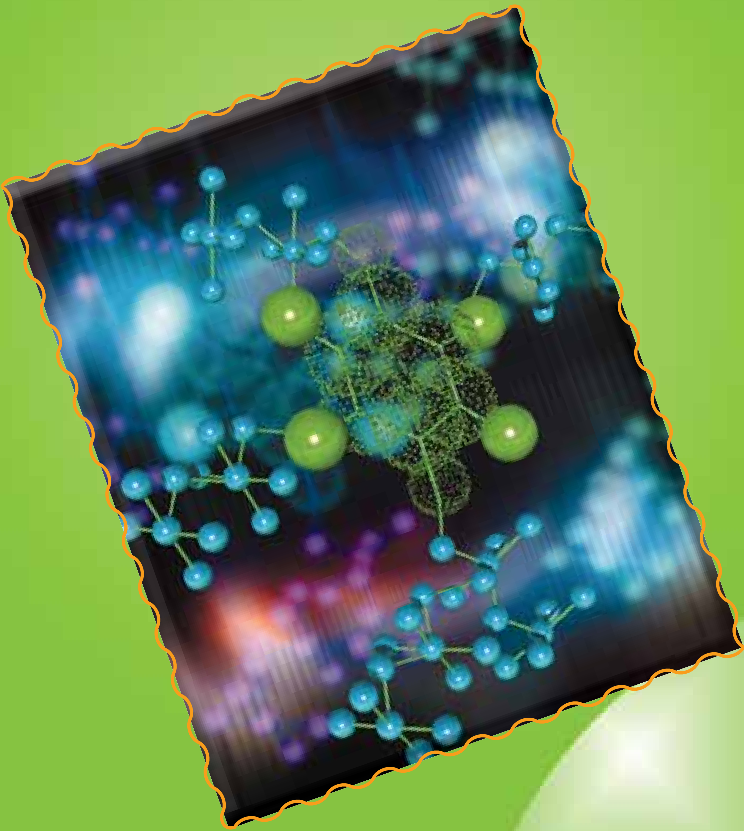
د پوهنې وزارت
د تعليمي نصاب د پراختيا، د ښوونکو
د روزنې او د ساينس د مرکز معينيت
د تعليمي نصاب د پراختيا او درسي
کتابونو د تاليف لوی رياست

کیمیا

لسم ټولګی



چاپ ... ١٣٩٠ هـ . ش.

Ketabton.com

کیمیا لسم ټولګی

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پوهنې وزارت

د تعليمي نصاب د پراختيا، د ښوونکو
د روزنې او د ساينس د مرکز معينيت
د تعليمي نصاب د پراختيا او درسي
کتابونو د تاليف لوی رياست

کيميا

لسم ټولګی

د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ. ش

ليکوالان:

پوهندوی ډيپلوم انجينير عبدالمحمد «عزيز» د کابل پوهنتون استاد.

مولف عتيق احمد شينواري دکيميا د څانګې علمي غړی

علمي ايډيټ:

پوهندوی ډيپلوم انجينير عبدالمحمد «عزيز»د کابل پوهنتون استاد.

د ژبې ايډيټ:

مؤلف محمد قدوس ذکوخيل

ديني، سياسي او کلتوري کميټه:

ډاکټر عطاء الله واحديار د پوهنې وزارت ستر سلاکار او د نشراتو رئيس.

حبيب الله راحل د تعليمي نصاب په رياست کې د پوهنې وزارت سلاکار.

مؤلف قاری مايل آقا« متقی» د اسلامي د څانګې علمي غړی

د څارنې کميټه:

دکتور اسدالله محقق د تعليمي نصاب د پراختيا، د ښوونکو د روزنې او د ساينس مرکز معين

دکتور شير علي ظريفي د تعليمي نصاب د پروژې مسوول

د سر مولف مرستيال عبدالظاهر ګلستاني د تعليمي نصاب د پراختيا او درسي کتابونو د تاليف لوی ريس

ډيزاين:

حميد کريمی (سنجد دره يی)

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحیم

(c) ketabton.com: The Digital Library

ملي سرود

دا وطن افغانستان دی — دا عزت د هر افغان دی

کور د سولې کور د تورې — هر بچی یې قهرمان دی

دا وطن د ټولو کور دی — د بلوڅو د ازبکو

د پښتون او هزاره وو — د ترکمنو د تاجکو

ورسره عرب، ګوجر دي — پامیریان، نورستانیان

براهوي دي، قزلباش دي — هم ایماق، هم پشه یان

دا هیواد به تل ځلیږي — لکه لمر پر شنه اسمان

په سینه کې د اسیا به — لکه زړه وي جاویدان

نوم د حق مو دی رهبر — وایو الله اکبر وایو الله اکبر

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحیم

د پوهنې د وزیر پیغام

ګرانو ښوونکو او زده کوونکو،

ښوونه او روزنه د هر هېواد د پراختیا او پرمختګ بنسټ جوړوي. تعلیمي نصاب د ښوونې او روزنې مهم توکی دی چې د معاصر علمي پرمختګ او ټولنې د اړتیاوو له مخې رامنځته کیږي. څرګنده ده چې علمي پرمختګ او ټولنیزې اړتیاوې تل د بدلون په حال کې وي. له دې امله لازمه ده چې تعلیمي نصاب هم علمي او رغنده انکشاف ومومي. البته نه ښایي چې تعلیمي نصاب د سیاسي بدلونونو او د اشخاصو د نظریو او هیلو تابع شي.

دا کتاب چې نن ستاسو په لاس کې دی، پر همدې ارزښتونو چمتو او ترتیب شوی دی. علمي ګټورې موضوعګانې پکې زیاتې شوې دي. د زده کړې په بهیر کې د زده کوونکو فعال ساتل د تدریسي پلان برخه ګرځیدلې ده.

هیله من یم دا کتاب له لارښوونو او تعلیمي پلان سره سم د فعالې زده کړې د میتودونو د کارولو له لارې تدریس شي او د زده کوونکو میندې او پلرونه هم د خپلو لوڼو او زامنو په باکیفیته ښوونه او روزنه کې پرله پسې ګډه مرسته وکړي چې د پوهنې د نظام هیلې ترسره شي او زده کوونکو او هېواد ته ښې بریاوې ور په برخه کړي.

پر دې ټکي پوره باور لرم چې زموږ ګران ښوونکي د تعلیمي نصاب په رغنده پلي کولو کې خپل مسؤولیت په ریښتوني توګه سرته رسوي.

د پوهنې وزارت تل زیار کاږي چې د پوهنې تعلیمي نصاب د اسلام د سپیڅلي دین له بنسټونو، د وطن دوستۍ د پاک حس په ساتلو او علمي معیارونو سره سم د ټولنې د څرګندو اړتیاوو له مخې پراختیا ومومي.

په دې ډګر کې د هېواد له ټولو علمي شخصیتونو، د ښوونې او روزنې له پوهانو او د زده کوونکو له میندو او پلرونو څخه هیله لرم چې د خپلو نظریو او رغنده وړاندیزونو له لارې زموږ له مؤلفانو سره د درسي کتابونو په لا ښه تألیف کې مرسته وکړي.

له ټولو هغو پوهانو څخه چې د دې کتاب په چمتو کولو او ترتیب کې یې مرسته کړې، له ملي او نړیوالو درنو مؤسسو، او نورو ملګرو هېوادونو څخه چې د نوي تعلیمي نصاب په چمتو کولو او تدوین او د درسي کتابونو په چاپ او وېش کې یې مرسته کړې ده، مننه او درناوی کوم.

ومن الله التوفیق

فاروق وردګ

د افغانستان د اسلامي جمهوریت د پوهنې وزیر

لړلیک

سرلیک — مخ

لومړی څپرکی

د اتومي تیوري پراختیا ۲
۱-۱: د اتومي تیوری د پراختیا تاریخچه ۳
۱-۲: د اتوم جوړښت ٤
۱-۳: اتومي طیف ۹
۱-٤: د بور اتومي تیوري ۱۱
۱-۵: اوسنی اتومي تیوري ۱۷
۱-٦: څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت ۲٤
د لومړی څپرکی لنډیز ۲۸
پوښتنې ۳۰

دوهم څپرکی

الکترونی ترتیب او د دوره یي عنصرونو خواص ۳۲
۲-۱: د پیریودیک سیستم د جوړښت تاریخچه ۳۳
۲-۲: د عنصرونو الکتروني جوړښت ۳۸
۲-۳: د عنصرونو خواص او په دوره یي جدول کې دهغوي پر له پسی بدلون ٤۱
۲-٤: د انتقالي عنصرونو خواص ۵۰
د څپرکي لنډیز ۵٤
د څپرکي پوښتنې ۵۵

دریم څپرکی

کیمیاوي اړیکې ۵۸
۳-۱: د کیمیاوي اړیکو ځانګړتیاوي او د لیویس سمبولونه ۵۹
۳-۲: د اوکتیت قانون او د لیویس جوړښت ٦۰
۳-۳: د کیمیاوي اړیکو ډولونه ٦٤
۳-۳-۱: ایوني اړیکه ٦٤
۳-۳-۲: اشتراکي اړیکه ۷۰
د دریم څپرکي لنډیز ۸۵
د دریم څپرکي تمرین ۸٦

څلورم څپرکی

د مالیکولونو جوړښت او د هغوی قطبیت ۸۸
٤-۱: د مالیکولونو د مرکزي اتوم ولانسي قشر ۸۹
٤-۲: خطي مالیکولونه (یوه جوړه ازاد الکترونونه) ۹۲
٤-۳: مسطح مالیکولونه (د الکترونونو دري جوړې) ۹۳
٤-٤: څلور سطحي مالیکولونه (څلور جوړې الکترونونه) ۹٤

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک | مخ

٤-٥: د اوبو مالیکولي جوړښت ١٠٠
د څلورم څپرکي لنډیز ١٠٦
د څلورم څپرکي پوښتنې ١٠٧

پنـــځم څپرکی

د مالیکولونو ترمنځ قواوې ١١٠
٥-١: دکیمیاوي اړیکو ترمنځ توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوهٔ ١١١
٥-٢: د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قوواو ډولونه ١١١
٥-٣: د موادو په فزیکي خواصو باندې د قواو اغیزې ١٢٢
د پنځم څپرکي لنډیز ١٢٨
د پنځم څپرکي تمرین ١٢٩

شپږم څپرکی

د مادې حالتونه ١٣٢
٦-١ جامدات مایعات او ګازونه ١٣٣
٦-١-١: د جامداتو ځینې لومړنی لیدنې ١٣٤
٦-١-٢: بلورونه ١٣٤
٦-١-٣: د جامداتو ډولونه ١٤٠
٦-١-٤: د جامداتو خواص ١٤٤
٦-٢: مایعات ١٤٥
٦-٢-١: د مایعاتو عمومي خواص ١٤٥
٦-٢-١-١: د مایعاتو اودګازونو دخپریدلو پرتله ١٤٥
٦-٢-١-٢: بړاس کیدل او دمایعاتو د بړاس فشار ١٤٦
٦-٢-١-٣: د مایعاتو د ایشیدو درجه ١٤٧
٦-٢-١-٣: تودوخه او د مادې بدلونونه ١٤٨
٦-٢-١-٤: د مایعاتو کنګل کیدل ١٥٠
٦-٣: ګازونه ١٥١
٦-٣-١: دګازي مادې مقدار ١٥٢
٦-٣-٢: د بایل قانون ١٥٢
٦-٣-٣: د چارلس قانون (په ګازونو باندې د تودوخې اغیزه) ١٥٤
٦-٣-٤: د اوګدرو اصل ١٥٧
٦-٣-٥: د ایدیال ګازونو قوانین ١٥٨
٦-٣-٦: دیو ایدیال ګاز د مولي حجم محاسبه په شرایطو کې ١٦١
د شپږم لنډیز پوښتنی ١٧٢
د شپږم څپرکي پوښتنی ١٧٣

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک	مخ

اووم څپرکی

کیمیاوي تعاملونه ۱۷۶
۷-۱: د کیمیاوي معادلې مفهوم ۱۷۷
۷-۲-: د کیمیاوي تعاملونو ډولونه ۱۸۰
د اووم څپرکي لنډیز ۱۹۸
د اووم څپرکي پوښتني ۱۹۹

اتم څپرکی

د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه ۲۰۲
۸-۱: د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف ۲۰۳
۸-۲: د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر ۲۰۴
۸-۳: داکسیدشن- ریدکشن د تعاملونو ډولونه ۲۰۷
۸-٤: د Oxidation- Reduction تعاملونو د بیلانس د ترتیب میتود ۲۰۸
۸-۵: د Redox تعاملونه په بیلابیلو محیطونو کې ۲۱۲
۸-٦: د اکسیدیشن او ریدکشن کیمیاوي تعاملونو د بیلانس ترتیب د پر اکسایدونو ۲۱٦
۸-۷: د ریدوکس تعاملونو د ترتیب او توازن ځانګړې حالتونه او نور.) ۲۱۸
د اتم څپرکي لنډیز ۲۲۰
د اتم څپرکي پوښتني ۲۲۲

نهم څپرکی

په کیمیاکې قوانین او محاسبې ۲۲٤
۹-۱: د علمي مسایلو بنستونه ۲۲۵
۹-۲: د مادې د بقا قانون او یا د کتلې پاینښت ۲۲٦
۹-۳: د ثابتو نسبتونو قانون ۲۲۹
۹-٤ د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون ۲۲۹
۹-۵: دمعادلتونو قانون ۲۳۰
۹-٦: د حجمي نسبتونو قانون ۲۳٤
۹- ٦: د اوګدرو قانون ۲۳۵
۹- ۸: نسبتي اتومي کتله ۲۳۷
۹-۹: دمالیکول نسبتي کتله ۲۳۹
۹-۱۰: مول(اتوم –ګرام او مالیکول –ګرام) ۲٤۰
۹- ۱۱: د مرکبونو د جوړونکو عنصرونو د سلني لاس ته راوړل ۲٤۱
۹-۱۲: تجربي او مالیکولي فورمول ۲٤۲
د نهم څپرکي لنډیز ۲٤٦
د نهم څپرکي تمرین ۲٤۷

سریزه

کیمیا هغه پوهنه ده چې د موادود جوړښتونو ، خواصو اود بنسټیزو بدلونونو او تبدلاتو څخه بحث کوي. دا پوهنه د طبیعي پوهنو یوه برخه ده چې د انسانانو د تجربو او څېړنو پرله پسې پیړیو په بهیرکې منځته راغلې ده .

کیمیا ډیري څانګې لري چې د هغوی د ډلې څخه یوه یې هم عمومي کیمیا ده. د لسم ټولګي کیمیا د عمومي کیمیا یوه لنډه برخه ده چې په ځانګړي توګه دا لاندې څپرکي او سرلیکونه د کیمیا په دې کتاب کې د مطالعې او څېړنې لاندې نیول شوي دي :

په لومړي څپرکي کې داتومي تیورۍ پراختیا، د اتومي تیوري دپراختیا تاریخچه،د اتوم جوړښت، اتومي طیف، کوانتوم میخانیک او اوسني اتومي تیوري روښانه شوي ده . په دویم څپرکي د پریودیک سیستم د جوړښت تاریخچه ، د عنصرونو الکتروني جوړښت ، د عنصرونو خواص او په دوره یې جدول کې د عنصرونو پرله پسې بدلون او د انتقالي عنصرونو د خواصو په اړه بحث شوی دي . په دریم څپرکي کیمیاوي اړیکې (chemical Bond) له ټولو ځانګړتیاووسره یې، د لیویس سمبولونه ، د اوکتیت قانون او د لیویس جوړښت روښانه شوي دي .

په څلورم څپرکي کې د مالیکولونو د جوړښت او د هغوی د قطبیت په اړه معلومات وړاندې شوي دي . په پنځم څپرکي کې د مالیکولونو ترمنځ قواوي او د قواو ډولونه روښانه شوي دي چې د ډای پول – ډای پول د متقابل عمل قوه، د واندروالس (Vander walls forces) او لندن قواو ، هایدروجني اړیکه او دموادو په فزیکي خواصو باندې د قواو اغیزه روښانه شوي ده.

په شپږم څپرکي کې د مادي حالتونه (جامد، مایع او ګازونه) د ګازونو قوانین د بحث لاندې نیول شوي دي اوپه اووم څپرکي کې کیمیاوي تعاملونه وړاندې شوي دي چې د کیمیاوي معادلو د مفهوم د کیمیاوي تعاملونو د ډولونو په اړه توضیحات ورکړ شوي دي .

په اتم څپرکي کې د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه، د اکسیدیشن – ریدکشن تعریف، د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر، د اکسیدیشن – ریدکشن دتعاملونو ډولونه او د oxidation – Reduction دتعاملونو د بیلانس او ترتیب میتودونه روښانه شوي وي .

نهم څپرکی په کیمیا کې قانونونه او محاسبې راښيي او د کیمیا بنسټیزقوانین روښانه کوي .

