکترونونو شمېر تل د له هغې جمعې سره مساوي دي، چې له اكسيدي کوونکې مادي سره یو څای شویدي.

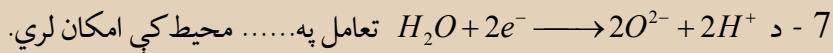
الف- الکترون ب- اتونونه ج- ماليکولونه د- پروتونونه

5 - د اكسيديشن - ريدکشن د تعامل معادله په پراونکې امكان لري.

الف- خلور ب- دوه ج- پنځه د- درې

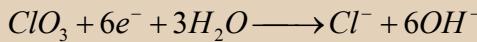
6 - په $Cu + HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$ معادله کې اكسيدي کوونکي:

الف- Cu ب- HNO_3 ج- H_2O د- NO



الف- خنثي ب- تیزابي ج- القلي د- اوبلن

8 - په لاندې تعامل کې کوم عنصر ارجاع شوي دي؟



الف- کلورین ب- آکسیجن ج- هایدروجن د- کلورین او هایدروجن

9 - په لاندې معادله کې د اویو د مالیکول ضریب دي.



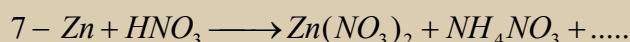
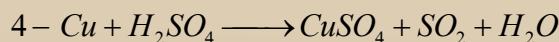
الف- 3 ب- 4 ج- 6 د- 7 ؟

10 - آکسیدیشن - ریدکشن د تعامل په معادله کې د ایونونو شمېر په دواړو خوا سره
کېږي

الف - جمع ب - منفي ج - مساوي د - تغيير ورکول

تشريحی پښتني

لاندې معادله تو زين کړئ:



نهم خپرکی



په کېمیا کې قوانین او محاسبي

که خه هم د کېمیا هره خانګه خانته تاکلي قوانین لري؛ خو ئىنېي قوانین داسې هم شته چې د کېمیا په ټولو خانګوکې ورخخه کار اخىستل كېرى. په دې خپرکي کې ھغه قوانين او محاسبي خپرل كېرى چې د هغۇي په واسطە كىدى شي لاندې علمي مطلوبونه زده كېل شي:

د کېميا د علمي كشفياتو تارىخي بەھير تە پە پام سرە، پراخ نوي نظر بە د کېمیا پە علم كې پيدا كرئ؛ د قوانينو د کارولو د خرنگوالي پرىنسىت د علمي مسائلو او كشفياتو پە اپە به معلومات ترلاسە كوي؛ پە کېمیا کې لە محاسبو سرە اشنا كېرى.

۹- ۱: د علمي مسائلو بنستونه

په عمومي چول يوه علمي مساله پر خلورولاندニو بنستييزو ستنو ولاړه ده:

1 - قوانين

2 - اصول

3 - نظرې او فرضې

4 - تړونونه او قاعدي

ديوې اجتماعي مسالې د حلولو لپاره د ارشميدس په نوم د یو پوه هله څلې بر فني او تخنيکي نيمګړياوو باندې د انسانو غلې یوه بېلګه ده. یوې اجتماعي پېښې ته پام وکړي:
پادشاه «هiero» لپخه خالص سره زره زرگر ته ورکړل چې هغه ته ور خخه تاج جور کړي. زرگر تاج جور کړ او پادشاه ته یې ورکړ. له پادشاه سره پوښته پیدا شو چې د تاج د خالصو سرو زرو دي او که له سروزرو سره یې مس ګله کړي او له دې الیاز خخه یې تاج جور کړي دي؟ پادشاه د خپل وخت رياضي پوه او مشهور ستوري پېژندونکي ارشميدس ته مخ وروارو.

ارشميدس له دې سره سره چې په دې اړه یې پوره معلومات نه لرل، د خپل تفکر او ذهنی قواوو پر تکيه د پادشاه د ستور ومانه، هغه ډېره موده په دې فکر کې وه چې د خپلې نظرې او فرضيې خخه یې کار وانځست او مساله ته یې د حل لار پیدا کړه.

فعاليت



له لاندې علمي کربنو خخه، د علمي اصل او قانون مفهوم پیدا کړي.

1 - که یو جسم په اویوکې لامبو وهی، د هغه جسم وزن یې کمېږي. د جسم دوزن د کمیت کچه له ې.
خایه شو اویو له کچې سره مساوی دی چې د هملې جسم په واسطه ې خایه شوي دي.

2 - د تیزابې بارانونو اورېدل د دینا سورونو نسل ته ضرر رسوي.

3 - ټول مواد د اتومونو په نوم له کوچنيو ذرو خخه جور شوي دي. د موادو بېلا بل خواص د هغوي د اتومونو د توپيرله کبله دي.

فرضيې او نظرې د انسانو خېړنه ده. انسانان له هغې وروسته چې له یوې مسالې سره مخامنځ شي، د هغې د حل لپاره کوبښن کوي، اطلاعات را ټولوي او وروسته د هغوي ترمنځ له اړیکو رامنځته کولو خخه پایلې اخلي، په دې پراوکې فرضيې جورېږي. که د فرضيې سموالي خو واري په بېلا بلو وختونو کې په ثبوت ورسېږي، هغه د علمي فرضيې په نامه یادېږي.
د نظرېو اصلاح او بنه کيدل د پوښتنو د حل لاره ده.



فکر و کھرئ!

1 - د یوی علمي نظريې ارزښت او اعتبار د کومو عواملو سره اړیکې لري؟

2 - تیوري يا علمي نظريه له علمي قانون سره خه توپیر لري؟

په نظري کېميا کې د دالتن اتومي تیوري یوه پر مختللي تیوري ده. د دې کتاب لوستونکي به د دالتن له تیوري سره اشنايي ولري (په لومړي څېرکي کې ليکل شوې ده) دا تیوري کولي شي بېلا بلې پدیدې؛ لکه: براس، یو به بل کې د موادو حل کيدل، په تعاملونو کې د ګازونو حجمي نسبتونه، د موادو د حجمي او کتلوي نسبتونو ثابتولالي او نور په کېميا وي تعاملونو کې خرګندوي؛ خو د ځينو پدیدو؛ لکه: د ساکنې برېښنا، د محلولونو الکتروليز، د راديواکتيف موادو راديواکتيفي او روښنائي ورکول او داسې نورو په هکله اړوندې خرګندونې نه شي کولي. داندازه کولواحدونه، فورمولونه، سمبلونه، د نوم د اینسولولارې او داسې نور د علمي تړونونو بېلګې دې.

علمی تړون

هغه مجموعي پرې کړې چې دعلومو په هکله رامنځ ته شي او د یوی خانګې دڅېرونکو له اړیکو سره او حتی دېلا بلو خانګوډ پوها نو ترمنځ د اړیکو اساتیا وي رامنځ ته کړي، دعلمی تړون په نامه یادیري.

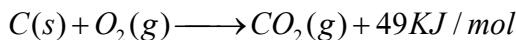


اضافي معلومات

ایویاک (IUPAC) د تجربې او خالصې کېميا د نړیوالې کمیتې لند سمبول (International Union of Pure and Applied Chemistry) دی. دنې د کېميا ډېر مشهور پوها نه په کې غږتوب لري او د کېميا د مسابلو په اړه علمي تړونونه سره کوي.