د هر څپرکي په پای کې لنډیز او ناحل شوي پوښتنې د زده کوونکو د مشق او تمرین په موخه وړاندې شوي دي تر څو د هغوی په حل سره زده کوونکي ډیر او ښه زده کړه وکړي شي. په دې کتاب کې کوښښ شوي دي چې زده کوونکي په مطلبونو کې ورننه او د هغوی په زده کړه کې اسانتیاوي را منځته شي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی څپرکی

د اتومي تيوري پراختيا

اتوم څه شی دی؟ د ساينس کومو پوهانو د اتوم د جوړښت په اړه څېړني کړي دي او د اتومونو خرنګوالی فعل، انفعال او د اتومونو جوړښت يې توضيح کړي دي؟ اتومونه د کومو نسـتيزو ذرو څخه جوړ شـويدي؟ د الکترونونو څرنګوالی او حرکت د اتوم د هستې په چاپيريال کې په کوم شکل دي؟ د الکترونونو ځانګړتياوې د اتوم د هستې په چاپيريال کې د کومو کوانتومو نمبرونو په واسطه روښانه کيداي شي ؟

د دې څپرکي په لوستلو کولای شو چې د اتوم او د اتوم د الکتروني جوړښت په اړه معلومات ترلاسه او پورتنۍ پوښتنې حل کړای شو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱-۱: د اتومي تيورى د پراختيا تاريخچه

د علومــو په تاريخ کې يوه له پخوانيو تيوريو څخه داسـې وايې چې مـواد ترهغه حده په کوچنيو ذرو ويشل کيدای شي کوم چې نور په کوچنيو ذرو د ويش وړنه وي.

دا تيورى د يوناني فيلسوف ديموکريت(Democritus) په نوم په ۴۰۰ق م کې پشنهاد شوى ده ،نوموړې عالم دا ذرې د اتومونو (Atoms)[1] په نامه یادکړې دې ، په هغه وخت کې د ديموکريت نظريه د نورو علماوو د منلو وړ ونه گرځيده. په 18 پيړى کې د کيميا پوهانو د دوهم ځل لپاره اتومي تيورى دپام وروګرځوله .

پوهانو دتعامل کوونکو موادو کتلوي نسـبت له يو بل سـره د توضيح په اړه په خپلو تجربي څيړنو کې اتومي تيورى څخه اسـتفاده وکړه او له دې تيورې سـره سـم کيمياوى عنصرونه هربو د ټاکلې اتومي کتلې لرونکي دي .

په 1808 م کال کې دالتن (Dalton)انګليسـی کيميا پوه د اتومي تيورى بنسـټ کيښـود. له دې تيوري سره سم ټول مواد له ډيرو کوچنيو ذرو(د اتومونو) څخه جوړ شوېدي، دا اتومونه نه شي کيدای چې پيداشـي او هم نشـی کيدای چه په بشـپړ ډول له منځه لاړ شـي. د دالتن د تيوري مهم ټکی په لاندې ډول دي :

1 - مواد د اتومونو په نوم د ويش د نه وړ ذرو څخه جوړ شوي دې .
2 - د کيمياوي عنصرونو ټول اتومونه سره ورته او يو شان دي.
3 - اتومونه نه جوړيږی او نه له منځه ځي.
4 - د بيلا بيلو عنصرو اتومونه يو له بل سره يو ځاى شوي دې او د مرکب ماليکولونه يې جوړکړې دي .
5 - د بيلا بيلو عنصرو اتومونه د بيلا بيلوکتلو او بيلا بيلو کيمياوي خواصو لرونکې دي.
6 - د يو ټاکلې مرکب په هر ماليکول کې د جوړونکو اتومونو نسبتي شميراو ډولونه يو شان دي.
7 - کيميـاوي تعاملونـه د اتومونو ځاى پـر ځاى کيدلو څخه عبارت او د هغوى داريکو جوړښـت د ماليکولونـو پـه مرکبونو کـې دي چې په دې کيميـاوي تعاملونو کې د عنصرونـو اتومونه بدلون نه مومي.

کيميـا پوهانـو تر 19 پيړۍ پورې د دالتن اتومي تيوري تحليل کړه. سـره له دې چې د دالتن داتومي تيوري ځيني ټکي؛ د بيلګې په ډول: د اتوم د ويشلو نه وړتيا او د همغه عنصر اتومونو د يو شان والى بـې دليله ثابت شـو او د پوهانو د تائيد وړ و نه ګرځيده ؛ خو بيـا هم د دالتن اتومي تيورى د کيميا په علم کې ګټوره وه او د کيميا په برخه کې يو مثبت ګام بلل شوى دى .

---

1 - اتوم يوناني کلمه ده، چه د tom (دويش) او A له نفي څخه اخيستل شويدي، اتوم (د ويش نه وړ)

(c) ketabton.com: The Digital Library

1 - ټول مواد له ډېرو کوچنيو ذرو څخه چې اتوم نومېږي ، جوړ شويدي.

2 - اتومونه کوچني ذرې دي چې د کيمياوي ساده وسايلو په واسطه نه تجزيه کيږي او د بيلا بيلو عنصرونو اتومونه هر يو د کيمياوي عنصر په نوم ياديږي.

3 - د کيمياوي عنصرونو اتومونه تل په حرکت کې دي، د تودوخې په زياتوالی، د هغوی د حرکت چټکتيا هم زياتيږي او دا حرکت د هغوی په منځ کې د تعامل لامل ګرځي

4 - د بيلا بيلو عنصرونو اتومونه د کتلې، حجم او خواصو له امله يو له بل څخه توپير لري.

د اتوم اندازه

هغه څيړنې چه په 20 پيړی کې د رونتګين د وړانګو پربنسټ ترسره شوي، لاس ته راغلل چې د اتوم قطر په تقريبي ډول $2\cdot10^{-10}m$ $(0.2nm)$ دي.

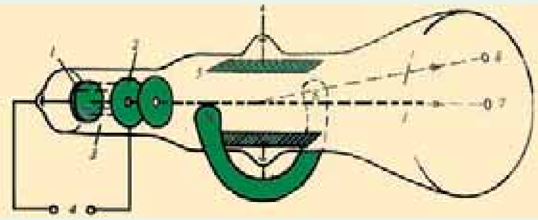
د اتومونو کتله د g $10^{-24}-10^{-22}$ يا kg $10^{-27}10^{-25}$ کميت ترمنځ شتون لري، څرنګه چې دا کتلوي کميت ډېر کوچنی دي؛ له دی لامله اتومي نسبتي کتله د اتومونو لپاره وټاکل شوه چې د $a\,m\,u$ $(amu = 1.661\cdot10^{-27}kg)$ قيمت پربنسټ ټاکل شوی ده.

۱ - ۲ : د اتوم جوړښت

په 1900م کال کې دفزيک پوهانو په اثبات ورسوله چې اتومونه له ډېرو کوچنيو ذرو څخه جوړ شويدي.

د تامسن مودل

انګليسي فزيک پوه تامسن (J.J. Tomson) د کتود د وړانګو انحراف په بريښنايي مقناطيسي ساحه کې مطالعه کړه ،(1-1) شکل د هغې دستګاه جوړښت رابښيي کوم چې تامسن په خپلو څيړنو کې په کار وړی ده:



(1-1) شکل د تامسن د څيړنو دستګاه

د تامسن د دستګاه توضيح په لاندې ډول ده

1 - کتود (د الکترونونو سرچينه)، 2 - انود، 3 - د کتود د وړانګو ليږديدل، 4 - د بريښنا سرچينه (لوړ ولتاژ) 5 - د بريښنايي ساحې سرچينه چې د وړانګو د ليږديدو لوری ته بدلون ورکوي، يعنې د بريښنايي ساحې شدت دي چې د وړانګو ليږديدو د کتود(1) لور ته بيرته ګرځوي، 6 - هغه مقناطيس ښيي چې د کتود وړانګو د ليږديدلو ته انحراف (کوږوالی) ورکوي، 7 - هغه روښانی لکی چې د پردي پر مخ ليدل کيږي او د کتود د وړانګو د لږيدلو د حرکت بهير سموي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

تامسن په خپلو څېړنو کې د $(\frac{e}{m})$ نسبت يې محاسبه کړ چې $1.76\cdot10^{11}\ Cb/kg$ کميت يې پر لاس راوړ، دلته (Cb) کولمب دی چې د چارج د مقدار بين المللي واحد دی.

تامسن همدارنگه پيدا کړه چې په دستگاه کې د گاز د استعمال او هم د الکترودونو (انود او کتود) ډول نه شي کيدای چې مشخص او معين وي.

پام وکړئ

تامسن دې پايلې ته ورسيد چې دا منفي چارج لرونکي ذرې په ټولو موادو کې ليدل کيږي او دا ذرې يې د الکترونونو (Electrons) په نوم يادې کړې، دا نوم له الکتريک د کلمې څخه اخيستل شويدي او هغه ذرو ته ويل کيږي چې د هغوی د حرکت په پايله کې د برېښنا جريان منځته راځي.

کړنه

1 - هغه وړانگې چې د کتود څخه د تامسن د تجزيې د تخليې په تيوب کې ځي، کوم لورته کږيږي؟

2 - د کتود وړانگې د څه ډول چارج لرونکي دي؟

3 - ولې چارج لرونکي کشف شوې ذرې د تامسن د تجزيې د تخليې په تيوب کې د تامسن دستگاه د (Mass Spectrometer) د محاسبې وروستي بشپړوني لپاره د هغې لامل ورگرځيدلي چې تر څو کتلوي سپکترو متر $(\frac{e}{m})$ مينځته راشي چې د دې متناسبو ايونونو په واسطه د هغوی يو له بل څخه جلا کړي؟

مهم ټکی

د الکترون د برقي چارج قيمت د امريکايي پوه مليکان Millikan په واسطه وټاکل شو نوموړي دا کميت په (1917–1911) کالونو کې د تيلو په څاڅکو کې کشف کړ چې مساوی په $1.602\cdot10^{-19}\ Cb$ دي، دا کميت د چارج لرونکو ذرو د چارج د لومړني واحد په حيث ومنل شو؛ پردې بنسټ د الکترون کتله عبارت ده له:

$$1.76\cdot10^{11}\ Cb/kg=\frac{e}{m}$$

$$m=\frac{e}{1.76\cdot10^{11}\ Cb/kg}=\frac{1.602\cdot10^{-19}\ Cb.kg}{1.76\cdot10^{11}\ Cb}$$

$$m=9.1\cdot10^{-3}\ kg$$

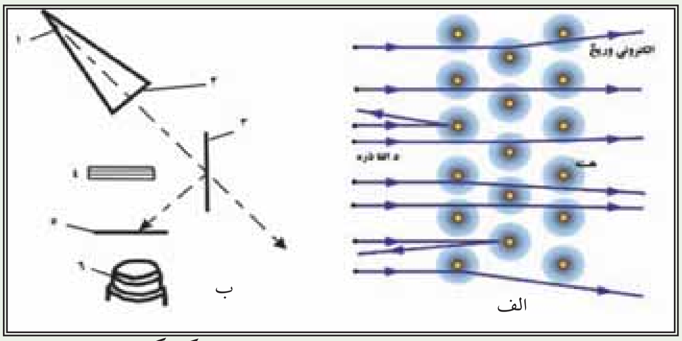
د يو الکترون کتله مساوي په $9.11\cdot10^{-31}\ kg$ يا $\frac{1}{1840}$ برخه د هايدروجن د يو اتوم د کتلې (پروتون) ده. په 1898 کال کې تامسن د څېړنو په پايله کې داسې نظر وړاندې کړ: اتومونه د يو مثبت چارج

(c) ketabton.com: The Digital Library

لرونکي هستې څخه جوړ شوي دي چې د هغې په چاپيريال کې الکترونونه د منفي چارج په لرلو سره خپاره شوي دي. د تامسن اتومي مودل مميزلرونکي کيک ته ورته جوړښت لري ، داسې چې مميز په کيک کې د الکترونونو په شان د اتومونو د هستو په منځ کې ښکاري کيږي، ليدل کيږي .

(1-2) شکل د تامسن اتومي مودل

پــه 1909 م کال کې د رادر فورد ملګرو کايګر (*Geuger*) او مرســدين (*Merssden*) د تامسن پشـنهاد د مطالعې لاندې ونيو او کشف يې کړه چې ذرې د ســروزرو له نازکو پاڼو څخه تيريږي ؛ خو $\frac{1}{800}$ برخه د هغوی بيرته ګرځي او يا خپريږي.
رادرفـورد په دې هکله کې داسـې نظر ورکـړی دی: (چې تقريباً د باور ورنـه ده که چيري مونږ له 4,5*m* فاصلـه څخه د سـګرټو د قطې پر کاغذي ورقـه باندې فيروکړو، دا مرمـې له لګيدوڅخه وروسـته بيرته وګرځي او پر تاسـوولګيږي .). رادرفورد پيدا کړ چې کتله او مثبت چارج د اتوم د حجم په کوچنی برخه کې راټول شوي دي کوم چې د هستې په نوم ياديږي. (لاندې شکل وګورې):



(1-3) شکل الف: د α د ذرو خپريدل فلزونو د اتوم د هستې په واسطه
ب: د ګايګر او مرسدين دستګاه

د الف شــکل توضيح: 1 - اتوم، 2 - د اتوم هســته، 3 - د α ټکر کوونکي ذرې، 4 - د α د ذرو خپريدل د ب شــکل توضيح: 1 - هغه مرکبونه چې α ذرو ســرچينه وي ، 2 - د تالک صندوقچه چې د α ذرې ورڅخه تيريږي، 3 - د ســروزرو نازکه ورقه، 4 - سربې پرده چې *Detector*) د α د ذرو کشــف کوونکي د α د ذرو له نيغ سقوط څخه ساتنه کوي، 5 - *Dectector* د *Zns* څخه دي چې د α ذرو هغه سره ټکر کاوه او اوريې اخسته، 6 - مايکروسکوپ دی چې وړانګی ښکاره کوي. د α بخرکی له ټکر څخه وروسته بيا بيرته راګرځي کوم چې په هستې لګيدلی وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د α د بخرکو زیاته برخه د اتومونو د هستو د منځ له فضا څخه تیریږي. پورتني شکل داتوم مودل دي، د اتوم رښتني بڼه نه ده. که چیرې د اتوم هستـه د (۰) په اندازه اوسي د اتوم حجم به د یو درسي کوټې له حجم سره برابر وي. هغه اتوم چې قطر یې $10^{-8}m$ وي، هسته به یې $10^{-15}m$ قطر ولري.

رادرفورد په 1911 م کال کې داسې مودل پشـنهاد کړ چې شمسـي نظام په یاد راوړي ؛ داسې چې هسته د لمر په شان په مرکز کې شتون او الکترونونه د سیارو په شان د هستې په چاپیریال کې په ټاکلو مدارو کې د ګرځیدلو په حال کې دي.

فکر وکړئ !

1 - په نازکه طلایي پاڼه باندې د ټکرکوونکو وړانګو له ټکر وروسته کومه پیښه رامنځته شوه ؟

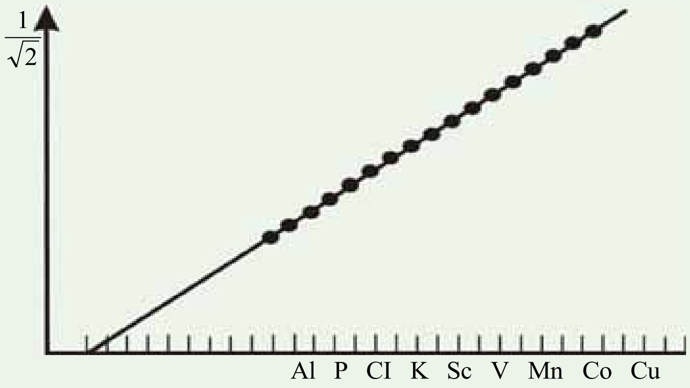
2 - ولی ځینې بخرکې بیرته ګرځیدلي دي؟

3 - ولی د α ځینې بخرکې کږې شویدي؟

اتومی نمبر

په 1913 کال کې انګلیسی فزیک پوه د موزلی (*Moseley*) په نوم د رونتګین وړانګو چې د بیلابیلو فلزونـو څخـه په کتودي تیوب کـې خپرېږي، مطالعه کړي ، نومـوړي د رونتګین د وړانګو د څپو د اوږدوالی د جذر مربعې معکوس کمیت پورې $(\frac{1}{\sqrt{\lambda}})$ مربوط ګراف یې د عنصرونو د ترتیبي نمبر په پریودیک سیستـم کې رسـم کړ، لاندې شکل وګورئ. نوموړی ګراف ښکاره کوي چې د عنصرونو اتومي نمبر د عنصرونو له مهمو ځانګړتیاوو څخه کوم یو منعکس کوي.

موزلی داسـې نظر ورکړ : دا ځانګړتیا د اتوم د هسـتې مثبت چارج له ځانه ښیي او هم دا ذرې له یو عنصر څخه تر بل راتلونکی عنصر پورې د یو واحد په اندازه په متناوب شکل زیاتیږي .



(1 - 4) شکل پراتومي نمبر پورې تړلی ګراف او د هغو د څپو د اوږدوالي د مربع جذر معکوس

د عنصرونو ځای په پریودیک سیستم کې (افقي محور) د هغو په هسته کې د پروتونونو شمیر ټاکی ، موزلی د عنصرونو ترتیبي نمبر په پریودیک سیستم کې د اتومي نمبر په نوم یاد کړ او (Z) په سمبول یې وښود . بالاخره پوه شو چې په اتوم کې د عنصرونو ترتیبي نمبر د عنصرونو د پروتونونو له شمیر سره سمون لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

نیوټرون

د موزلی د اظهاراتوله مخې د عنصرونو اتومي نمبر ، د هغوی له هستې د چارج سره مساوي دي او په هسته کې د پروتونو شمیر ښکاره کوي. (پرتون لاتیني کلمه ده ، د لومړنی معنی او یا د ټولو څخه د پخوانی معنا ورکوي)

څرنګه چې د کیمیاوي عنصرونو اتومونه د بریښنایي چارج له کبله خنثی دي نو د عنصر د اتومونو دپروتونونو شمیر د هغو د الکترونونو له شمیر سره مساوي دي.

اتومي کتله د اتوم د هستې د پروتونونو د مجموعي کتلې په نسبت لویه ده، د دې توپیر د توضیح لپاره رادرفورد وړاندوینه وکړه چې د اتوم په هسته کې خنثی ذرې هم شتون لري چې د هغوی د هریوې کتله د یو پروتون کتلې سره سمون لري خو د چارج له امله خنثی دي ؛ له دې کبله نیوټرون (*neutron*) د (خنثی) په نوم یاد شوی دی . چادویک (*chadwick*) په 1932 م کال کې د هستوي تعاملونو په پایله کې نیوټرون کشف کړ؛ نوموړي د بیریلیم هسته د α د ذرې په واسطه بمباردمان کړه چې په پایله کې یې نیوټرون پر لاس راوړ، دتعامل معادله یې په لاندې ډول ده:

$$^{9}_{4}Be+^{4}_{2}He \longrightarrow ^{12}_{6}C+^{1}_{0}n$$

په دې معادلې کې $^{1}_{0}n$ د نیوټرون سمبول، $^{9}_{4}Be$، $^{4}_{2}He$ او $^{12}_{6}C$ په ترتیب سره د بیریلیم، هیلیوم او کاربن د عنصرونو هستې راښیي.

د اتوم اساسي ذرې

د پروتونونو او نیوترونونو مجموعې ته نوکلیون (Nucleon) وایي او د کتلې د نمبر په نوم هم یادیږي

$$\sum P+\sum n = Nuclion$$

لاندې جدول د اتوم د بنسټیزو ذرو ځینې فزیکي خصوصیات راښیي.

(1-1) جدول د اتوم د بنسټیزو ذرو فزیکي خصوصیات

ذرې	چارج په کولمب	نسبتي چارج	کتله په کیلوګرام	نسبتي کتله
پروتون	$1.902 \cdot 10^{-19}$	+1	$1.6726 \cdot 10^{-27}$	1. 0073
نیوټرون		0	$1.657 \cdot 10^{-27}$	1.0087
الکترون	$-1.902 \cdot 10^{-19}$	-1	$9.1 \cdot 10^{-31}$	$5.4858 \cdot 10^{-4}$

نوکلیدونه او ایزوتوپونه

نوکلیدونه د اتومونو هستې افاده کوي ، د هغې په واسطه د اتوم هسته ښودل کیږي د عنصرونو نوکلیدونه داسې ښودل کیږي چې نوکلیون یې د سمبول په کینه او پورتنۍ خواکې او اتومي نمبر (دپروتونونو شمیر)یې د سمبول په کینه او لاندینۍ خواکې لیکل کیږي؛ د بیلګې په ډول:

$$^{1}_{1}H \quad , \quad ^{23}_{11}Na$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

ایزوتوپونه (*Isotops*)

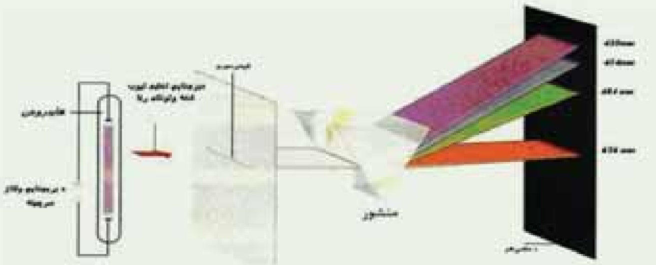
د عین عنصر له نیکلیدونو څخه عبارت دی چې د پروتونونو شمیریې یوشان وي؛ خو د هغوی د نوکلیونونو شــمیر یو له بل څخه توپیر لري، یعنې د دوی د نوکلیدونو او نیوترونونو شــمیر یو له بل څخه توپیر لري.

څرنګه چې د عنصرونو کیمیاوي خواص د عنصرونو د اتومونو د هســتې پرمثبت چارج اود هغوی پرالکتروني جوړښت پورې اړه لري، نوله دی امله د عنصرونو د ایزوتوپونو کیمیاوي خواص یو شان دي؛ د بیلګــې پــه ډول: د کلورین عنصر ایزوتوپونه عبــارت له $^{35}_{17}Cl$ او $^{37}_{17}Cl$ څخه دي چې د هغوی اتومي نمبر 17 او د هغه نوکلیونونه په ترتیب ســره35 او 37 او نیوترونونه یې په ترتیب ســره 18 او 20 دي، د کلورین د دواړو اتومونو کیمیاوي تعاملونه یو شان دي.

> **کړنه** :
>
> $^{20}_{10}Ne$, $^{21}_{10}Ne$, او $^{22}_{10}Ne$ نوکلیونونو ته پام وکړئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورانديې کړئ:
>
> الف- د نوموړو نوکلیونونو د نیوترونونو شمیر څومره دی؟
>
> ب- دا نوکلیونونه یو بل په نسبت په کوم نوم یادیږي؟

۱ - ۳: اتومي طیف

د اتومي سپکتر ځانګړتیا او پیدا ینبت دا پوښتنې حل کړي چې د رادرفورد د اتومي مودل په مرسته یـې حـل امکان نه درلود. که چیرې د لمر او یا د بریښــنایي څراغ رڼا دیو ســوري څخه تیره او په یو منشــور باندې ولګیږي او له منشــور څخه تیارې پردی ته تیرې شي ، په دی صورت کې سره زرغونه (رنګیــن کمان) ســاحه ښــکاره کیږي چه له جلا رنګــه لیکو څخه جوړه شــوې ده ، د دې رنګونو ټولګې دلیدلو وړ وړانګې له ټولو څپېزو لیکو سره سمون لري چې د پرله پسې (مسلسل) سپکتر په نوم یادیږي.



(1 - 5) شکل اتومي سپکتر

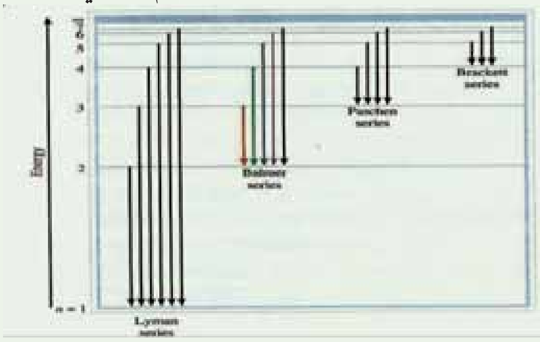
که چیرې د بریښنا منبع له خالي تیوب څخه سرچینه واخلي چې د څو عنصري ګازونو لرونکی وی، په دې صورت کې هغه ســپکتر تولیدوي چې د جلا بیلابیلو رنګه خطونو لرونکی وي چې دا ډول سپکترونه د وتونکی اتومي سپکتر (Emission) یاد خطي سپکتر په نوم یادوی، (1 - 6) شکل ،که چیرې کیمیاوي مواد د کومې وســیلې په واســطه تحریک شي، د هغوی خطي سپکتر په منشور کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

لیدل کیږي؛ د بیلګې په ډول: مواد کیدای شي چې د تخلیه تیوبونو د بریښنا دبهیر او یا د تودوخې وړانګو په واسطه تحریک شي، خطي اتومي سپکترونه د لیدلو وړ په ساحه او دماورای بنفش سپکترونو په ساحه کې لیدل کیږي، نوکله چې د څراغ په شعله باندې د سوډیم فلز او یا د هغه مرکبونه ور زیات شي په هغه صورت کې رڼا په ځېیز خطونو590nm وړانګې لګیږي او شغله یې زیړ رنګه ده. که چیرې په تخلیه شوی تیوب کې د هایدروجن ګاز واچول شي او د بریښنا ولتاژ په واسطه تحریک شي، په دی صورت کې به سور رنګ ګلابی ته ورته دي ، په هغه کې ولیدل شي.
جذبی سپکتر له موادو څخه د سپینې رڼا د تیریدلو څخه لاسته راځي چې د لیدلو په ساحه کې د څپې په ټول اوږدوالي کې شامل دي ، هغه رڼا چې د اوږدوالي ټاکلې څپې لري، د موادو په واسطه جذب کیږي چې په دې ساحه کې تور خطونه لیدل کیږي، د جذبی او وتونکو سپکتر د مطالعې په خاطر، د سپکترو متر (Spectro meter)په نوم اله په کار وړل کیږي.
د سپکترو متر لیدنې او څیړنې ښیي چې د هایدروجن سپکتر Emission د څو ګروپو له مسلسلو خطونو څخه جوړیږي د حطونو دا سلسله د هغوی کشف کوونکو په نوم نومول شویدي؛ د بیلګې په ډول: د بالمیر ($Balmerceriss$) سلسله د یو عالم په واسطه چې بالمیر ($Balmer$) نومیده کشف شوه چې د سپکتر د لیدلو په ساحه کې لیدل کیږي. په هر یو سلسله کې د حرکت په پایله کې د سپکتر د لوړې فریکونسي په لور د موادو د مجاورو خطونو فاصله په کلي ډول کموالی پیدا کوي چې بلاخره یو له بل سره یو ځای شوي دي او مسلسل سپکتر ($Cantinum$) تولید کړی دی، د خطی سپکتر فریکونسي Redberg د معادلې په واسطه چې یو عالم دي، توضیح کیږي:

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

په پورتنی معادله γ فریکونسي، C د رڼا چټکتیا، R_H ثابت ریدبرګ، n_1 او n_2 تام کوانتي عددونه ښیي:



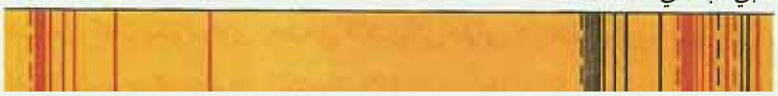
(1 - 6)الف. شکل د هایدروجن د اتوم سپکتر، ب- د هایدروجن په اتومي سپکتر کې د بالمیر سلسله

$Laeman, Pa - Pachen, Br - Bracket, Pf - Pfond, B - Balmer$ سلسله

د برکیت سلسله د پفوند او پوشن د سلسلې په واسطه پوښول شویده $\gamma\lambda = C$ معادله د څپې د اوږدوالی او فریکونسي په منځ کې اړیکه توضیح کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هایدروجن دګاز د مالیکول د بمباردمانولو په پایله کې چې له کتود څخه د وتل شوو الکترونونو په واسطه ترسره کیږي، په اړونده اتومونو بدلون مومي، څینې دا اتومونو انرژي جذبوي او تحریک شوی حالت ځانته غوره کوي او د انرژي لوړو سویو ته انتقالیږي.



(7-1)شکل دهایدروجن د اتوم سپکتر

پام وکړئ !

1 - که چیرې الکترونونه له($n = 2,3,4$) قشرونو څخه هسته ته نژدې قشرونو ته انتقال شي، له اتوم څخه زیاته انرژي ازاد یږي او د واړنګو خواصو لري چې د ماورای بنفش په ساحه کې لیدل کیږي، داګیډې د لیمن په نوم یادیږي، نوموړې وړانګې د څپو اوږدوالی $973-1216A$ دی.

2 - که چیرې الکترون له ($n = 3,4,5$)قشرونو څخه دوهم قشر ته انتقال شي ، د هغه نوري انرژی کمزوري او د لیدود رڼا خواص لري چې د وړانګو داګیډی د($Balmer$) په نوم یادوي. د نوموړو وړانګو د څپو اوږدوالی $410-6563A^o$ په منځ کې دي.

3 - که چیرې الکترونونه ($n = 4,5,6$) له لوړو سویو څخه د انرژی دریمې سویې ته انتقال شي، د روښنایي انرژي او د هغه نشر شوي وړانګې یې کمزوری دي اود هغه ځانګړتیاوې د سرو وړانګو ترلاندې نژدې دي. د روښنایي دا سلسلې د ($Poshen$) په نوم یاد یږی او د نشر شوی شعاعو د څپو اوږدوالی یې $12820-17850A^o$دی .

4 - بلاخره که چیرې الکترونو انتقال د ($n = 4$) څخه لوړی د انرژی خلورمی سویه ته ترسره شي، د هغه د رڼا د وړانګونشر شوي انرژی ډیر کمزوري ده اود هغه ځانګړتیاوو د سره رنګ له ساحی څخه لاندې لیدل کیږي، دا رڼایې سلسله د $Pfond$ په نوم یادیږي.

د ذکر شوو سلسلو ځانګړتیاوې (1 - 6) شکل کې لیدلی شي.

۱ - ۴: د بور اتومي تیوري

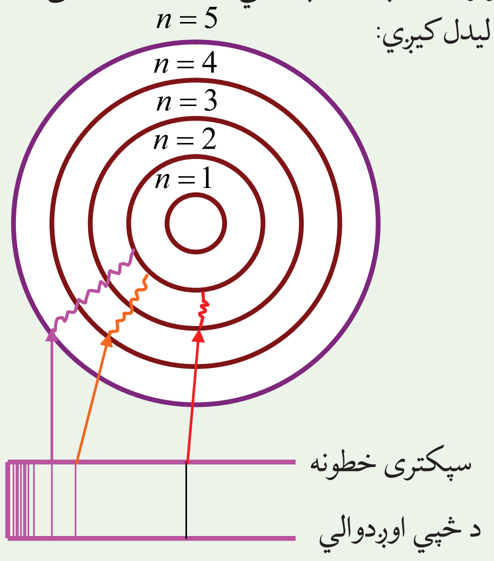
د اتوم د جوړښت په اړه د بور څیړنې چې د پلانک په کوانتمی تیوری باندې ولاړې دي، په لومړي

(c) ketabton.com: The Digital Library

سرکې زياتې برياليتوبونوته ورسيدې؛خو له دوولسوکالو وروسته بې دليليه ثابتې شوې؛ لاکن موزلی (1889–1915) په خپلو څېړنوکې د اتوم په جوړښـت کې د بور له فرضيې څخه ګټه واخيسـته. د بور نظريه د اتوم دسپکتر په څېړيدو کې مرسته وکړه.

د پلانک له تيوري سره سم ، انرژي کوانتايزيشن Cuentization کيږي. د سپکترونو د ليکود توضيح لپاره د بور (*Boher*) په نوم دنمارکی عالم په 1913 م کال کې اتومي مودل يې پيشنهاد کړ، د بور دا مودل د پلانک کوانتی فرضيې باندې ټينګ وو ، د پلانک له تيوري سره سم : هغه ممکنه انرژي چې جذب او يا خپريږي، له ټاکلو قطعو څخه تشکيل شوی ده چې د کوانتوم انرژی په نوم ياديږي اودا کوانتومي انرژی ده. بور داسې نظر ورکړ: د اتوم دهسـتې پـه چاپيريال کې د متحرک الکتـرون انـرژي ټاکلی او معينه ده، د الکترونونو لازمه انرژي د ټاکلې حرکت لپاره د اتوم په قشـر (*Orbite*) کې د هغه د ټاکلې قشـر پرشـعاع پورې اړه لري. (کوانتوم لاتينه کلمه ده چې معني يې مقدار اويا کميت دي.) هغه الکترونونه چې له هسـتې څخه په لرې قشـرونو کې حرکت کوي، د هغوی الکترونونو په نسـبت چې هسـتې ته نژدې په حرکت دي ، زياته انرژی لري، څرنګه چې د الکترونونو انرژي کوانتومي ده، له دی امله د اوربيتال شـعاع هم کوانتومي ده، د اوربيتالونو شـعاع کيدای شي يوازی د ټاکلو قيمتونو لرونکی وي.