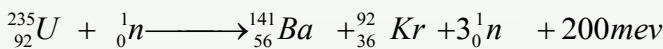
۲-۹: د مادي د پایښت قانون او یا د کتلې پایښت

په 18 م پېړۍ کې د لاوازیه (Antoine Lavoisier) په نوم فرانسوی عالم (1794-1843) داسې نظر ورکړ: په کېميا وي تعامل کې د تعامل د محصول مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو له مجموعي کتلې سره مساوی ده:



دا قانون د دالتن داتومي- ماليكولي تيوري له نظره هم سم دی. په هر کېمياوي تعامل کې د تعامل کوونکو موادو د جور وونکو عنصر ووند اتونمونو مجموعي شمېر د تعامل د محصول موادو د اتونمونو له شمېر سره مساوي دی؛ کېمياوي تعاملونه د انرژي له جذب او يا ازادي لوسره يو خای دی. هغه تعاملونه چې په نتيجه کې يې انرژي ازادي د *Exothermic* (د تودوخې تولیدونکي) تعاملونو په نوم ياديږي او هغه تعاملونه چې د انرژي (تودوخې) د جذب په پايله کې ترسره کېږي د (Endothermic) تعاملونو په نوم ياديږي. د پورتني تعامل په بهيرکې، چې د کارين او اکسيجن ترمنځ شوی دی، انرژي ازاده شوې او د *Exothermic* تعامل یو دول دی چې د ازادې شوې انرژي کچه 94kjoul / mol ده. د دې ازادې شوې تودوخې کچه په انرژي باندي د کارين او اکسيجن د کتلې له بدلولو سره رامنځ ته شوی دی؛ پردي بنسټ، د تعامل د محصول موادو مجموعي کتلې د تعامل کوونکو موادو له مجموعي کتلې خخه لبره ده. د شلمې پېړي په پیل کې انشتاین (*Enstein*) ووبل چې په تعاملونو کې تراسه شوې انرژي؛ د پورتني تعامل په شان، د تعامل د محصول د کتلې په کمولالي پورې اړه لري چې کمه شوې کتلې يې د $E = mc^2$ فورمول پر بنسټ محاسبه کړه او د کتلې د پايښت او انرژي قانون یې رامنځته کړ.

په ربنتيا سره چې په انرژي باندي بدله شوې کتلې په *Exothermic* تعاملونو کې دومره کوچنې ده چې په هیڅ وسیله نه شي اندازه کیدي. له دې کبله، د لاوازیه د پايښت قانون پر خای دی؛ خوکله چې د ډورانیم کتلې په هستوی ریکتورکې ټوټه کېږي، د تعامل د محصول د کتلې توپیر د ډورانیم له لوړنې کتلې خخه دېر زیات دی چې پنځوس میلیونه څلی د کارين او اکسيجن له سوڅولو خخه دېر دی.



په پورتنيو هستوی تعاملونو کې باید د انشتاین قانون یعنې د مادې او انرژي د پايښت قانون ته پام وشي: یو میلیون الکترون ولت (mev) له $3.810^{-14} Kcalory$ سره معادل دی. د mc^2 د فورمول پر بنسټ تراسه کېږي چې 94Kcalory / mole او 200mev / mole د انرژي له کومې کتلې سره سمون لري چې دومره انرژي تبدیله شوې ده:

$$\Delta m_1 = \frac{E_1}{C^2}$$

$$\Delta m_1 = \frac{94 \cdot 10^3 \text{ calorie/mol}}{(3 \cdot 10^8 \text{ m/sec})^2} = \frac{94 \cdot 10^3 \text{ joul/mol}}{9 \cdot 10^{16} \text{ m}^2/\text{sec}^2}$$

$$\Delta m_1 = 10.44 \cdot 10^{-10} \text{ g/mol}$$

په پورتنیو هستوي تعاملونو کې کمه شوې کتله داسې لاسته راخي:

د $235g$ يورانيم (يومول) $6.02 \cdot 10^{23}$ (داوگدرو د عدد په کچه) د يورانيم اتومونه لري;

خرنگه چي د هستي په هرو بش کې 200 mev انرژي ازادېږي ، نو ټوله ازاده شوې انرژي په

ارګ (erg) داسې محاسبه کيرې:

$$E_2 = 200 \cdot 3.8 \cdot 10^{-14} \text{ calorie} = 200 \cdot 3.8 \cdot 10^{-14} \cdot 4.18 \cdot 10^7 \text{ erg} \cdot 6.02 \cdot 10^{23}$$

$$E_2 = 1.91 \cdot 10^{20} \text{ erg/mol}$$

$$\Delta m_2 = \frac{E_2}{C^2} = \frac{1.91 \cdot 10^{20} \text{ erg/mol}}{(3 \cdot 10^{10} \text{ cm/sec})^2} = 0.13 \text{ g}$$

$$\frac{\Delta m_1 / 235}{\Delta m_2 / 12} = \frac{\text{molU}}{\text{molC}} = \frac{0.13 \text{ g} / 235 \text{ g/mol}^{-1}}{4.36 \cdot 10^{-9} \text{ g} / 12 \text{ g/mol}^{-1}} = 2.5 \cdot 10^6$$

له پورتنی نسبت خخه ترلاسه کيرې چې له يو مول يورانيم خخه ازاده شوې انرژي 2.5 ميليونه
ئلې د کاربن د یوه مول ازادې شوې انرژي په پرتله زياته ده.



ب- د بېښنایي عکاسي خراغونو

کتله له سوځیدلو خخه وروسته

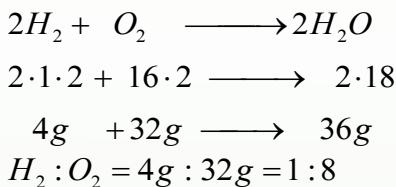
1-9) شکل: الف- د بېښنایي عکاسي

د خراغونو کتله له سوځید خخه مخکې

(Proust 1807) د ثابتو نسبتونو قانون (۹ - ۳)

دا قانون لومړی خل په (1807) کال کې د Proust په نوم عالم رامنځ ته کړ؛ او له همدي کبله د نوموري په نوم یاد شوي دي. دي وايي:

د مرکب د ماليکول جوروونکي عنصرونه په تاکلي او ثابت وزني يا کتلوي نسبت یو له بل سره تعامل کوي. د دي ترکيبي جسمونو ترلاسه کول کېدی شي، په هره لاره وشي، مهمه دا ده چې دوه ساده جسمونه تل په یو تاکلي او ثابت کتلوي نسبت یو له بل سره یو خاي کېري او مرکب جورووي؛ د بېلګې په ډول: هايدروجن له اکسيجين سره تعامل کوي، او به جورووي؛ د هايدروجن او اکسيجين کتلوي نسبت د او یو په جوریدو کې 8:1 دی:



د اکسيجين او نايتروجن په مرکبونو کې یو هم N_2O_4 دی چې بې رنګه گاز دي. د کتلوي نسبتونو د قانون په کومک کیدي شي چې دي کېمياوي فورمول ته ورسېږي؟

(۹ - ۴) د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون

دوه عنصرونه یو له بل سره تعامل کوي، نه یوازي یو ډول مرکب نه جورووي؛ خو که د هغوي کتلوي نسبت بدل شي، بېلا بېل مرکبونه جورېږي. د دي عنصرتونو د یو کتلوي نسبت چې د هغه په بېلا بېل مرکبونوکې په ډبل عنصر له تاکلي کتلې سره جورکړي دي، تام ثابت او کوچني عددونه دي؛ د بېلګې په ډول: نايتروجن له اکسيجين سره تعامل کړي دي، پنځه ډوله اکسایدونه په جورکړي دي، چې د اکسيجين کتلوي نسبت په دي (پنځه) ډوله اکسایدونو کې 5:4:3:2:1 دی؛ خو د نايتروجن

N_2 : O_2	N_2 : O_2	کتله ثابته ده؛ یعنې:
N_2O 14·2 : 16	1 7 : 4	1
NO 14 : 16	1 7 : 8	2
N_2O_3 14·2 : 16·3	1 7 : 12	3
NO_2 14 : 16·2	1 7 : 16	4
N_2O_5 14·2 : 16·5	1 7 : 20	5

د نایتروجن داکساید وونو

مالیکولونہ

(9 - 2) شکل: د نایتروجن د اکسایدونو د مالیکولونو موډل

د اکسیجن نسبت د هغه په پنځه دوله اکسایدونو کې، چې له نایتروجن سره یې جوړ کړي دي، د اکسیجن نسبت د هغه په پنځه دوله اکسایدونو کې، چې له نایتروجن سره یې جوړ کړي دي،

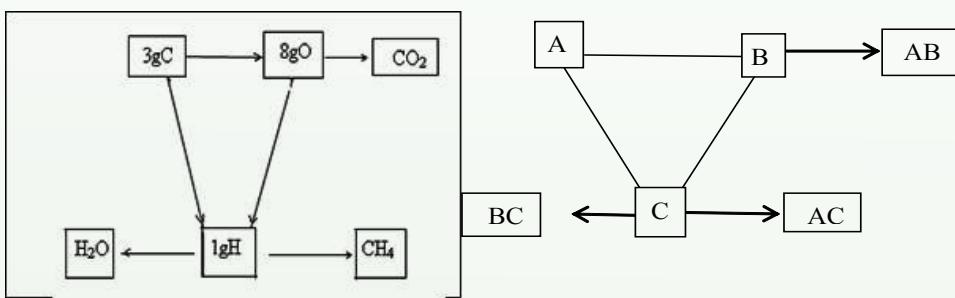
فعالت



دمعندهونستو قانون دکلورین په خلور چوله اکسایدونو (Cl_2O , Cl_2O_3 , Cl_2O_5 , Cl_2O_7) کي تطبيق کري.

۹ - ۵ : د معاوَلَتُونُو قانون

دوی مادی یا عنصر و نه هر یو جلا، جلا له در بیم عنصر سره په یو تاکلی کتلوي نسبت تعامل کوي، د لمپنیو موادو د پاتې شونو پرته، مرکبونه جور پوي. دا دوه عنصر و نه په خچل منځ کې هم په هماغه کتلوي نسبت تعامل کوي او مرکب جور پوي چې له در بیم عنصر سره یې تعامل کړي دي:



د پورتنيو خرگندونو پايله دا د چې عنصرونه په تاکلوا کچو یو له بل سره تعامل کوي.
د یو عنصر معادله کتله د هماغه عنصرد کتلې هغه مقداردي چې له اته ګرامه اکسیجن سره یي
تعامل کړي او له پاتي شونی خڅه پرته یي خپل اپوند اکساید جوړ کړي دي.

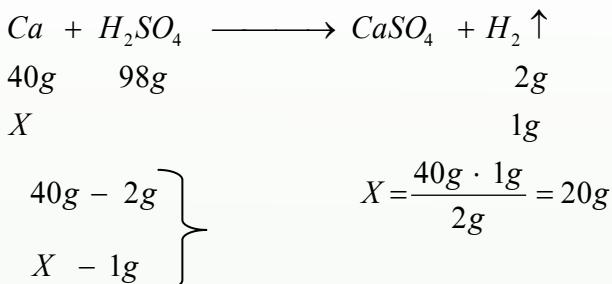
مثال: 1.5g د او سپنې اکساید شته چې په هغه کې 1.17g او سپنې شتون لري، د او سپنې

معادله کتله پیدا کړئ:

$$\left. \begin{array}{l} mFe = 1.17g \\ m Oxide = 1.5g \\ mO_2 = 0.33g \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} 1.17gFe - 0.33gO_2 \\ X - 8g O_2 \\ X = \frac{1.17gFe \cdot 8gO_2}{0.33gO_2} = 28gFe \end{array}$$

د او سپنې معادله کتله يا معادل ګرام له 28g سره مساوی دی.

ديو عنصر معادله کتله د هغه عنصر د کتلي هماغه کچه ده، چې په يو کېمياوي تعامل کې یې بو ګرام اويا یو اтом - ګرام هايدروجن بې خایه او يا ازاد کړي وي؛ د بېلګې په ډول: په لاندې تعامل کې د کلسیم معادله کتله 20 ده او داسې محاسبه کېږي:



په عمومي ډول، د یو عنصر معادله کتله عبارت له همدي عنصر اتمي کتله یې په ولانس د عنصر یه جوړ شوي مرکب کې ده:

$$\text{atomi} \frac{\text{atomi} \text{ نسبتي} \text{ کتله}}{\text{معادله کتله} = \frac{\text{ولانس}}{\text{ولانس}}}$$

مثال: د المونيم اتمي نسبتي کتله 27amu او ولانس یې 3 ده، معادله کتله یې پیدا کړئ.

$$\left. \begin{array}{l} M_A Al = 27amu \\ Volance Al = 3 \\ Eq - gAl = ? \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} \text{حل:} \\ EqAl = \frac{M_A Al}{Volance} \\ EqAl = \frac{27amu}{3} = 9amu \end{array}$$

۱-۵-۹ : د کېمیاوی مرکبونو د معادلې کتلې ترلاسه کول

د کېمیاوی مرکبونو معادله کتله دا د چې نسبتي مالیکولي کتله یې تقسيم پر مؤثر ولانس ووبشل

شي:

$$Eq_{Compounds} = \frac{M_{Compounds}}{Effective Volance}$$



اغېز من ولانس په تيزابونو کې د هایدروجن د اتمونو له شمېر، په القليو کې د هایدروکسیل د ګروپ له شمېر سره مساوی دی. همدارنګه، په مالګو کې اغېز من ولانس د مالګو دفلزي کتیونونو ولانس دی؛ د لاندې فورمولونو پر بنست کیدي شي د نومورو مرکبونو معادلې کتلې

لاس ته راشي :

$$Eq_{Acide} = \frac{M_{Acides}}{\sum H^+}$$

$$Eq_{Bases} = \frac{M_{Bases}}{\sum OH^-}$$

$$Eq_{Saltes} = \frac{M_{Salts}}{Cathions volance}$$

که د اتمونو او يا مالیکولونو معادله کتله په ګرامونو وبنودل شي ، دا کمیت د اтом يا مالیکول د معادل - ګرام (*Equivalent-gram*) په نوم ياديږي چې تل په $Eq-g$ بندول کېږي. بايد یادونه وکړو چې د متحولو ولانسونو عنصرونه بېلاښې معادلې کتلې لري؛ د بېلګې په ډول: د Cu_2O په مرکب کې د مسو معادله کتله $63.4 amu$ ، خو په CuO کې د مسو معادله کتله $31.7 amu$.

لومړۍ مثال: د H_3PO_4 معادله کتله پیدا کړئ. د H_3PO_4 مالیکولي کتله $98 amu$ ده.

حل

$$M_{H_3PO_4} = 98 \text{ amu}$$

$$Eq_{H_3PO_4} = ? \quad qH_3PO_4 = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98 \text{ amu}}{3} = 32.6 \text{ amu}$$

$$\sum H^+ = 3$$

دوهه مثال: د $Ca(OH)_2$ معادله کتله پيدا کرئ، د $Ca(OH)_2$ نسبتي ماليکولي کتله

. د 74

$$M_{Ca(OH)_2} = 74 \text{ amu}$$

$$Eq_{Ca(OH)_2} = ?$$

$$\sum OH^- = 2$$

$$Eq_{Ca(OH)_2} = \frac{M_{Ca(OH)_2}}{\sum OH^-} = \frac{74 \text{ amu}}{3} = 37 \text{ amu}$$

دریم مثال: د $MgSO_4$ معادله کتله محاسبه کرئ. د $MgSO_4$ نسبتي ماليکولي کتله

. د 120 amu

حل

$$\left. \begin{array}{l} M_{MgSO_4} = 120 \text{ amu} \\ Effective Volance = 2 \\ Eq_{MgSO_4} = ? \end{array} \right\}$$

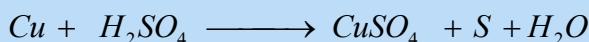
$$Eq_{MgSO_4} = \frac{M_{MgSO_4}}{Cathion Volance}$$

$$Eq_{MgSO_4} = \frac{120 \text{ amu}}{2} = 60 \text{ amu}$$

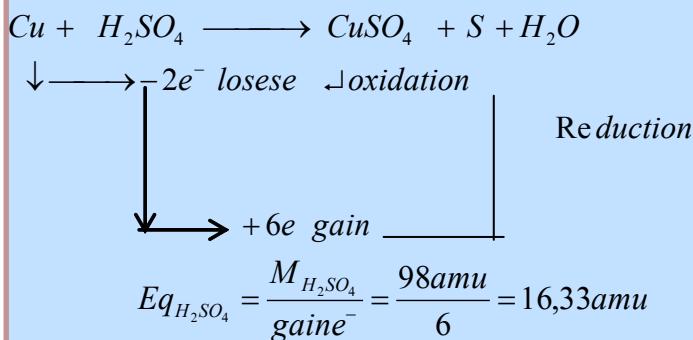
هغه مرکبونه چې په Re dox تعاملونو کې برخه اخلي، د ماليکول د تشکيل کوونکو عنصر ونو اتومونه يې ارجاع او يا (Oxidation) کېږي. د هغوي معادله کتله داسي لاس ته راخي چې ماليکولي کتله يې د هغه پرياييل شوو (Loses electrons) يا اخپستل شوو (gain electrons) الکترونونو وبشل کېږي:

$$Eq_{Compound} = \frac{M_{Compound}}{Loses or gain e^-}$$

مثال: د H_2SO_4 په لاندي Re dox تعامل کې معادله کتله محاسبه کرئ.