کله چې الکترونونه د اتوم په ټاکلو اوربيتالونو کې د هسـتی په شـاوخوا په حرکت بوخت دي ، نه کوانت انرژی جذب او نه يې ازاد وي. که چيری الکترون له هسـتې له نژدی قشـر څخه د هسـتی لرې قشر ته انتقال شي ، کوانت انرژی جذب او برعکس که په ټاکلې مقدار انرژی ازاده کړي ، له هستې څخه هستې ته نژدې قشر ته انتقال کيږی ؛ خو ډېر ژر ازاده شوی کوانت انرژی بيرته جذب او يا جذب شوي انرژي بيرته أزادوي ، د فوتونونو له جذب څخه په کافي اندازه رڼا او له هغې څخه ډيرې زياتې توري ليکې په جذبي سپکتر کې ليدل کيږي:



(1 - 8) شکل د بور اتومی مودل

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کوانتوم له تیوري سره سم د فوتون انرژي عبارت د رڼا یې کوانت له فریکونسي(ν) سره دی او مساوي په $h\nu$ دي؛ یعني :

$$E = h\nu$$

په پورتني معادلې کې h د پلانک ثابت ($h = 6.63 \cdot 10^{-34}\ Joul.sec$) دي. کـه چیرې الکترون له هغه اوربیت څخه چې د E_1 انرژي لرونکی دی ، هغه اوربیت ته چې د E_2 انرژي لرونکی دي؛ انتقال شي، یوه اندازه انرژي جذب او یا یې ازاد وي نوموړې انرژي عبارت ده له.

$$E_2 - E_1 = h\nu \qquad E_1 - E_2 = h\nu$$

د الکترون ممکنه حرکي حالت له هغه حالت څخه عبارت دي چې د زاویوي حرکت د مومنټ د اندازې د هغه د دوراني یا زاویوي حرکت له قوانینو سره سم تاکل شوی وي. د دایروي حرکت مومنټ اندازه د هغه حرکت اندازه ده چې د سرعت، کتلې او د دایرې د شعاع د ضرب له حاصل سره مساوی کیږي:

$$P = mvr$$

د الکترون د زاویوي حرکت د اندازې مومنت د صحیح او پوره مضروبو $\frac{h}{2\pi}$ سره مساوی دی چې ثابت کمیت ښکاره کوي ، په دې ځای کې صحیح او پوره مضروب اصلي کوانتوم نمبر (n) دي چې $1,2,3.....$ او نور قیمتونه ځانته اختیاروي:

$$mvr = \frac{nh}{2\pi} \text{-------------} 1$$

د بور د نظریو څخه کولای شو داسې پایله تر لاسه کړو چې الکترون د اتوم د هستې په چاپیریال کې د دوه قوو لاندې حرکت کوي چې عبارت دي له مرکز څخه د فرار قوه او د ذرو په منځ کې الکتروستاتیکی د دفعې او یا د جذب قوو ده:

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

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

څرنګه چې د 2 او 3 معادلو کیڼی خوا سره مساوي دي، نو ښې خوا یې هم سره مساوي کیږي:

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

په پورتني فارمول کې m کتله او v د الکترون سرعت دي، z د هستې چارج، e د الکترون چارج او r د اتوم شعاع راښیي .

پـه لومړې معادله کې دوه مجهول کیمتونه شته دي چې v او r دي ، د یو مجهوله لومړې درجو

(c) ketabton.com: The Digital Library

معادلو د حل پربنسټ ، دا مجهول کمیتونه کولاې شو په لاندې ډول پیداکړو:

د r قیمت له څلورمې معادلې څخه په لاس راوړو او په لومړی معادله کې یې دهغه پرځای ږدو:

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

$$rmv^2 = k ze^2$$

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

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

$$vnh = kze^2 . 2\pi \quad \text{یا} \quad V = \frac{kze^2 2\pi}{nh} \text{---------} 6$$

له شپږمې معادلې څخه د V قیمت په پنځمې معادلې کې معامله کووچې r لاسته راوړو.

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

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

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

کړنه

لــه شــپږمې معادلــې څخــه پــر لاس راغلــل چــې د هایدروجــن د اتــوم د الکتــرون چټکتیا $(n=1)$ مســاوي $2200 km/sec$ ده او د ۷ معادلې پربنســټ محاسبه شوي دي چې د هایدروجن د اتوم شعاع $0.053 nm$ $(n=1)$ ده.

دا عبارت سم دي او یا ناسم؟ په دې اړه فکر وکړئ او پورتني کمیتونه د محاسبې پربنسټ پیداکړئ.

کــه چیرې د الکترونونو حرکي او پوتنشــیالی انرژی، له $E = \frac{1}{2}mC^2$ او $Ep = \frac{-kze^2}{\gamma}$ ســره جمع کړو، د الکترون مجموعي انرژي پر لاندې ډول په لاس راځي:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړئ

که چیري د برق اندازه یو کولمب او د چارجونو د تعیین فاصله $1m$ وي هغوی یو بل په $9\cdot10^9\,N$ قوه جذب او یا دفع کوي. نو د K قیمت په لاندې ډول محاسبه کیږي:

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

$$K = \frac{.F\cdot r^2}{q_1,q_2} = \frac{9\cdot10^9\,N\cdot m^2}{CbCb} \qquad k = 9\cdot10^9\,\frac{N\cdot m^2}{Cb^2}$$

که چیري د دوهمې معادلې دواړه خواوې په $\frac{1}{2}$ کې ضرب کړو، په دې صورت کې حاصلیږي چې:

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

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

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

اوس د $\frac{1}{2}mv^2$ قیمت په ۸ معادله کې معامله کوو، حاصلیږي چې.

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

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

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

د r قیمت له پنځمې معادلې څخه په لسمې معادلې معامله کوو، حاصلیږي چې:

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

$$E = \frac{-(-k^2z^2e^4.2\pi^2)}{n^2h^2} \text{---------------}11$$

دلته ..... $n = 1,2,3$ دي.

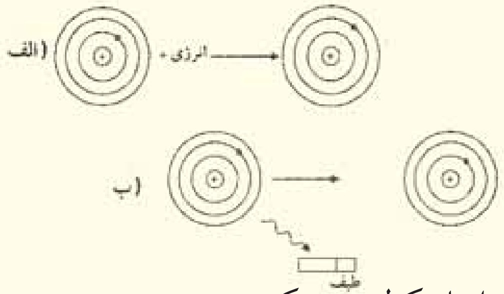
(c) ketabton.com: The Digital Library

لاندې توضیحاتو ته پام وکړئ.

د بور د لومړۍ قاعدې پر اساس کېدای شي چې د الکترون حرکي چټکتیا توضیح کړلی شي، په دوهمه قاعده کېدای شي، دا مطلب توضیح شي چې الکترون پرته له دې چې انرژي جذب او یا آزاده کړي، په یو قشر کې د څپیز حرکت په حال کې دی او که الکترون ته انرژي ورکړل شي، د هستې د نږدې قشر څخه، د هستې لرې قشر ته انتقالیږي خو که چیرې د الکترون څخه انرژي واخیستل شي، هستې ته نږدې لاندینیو قشرونو ته سقوط کوي، لاکن جذب شوې انرژي په $10^{-8}-10^{-10}$ ثانیه کې بیرته ازاد او یا ازاده شوې انرژي بیرته په $10^{-8}-10^{-10}$ ثانیه کې جذب وي او خپل اصلي موقعیت ته بیرته ځي چې الکترونونه په دایروي مدارونو کې د هستې په چاپیریال کې د حرکت په حال کې دي.

کړنه

لاندې شکل ته ځیر شئ، د شکل څخه لاندې جملو کې د نامناسبو کلمو لاندې خط وباسئ او جملې سمې کړئ:



(۹ - ۱) شکل اتومونه د الکترون اخیستلو او یا ورکولو په بهیر کې

په الف شکل کې الکترون (د انرژي په اخیستلو، انرژي له لاسه ورکولو)کې د انرژي (پورته، ښکته) سویې ته انتقال شویدی.

د ب په شکل کې الکترون د (انرژي په اخیستلو، انرژي له لاسه ورکولو)کې د انرژي (پورته/ ښکته) سویې ته انتقال شوی دی.

زیاتې معلومات

د بور تیورۍ ته په ۱۹۱۶ م کال کې د زومیر فیلد په نوم یو عالم پراختیا ورکړه، نوموړي داسې نظر ورکړ: د کوانټوم هر یو نمبر د کروي اوربیټونو انرژي ټاکلې ده او هم کېدای شي چې ځینې بیضوي قشرونه د همدې اصلي کوانټوم نمبرونو په نوم و نومول شي چې دا نمبر کوانټم د (n) په توري ښودل کیږي او دوهم کوانټوم نمبرونه هم په کې شامل کړل شي چې د قشرونو بیضوي شکل (مختلف المرکز) ټاکي او په ℓ ښودل کیږي، د ټولو کوانټوم نمبرونو په اړه به معلومات وړاندې شي.

کړنه:

الف- د انرژي د بدلونو کمیت چې یو الکترون د انرژي له لومړي سویې څخه د انرژي دوهمې سویې ته انتقال شي، څومره دی؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

ب- د انرژي د بدلونونو کميت کله چې يو الکترون د دوهمې سويې څخه لومړی سويې ته سقوط کوي، څومره به وي؟

پورتنيو تيوريو د اتوم د الکتروني جوړښت په اړه اړونده معلومات ورکولی نه شول ، نو له دی امله نوري تيوري منځته راغلي چې لاندې مطالعه کېږي:

۱ - ۵ : اوسنی اتومي تيوري

ممکن حيرانکونکي وي. چی د بور نظريه له خپلو برياليتوبونو سره ، له نشرڅخه لس کاله وروسته رد شوه، سره له دې چې د بور نظريې وکولی شول د يو الکتروني اتومونو سپکتر توضيح کړي ؛ خو د څو الکتروني اتومونو د سپکتر په توضيح کولوبريالي نه شـو. په 1920 - 1930 کالونو کې په نظري فزيک کې دوه پوښتنې منځته راغلې:

1 - لومړی پوښـتنه د نـور د طبيعت پـه اړه د دوه بيلابيلو نظرونو پوري اړه لـري چې «څپيزه او د نورفوتوني طبيعت نظريه» ده.

2 - دوهمه پوښـتنه د رڼا او انرژي د ټاکلی اندازي کوانتومي پديدي څخه عبارت دي چې بايد هغه د يو هيري شوي مسئله په شکل د نيوټن په ميخانيک کې ور دننه کړه.

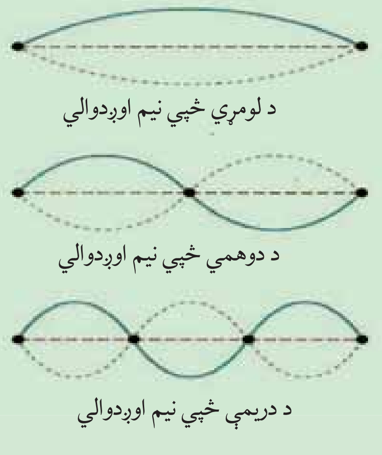
د همدي علت پربنسټ د ميخانيک نوي او معاصره تيوري رامنځته شوه، د دې تيوري سره سم: رڼا څپيزخواص او هم ذره وي خواص لري.

څپيز او ذره وی طبيعت

لومړی سـړي چې د معاصر څپيز ميخانيک په اړه مثبت گام کيښـود، په 1924 م کال کې د دی- بروګلی ($De-Broglie$)پـه نوم عالـم. په پخوانيـو وختونو کـې پوهانو نظر درلـود چې الکترو مقناطيسـی خپريدنی د مطلقو څپو څخه عبارت دي (سـره د دې چې انشـتاين ويلی دي« په ځينو تجروبو کې الکترومقناطيسي څپي ذره وي يا فوتوني خاصيت هم له ځان څخه ښيي»).

پام وکړی

څپيـزی خپريدنی د مايکر ذروکړيدل او ننوتل دي ، د دی دو پديـدو اغيزو له پوهيدلو لپاره لازمه ده چې هری ذری ته نسـبت ورکول شـوی د څپو اوږدوالی زده کړی شي .



د لومړي څپي نيم اوږدوالي

د دوهمي څپي نيم اوږدوالي

د دريمي څپي نيم اوږدوالي

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دی- بروګلی د انشـتاین دانرژیکي معادلو په پام کې نیولو سـره، د فوتونو د څپو اوږدوالی په لاندې ډول په لاس راوړ:

$$E = h\nu \quad , \quad \nu = \frac{E}{h}$$

$$\lambda\nu = C \quad , \quad \nu = \frac{c}{\lambda}$$

د انشتاین د نسبت د تیوري له کبله کیدای شی چې د رڼا د حرکت مقدار، چټکتیا او انرژی تر منځ اړیکه د لاندې معادلو سره سم محاسبه کړی شی :

$$E = mC^2 \qquad \frac{E}{C} = mc$$

څرنګه چې د حرکت د اندازې مومنټ د کتلې او چټکتیا د ضرب حاصل دی؛ یعني:

$$P = mc$$

د دی کبله چې $P = \frac{E}{C}$ هم ده ، کیدای شي ولیکل شي چې:

$$\frac{h}{\lambda} = \frac{E}{c} = p$$

د یو ذرې د حرکت اندازه چې کتله یې m او چټکتیا یې v وي؛ نو $p = mv$ کیدای شی:

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

وروستی معادله د کتلو ،څپو د اوږدوالي او چټکتیا په منځ کې اړیکه راښیي ، ټولې ذرې د حرکت د انـدازو مومنـټ لرونکـي ($p = mv$) دي او د څپو اوږدوالي یې $\lambda = \frac{h}{mv}$ فورمول په واسـطه محاسبه کیدای شي.

فعالیت

پـه لانـدې جدول کې د ذرو ځینې ځانګړتیاوې لیکل شـوي دي، د دی ذرو د څپو اوږدوالي کوم چې دپورتني فورمول پربنسـټ لاس ته راغلي دي ،هم په اړونده سـتون کې لیکل شوی دی ، تاسـی هم د محاسـبې په واسطه د هغوی خوابونه لاسـته راوړئ او دجدول له ځوابونو سره یې پرتله کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

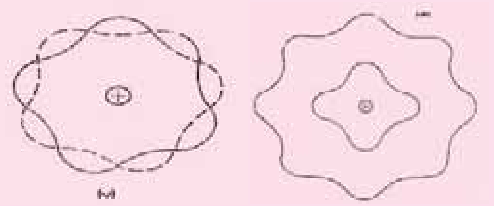
جدول (2-1) د بنسټيزو ذرو ځانګړتياوې.

ذري	کتله په ګرام	چټکتيا $\frac{cm}{sec}$	د څپې اوږدوالي	دزده کوونکي پيداکړي پايلې
الکترون 300k	$9{,}1\cdot10^{-28}$	$1{,}2\cdot10^{7}$	$61^{\circ}A$	
الکترون د 1ev انرژي	$9{,}1\cdot10^{-28}$	$5{,}9\cdot10^{7}$	$12^{\circ}A$	
الکترون د100ev انرژي سره	$9{,}1\cdot10^{-28}$	$5{,}9\cdot10^{7}$	$1{,}2^{\circ}A$	
د، هيليوم اتوم 300k	$6{,}6\cdot10^{-24}$	$1{,}4\cdot10^{5}$	$0{,}1^{\circ}A$	
اتوم 300k	$2{,}2\cdot10^{-22}$	$2{,}4\cdot10^{4}$	$0{,}12^{\circ}A$	

په هره اندازه چې د ذرو کتله لويه او چټکتيايي زياته وي، په هماغه اندازه د څپې اوږدوالي يې لنډ دي ، نو له دې کبله ده چې که چيرې ديو کرستالي جسم سره د الکترونونو يو ګيډۍ ټکر وکړي ، کږېږي او يا بيرته راګرځي.

پام وکړي

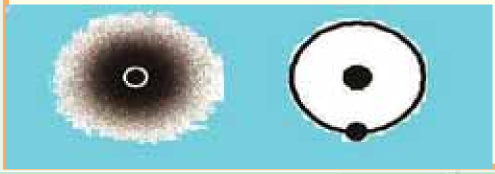
دکوچنيو ذرو (فوتونونه، الکترونونه، نيوترونونه ... او نور) اغيزه دوه ګونی طبيعت لرى ، په ځيني ازمايښتونو کې يې ذره وي خواص او په ځينو نورو ازمايښتونو کې د هغوی څپيز خواص ليدل کيږي نو کوچنی ذري د څپيز او ذره وي (د دواړو) خواص لرونکي دي.



(1 - 11) شکل د الکترون څپه يي طبيعت

فعاليت

د لاندې شکلونو کوم يو د الکترون د پاره خاص مسير ټاکي او کوم يو يې ځانګړی مسيرنه شي ټاکلی ؟



(1 - 12) شکل د الکترونونو خاص مسير

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورواړه کوانتومي نمبرونه د یوی ریاضیکي پایلي په بڼه ځان ښکاره کړي او د اتومونو وضعیت او الکتروني انرژي ټاکي، داکوانتومي نمبرونه د بور د نظریې پربنسټ دنیمګړتیاوی لرونکي دي ، د نیمګړتیاوی په لرلو سره هم په اتوم کی د هستي په چاپیریال کې د الکترونونو د څرنګوالی او ځای نیولو به توضیح کې کومک کولاي شي:

۱- اصلي کوانتوم نمبر (*The* Pr *incipl Cauantum Number*)

اصلي کوانتوم نمبر د الکتروني وریځي جسامت، د اتوم شعاع او دالکترونونو انرژي یعني د الکترونونو انرژیکي سطحه د هستي له کبله ټاکی چې تام طبیعي ټاکلی عددی قیمتونه $(n = 1,2,3,4,5,6,7...)$ ځانته غوره کولي شي او د (n) په توری ښودل کیږي،هر څومره چې د n قیمت کوچنی وي، په هماغه اندازه الکترون ډیره کمه انرژی لري او هستي ته نژدي وي ، اصلي کوانتوم نمبر له نورو کوانتوم نمبرونو څخه مهم دي ؛ ځکه د هایدروجن د اتوم د الکترون انرژي کمیت اود نور اتومونو د الکترون انرژي کمیت افاده کوي او د لاندې فورمول په واسطه محاسبه کیداي شي چې په هغه کې n هم شامل دي:

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

په دي فورمول کې m د الکترون کتله او e د الکترون چارج افاده کوي او دا فورمول د شرودینګر د معادلی د حل څخه حاصل شوي دي.