حل



مثال: د مس کتلي معادل په پورتنې تعامل کې محاسبه کړي.

$$\frac{\text{atomی کتلہ}}{\text{د مس معادله کتلہ}} = \frac{63.5}{\text{ورکړل شوی الکترونونه}} = \frac{63.5}{2} = 31.7 amu$$

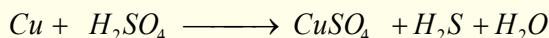
فعالیت



1 - د لانډي مرکبونو معادله کتلہ خنګه پیدا کولی شي؟

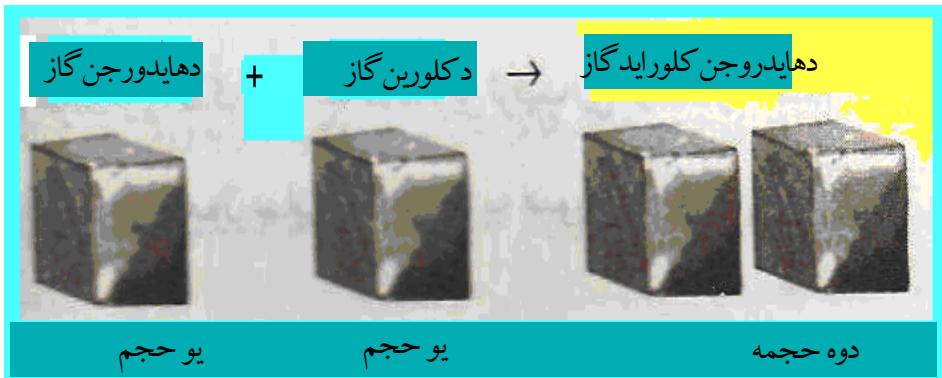


2 - په لانډي ريدوکس تعامل کې د H_2SO_4 معادله کتلہ پیدا کړي.



۶-۹ : د حجمي نسبتونو قانون

د حجمي نسبتونو قانون د Gay Liusec په نامه يو عالم رامنځ ته کړي. دی وايي:
 په ثابته تودو خه او فشار کې د تعامل کوونکو گازی موادو حجمي نسبت او ڈغازی محصولو یا
 بپاسونو نسبت تام، کوچني او تاکلي عددونه دی او ڈغازی تعامل کوونکو موادو حجمي نسبت
 هم ڈغازی محصول په جوري دوکې کوچني او تاکلي عددونه دی؛ د بېلګې په ډول: د هايدروجن
 گاز او د کلورین گاز د تعامل په پایله کې، هايدروجن کلورايد گاز جوريږي. د هايدروجن کلورايد په
 جورپشت کې د هايدروجن او کلورین د گازونو حجمي نسبت 1:1 د هايدروجن او هايدروجن
 کلورايد حجمي نسبت 2:1 او د کلورین او هايدروجين کلورايد حجمي نسبت 1:2 دی:



3-9) شکل: د خینې گازونو حجمونه

۷-۹: د اوګدرو قانون

د برزيليوس (Berzelius) په نوم عالم پر حجمي نسبتونو باندي په اتومي تيوري وکاروله او وي يې موندله چې د گازونومساوي حجمونه د فشار او تودوخې د يوشان شرایطو لاندي مساوي شمېر اتومونه لري. د برزيليوس دا قضيه په هغه گازونو باندي صدق کوي چې په اتومي بنه موندل کيري؛ خوبه هغه گازونو کې چې مالیکولی بنه لري، صدق نه کوي. له دې کبله، بله تيوري د اوګدرو په واسطه وړاندې شوه، چې د اوګدرو Avogadro دا قضيه په 1811 کال کې وړاندې شوي ده او دا قضيه اوس دقانون بنه لري او په لاندې دول ده:

د گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې په يوشان شرایطو کې مساوي شمېر ذري (مالیکولونه، اتومونه، ايونونه او نور لري. د اوګدرو فرضيي اوس د دقانون بنه غوره کړي ده او يو شمېر زناتې تجربې او حقيقتونه روښانه کړي دي. (د اوګدرو لومړي قانون).

خرنګه چې دوھو حجمه هايدروجن كلورايد هغه وخت جو پيدلي شي چې يو حجم كلورين او يو حجم هايدروجن سره تعامل وکړي؛ نو د كلورين او هايدروجين مالیکولونه دوھه برخې کېږي او د كلورين هايدروجين هره برخه سره تعامل کوي چې د هايدروجين كلورايد نوي مالیکولونه (دوھه نوي مالیکولونه) جوړوي:



مثال: په لاندې تعامل کې د حجمي نسبتونو قانون تطبیق کړئ:





دوه حجمه 3 حجم 1 حجم

$$H_2 : N_2 = 3 : 1$$

$$H_2 : NH_2 = 3 : 2$$

$$N_2 : NH_3 = 1 : 2$$

د اوگدرو قانون کيدي شي چې په معکوس ډول هم وویل شي:
د ګازونو مساوي شمېر ذري (مالیکولونه او اتومونه) د فشار او تودو خې په یوشان شرایطو کې
مساوي حجمونه لري. (د اوگدرو دوهم قانون)

زيات پوه شي!



د هري مادي یو مول د اوگدرو د عدد (6.02·10²³) په کچه ذري لري؛ خوکه ماده د ګاز حالت ولري، د هر ګاز یو مول په STP شرایطو کې $22.4L$ حجم لري چې د ګازونو د عمومي معادلي پرنسپ (PV = nRT) محاسبه کيدي شي.

د اوگدرو عدد په بېلاپلو لارو موندل کيري چې دلته یې د دوولارو یادونه کيري:
1 - که نسبتي اتومي کتله او یا نسبتي ماليکولي کتله په ګرام افадه شي (اتوم مول یا ماليکول مول) او دا مولي کميونه د عنصر د یو اتوم پر حقيقي کتلې او یا د مرکب د یو ماليکول پر کتله باندي وویشل شي، د اوگدرو عدد لاسته رائحي:

$$\frac{\text{د عنصر نسبتي کتله په ګرام}}{\text{د عنصر د یو اتوم حقيقي کتله}} = \frac{\text{د اوگدرو عدد}}{\text{د اوگدرو عدد}}$$

$$\frac{\text{د مرکب یو مول}}{\text{د مرکب د یو ماليکول کتله}} = \frac{\text{د اوگدرو عدد}}{\text{د اوگدرو عدد}}$$

مثال: د کاربن نسبتي اتومي کتله 12 او د هغه د یو اتوم کتله $g^{-23} \cdot 1.993 \cdot 10^{-3}$ د اوگدرو عدد ترلاسه کړئ:

$$\frac{\text{د کاربن د یو اتوم کتله پر ګرام}}{\text{د کاربن د یو اتوم کتله}} = \frac{\text{د اوگدرو عدد}}{\text{د اوگدرو عدد}}$$

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{12g}{1.99 \cdot 10^{-26} kg} = 6.02 \cdot 10^{23}$$

خان و ازمایئ

د اویو د مالیکول کتله $18 amu$ او د هغه مالیکولی کتله $2.9898 \cdot 10^{-26} kg$ د اوګدرو عدد پیدا کړي.