۲- فرعي کوانتوم نمبر یا زاویوي حرکت:

د بور د نظریي سره سم یو اصلي مدار یا الکتروني قشرعبارت د الکترون د ګرځیدلو حالت د هستي په چاپیریال کې په دایروي دوروکې دی او عمومي حالت یې د بیضوي څخه عبارت دي چې هسته د بیضوی په یوه محراق کې ځای لري. په یو بیضوي شکله مدار کې، د الکترون چټکتیا ثابته اوټاکلی نه ده ، د هغه حرکی انرژي بدلون مومی او دانرژی بدلونونو یې کوانتومی دی، پر دی بنسټ د الکترونونو لپاره یوازي څیني ځانګړو بیضوي مدارونه مجاز دي، په دی ترتیب دویمي کوانتوم نمبر د زاویوي حرکت اندازه او یا زاویوي حرکت د اندازی مومنټ افاده کوي چې د ℓ په واسطه ښودل کیږي او د مدارو د بیضوي والی ضریب ټاکی. څرنګه چې الکترون دورانی حرکت هم لري ؛ له دی کبله حرکی انرژی هم لري چې د دورانی حرکت څخه لاس ته راځي؛ نو د حرکت د مقدار مومنټ $(p = mv)$ ټاکلی اندازه لري او د الکترون د انرژي د مجموعی سره مساوي دي ؛ پردی بنسټ د تعجب وړ به نه وي که چیري د الکترون د زایویي حرکت د مومنټ اندازي نظریه د ℓ د اوربیټالو د حرکتو د اندازو مومنټ د n د اندازیو له لوری منحصر شي. نظري او تجربی تیوري ښکاره کوي چې ℓ کولای شي د تامو عددونو ټول قیمتونه د صفر او $n-1$ ترمنځ

(c) ketabton.com: The Digital Library

تام قیمتونه د صفر او $n-1$ په شمول ځانته غوره کړي:

$$\ell = 0 - - - - - - - - - - - - - - n-1$$

که $n = 1$ وي، l یو قیمت ځانته غوره کوي چې هغه صفر دي. همدارنګه که چېري $n = 2$ ، l هم دوه قیمته لري چې 0 او 1 دي... او که $n = 5$ وي، l هم پنځه قیمته لري چې 0,1,2,3,4 دي.

۳ - مقناطیسي کوانتوم نمبر

زاویوي حرکت یا د یو الکترون د دوراني حرکت د اندازي مومنټ په هر اتوم کې کیداي شي چې دایروي سیستم د بریښنا بهیر سره چې په هغه کې بهیر لري، تشبه شي؛ څرنګه چې د بریښنا بهیر په دننه دوري کې منځ ته راځي او مقناطیسي ساحه په دوري کې جوړوي؛ د دی کبله ویل شو چې د الکترون تحریکیدل په یو دایروي مدار کې مقناطیسي ساحه هم تولیدولاي شي چې مقناطیسي کوانتوم نمبر ml یې ټاکې ، د بل پلوه د زاویوي حرکت د مومنټ د اندازي څخه ml حاصلیږي، نو د هغه اندازه د اوربیتالي کوانتوم نمبر قیمت سره اړیکه لري. تیوري او عمل توضیح کوي چې ml کولاي شي ټول تام عددي قیمتونه د صفر او $+1$ او صفر، -1 تر منځ د صفر ، $+1$ او -1 په شمول ځانته غوره کولای شي او د ml د قیمتونو تعداد عبارت د $2l+1$ دی $m\ell = 2l+1$ ، چې د $m\ell$ د قیمتونودا اندازه د اوربیتالونو تعداد په فرعي سویو کې هم ټاکې.

$$ml = +l - - - - - - 0 - - - - - l$$

۴ - دسپین کوانتوم نمبر

الکترون د خپل دوراني حرکت په بهیر کې دمقناطیسي ساحی له جوړولوڅخه پرته کوچنی مقناطیس په شان هم عمل کوي ؛ نو څکه ویلي شو چې الکترون د Spin حرکت لري، د Spin کلمه د تاویدلو په معنی ده، دا مقدارد بنسټیزو ذرو لپاره پوره، ټاکلي او مشخصه ده ، الکترون، پروتون او نیوترون دسپین قیمت $\pm\frac{1}{2}$ دي.

(1 - 13) شکل د الکترونونو سپین

پام وکړي

څرنګه چې د ℓ قیمت د $m\ell$ په واسطه ټاکل کیږي؛ په دې اساس د ℓ, $m\ell$ او n په منځ کې ځانګړي اړیکی باید شتون ولري ؛ د بیلګې په ډول: په ثابت اوبنسټیزحالت کې ؛یعني: $n=1$, $ml=o$, $l=o$ ده چې یو قیمت ځانته اخیستل شي،همدارنګه د ℓ قیمتونه د $m\ell$ د قیمتونو ټاکونکی دي چې مخکې ترې یا دوني شویدي، د $m\ell = 2\ l+1$ دي، یعني:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$m\ell = 2l + 1$

$\ell = 0$

$m\ell = 2 \cdot 0 + 1 = 1$

$m\ell = +l - - - - - 0 - - - \quad -l$

$m\ell = +0 - - - 0 - - - - - - - \quad -0$

$m\ell = 0$

همدارنګه و $m\ell, \ell, n$ له هر قیمت سره د $Spin$ قیمت عبارت له $+\frac{1}{2}$ او $-\frac{1}{2}$ دی.

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

که چیرې $\ell = 1$ وي $m\ell$ د درې قیمتونو لرونکی دي چې هغه عبارت له $+1, 0, -1$ دي.

$\ell = 1$

$m\ell = 2\ell + 1 \qquad m\ell = 2 \cdot 1 + 1 = 3$

$m\ell = +1 - - - - - 0 - - - - - 1$

$m\ell = +1, 0, -1 \qquad m\ell = +1 - - - - - 0 - - - - 1$

ستاسي د زیاتي زده کړې لپاره

Orbital لاتیني کلمه ده او د خالی په معنی ده، په دې ځای کې هم په همدې مفهوم په کارورل شویده او د اتوم د هستې له چاپیریال له هغې برخې څخه عبارت ده ، کوم چې په هغو کې د الکترونونو احتمالي شتون 95% وي ، د دې احتمال هم شته دې چې الکترون د وخت په یوه شیبه کې د هستې د فضایي ساحې له حدودو څخه د باندې ځای ولري چې 5% یې احتوا کوي.

اصلي او فرعي قشرونه

د هر اصلي کوانتم نمبر سره یوه اصلي انرژیکي سویه سمون لري چې دا سویه د انګریزۍ ژبې د الفبا په لویو تورو ښودل کیږي؛ لکه:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

کړنه

دبور د مودل په نظر کې نیولو سره سلسله رسم او توضیح کړئ.

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

له هر فرعي کوانتم نمبر سره د ټاکلي فرعي انرژي کې سویه سمون لري چې دا فرعي سویه د انګریزۍ ژبې د الفبا په کوچنۍ تورو ښودل کیږي ؛لکه:

فرعي کوانتوم نمبر	0	1	2	3	4	...
فرعي سویه	s	p	d	f	g	...

د هرې فرعي سویې د اوربیټالونو شمیر د ml له اړوند قیمتونو سره سمون لري او په اعظمي توګه په هر اوربیټال کې یوازې دوه الکترونونه ځای لري چې د هغوی د سپین لوړې سره مخالف دي.

که چیرې د الکترونونو تاویدل د خپل محور په چاپیریال کې د ساعت له عقربې سره سمون ولري، د هغه د سپین قیمت $-\frac{1}{2}$ دي او که د ساعت د عقربې په مخالف لورکې تاو شوی وي ، نو د هغه د سپین قیمت $+\frac{1}{2}$ دی .

اوربیټالونه پر صندوقچو ☐ باندې ښودل کیږي . د اوربیټالونو شمیر په هره اصلي انرژیکي سویه کې له n^2 سره سمون لري او د الکترونونو اعظمي شمیر په هره اصلي انرژیکي سویه کې له $2n^2$ سره سمون لري.

کړنه

د لاندې جدول تش ځایونه پوره او سم کړئ .

اصلي قشر	اصلي کوانتوم نمبر(n)	$2n^2$	د الکترونو مجموعي تعداد
K	n=1	$2(1)^2$	2
L	n=2	-----------	---------------
M	n=3	-----------	---------------
N	n=4	-----------	---------------
O	n=5	-----------	---------------

د الکترونونو د انرژي حالت د اعدادو او تورو په واسطه ښودل کیږي، داسې چې د هغوی اصلي کوانتم نمبر د عدد په واسطه او دا عددونه د هغې توري کیڼې خواته لیکل کیږي کوم چې د انرژی فرعي سویې راښیي او له یو ټاکلي فرعي کوانتم نمبر سره سمون لري؛ د بیلګې په ډول: $3p$ ښکاره کوي چې الکترونونه په دریمه اصلي سویه کې د p په حالت کې دي او د الکتروني

وريځی شـکل يې دمبل په شـان دي . د s د اوربيتال د الکتروني وريځې شکل کروي دی ، د d او f د اوربيتالونو د الکترونو وريځو شـکل پيچلي دي د سل پاڼی او يا مرسل دګلونو د پاڼو په شان يو د بل له پاسه شتون لري.

لاندې جدول د څلورګوني کوانتوم نمبرونو ترتيب او د هغه اوربيتالونه ښيي.

(3 - 1) جدول د څلورګونو کوانتوم نمبرونو ترتيب او د هغوی اوربيتالونه:

$n+l$	دالکترونونو شمېر	د اوربيتالونو شمېر	انرژيکي حالت	څلورګوني کوانتوم نمبرونه: s	ml		
1	2	1	s	$+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$	0		
2 3	2 6	1 3	s p	// // // //	0 +1 0 - 1	0 1	2
3 4 5	2 6 10	1 3 5	s p d	// // // // // //	0 $+1,0,-1$ $+2,+1,0,-1,-2$	0 1	3
4 5 6 7	2 6 10 14	1 3 5 7	s p d f	// // // // // //	0 $+1,0,-1$ $+2,+1,0,-1,-2$ $+3,+2,+1,0,-1,-2,-3$	0 1 2 3	4

کړنه :

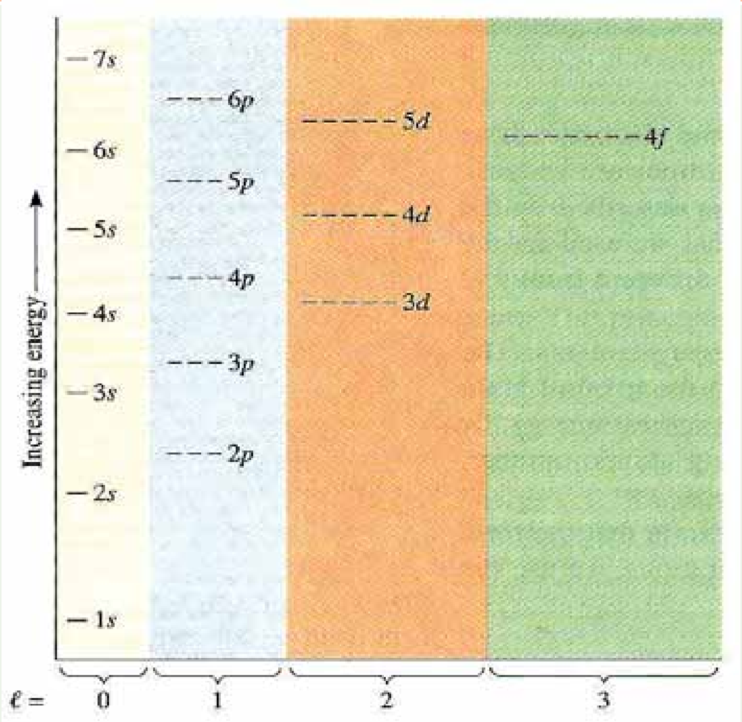
کـه $n=5$ وي د s, ml, l اړونـده قيمتونه، انرژيکي حالـت، د اوربيتالونو تعـداد، د الکترونونو تعداد د O د قشر $n+l$ پيدا او په يو جدول کې يې ترتيب کړئ.

۱ - ۶ : د څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت

د الکترونونو په واسطه د انرژيکي سويو د اوربيتالونو ډکيدل

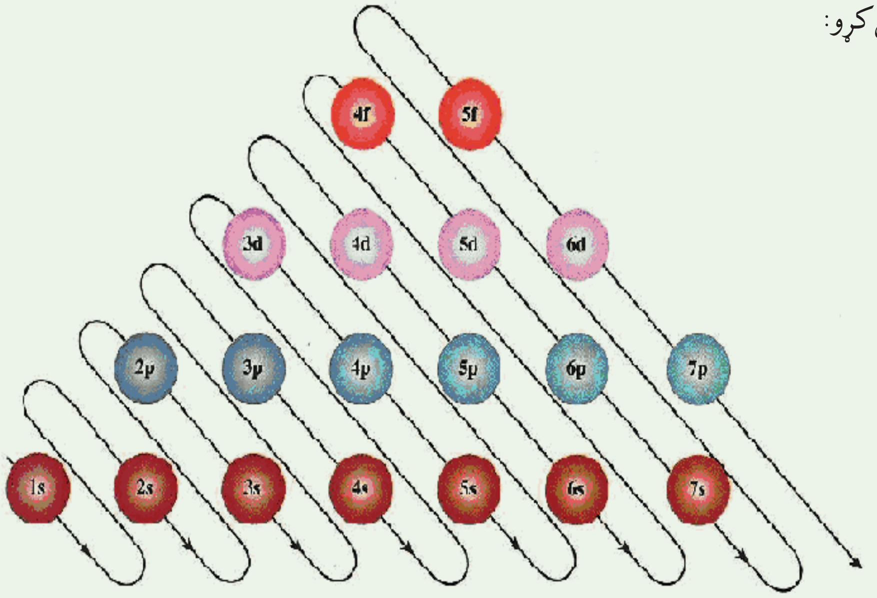
الکترونونه په لومړي سـرکې د انرژيکي سـويو هغه اوربيتالونه نيسـي کوم چـې د انرژيکي په ټيټه سطحه کې ځای ولري . په دې هکله ډيرې قاعدې اوکړنې شته دي چې دا قاعدې او دهغوی اړوند ګرافونه په لاندې ډول توضيح کيږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(1 - 7) شکل د اوربيتالونو د انرژي سويې ګراف

د لاندې سلسلې په بنسټ هم کولاې شو د انرژيکي سويو په اوربيتالونو کې د الکترونونو ويشل عملی کړو:



(c) ketabton.com: The Digital Library

د هوند قاعده (*Hund Rule*)

الکترونونـه د عین فرعي سـویو اوربیتالونه داسـي اشـغالوي چي د هغو د *Spin* عـددي قیمتونو مجموعه لوړه وي ، یا په بل عبارت الکترونونه د فرعي سـویې اوربیتالونه لومړی په طاقه شـکل او هم جهته *Spin* سـره ډکوي خو که چیرې زیاتې الکترونونه شـتون ولري، د هغوی جوړه کیدل په اوربیتالونو کې له مخالف الجهته *Spin* سره پیل کیږي ؛ د بیلګې په ډول: په نایتروجن او اکسیجن کې دا مطلب توضیح کیږئ:

N	[↑↓]	[↑↓]	[↑][↑][↑]	د سپین مجموعه $\pm1\frac{1}{2}$
	$1s^2$	$2s^2$	$2p^3$	
O	[↑↓]	[↑↓]	[↑↓][↑][↑]	د سپین مجموعه ±1
	$1s^2$	$2s^2$	$2p^4$	

کړنه

د لانـدې عنصرونو الکترونی جوړښـت د هغه د اوربیتالونو سـره ولیکئ او د هغوی د سـپین مجموعه را پیدا کړی.

$_{46}Pd, _{25}Mn, _{19}K, _{26}Fe$

د کلچکوفسکی قاعده (*Klechows skyis Rule*)

د الکترونونـو په واسـطه د ځینـو عنصرونو د اتومونو د الکتروني سـویو ډکیدل داسـې عملي کیږي چې له مختلفو فرعي سـویو اوربیتالونه د الکترونونو په واسـطه نه دی ډک شوي ، خو الکترونونو د راتلونکو انرژیکي سویو اوربیتالونه نیولې دی، د بیلګې په ډول: د $4S$ اوربیتال هغه وخت د الکترونونو په واسـطه ډکیږي چې لاتراوسه پورې $3d$ اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه نه دي اشـغال شـوي. په همدې ترتیب $5s$ مخکې له $4d$ او $4f$ څخه او هم $6s$ مخکې د $4f$ او $5d$ الکترونونو په واسـطه ډکیږی ، په دې اړه کلچکوفسکي یوه قاعده وضع کړه چې په لاندې ډول ده :

الکترونونـه لومـړی د هغوی انرژیکي سـویو اوربیتالونو کې ځای پر ځـای کیږي چې د اصلي کوانتـم (n) او د فرعی کوانتم نمبر (l) $(n+l)$ قیمتونو مجموعه یې کوچنی وي ، که چیرې د دوو یا څو سـویو $(n+l)$ سره مساوي وي؛ په دې صورت کې الکترونونه لومړی د انرژیکی سـویو هغـه اوربیتالونه ډک وي چې د هغـه د n عددی قیمت کوچنی وي ، یعنې $l \le n-1$ رعایت کیږي دا لاندې سلسله وګوری:

انرژیکی سویه	1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d	4p	5s	4d	5p	6s	4f	5d	6p
n+l	1	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی فعالیت

د لاندې عنصرونو د اتومونو الکتروني او اوربیتالي جوړښت د کلچکوفسکي د قاعدې پربنسټ ولیکئ او ترتیب یې کړئ:

$_{15}P$، $_{5}B$، $_{4}Be$، $_{3}Li$، $_{90}Th$

دوهم فعالیت :

د لاندې جدول تش ځایونه په مناسبو عددونو ډک کړئ:

عنصر	د الکترونو شمیر	الکتروني جوړښت		
		لومړۍ سویه	دویمه سویه	دریمه سویه
H		1	\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\
He	2	2	\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\
Li		2	1	\\\\\\\\\\\\\\\\\\
C	6	2	2	\\\\\\\\\\\\\\\\\\
Ne	10		8	\\\\\\\\\\\\\\\\\\
Mg	12	2	8	2
S	16	2	8	
Ar	18	2		8

د لومړي څپرکي لنډیز

- د دیموکرات په نوم یوه پوه په 400 ق، م کال داسې نظر ورکړ: موادکیداي شي چې په داسې کوچنیو ذرو وویشل شي کوم چې نور د هغوی دویشلو امکان نه وي ،نوموړی دا ذره د اتوم په نوم یاد کړه. اتوم یوناني کلمه ده چې د *tom* (ویشل) او *A* (نفي) څخه اخیستل شوي ده.
- دالتن په 1808 م کال د اتومي تیورۍ بنسټ کیښود، د دې تیورۍ سره سم مواد د اتومونو په نوم له کوچنیو ذرو څخه جوړ شوي دي.
- نوي اتومي تیوري وړاندې کوي دا چې !