2 - د الکتروولیز له تگ لارې سره کیدی شي چې د اوګدرو عدد ترلاسه شي یعنې که فارادې عدد $F = 96491 Cb$ د چارج په قیمت $(e) = 1.602 \cdot 10^{-19} Cb$ ووبشل شي، د

اوګدرو عدد لاسته راخي:

$$NA = \frac{F}{e} = \frac{96491 Cb}{1.602 \cdot 10^{-19} Cb} = 6.02 \cdot 10^{23}$$

د چارج قیمت د مليکان په نامه امریکایي عالم د تپلو په خاڅکو کې کشف کړ.

۹ - نسبتی اتمومی کتله

د کېمیاوی عنصر ونو د اتمومونو د حقیقی کتلې کمیتونه کوچني دی چې د $10^{-22} - 10^{-24} g$ ترمنځ دی، دا کوچني کمیتونه له منفي توanonو سره په کېمیاوی محاسبو کې ستونزې رامنځته کړي دی؛ له دې کبله، ساینس پوهانو د کېمیاوی عنصر ونو د اتمومونو لپاره اتمومی نسبتی کتله تاکلې ده. هغوي د یو عنصر د اتموم کتله پر $\frac{1}{12}$ برخی د کاربن - 12 د اتموم د ایزوتوپ (^{12}C) پرکتلې ووبشه او د هغې حاصل یې د پام وړ عنصر د اتمومی نسبتی کتلې په توګه ومانه:

$$M_{atomic} = \frac{\text{mass - per atomic Element}}{\frac{1}{12} \text{ per - atomic of Carbon}}$$

پلتنه وکړئ

د کاربن - 12 له واحد خخه د کار اخښتني لامل خه دی؟
که د ^{12}C په عوض $^{14}_6 C$ او $^{13}_6 C$ او $^{16}_6 C$ ایزوتوپونه وکارول شي، په محاسبو کې به کوم بدلونونه رامنځته شي؟

د کاربن - 12 د اтом د ایزوتوپ دکتلې $\frac{1}{12}$ برحه د اتومي کتلې د واحد (Atomic Mass- Unit) په توګه مدل شوې او په (amu) شودل شوې ده؛ يعني:

$$\text{amu} = \frac{1}{12} \text{ د کاربن دیو اتم دکتلې برحه}$$

خرنگه چې د کاربن 12 - دیو اتم کتله $(^{12}_6 C)$ د $1.993 \cdot 10^{-26} \text{ Kg}$ د، نو د amu

قیمت دا دی:

$$amu = \frac{1}{12} \cdot 1.993 \cdot 10^{-26} \text{ Kg} = 1.661 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$$

نولیکلی شو چې:

$$\text{د عنصر دیو اتم کتله} = \frac{\text{نسبتی اتومي کتله}}{\text{amu}}$$

$$\text{د عنصر دیو اتم کتله} = \frac{\text{نسبتی اتومي کتله}}{1.661 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}}$$

مثال: د سودیم دیو اتم کتله $3.8203 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$ ده، نسبتی اتومي کتله یې پیدا کړئ.

حل:

$$M_{atom} Na = \frac{m_{per atom} - Na}{amu} = \frac{3.8203 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{1.661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} = 23 \text{ amu}$$

مثال: د هایدروجن دیو اتم کتله $1.674 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ده، د هغه اتومي نسبتی کتله پیدا کړئ.

حل:

$$M_{atomic} H = \frac{mass_{Per atom} H}{amu} = \frac{1.674 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}}{1.661 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}} = 1.008 \text{ amu}$$

اضافي معلومات



د عنصر ونوس په دوره یې جدولونو کې د عنصر ونونو اتومي کتلې لیکل شوې دی چې د پلاپلو عنصر ونونو د ایزوتوپونو د اتومي کتلې د مجموعې له اوسته سره برابرې دی.

فعاليت:



لاندي جدول ته وگوري او د اکسيجن عنصر د بيلابيلو ايزوتوبونو د اتمونو د مجموعي کتلې اوسيط محاسبه كرئ.

	$^{16}_8 O$	$^{17}_8 O$	$^{18}_8 O$
سلمه په طبعت کې	99.76%	0.04%	0.2%
اتومي کتلې	15.99	17.00	18.00

٩ - ٩ : نسبتي ماليكولي کتله

د كيمياوي مرکبونو نسبتي ماليكولي کتله د ماليكول د جورونکو عنصرонو د اتمونو د کتلو
مجموعه ده؛ دبيلگي په ډول:

د اکسيجن اتمي کتله + د هايدوجن د دوو اتمونو نسبتي کتله = د اویوماليكولي کتلې

$$MH_2O = 1 \cdot 2 + 16 = 18 amu$$

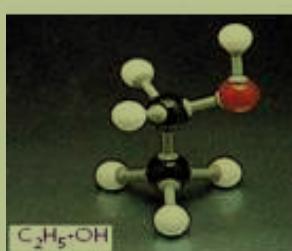
مشق او تمرين



د لاندي مرکبونو ماليكولي کتله محاسبه كرئ.

الف: $C_6H_{12}O_6$

ب: C_2H_5OH



(4 - 9) شکل: د ايتانول مودل

دارتيا وړ معلومات:



خرنګه چې د عنصرونو اتمي نسيي کتله د amu د قيمت پرينسپ موندل شوي د نوکه د
مركب د یو ماليكول کتله ولرو او هغه د amu پر قيمت باندي ووېشو، د غوبنتل شوي مركب
نسبتي ماليكولي کتله ترلاسه کيږي:

$$\frac{\text{د مرکب د یو ماليكول کتله}}{\text{amu}} = \text{نسبتي ماليكولي کتله}$$

مثال: د اویو دیو مالیکول کتله $2.9898 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ ده، د اویو مالیکولي نسبتي کتله لاسته راوري.

حل: د اویو مالیکولي کتله

$$M_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{amu} \frac{2.9898 \cdot 10^{-26} \text{ kg}}{1.661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} = 18 amu$$

نوب: که د هري ذري حقيقي کتله د amu پر قيمت ووبشل شي، نسبتي کتلې يې لاس ته راخى.

۹-۱۰: مول اтом - گرام او مالیکول - گرام

که د كېمياوي عنصرنو اتومي نسبتي کتله په گرام وبنوبل شي، دا کميit د اтом- گرام يا اتومي مول په نوم ياديري؛ د بېلگې په توګه: د سوديم اتومي نسبتي کتله $23 amu$ ده، نود سوديم يو مول له $23 g$ سره مساوي دي.

همدارنگه، که د كېمياوي مرکبونو مالیکولي نسبتي کتله په گرام وبنوبل شي، دا کتلوي کميit د مالیکول- گرام يا مالیکولي مول په نوم ياديري؛ د بېلگې په دول: د گوگرو د تېزابو (H_2SO_4) نسبتي مالیکولي کتله $98 amu$ ده؛ نو پر دې بنسټ، د هغه 98 گرامه يو مول دي. په عمومي چول، که د هري كېمياوي ذري نسبتي کتله په گرام وبنوبل شوي وي، همدا کتلوي کميit د هماماغي ذري د مول په نوم ياديري؛ د بېلگې په چول: د الکترون نسبتي کتله $5.4 \cdot 10^{-4} amu$ ده، نو پر دې بنسټ، د هغه يو مول $5.4 \cdot 10^{-4} g$ ده. خرنگه چې اтом- گرام، مالیکول- گرام، ايون- گرام او داسې نور چول د مول په نوم ياد شوي دي، نو دا کميitonه چول د اوگدرو د عدد په کچه ذري لري؛ نو پر دې بنسټ په خانګري توګه کېدى شي چې مول داسې تعريف شي :

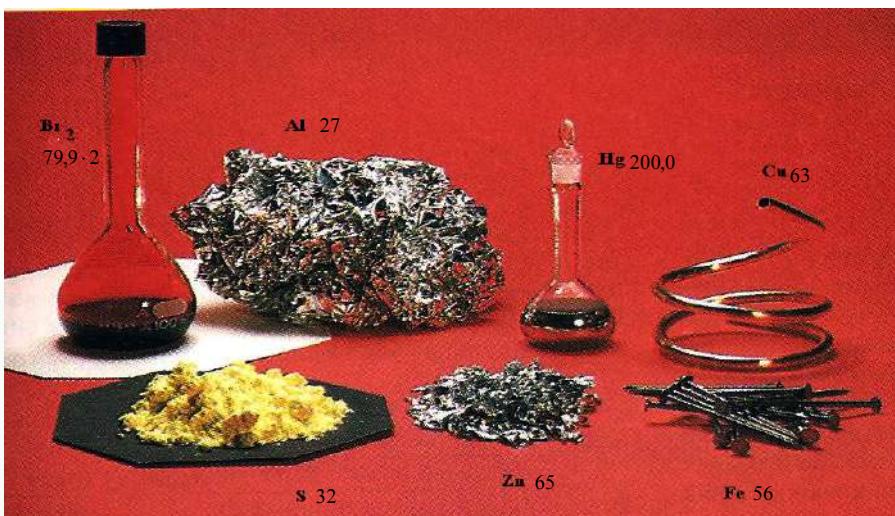
مول: د اوگدرو د عدد په کچه د ذرو کتله پر گرام، مول دي؛ يا په بل عبارت، که د اوگدرو د عدد په کچه د ذرو کتله په گرام وبنوبل شوي وي، دا کميit د مول په نوم ياديري.