اتومونه کوچنۍ ذرې دي چې دکیمیا په ساده وسایلو نه تجزیه کیږي او د اتومونو مجموعه چې عین چارج ولري ،دکیمیاوي عنصر په نوم یادیږي.

- اتومونه تل د حرکت په حال کې دي، د تودوخې په زیاتوالي د هغوی د حرکت چټکتیا زیاتیږي او دا حرکت یو د بل سره د هغوی د تعامل سبب ګرځي.
- د بیلابیلو عنصرونو اتومونه دکتلې، حجم او خواصو له لحاظ یو له بل څخه توپیر لري
- د عنصرونو اتومونه د دوو برخو څخه جوړ شویدي، چې د هستې او الکتروني قشر څخه عبارت دي . تامسن د تجروبو پربنسټ په اتوم کې الکترونونه کشف کړل.
- رادرفورد د څیړنو پربنسټ د اتوم د هستې کتله او چارج یې محاسبه کړ او پیدا یې کړل چې د اتوم په هسته کې مثبت چارج لرونکي ذرې شته دي، نوموړې دا ذرې د پرتونونو په نوم یاد کړې.
- چادویک د اتوم په هسته کې نیوترنونه کشف کړل، نوموړي له لاندې هستوي معادلې سره برابر، نیوترونونه پر لاس راوړل.

$$^{9}_{4}Be+^{4}_{2}He\longrightarrow ^{12}_{6}C+^{1}_{0}n$$

- د پروتونونو او نیوترونونو مجموعه د نوکلیون په نوم یاد وي.
- د الکترونونو چټکتیا کیداي شي د $v=\frac{kze^2\pi}{nh}$ فورمول په واسطه محاسبهٔ شي. او د $r=\frac{nh}{mkze^2 4\pi^2}$ د فورمول پربنسټ د اتوم شعاع پر لاس راځي

د الکترون د څپې اوږدوالی د دي-بروګلی د فورمول پربنسټ په لاندې ډول پر لاس راوړي:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

• د الکترونونو څرنګوالی او حالت کیدای شي چې د څلور کوانتومي نمبرونو په واسطه مشخص شي

1 - اصلی کوانتوم نمبر: دا کوانتوم نمبر د الکترونی وریځی جسامت، د اتوم شعاع او د الکترونونو انرژیکي سويه د هستې په پرتله په بيلابيلو قشرونو کې راښيي.

2 - فرعی کوانتوم نمبر: دا نمبر د الکترونونو وضيعت د اتوم د هستې په چاپيريال کې په کواردیناتونو کې ټاکي او د تامو عددونو ټاکلی او پوره قيمتونه د صفر او $n-l$ ترمنځ $(l=0------------n-1)$ ځانته غوره کوي.

3 - مقناطيسي کوانتوم نمبر: دا کوانتوم نمبر د الکترونونو وضيعت او مقناطيسي خاصيت د اتوم د هستې په چاپيريال کې ښکاره کوي او د قيمتونو شمېرې $ml=2l+1$ دی او دا قيمتونه له تامو عددونو څخه عبارت دي چې $ml=+l------0-------+l$ اخيستلی شي.

د الکترونونو تحريک په دايروی مدارونو کې مقناطيسي ساحه توليدوي چې هغه مقناطيسي کوانتوم نمبر ټاکي.

4 - د سپين کوانتوم نمبر: سپين $(spin)$ لاتيني کلمه ده چې د تاويدو په معنی ده، په دې ځای کې هم په همدې مفهوم په کارول شوې ده او د الکترونونو تاويدل د خپل محور په شاوخوا باندې چې د سپين کوانتوم نمبر په نوم ياد شوي اود مايکرو ذرو قيمتونه $ms=+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$ ځانته ټاکلی شي.

• اوربيتال $(Orbital)$: لاتيني کلمه ده او دځالی په معنی ده، چې په دې ځای کې هم په همدې مفهوم په کارول شوې ده چې اتوم د چاپيريال له هغی برخې څخه عبارت دی کوم چې د الکترون احتمالي شتون په کې 95% دی.

• د پاولی قاعده: په یوه اتوم کې دوه الکترونونه نه شي کولای چې د يو شان څلور کوانتوم نمبرونو لرونکي وي.

• د هوند قاعده: فرعی عين انرژيکي سويو اوربيتالونه دالکترونونو په واسطه داسې ډکيږي چې د هغوی د سپين د عددي قيمتونو مجموعه يې اعظمی وي.

د کلچکوفسکي قاعده: الکترونونه لومړی د هغی انرژيکي سويو اوربيتالونو کې خاي پرځای کيږي چې د اصلي کوانتم نمبرونو (n) او د فرعي کوانتوم نمبر (l) د هغه د عددی قيمتونو مجموعه $(n+l)$ يې کوچنی وې، که چيرې د دوې يا څو سويو $(n+l)$ سره مساوي وي، په دی صورت کې د هغو سويو اوربيتالونه د الکترونونو په واسطه ډکيږي چې د n قيمت يې کوچنی وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

پوښتنې:

څلور ځوابه پوښتنې:

1 - د يوې مادې کوچنۍ ذره د لومړي ځل لپاره کوم عالم د اتوم په نوم ياده کړه؟

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

2 - د اتوم کلمه له لاندې کومو کلمو څخه اخيستل شويده؟

الف- tom (تقسيم) ب- A (نه) ج- الف او ب دواړه سم دي د- هيڅ يو

3 - د اتومي تيوري بنسټ ايښودونکی له لاندې علماو څخه کوم يو دی.

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

4 - د اتوم د هستې د ځانګړتياوو کشف کوونکی له لاندې علماوو څخه کوم يو دي؟

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

5 - د کومو فورمولونو پربنسټ کيداي شي چې د الکترون چټکتيا د اتوم د هستې په چاپيريال باندې محاسبه شي:

الف- $v = \frac{kze^2\pi}{nh}$ ب- $v = \frac{h}{mv}$ ج- $v = \frac{nh}{mkze^2 4\pi^2}$ د- هيڅ يو

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

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

7 - هغه عنصر چې د 26 اتومی نمبر لرونکی دي د سپين د کومو عددی قيمتونو د مجموعو لرونکی دي.

الف - $-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$ ب- 2 ج- 3 د- 1

8 - که $l = 3$ وي ، د ml قيمتونه عبارت دی له:

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

9 - د الکترون د څپې اوږدوالی د کومو لاندې فارمولونو په واسطه لاس ته راځي ؟

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

10 - پروتون د اتوم کوم ډول ذره ده؟

الف- منفی ذره ب- مثبت ذره ج- خنثی ذرهٔ د- مثبته او منفي چارج لرونکی ذره

سمې او ناسمې پوښتنې: لاندې سمې جملې په (س) او نا سمی جملی په (نا) نښاني کړئ

1 - مواد د اتوم په نوم له ډيرو کوچنيو ذرو څخه جوړ شوي دي. (   )

2 - تامسن په خپلو څیړنو کې د موادو د چارج نسبت پر کتلې $(\frac{e}{m})$ پیدا کړ چې $1,76Cb/kg$ کمیت یې په لاس راوړ.

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

4 - په یو اتوم کې دوه الکترونونه کولای شي چې یو شان څلور کوانتوم نمبرونه ولري

5 - دکوانتوم له تیوري سره سم د فوتون انرژي عبارت د نور دکوانټ انرژی د λ د فریکونسي لرلوسره ده چې $E = hv$ کیږي .

6 - د پلانک له تیوري سره سم انرژي کوانتایزیشن (*cuentization*) کیږي.

7 - د بیلا بیلو عنصرونو اتومونه د کتلې، حجم او خواصو پر لحاظ یو له بل څخه توپیر نه لري.

8 - د اتوم د شاوخوا فضا هغه برخه چې په هغې کې د الکترون د شتون احتمال %95 وي ، د اوربیتال په نوم یادیږي.

9 - اصلي کوانتوم نمبر د اتوم د هستې په شاوخوا د الکترونونو دوضیعت په کواردیناتونو کې ښاکي.

تشریحي سوالونه :

1 - ثبوت کړئ چې $\lambda = \frac{h}{mv}$ دي.

2 - اصلي کوانتوم نمبر په لنډ ډول توضیح کړئ.

3 - ثبوت کړئ چې $r = \frac{nh}{kze^2 4\pi^2}$ دي.

4 - که چیري د یو عنصر اتومي نمبر 82 وي، د هغه الکتروني جوړښت ولیکي او د عنصر موقعیت په پیریود او ګروپ کې وښاکئ .

5 - د هایدروجن د اتوم د الکترون د څپې اوږدوالي محاسبه کړئ، په هغه صورت کې چې چټکتیا یې $v = 2200 km/\sec$ او $(n = 1)$ وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دوهم څپرکی

دعنصرونو الکتروني جوړښت اودوره يي خواص

د هر عنصر د خواصو مطالعه په جلا ډول به مشکل کار نه وي؟ ولې د عنصرونو دوره يي جدول ترتيب او منځته راغی؟ د منديلف د جدول ترتيب د عنصرونو د اتومونو د کومو پارامترنو پربنسټ ترسره کيدلی شي ؟ د عنصرونو الکتروني جوړښت د جدول په ترتيب کې څه رول لري؟ د منديلف د جدول بلاکونه، ګروپونه او پيريودونه د عنصرونو د اتومونو د کومو بنسټيزو فکتورونو پربنسټ ترتيب او تنظيم شوي دي؟

د پورتنيو پوښتنو او هغې ته ورته پوښتنو د حل لپاره کولای شي په دې څپرکي کې معلومات لاسته راوړئ او د منديلف جدول او د عنصرونو د پرله پسې خواصو په اړه مفصل معلومات به لاسته راوړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲ - ۱ : د پیریودیک سیستم د جوړښت تاریخچه

په طبیعت کې 90 عنصره په طبیعي ډول او نور پاتې په مصنوعي ډول کشف شوي دي، د عنصرونو په خواصو او مشخصاتو پوهیدل په جلا ډول ستونزمن کار دي، له دې امله کیمیا پوهانو کوشش وکړ تر څو عنصرونه په یو جدول کې داسې تنظیم کړی چې د هغوی د یو د خواصو په هکله پوهه ، د هغوی د یوشمیر نورو په خواصو هم پوه شي.

په 1865 م کال یو انګلیسي کیمیا پوه د نیولینڈز (*Newlands*) په نوم د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتی کتلې د متناوبو زیاتوالو پر بنسټ په افقي قطارونو کې ترتیب کړل ، دلته ولیدل شوه چې اتم نمبر عنصر د لومړی نمبر عنصر دلاندې چې له سره یوشان خواصو لري،ځای ونیو او په همدې ترتیب نهم نمبر د دوهم نمبره دلاندې او داسې نورځای ونیوه، همدارنګه یې دیوشان خواص لرونکی عنصرونه په یوه عمودي ستون کې ځای پرځای کړ (چې نن ورځ دا سیستم د نیولینڈز د اوکتا په نوم یادیږي) د نیولینڈزجدول په لاندې ډول دې:

(2 - 1) جدول د نیولینڈز اوکتاې

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

نیولینډز خپل کیمیاوي اوکتاې (*octave*) د موزیک له اوکتایدونو سره پرتله کړاو هغه یې د (*octave*) د قانون توضیح شوي قانونمندي په نوم یاد کړه، د نیولینډز پرتله کول بې دلیله او ناکامیابه ومونډل شوه او دنوموړی عالم تیوری له نظر څخه و غورځېده.

په 1869 م کال مندلیف (*D.M.Mendelev*) روسی عالم ورته مفکوره پیشنهاد کړه[1] ، نوموړي هم د خپل وخت کشف شوی عنصرونه د هغوی د نسبتي اتومي کتلې د تناوب د زیاتوالي پربنسټ په افقي قطارونو(*Period*) کې ترتیب او په عمودي ستونونو کې (Group)یو ځای کړه، نوموړي دا ډول ترتیب شوی جوړښت د عنصرونو د پیریودیک سیستم په نوم یاد کړ. د مندلیف دا ترتیب شوي سیستم د نیولینډز د سیستم څخه بشپړ دی چې یوه برخه یې لاندې لیدل کیږي: (دا جدول (1871) م کال کې ترتیب شویدي)

1 - د مایر L.moier په نوم جرمني عالم په 1864 کال کې 27 عنصره د هغوی د اتومي کتلې د زیاتوالي پربنسټ ترتیب کړل او وروسته هغه یې د تناوب پربنسټ په پنځه ګروپونو تقسیم کړل چې هر یو ګروپ یې درې عنصرونه درلودل او په (1870) کال کې یې ادعا وکړه چې مندلیف ته ورته جدول یې ترتیب کړي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 2) جدول د مندليف پيريوديک سيستم

	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, Co 59 Ni 59, Cu 63
5	(Cu 63)	Zn 65	−68	−72	As 75	Se 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	?Yt 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 517 Pt 198, Au 199
11	(Au 199)	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	—		
12	—	—	—	Th 231	—	U 240	—	— — — —

د دوره يي جدول په ترتيب کي د مندليف نوبوالي

1 - مندليف اوږدي سلسلي او يا لوی پيريودونه په خپل جدول کي د عنصرونو لپاره وټاکل کوم چي نن ورځ د انتقالي ($Transational$) عنصرونو په نوم ياد يږي، د هغو دټاکلو لامل داو چي Fe, Mn, Ti په زياتی ډول د غير فلزونو Si, P, S د عنصرونو لاندي تنظيم کيدای نشي (د نيولينډز د اوکتای پورتني شکل وګوري.)

2 - مندليف په خپل ترتيب شوی جدول کي تشي حجري د نړۍ د ناکشفو عنصرونو لپاره پرايښي وي، نو دلته يي پام و چي ارسنيک As په طبيعي بڼه V ګروپ ته وتړل شو . نوموړي عالم دوه حجری د جست Zn او ارسنيک ترمنځ کي خالی پريښودلي وي.

3 - کله چي د عنصرونو ځای په لومړي پيريوديک سيستم کي د هغوی د اتومي کتلي پربنسټ په ګروپونو کي د يو ګروپ عنصرونو دکتلي له خواصو سره سمون نه درلود ،دلته به مندليف د همداسي عنصرونو لپاره نوي نسبتي اتومي کتله پيشنهاد کړه د (Cr, In, Pt, Au) عنصرونوته نوي اتومي کتله وړاندي شوي ده چي د مندليف په جدول کي د دي عنصرونو اړونده ځای په ځای کيدل تاييد وي.

4 - مندليف د عنصرونو دکشف وړانديز کړی وه چي له کشف څخه وروسته د مندليف د جدول په ځينی تشو ځايونو کي دهغوی کيمياوي خواصو په پام کي نيولو سره ځاي پرځای شول. په دي صورت کي د مندليف په پيريوديک جدول باندي باور خورا زيات او ترتيب ته يي صحيح بڼه ورکړل شوه.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

خرنگه د عنصرونو دري بعدي جدول جوړولي شو؟

لومـړی پړاو: په پیل کې د عنصرونو اصلي ګروپونه د مقوا کاغذ پر مخ ولیکئ اود عنصرونو هر ګروپ له مقوا څخه جلا کړئ.

	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						

دوهمه پړاو: د لومړی ګروپ د څنډې برخه د اتم ګروپ د څنډې سـره ونښـلوی ،یو اته ضلعي جوړښت به لاسته راوړئ؛ حتی کولی شي چې د هر عنصر حجره په بېلابېلو رنګونو وښيي.

دریمــه پــړاو: د فرعي ګروپونو عنصرونــه هم یو مقوا کې په ګروپونو او پیریودونو په ترتیب سـره ولیکي او د دوهمې مرحلې په شان عمل وکړئ ، دلته به دولس ضلعي پر لاس راوړي.

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

څلورمه پړاو: د لنتنایدونو او اکتینایدونو د سلسلو عنصرونه د مقوا په مخ ولیکئ او دیورتنیو پړاو لاس ته راغلي مواد په ترتیب سـره یوه بنیښـه یي تختي کې ونښلوئ ، بیا لاس ته راغلی ترتیب را څرګنده کړئ .

د مندلیـف له پیریودیک قانون سـره سـم: د عنصرونو خواص او د هغوی پرله پسـې بدلون په پیریودونو کې له هغې د نسبتي اتومي کتلې سره اړیکې لري او دهغوی ځای په پیریودکې ټاکي .

کله چې نجیبه ګازونه (د *VIII* اصلي ګروپ عنصرونه) کشـف شـو، په دې وخت په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو د ځای پر ځای کیدلو شخړه د هغوی د اتومي کتلې د متناوب زیاتوالي په پام کې نیول هم د مینځه ولاړل ، نجیبه ګازونه د نوو کشفونو د ډلې څخه او وروسته د مندلیف د جـدول له ترتیـب څخه وو ، دا عنصرونه یي د هلوجنونو او فعالـو فلزونو (القلی فلزونو) د I اصلي ګروپ ترمنځ ځای پرځای کړی دي.

د جدول بنـي خواتـه چې صفري (*VIII*) جلا ګروپ زیات شـوی دي، د دې ګروپ یوعنصر چې

(c) ketabton.com: The Digital Library

ارګون (Ar) دی، اتومي نسبتي کتله يې د هغه د وروستی عنصر څخه چې پوتاشیم دی او I اصلي ګروپ کې ځای لري، لویه ده ($amu\ K = 39,\ amu,\ Ar = 40$) نو باید ارګون د پوتاشیم په حجره کې ځای ولري؛ نو سرچپه باید په صفری ګروپ کې له نجیبه ګازونو سره ځای پرځای وي؛ خو دلته مندلیف د نسبتی اتومي کتلی د زیاتوالي څخه د خپل جدول په ترتیب کې ګټه وانه خیستله ؛ نو د هغوی د کیمیاوي او فزیکي خواصو تشابه يې په پام کې ونیوله اوعنصرونه يې په عین ګروپ کې ځای په ځای کړل چې K په اول اصلي ګروپ کې او Ar په صفری (VIII اصلي) ګروپ کې له نجیبه ګازونو سره ځای لري چې خپله هم په ترتیب سره فعال فلز او نجیبهٔ ګاز دي، د دې سلسلې د جوړیدو بله بیلګه د ایودین او تلوریم له ځای څخه عبارت دي؛ که چیرې په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو د ځای پر ځای کیدلو معیار د عنصرونو نسبتي اتومي کتله وي،نو باید تلوریم د برومین لاندې د هلوجنونو او ایودین به دسلفر او سلینیم لاندې ځای درلوده، خو د تلوریم او ایودین کیمیاوي خواص د دوی ځای پر ځای کیدل په معکوس ډول حکم کوي.

پام وکړئ:

نوموړي پرابلمونه د مندلیف په جدول کې د موزلي ($Moseley$) په نوم عالم په 1916 کال کې حل کړه، نوموړی وښودله چې اتومي نمبر (د پروتونونو شمېر) د نسبتي اتومي کتلی څخه لوړمفهوم د عنصرونو په پرله پسی ترتیب کې په دوره يې بنه لري ، نوموموړی عالم د رونتګین د وړانګو د څپو د اوږدوالی دمربع جذر اوښتی (معکوس) کمیت په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو ترتیبی نمبر سره اړیکه يې د ګراف په بڼه روښانه کړه او ويې ویل چې د عنصرونو ترتیبی نمبر د دوی مهمه ځانګړتیا ښکاره کوي ، دا خاصیت د اتوم د هستې چارج د خپل ځانه څخه راښيي او هم دا ذری د یو عنصر خپل وروستي عنصر څخه د مندلیف د جدول په پیریودونو کې د یو واحد په اندازه په پرله پسی بڼه زیاتیږي .د موزلی داکشف د مندلیف د جدول د ترتیب په ورستیو پړاو نو او د عنصرونود پیریودیک سیستم په ټینګښت کې لوی خدمت کړی دی او عنصرونه يې په پیریودیک سیستم کې د هغوی د اتومي نمبر د پرله پسی زیاتوالي پربنسټ ځای په ځای کړل.

هغه عنصرونو چې په پیریودیک سیستم کې یو له بل لاندې په عمودې شکل په ستونونو کې ځای لري ، دوی یوشان کیمیاوی خواص لري. د مندلیف د جدول عمودې ستونو نه د ګروپونو ($Groups$) په نوم او افقي قطارونه يې د پیریودونو ($Periods$) په نوم یادوي.

دجدول په اوږدو پیریودونو کې انتقالي فلزونه ($Transitional\ \ Elements$) ځای پرځای شوي دي.

د مندلیف جدول د عنصرونو په سلسله کې د عنصرونو د کیمیاوي خواصو ورته والی د څو

(c) ketabton.com: The Digital Library

عنصرونو تر منځ وروسته بیرته تکراریږي؛ د بیلګې په ډول: له نجیبه ګازونو اتومي نمبرونه $2, 10, 36, 54$ او 86 دي؛ نو ورته کیمیاوي خواص د پورتنیو لیکل شوعددونو له منځونو څخه وروسته بیا لیدل کیږي. وروسته د نجیبه ګازونو څخه، فعال کیمیاوي فلزونه (لومړی ګروپ Li, Na, K, Rb, Cs او Fr) ځای لري چې د M^+ ایونونه تشکیلوي او له القلي عنصرونو څخه عبارت دي. مخکې له هر نجیبه غاز څخه فعاله غیری فلزي عنصرونه ځای لري چې د Y^- ایون جوړوي چې له هلوجنونو $(F_2, Cl_2, Br_2, I_2, At)$ څخه عبارت دي. وروسته د فعالو القلي فلزونو څخه ځمکني القلي فلزونه (Be, Mg, Ca, Sr, Ba او Ra) ځای لري چې د IIA ګروپ یې تشکیل کړي دي، په همدې ترتیب له هلوجنونو (VII) څخه د مخه VIA عنصرونه (O, S, Se, Te او Po) ځای لري چې د هغوی ولانس (2) دي او د هغوی خواص له غیر فلزونو څخه تر فلزونو (د پورته څخه ښکته خواته په متناوبه بڼه) بدلون مومي.

په $IIIA, IVA$ او VA اصلي ګروپونو کې هغه عنصرونه شامل دي کوم چې ډیر کم یو بل سره یوشان خواص لري ، د دوی خواص خپل اړوند ګروپ پورې اړه لري او له پورته خوا څخه ښکته خواته یې فلزي خاصیت زیاتیږي، دوی ټاکلي ولانسونه ځانته غوره کوي .

عنصرونه د کیمیاوي خواصو او د هغوی د بدلونونو په پام کې نیولو سره په اوو پیریودو $(Period)$ یا سلسلو ویشل شوي دي ، چې په لومړي پیریود کې دوه عنصره، په دوهم او دریم پیریود کې $8,8$ عنصره، په څلورم او پنځم پیریود کې $18,18$ عنصره ، په شپږم پیریود کې 32 عنصره او په اووم پیریود کې 17 عنصره شتون لري چې اوم پریود لا تر اوسه بشپړه شوی نه دي، د عنصرونو شمېر په پیریودونو کې د نجیبه ګازونو د اتومي نمبر د تفاوت پربنسټ (وروستی له مخکې څخه منفی) او یا د لاندې فورمولونو په واسطه لاس ته راوړل کیږي :

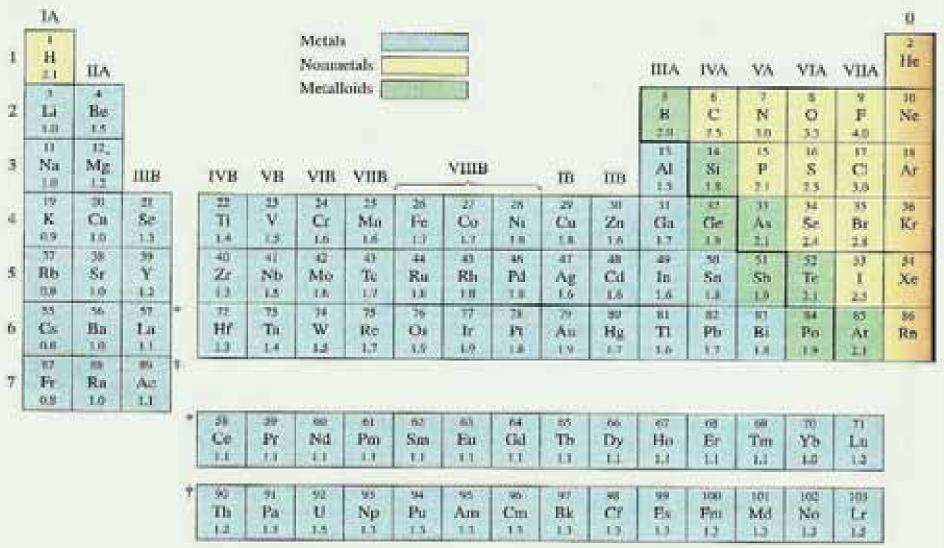
$$\text{په طاق پیریود کې د عنصرونو شمېر} = \frac{(n+1)^2}{2}$$

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

په څلورم او پنځم پیریود کې د IIA او $IIIA$ د ګروپو په منځ کې په هرپیریود کې (د s او p د بلاک د عنصرونو په منځ کې) لس فلزي عنصرونه ځای لري چې تقریباً یو بل ته د ورته خواص لري او د انتقالي $(Transational)$ عنصرونو په نامه یادیږي، په شپږم او اووم پیریود کې له انتقالي فلزونو څخه پرته د f عنصرونه هم شتون لري چې خاصې سلسلې د $Lanthanides$ او $Actinoides$ په نوم یې تشکیل کړیدي، د دې سلسلو عنصرونه یو بل ته فوق العاده ورته خواص لري او هره سلسله 14، 14 عنصرونه لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 3) جدول د دوره يي عنصرونو ډېر نوی او وروستنی جدول



د انتقالي فلزي عنصرونو د پیریودیک جدول فرعي ګروپونه تشکیل کړئ دي.

۲-۲: د عنصرونو الکتروني جوړښت:

هایدروجـن یو الکترون لري، هیلیوم دوه الکترونونه لري ، چې د مندلیف د جدول لومړی پیریود يې تشکیل کړی دی، د نوموړوعنصرونو الکترونونه د انرژیکي ښکته سويي نیولی دي چې د هغوی الکتروني جوړښت په لاندې ډول دي:

$H\ 1S^1$ [↑]

$He\ 1S^2$ [↑↓]

دلتـه د فرعـي انرژیکي سـويي کېنې خواته عدد اصلـي کوانتوم نمبر او پورتنـی عددونه د فرعي انرژیکي د الکترونونو شمېر دهغوی په اوربیتالونو کې راښیي .

لیتیم دري الکترونونه لري ، بیریلیوم(Be 4)الکترونه لري او بورون (B)5 الکترونه لري چې د نوموړوعنصرونو الکتروني جوړښت په لاندې ډول دي:

$Li\quad 1S^2 2S^1$ [↑↓] [↑]

$Be\quad 1S^2 2S^2$ [↑↓] [↑↓]

$B\quad 1S^2 2S^2 2P^1$ [↑↓] [↑↓] [↑ | |]

کاربن 6 الکترونونه لري چې پنځم او شپږم الکترونونه يي له هوند د قاعدې سره سم د P دوه

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوربیتالونه په طاقه ډول د هم جهته سپین سره (د هغو د سپین مجموعه ± 1 ده) ځای نیولي دی چې الکتروني جوړښت یې په لاندې ډول دي:

$$C \quad 1S^2 2S^2 2P^2 \; [\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow][\uparrow][\;]$$

پـه همدې ترتیب د اکسیجن الکتروني جوړښت $Z=8$ فلورین $Z=9$ او نیون $Z=10$ په لاندې ډول دی:

$$O \quad 1S^2 2S^2 2P^4 \; [\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow][\uparrow]$$

$$F \quad 1S^2 2S^2 2P^5 \; [\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow]$$

$$Ne \quad 1S^2 2S^2 2P^6 \; [\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow]$$

د Ne عنصرد L مشبوع قشر $(L-shel)$ لري ، لـه نیون (Ne) څخه وروسته عنصر د Na عنصـردی ، چې د مندلیف د جدول د دریم پیریود لومړنی عنصر دی، الکتروني جوړښت یې په لاندې ډول دي:

$$Na \quad 1S^2 2S^2 2P^6 3S^1 \; [\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow]$$

څرنګه چې لیدل کیږي، سودیم دریمه د M سویه په کاروریي ده او دهغې د $3S$ فرعي سویه د الکترونو په واسطه په ډکیدو پیل کړی دی : له سودیم نه وروسته عنصر Mg دی $(Z=12)$ چې د هغه الکتروني جوړښت په لاندې ډول دي:

$$Mg(z=12) \quad 1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 \; [\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow]$$

د لاندې شپږ عنصرونو الکترونونه په $3P$ فرعي قشر کې $(3P = sub\,shel)$ لیدل کیږي ، د نوموړوعنصرونو الکتروني جوړښت په لاندې ډول دي:

$Al \quad (Z=13)$ $(Ne)\ 3S^2\, 3p^1$	$(Ne)3$ $S^2\ 3P^4 S(Z=16)$
$Si(Z=14)$ $(Ne)3S^2\, 3p^2$	$Cl(z=17)\quad Ne)\ 3S^2\, 3P^5$
$P(Z=15)$ $(Ne)3S^2\, 3p^3$	$Ar(Z=18)\quad Ne)\ 3S^2\, 3P^6$

څرنګه چې په پورتنیو الکتروني جوړښتونو کې لیدل کیږي ، د $1S^2\ 2S^2\ 2P^6$ جوړښت د Ne د الکتروني جوړښت معادل دي ، نو له دی امله د دې الکتروني جوړښت پرځای د نیون سمبول (Ne) لیکل کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورم پیریود په $K\ (Z=19)$ $Ca(Z=20)$ باندې پیل او په $Kr(Z=36)$ ختم کیږي ، د K او Ca الکتروني جوړښت په لاندې ډول دي:

$$(Z=19)K(Ar)4s^1$$

$$(Z=20)Ca(Ar)4s^2$$

وروسته له هغې چې $4S$ فرعي سویه $(4S-sub\ shel)$ د الکترونونو په واسطه ډکه شي ، د $3d$ د فرعي سوېې ډکیدل پیل کیږي چې د $Sc\ (Z=21)$ د $3d$ فرعي سوېې څخه عبارت دي او د $3d$ د لسو عنصرو اوربیتالونه (په شمول Sc) د الکترونونو په واسطه ډک کیږي ، چې د هغه وروستنی عنصر $Zn(Z=30)$ دي، کله چې د عنصرونو د $3d$ سویو دالکترونو په واسطه د ډکیدو په حال وي ، د داسې عنصرونو کیمیاوي خواص په هغه اندازه چې د لیدلو وړوي ، بدلون نه کوي. دا لس عنصرونه چې د هغوی د $3d$ د فرعي سویو اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډکېدو په حال کې دي ، یو بل ته د ورته کیمیاوي خواص لري او د انتقالي عنصرونو په نوم یادیږي. دشپږ عنصرونو سویه ګالیم $(Z=31)$ څخه تر $Kr(Z=36)$ پورې د P فرعي سوېې اوربیتالونه یې د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حالت کې دي (د هغوی د M اصلي قشر د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حالت کې دي) .

پنځم پیریود له دوهم اوږد پیریود څخه عبارت دي چې په $Rb(Z=37)$ پیل او د زنیون Xe $(Z=45)$ په واسطه پای ته رسیږي، د انتقالي عنصرونو دوهمه سلسله په دې پیریود کې ځای لري.

شپږم پیریود په $Cs(Z=55)$ پیل او د $Rn(Z=86)$ په عنصر پای ته رسیدلی دي چې په دې پیریود کې د f څوارلس (14)عنصرونه هم ځاي لري، دا پریود د $Ce(Z=58)$ څخه پیل او پر $Lu(Z=71)$ پای ته رسیږي . دا هغه عنصرونه دي چې د هغوی د $4f$ د فرعي سویو اوربیتالونه یې د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حال کې دي او د ځمکې د نادرو فلزونو د ډلو څخه دي ، دا عنصرونه دکیمیاوي خواصو له کبله یوبل سره ډیر مشابه د d انتقالي عنصرونو څخه دي، څرنګه چې له La څخه وروسته په پیریود کې ځاي لري؛ د دې امله دا سلسله د $(Lanthanoides)$ په نوم یاده شوې ده، هغه عنصرونو چې د $Lu(Z=71)$ څخه تر $Hg(Z=80)$ پورې د انتقالي عنصرونو دریمه سلسله یې تشکیل کړې ده ،د هغوی د $5d$ فرعي سوېې اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حال کې دي.

اووم پیریود چې تر اوسه پورې د مندلیف جدول د عنصرونو وروستی پیریود دي ، په $Fr\ (Z=87)$ پیل کیږي، وروستنی طبیعي عنصر(یورانیم)هم په دې پیریود کې ځای لري، 14 فلزي عنصرونه د f هم په دې پیریود کې ځای لري چې د $5f$ فرعي سوېې اوربیتالونه یې د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حالت کې دي، دا عنصرونه $Th(Z=90)$ څخه پیل او د $Lr\ (Z=103)$ پر مصنوعی عنصر پای ته رسیږي؛ څرنګه چې دا عنصرونه په پیریود کې د $Ac(Z=89)$ عنصر په دوام ځای

(c) ketabton.com: The Digital Library

لري ؛ له دي امله د دي سلسلې عنصرونه چې يو بل سره ورته ځانګړتياوي لري ،د (*Actinoides*) د سلسلې په نوم يادېږي.