مثال: 200g سودیم هایدروکساید خوموله کېرى؟ مالیکولی کتلې يې 40amu ده.

$$\left. \begin{array}{l} m = 200g \\ M = 40amu \\ n = ? \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} 40g - 1mol \\ 200g - n \end{array} \right\} \quad n = \frac{200g \cdot 1mol}{40g} = 5mol$$

حل:

له پورتني مثال خخه کيدي شي چې $n = \frac{m}{M}$ فورمول د مول د محاسبې لپاره ولیکل شي.



(5 - 9) شکل: د مس، سیماب، المونیم، برومین، اوسبنی، جست او سلفر د مول اندازه

۹ - ۱۱: د مرکبونو د جورونکو عنصرنو د سلمې تولاسه کول

ددې لپاره چې د کېمیاوی مرکبونو د مالیکول د جورونکو عنصرنو سلمه (فیصدی) ترلاسه کړي شو، اړینه د چې د هغه د یو مول په کمیت کې د هر عنصر کچه د مرکب مالیکولی کتلې ته په پام سره و موندل شي؛ نو د غوبنتلي عنصر کچه چې د مرکب په یو مول کې شته، له 100 عدد سره ضرب او د همدي مرکب پر مالیکولی کتلې باندې وو بشل شي، حاصل شوي کمیت د غوبنتلي عنصر د سلمې اندازه رابنيي:

$$\frac{\text{د عنصر مقدار}}{\text{د عنصر مقدار د مرکب یو مول}} = \frac{\text{په مرکب کې د عنصر سلمه}}{\text{د عنصر مقدار د مرکب یو مول}}$$

لومړل مثال: د کارین، هایدروجن او اکسیجن سلنې په ګلوکوز کې محاسبه کړئ. د ګلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) مالیکولی کتله 180amu ده. همدارنګه، د هایدروجن اتومي کتله 1amu، د کارین 12amu او د اکسیجن 16amu ده.

$$MC_6H_{12}O_6 = 12 \cdot 6 + 1 \cdot 12 + 16 \cdot 6 = 180 \text{ amu} \quad \text{حل:}$$

$$MC_6H_{12}O_6 = 72 + 12 + 96 = 180 \text{ amu}$$

$$\text{mole } C_6H_{12}O_6 = 72g + 12g + 96g = 180g$$

$$180g C_6H_{12}O_6 - 72gC$$

$$100 - W\%$$

$$W\%C = \frac{72gC \cdot 100}{180g} = 40\%C$$

$$180g C_6H_{12}O_6 - 96gO$$

$$100 - W\%$$

$$W\%O = \frac{96gO \cdot 100}{180g} = 53.33\%O$$

$$180g C_6H_{12}O_6 - 12gH$$

$$100 - W\%H$$

$$W\%H = \frac{12gH \cdot 100}{180g} = 6.7\%H$$

نوټ: د کېمیاوی مرکبونو د مالیکولونو د جور وونکو اجزاءو د سلنو مجوعه 100 ده.

۹-۱۲: تجربی او مالیکولی فورمول

کېمیاوی مرکب تل دهغه جورونکو عنصر وونو د سمبلونو په ترتیب او له نسبتی اتومي ضریبونو سره چې د ستیکیو متري (Stoichiometry) ضریبونو په نوم هم یادېږي، بسودل کېږي؛ د بېلګې په ډول: $NaCl$ د خورو مالګه او H_2O اویه بنېي، په مرکبونو کې د جور وونکو عنصر وونو د اتومونو د سمبلونو ترتیب، دهغوي له نسبتی ضریبونو سره د مالیکولی فورمول په نوم یادېږي. د اویو یو مالیکول له دوه اتومه هایدروجن او یو اتوم اکسیجن خخه جوړ شوی دي؛ نو د اویو مالیکولی فورمول H_2O دي.

مالیکولی فورمول کیداړی شي چې د کېمیاوی تجزیې پر بنسټه وتاکل شي. د کېمیاوی فورمولونو

يو چول تجربی فورمول دی. په دې فورمول کې د بېلاپلۇ عنصرۇنۇ د اتومونو نسبتى شىمپر په يو مرکب کې بىندۇل كېرىي. دلتە د تجربى د كلمى معنا دا د چې ورائىدى شوي فورمول يوازى په لىدىنى او اندازە كولو يعنى د توصيفي او مقدارى تحليل پر بىنسىت تاڭل شوي دى.

د گلوكوز مالىكول د 6 اتومه كارين، 12 اتومه هايىدروجن او 6 اتومه اكسىجين خخە جور شوي دى او د هغە تجربى فورمول CH_2O دى چې يوازى د كارين، هايىدروجن او اكسىجين اتومونه د گلوكوز په مالىكول کې رابنىي؛ خرنگە چې دانسىتونه د يوې مادى تر تولۇ ساده شكل بىكارە كوي، له دې كبلە دا فارمول ، د ساده فارمول په نوم ھم يادىرىي.

د دې لپارە چې د مركبۇنۇ ساده فورمول بىنه ولىكۇ او لاسته راولېشى؛ نو اپىنه د چې د مركبۇنۇ په توصيفي او مقدارى تحليل باندى پوه شو. د مركب توصيفي او مقدارى تحليل باندى له پوهيدلو سره كىدىشى، دھغە تجربى فورمول لاندى موادو تە پە پام سره ولىكۇ:

1 - د هر عنصر مقدارى كميت، چې د تجزىې په واسطە لاسته راغلى دى، په مول بدل كړو.

2 - د مركب د جوروونكىي هر عنصر د مولۇنوكچە، چې د لومرى مادى پرېنسىتە تر لاسە كېرىي، په پوره پام كوچنى كميت يې وېتاكو، وروستە دغۇشتۇنكىي مركب د مالىكول د تشکيل كۈونكۈ عنصرۇنۇ تول مولي كميتۇنە په همدىكىو چنى مولي كميت تقسيم كړو، اعداد لە قىاسىي واحدە پرتە لاس تە راخى .

3 - هغە ارقام چې لە دوهەمىي مادى سره سەم لاس تە راخى، په پوره پام كتل كېرىي؛ كە تام عددۇنە وي، د مركب د مالىكولۇنۇ د جوروونكۇ عنصرۇنۇ د اتومونو نسبتۇنە په ساده فورمول کې بنىي او كە نومورىي رقمونە تام نە وي، هغۇي د رونداف پە لارە او ياد كوم كوچنى تام عدد لە ضربولۇ سره پە تام عددۇنۇ بدل شى نو داتام عددۇنە پە ساده فورمول کې د عنصرۇنۇ د اتومونو نسبتۇنە دى. د عنصرۇنۇ د اتومونو د نسبت رقمونە د مالىكولى فورمول د سەم لىكلى دلارې پە پام كې نىيولوسە د عنصرۇنۇ لە سمبولۇنۇ سره يو خاي كېرىي او ساده فورمول لاس تە راخى .

4 - د مركب د مالىكولى فورمول د سەم لىكلى لپارە، پر توصيفي او مقدارى تحليل سرپېرە د مركب مالىكولى كتلە ھم معلومە وي. نو توصيفي او مقدارى تحليل تە پە پام سره د پورتنيو موادو لە كارولۇ سره سەم ساده فورمول لاس تە راخى؛ كە د غوبىنتلىي مركب مالىكولى كتلە د ساده فورمول پە نسبتىي مالىكولى كتلە ووبېشل شى، يو تام عدد بە لاس تە راشى. كە دا عدد پە ساده فورمول کې د عنصرۇنۇ لە نسبت سره ضرب شى، د مركب مالىكولى فورمول لاسته راخى .

لومړۍ مثال: د یو مرکب یو ګرام کتله چې له کارین او هایدروجن خخه جوړه شوې، سوڅول شوې ده؛ په پایله کې $3.3g$ کارین ډای آکساید (CO_2) او $0.899g$ اویه لاسته راغلې دی. د مرکب ساده فورمول تر لاسه کړئ.

حل:

$$\text{د عضوي مادي سوڅول شوي مقدار} = 1g$$

$$\text{کارين ډاي آکساید} = 3.3g$$

$$\text{لاس ته راغلې اویه} = 0.899g$$

په لومړي سرکې: په غوبنتلي مرکب کې د هایدروجن او کارین مقدار ترلاسه کړو:

$$\left. \begin{array}{l} 18g H_2O - 2gH_2 \\ 0.899g - m_{H_2} \\ 44g CO_2 - 12gC \\ 3.3g CO_2 - mC \end{array} \right\} \begin{array}{l} m_{H_2} = \frac{0.899g H_2O \cdot 2gH_2}{18g H_2O} = 0.1g H_2 \\ mC = \frac{12g \cdot 3.3g CO_2}{44g CO_2} = 0.9g C \end{array}$$

$$nC = 0.9g \div 12g/mol = 0.075mol$$

$$nH_2 = 0.1g \div 2g/mol = 0.1mol$$

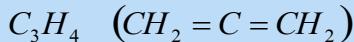
$$C = 0.075mol \div 0.075mol = 1$$

$$H_2 = 0.1mol \div 0.075mol = 1.3$$

$$C = 1 \cdot 3 = 3$$

$$H_2 = 1.3 \cdot 3 = 4$$

$$\left. \begin{array}{l} C = 3 \\ H_2 = 4 \end{array} \right\}$$



مشق او تمرين

د اوسيپني د آکساید $3.2g$ ته له هایدروجن گاز سره تودو خه ورکړ شوې ده؛ په پایله کې $2.24g$ د اوسيپني فلز لاسته راغلې دی؛ د اوسيپني د آکساید ساده فورمول پیدا کړئ. د اوسيپني اтомي کتله 56 او د اکسيجين $16amu$ ده.

دو هم مثال: ديو مرکب په تركيب کې 8g کارين، 1.33g هايدروجن او 0.667g اكسیجين دي؛ د مرکب مالیکولی کتله 180amu ده. ساده فورمول او د غوبشتلي مرکب مالیکولی فورمول پیدا کړئ.

$$\left. \begin{array}{l} mC = 8g \\ mH_2 = 1.33g \\ mO_2 = 10.66g \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} nC = 8g \div 12g/mol = 0.667mol \\ nH_2 = 1.33g \div 1g/mol = 1.33mol \\ nO_2 = 10.667g \div 16g/mol = 0.667 \end{array} \quad \text{حل:}$$

$$nC = 0.667\text{mol} \div 0.667\text{mol} = 1$$

$$nH_2 = 1.33\text{mol} \div 0.66\text{mol} = 2$$

$$nO_2 = 0.667\text{mol} \div 0.667 \text{ mol} = 1$$

$$\left. \begin{array}{l} C = 1 \\ H = 2 \\ O = 1 \end{array} \right\} \quad \text{CH}_2\text{O}$$

$$M(CH_2O)n = 180$$

$$(30)n = 180$$

$$\left. \begin{array}{l} n = \frac{180}{30} = 6 \\ (CH_2O)n = (CH_2O)6 \\ C_6H_{12}O_6 \end{array} \right\}$$

د ګلوكوز مالیکولی فورمول :



د نهم څپرکي لنډیز

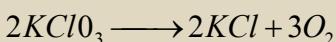
- * په کېمیاوی تعامل کې د تعامل د محصول د کتلوا مجموعه، د تعامل کوونکو مواد د کتلوا له مجموعې سره مساوی ۵۰.
- * د مرکب د مالیکول جورونکي عنصرونه د مرکب د جورپلدو په وخت کې له تاکلي او ثابت وزني یا کتلوي نسبت سره تعامل کوي.
- * دوه عنصرونه یو له بل سره تعامل کوي، یوازې یو چول مرکب جوروي؛ خوکه کتلوي نسبت پې بدل شي، بېلاپل مرکبونه جوروي. د دې عنصرونو کتلوي نسبت د هغوي په بېلاپل مرکبونکې، چې دبل عنصر له تاکلي کتلې سره پې جورکړي، تام ثابت او کوچنی عددونه دي
- * دوه مادې یا عنصرونه هري یو له درېم عنصر سره په یوه تاکلي کتلوي نسبت تعامل کوي، له پاتي شونو پرته، مرکبونه جوروي. دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم له هماغې کچې کتلې سره، چې له درېم عنصر سره پې تعامل کړي دي، تعامل کوي او مرکب جوروي.
- * د یوه عنصر معادله کتله د هماغه عنصر د کتلې هغه کچه ده چې له اته ګرامه اکسیجن سره پې تعامل کړي او له پاتې شونو خخه پرته له خپل اپوند اکساید جورکړي دي.
- * د یوه عنصر معادله کتله هغه کتله ده چې په یو کېمیاوی تعامل کې پې یو گرام او یا یو اтом- ګرام هایدروجن پې خایه او ازاد کړي.
- * که د یوه مرکب نسبتي مالیکولي کتله په همدي مرکب کې پر اغېمن ولانس ووبشل شي، د همدي مرکب معادله مالیکولي کتله لاسته راخې.
- * په ثابته تدوخه او فشار کې د تعامل کوونکو ګازې موادو حجمي نسبت او د ګازې محصولونو یا براسونو تام نسبت، کوچنی او تاکلي عددونه دي او د ګازې تعامل کوونکو موادو حجمي نسبت هم د ګازې محصول په جورپلدو کې کوچنی او تاکلي عددونه دي.
- * د هري مادې یو مول د اوګدرو د عددونو ($10 \cdot 02^{23}$) په کچه ذري لري، که ماده ګازې حالت ولري، د هر ګاز یو مول په STP شرایطو کې $22.4L$ حجم هم پیدا کوي.
- * مول: د اوګدرو د عدد په کچه دذرو کتله پر ګرام، مول دي. په بل عبارت، که د ذرو کتله د اوګدرو د عدد په کچه پر ګرام بندول شوي وي، دا کميٽ د مول په نوم ياديږي.
- * که د غوبنتلي عنصر کچه، چې د مرکب په یو مول کې شته، له 100 عدد سره ضرب او د هغه مرکب پر مالیکولي کتلې باندې ووبشل شي، لاسته راغلې کميٽ د غوبنتلي عنصر د سلنې کچه رابنېي:

د نهم څېرګي تمرین څلور ځوابه پوښتني :

- 1 - په عمومي ډول، یوه علمي مسائله پر بنسټونو ولاړه ده:
 الف- یوه ب- دوه ج- درې د- څلور
- 2 - د تعامل د محصولونو مجموعې کتله د تعامل کوونکو موادو د کتلوله مجموعې سره--- ۵.
 الف- پېږزات ب- پېړکم ج- مساوي د- څینې وختونه زيات او څینې وختونه کم
- 3 - د په نامه یو عالم د تاکلي نسبتونو یا ساده نسبتونو قانون رامنځ ته کړ، نو له همدي کبله د نوموري په نوم یادېږي .
- الف- لاوازیه ب- ګیلوسک ج- *Proust* د- دالتن
- 4 - د اویو او هایدروجن پر اکساید په مرکب کې د اکسیجن نسبت دی.
- الف- 1:2 ب- 3:1 ج- 2:3 د- 1:2
- 5 - لاندې کوم رقمونه د H_3PO_4 معادلې کتله رابښي .
 الف- 16 ب- 15 ج- 32:6 د- 6:22
- 6 - په ثابته تودو خه او فشار کې د تعامل کوونکو ګازې موادو حجمي نسبت او د هغود لاس ته راغلي ګازې د محصول حجمي نسبت دی.
- الف- تام، ثابت او کوچني عددونه ب- کسری عددونه ج- نوي رقمونه د- هېڅ یو
- 7 - د هري مادي یو مول--- په کچه ذري لري .
 الف- د اوګدرو عدد ب- $g \cdot 10^{-23}$ ج- 22 لیتر د- الف او ب
- 8 - د کاربن نسبتي اтомي کتله 12 او د هغه ديو اتموم کتله $g \cdot 10^{-23} \cdot 1.993 \cdot amu$ ده، د قيمت ----- دی.
- الف- $g \cdot 10^{-24}$ ب- $g \cdot 10^{-27}$ ج- الف او ب د- هېڅ یو
- 9 - په ګلوكوز کې د کاربن سلنې محاسبه کړئ .
 الف- 50% د- 33% ب- 40% ج- 23%
- 10 - مول د ذرو د کتلې کچه پر ګرام ده.
 الف- کيلو ګرام ب- $g \cdot 10^{23}$ د- ب او ج دواړه سم دی
 ج- اوګدرو عدد

تشریحی سوالونه

- 1 - په لوره تودو خه او فشارکې نایتروجن او هایدروجن يوله بل سره تعامل کړي او امونیا یې جوړه کړي ده. که د نایتروجن $10 \cdot 4.20$ مالیکولونه له هایدروجن سره تعامل وکړي، د تعامل کونکې هایدروجن دکټاپې کچه او د تعامل کونکې هایدروجن د مالیکولونو تعداد به خومره وي؟ لاسته راغلې امونيا به خومره او خو مالیکولونه ولري؟
 - 2 - امونیا له اکسیجن سره تعامل کوي چې NO او اويه لاس ته رائي. $10 \cdot 3.6$ شمېر د اکسیجن مالیکول به د NO خومره مالیکولونه جوړ کړي؟
 - 3 - د B سلنې د $HGa_3AlBSi_2O_{16}$ په مرکب کې محاسبه کړئ.
 - 4 - د مس سلفیت ($CuSO_4$ ، $KCrO_4$) او اويه H_2O د تاکلو شرایطو لاندې يوله بل سره تعامل کړي. د تعامل محسول یې هغه مرکب دی چې له CrO_4^{2-} , Cu^{2+} او OH^- خخه جوړ شوي دي. مقداري تحليل رابنېي چې په نوموري مرکب کې پورتنې لیکل شوي ايونونه په ترتیب سره 35.6%, 48.7% او 15.7% دی. د په مرکب تجربی فورمول وليکي.
 - 5 - لاندې تاکل شوي کميتونه پيدا کړي.
- الف- د جست $10 \cdot 9.32$ اтомونو مولی کتله
- ب- د ارگون 3.27 موله کتله خوګرامه ده؟
- ج- د سپینو زرو ($10 \cdot 3.07$) اتمي ذري خو ملي گرامه کتله لري؟
- د- $46.5 cm^3$ او سپنه خومره اتمونونه لري؟ $d_{Fe} = 7.68 g/cm^3$ ده.
- 6 - دهغه فلز اتمي وزن پيدا کړي چې د اپوند اکساید تجربی فورمول یې Me_2O_3 وي او د غوبنتلي فلز سلنې د هغه په ډاي اکساید کې 68.4% ده.
 - 7 - x عنصر له کلورين سره تعامل کړي او د XCl_4 مرکب یې جوړ کړي ده. په نوموري مرکب کې د Cl د ايون سلنې 74% ده، X کوم عنصر ده؟
 - 8 - $1.423 g$ د سکاندینیوم اکساید له H_2 سره تعامل اوراجع شوي دي. په پايله کې یې 0.929g د فلز او اويه لاسته راغلې ده، د اکساید فورمول پيدا کړي.
 - 9 - که $KClO_3$ ته تودو خه ورکړل شي، له لاندې معادلې سره سم په KCl او اکسیجن تجزیه کړي:



که نوموري مرکب په سلوکې 50% تجزیه شي، د $KClO_3$ وزن خومره کمېري؟
 وزن $100g$ ده) $KClO_3$

- 10- یوگرام $NaCl$ او KCl مخلوط شته، کله چې نومورپی مخلوط په او بیو کې حل شي او $AgNO_3$ ورزیات شي، د کلوراید ټول ایونونه په $AgCl$ تبدیلیږي او رسوب کوي. د $AgCl$ رسوب کچه $2.1476g$ ده، د $NaCl$ مقدار به په لومړنی مخلوط کې خومره وي؟
- 11- ۱.۳۵g کلسیم د هوا په شتون کې په $1.8g$ کلسیم اکساید تبدیل شوي دي، د کلسیم اتومی کتله پیدا کړئ. د اکسیجن اتومی کتله 16 ده.
- 12- که $2.75g Pb_3O_4$ مرکب ته تو دو خه ورکړ شي، تجزیه کېږي او $0.064g$ اکسیجن او د هغه بل اکساید جوړ یېږي، د ترلاسه شوي سرب اکساید فورمول پیدا کړئ.
- 13- د هایدرو کاربن په یو مخلوط کې 40% د C_3H_8 او 40% د $CxHy$ کتلي شاملي دي؛ ددي مخلوط 10 ګرامه سوڅول شوي دي، په پایله کې CO_2 او $18.8g$ او به لاس ته راغلي دي، د $CxHy$ هایدرو کاربن فورمول پیدا کړئ.
- 14- د لیتیم کاربونیت تجربی فورمول Li_2CO_3 دي، د دغه فورمول هر واحد د جو پوونکو عنصر ونو خومره اتومونه لري؟
- 15- د نایتروجن د ګاز نمونه چې $4.6 \cdot 10^{22}$ اتومه نایتروجن لري، د نایتروجن د اтом خو موله په دي اتومي کمیت کې شته؟
- 16- د چونې تیرپ (کلسیم کاربونیت) ته تو دو خه ورکړل شوي ده چې په پایله کې په CaO او CO_2 تبدیلیږي. که $40g$ د چونې تیرپ تجزیه شي، CaO $22.4g$ لاسته راغلي ده، د CO_2 کچه محاسبه کړئ.

اخْلِيَّوْنَه

- 1- Kotz John C., paul Treichel, Jr. Chemistry and Chemical Reactivity(fourth edition). Harourt Barace and Company. U.S.A., 1999.
- 2- Raymony Chang. Chemistry(seventh edition). 2002.
- 3- Chemistry News are selected from chemistry in Britian, Nos. May, Jun, August/ 1998.
- 4- Hotl, Rinehart/Winston Physical Science, a Harcourt education chemistry Company 2005.
- 5- Hotl, Rinehart/Winston Modern chemistry 2005.
- 6- Chemistry stouten S.Zumdahl, third edition university of Illinois 1993.
- 7- Fuddamental of Chemistry, third edition, David E. Goldberg. Brookly College, 1998.
- 8- Kotz John C., paul Treichel, Jr. Chemistry and Chemical Reactivity(fourth edition). Harourt Barace and Company. U.S.A., 1999.

۹ - شیمی (۳) و آزمایشگاه. برهم کنش میان مواد، سال سوم دبیرستان، ۱۳۸۶ کود ۲۵۷.۱

۱۰ - علوم تجربی. سال سوم دوره راهنمایی، کود ۱۴۳ سال ۱۳۸۶.

۱۱ - شیمی. شیمی برای زنده گی (۱)، کود ۲۰۷.۱ سال ۱۳۸۴.

۱۲ - عمومی کیمیا. مؤلف: پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، د کابل پوهنتون استاد، کال ۱۳۸۷.