نوټ: له يوارنيم څخه وروسته عنصرونه مصنوعي او راديو اکتيف دي.

۲ - ۳ : د عنصرونو خواص اوپه دوره يي جدول کې دهغوی متناوب بدلون

دعنصرونو د اتومونو ځينې مهم خواص په پيريودونو او ګروپونو کې يو دبل په پرتله،په متناوب ډول بدلون مومي ، چې دعنصرونو د خواصو متناوب بدلون د منډليف جدول کې په لاندې ډول توضيح کيږي:

۲ - ۳ - ۱ : د ايونايزشن انرژي او د هغي متناوب بدلون د منډليف په جدول کې

ايونايزشـــن انـــرژي: هغه مقـدار انرژی ده چې د يو اتوم - ګرام څخه د يـو الکترون د لرې کولو لپاره په لايتناهي فضا ته ضرورت ده، د ايونايزيشـــن د انرژي اندازه د جلا شـوی الکترون او دأزاد شـوي الکترون د انرژی له توپير سـره مســاوي ده ، (د أزاد الکترون انرژی صفر فرض شـوي ده) په عمل کې د ايونايزيشـــن د انرژي اصطلاح لومړنی، دوهمې، دريمې او نورو الکترونونو د پاره په کاروړي، داســې چــې د لومړنی الکترون د ايونايزيشــن انرژي عبــارت له هغه انرژي څخــه ده چې د لومړنی الکتــرون د جــلا کولو لپاره ضروري وي، نو دا الکترون د انرژي په لوړه ســطحه نورو الکترونونو په پرتله شتون لري. د اتوم لومړی الکترون دوهم څخه اودوهم له دريم اونور په پرتله په کمه انرژي جلا کيږي او د ايونايزيشن انرژي يې ډېره کمه ده ؛ يعنې: $E_1 < E_2 < E_3 < ....$ لاندې جدول د لومړی، دوهمی..... د ايونايزيشن انرژي ور ښيي:

(2 - 4)د لومړي اصلی ګروپ دعنصرو داتومونو د لومړنې ،دوهمې دجوړيدلو د انرژي اندازه :

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

د سوديم لومړی الکترون، د *Mg* لومړنی او دوهم الکترون او د المونيم دريم الکترونه په أسانی جلا کيږي.

ضروري معلومات

د هايدروجن د اتوم د ايونايزيشـــن انـــرژي $13.6ev$ ده او دا انرژي په دې خاطر لړڅه زياته ده چې الکترون هستې ته نژدې دی او د هستې د کشش قوه په هغه باندې اغيزه کوي.

اضافی معلومات :

د ګروپونو په حدودکې د ايونايزيشـــن انرژي له پورته څخه ښــکته خواته کميږي، برعکس له ښکته څخه پورته خواته زياتيږي، علت يې دا دې چې په عين ګروپ کې دعنصرونو الکترونونه د هســتې څخه لرې کيږي، په لومړنی اصلي ګروپ کې د ايونايزيشن انرژي له پورته څخه ښکته خواته کميږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

او برعکس له ښکتني خوا څخه پورتنی خواته زیاتیږي.

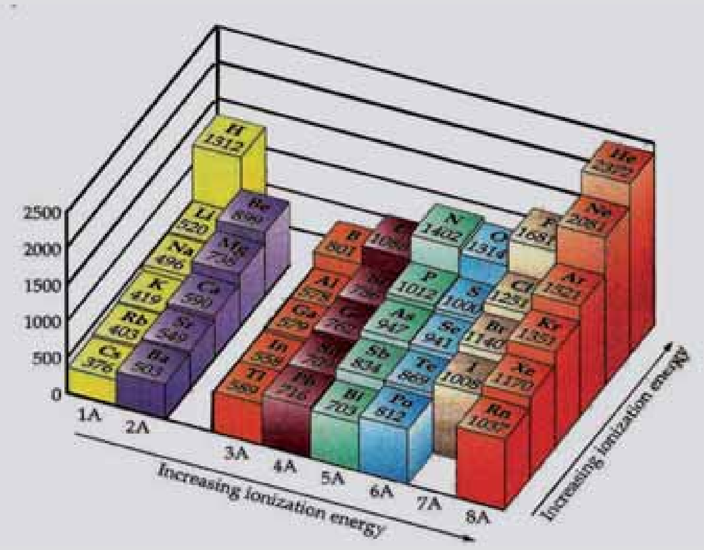
(2 - 5) د تناوب جدول د لومړی ګروپ د عنصرونو د ایونایزیشن انرژي

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

د پیریودونو په چاپیر یال کې د ایونایزیشـن انرژي د اتومي نمبر د زیاتوالي پر بنسټ زیاتیږي ، ځکه په پیریودونو کې د اتومي نمبر په زیاتوالي د قشرونو شمېر نه زیاتیږی ؛ خو د هستې چارج لوړیږي چې هسـته الکترونونه ځان خواته راکش کوي او پر خپل شـاوخواکې يې راټولوي ، په پایله کې د اتوم حجم او شـعاع کوچنی کیږي، د هسـتې د مثبت چارج اغیزه په الکترونونو باندې زیاتیږي او الکترونونه خپل خواته کش کوي، په دې بنسـټ د ایونایزیشـن د انرژي ضرورت زیات او په زیاتې انرژي کولای شو چې له هستې څخه الکترون جلاکړو :

$$H + EI(13,6) \longrightarrow H^{+} + e^{-}$$

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



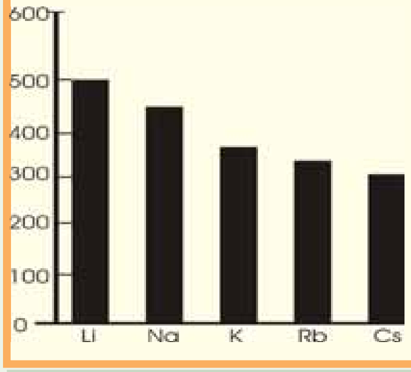
(c) ketabton.com: The Digital Library

څرنګه چې په پورتني جدول کې ليدل کيږي، هر څومره چې د عنصرونو د اتومونو الکتروني خارجي قشر ډير زيات د الکترونونو په واسطه ونيول شي په هماغه اندازه د عنصر د اتوم کلکوالي او ټينګښت زياتيږي له دې امله دي چې نجيبه ګازونه ډير کم ايونايزيشن کيږي او د هغوی د ايونايزيشن انرژي ډيره زياته ده.

ګړنه

لاندې ګراف وګورئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.

کوم عنصر د ايونايزيشن ډيره زياته انرژي لري؟ کوم يو د ايونايزيشن ډيره لږه انرژي لري ؟



ضروري معلومات

د الکتروني جوړښت ورانديز او د اتومي نمبر لاس ته راوړل د عنصر د پرله پسې ايونايزيشن انرژي په ګټه اخيستلوسره کيداى شي .

په لاندې جدول کې د يو عنصر متوالي انرژي په کيلو ژول فی مول وړاندې شوي:

د (2 - 7) جدول د يو عنصر متوالي انرژي په کيلو ژول فی مول

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

څرنګه چې په جدول کې ليدل کيږي، دنوموړی عنصر د ايونايزيشن انرژي د E_5 څخه E_6 ته په ډير زيات کميت ټوپ وهلى دى؛ نو:

1+ لوی ټوپ د عنصر د اتوم د ايونايزيشن په ټوله انرژی کې = د عنصر پيريود

$2 = 1 + 1 =$ د عنصر پيريود x

څرنګه چې د عنصر د ايونايزيشن د زياتوالي ټوپ په شپږمه پړاوکې ليدل کيږي، نوله دې امله عنصر په خپل باندني قشـر کې پنځه الکترونه لري او د منديليف د جدول په پنځم ګروپ کې ځاى لري. نو نوموړی عنصر نايتروجن دي او اتومي نمبر يې 7 او الکتروني جوړښــت يې په لاندې ډول دي:

$7\ N \quad 1S^2 2S^2 2P^3$ ↑↓ | ↑↓ | ↑ | ↑ | ↑

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲-۳-۲: دعنصرونو د الکترون غوښتلو خاصیت او تناوب یي

د عنصرونو د اتومونو نور خواص چې الکتروني جوړښت پوري اړه لري، هغه د الکترون اخیستلو میل دی. څرنګه چې وړاندی وویل شول، د یو الکترون جلاکول له اتوم څخه باید اتوم ته انرژي ورکول شي ، تر څو د هستې د جاذبې قواو څخه جلا شي ، که چیرې یو الکترون اتوم ته ور زیات او په منفی ایون (*Anion*) تبدیل شـي، زیات شوي الکترون د هستې د قوې په واسطه جذبیږي او له هغه څخه په ټاکلي اندازه انرژي ازادیږي، دا انرژي د الکترون غوښتلو (*Electron Affinity*) د انرژي په نوم یادیږي او له هغه انرژي سره معادله ده کوم چې وروسته له منفي ایون څخه د الکترون د جلاکیدلو په بهیر کې جذبیږي.

څـه ناڅه د ټولو عنصرونو لپاره د الکترون غوښـتلو عملیـه یو *Exothermic* تعامل دي، نو کله چې یو بل الکترون د اکسـیجن انیون ته ورزیات شـي ، تر څو چې د اکسیجن منفي أیون تشکیل شي، اړه ده چې یوه اندازه انرژي د اکسیجن اتوم ته ورکړل شي، چې په دې صورت کې الکترون له هغې سـره یو ځای او د ورکړ شـوي انرژۍ اندازه $6.5ev$ سره مسـاوي ده . او په تشکیل کې د ورکړ شـوي انرژۍ مقدار $4ev$ دي. لاندې جدول د ځینو عنصرونو *Electron Affinity* انرژۍ مقدار راښیي:

(2 - 8) جدول د ځینو عنصرونو د الکترون غوښتلو د انرژي مقدار

عنصر	Electron Affinity انرژي	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	$O^{1-} + 1e^- \longrightarrow O^{2-}$
هایدروجن	-72 KJ/mol	$H + 1e^- \longrightarrow H^-$
سودیم	-50 KJ/mol	$Na + 1e^- \longrightarrow Na^-$

د عنصرونو الکترون غوښتنه په پیریودونو اوګروپونو کې په پرله پسي ډول بدلون مومي ؛ داسې چې د یو ګروپ په چاپیریال کې د عنصرونو *Electric Affinity* له پاسه څخه ښکته خواته کمیږي او د پیریودونو په چاپیریال کې انرژي او د الکترون اخیستلو میل له کیڼې خوا څخه ښي خواته زیاتیږي او د ایونایزیشن له انرژي سره نیغه اړیکه لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲ - ۳ - ۳: Electron Negativity او Elicto Positivety خاصیت

هغه عنصرونه چې د الکترون اخیستلو میل لري او الکترونونه ځان ته جذبوي، د الکترونیګاتیویتي *Electro Negative* په نوم یادیږي او برعکس هغه عنصرونه چې د الکترون له لاسه ورکولو میل لرونکې دي، الکترون ورکوونکي عنصرونو (Electro Positive)په نوم یادیږي.

د عنصرونو الکتروپوزیتیویتی د هغوی د ایونایزیشن په انرژي پورې اړه لري، که چیرې د عنصر د ایونایزیشن انرژي کمه وي، داعنصر الکتروپوزیتیف دي او که چیرې د ایونایزیشن انرژي یې زیاته وي، برعکس د هغه الکتروپوزیتیویتي کمه ده.

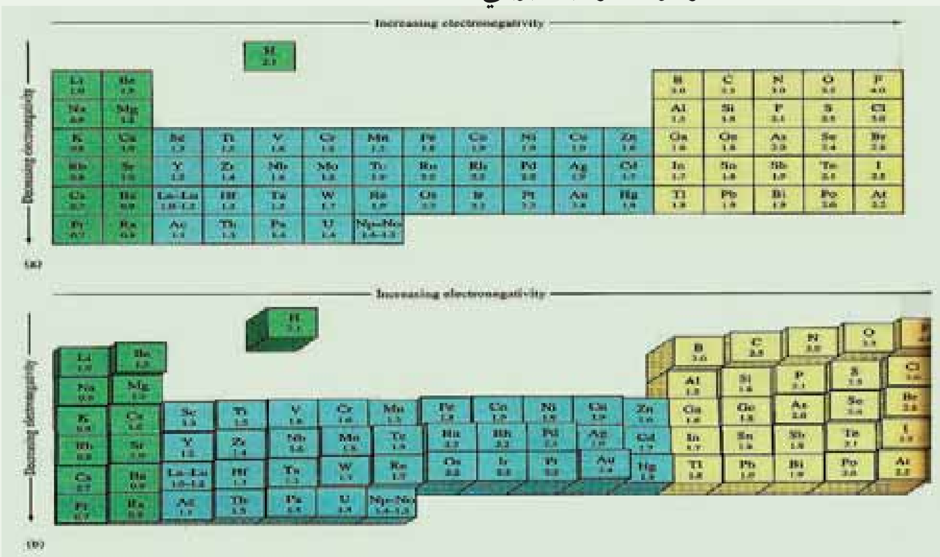
ډیر پوه شي: (اضافي معلومات)

د یو پیریود په چاپیریال کې د عنصرونو الکتروپوزیتیویتي له کیڼې خوا ښي خواته کمه کیږي ؛ برعکس له ښي خوا څخه کیڼي خواته زیاتیږي؛ په همدې ترتیب د یو ګروپ په چاپیریال کې د عنصرونو الکتروپوزیتیویتي له پورته څخه ښکته خواته زیاته شوي؛ برعکس له ښکته خواڅخه پورته خواته کمیږي: همدارنګه د عنصرونو الکترونیګاتیویتي خاصیت په ګروپ او پیریود کې په متناوب شکل بدلون مومي؛ داسې چې د یو پیریود په چاپیریال کې د عنصرونو EN له کیڼې خوا څخه ښي خواته په متناوبی شکل زیاتیږي، برعکس د ښي خوا څخه کیڼي خواته کمیږي. د یو ګروپ په چاپیریال کې د عنصرونو الکترونګاتیویتي د پاس څخه ښکته په متناوب شکل کمیږي او برعکس له ښکته څخه پورته خواته په متناوب شکل زیاتیږي ؛ له دې څخه معلومیږي چې د عنصرونو EN له اتومي شعاع سره معکوسه اړیکه لري ؛ پردې بنسټ فلورین د طبیعت ډیر الکترونیګاتیف عنصر دي، Cs او Fr د طبیعت ډیر الکترو پوزتیف عنصرونه دي.

په 1939 کال د پاولینګ(*Linus Cart Paiuling*)په نوم عالم د عنصرونو الکترونګاتیویتي لپاره نسبتي واحد وټاکه چې د Fr او Cs الکترونګاتیویتی $0.7ev$ او د فلورین $4.1evt$ ده (2 - 9) جدول د پاولینګ الکترونګاتیویتي راښیي. دا جدول د عنصرونو هغه جدول دي کوم چې په کې د نجیبه عنصرونو ګازونه شتون نه لري؛ ځکه د هغوی الکترونګاتیویتي صفرده، څرنګه چې له جدول څخه معلومیږي. هغه عنصرونه چې په ښي خوا او پورتني برخه کې ځای لري ،الکترونګاتیف دي او د هغوی الکترونګاتیویتي تقریباً $E \geq 2ev$ ده ، دا عنصرونه دغیر فلزونو (*Nonmetals*) په نامه یادیږي او نور عنصرونه فلزونه او شبه فلزونه دي ، د جدول په لاندیني او کینه برخه فلزونه ځای په ځای دي چې ډیر الکتروپوزتیف دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 9) جدول د عنصرونو الکترونیگاتیویتي

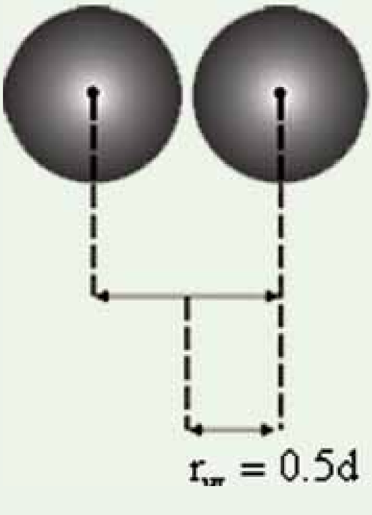


له ویلو دې پاتې نه شي دا چې دالکترونگاتیویتي عددونه په دري طریقو محاسبه شوي دي او په جدول کې د سمبول دلاندې عددونه د پاولینگ په طریقې لاس ته راغلي دي .

۲ - ۳ - ۴ : د اتومي او ایوني شعاع (*Atomic and Ionic Radius*) متناوب بدلون

د عنصرونو اتومي شعاع د اتوم د هستې او باندې قشر د وروستي الکترون ترمنځ فاصله ده چې د اتوم له هندسي پارامترونو څخه گڼل کیږي .

بور د لومړي ځل لپاره د هایدروجن اتومي شعاع د الکترون د حرکت فرضول په دایره وي قشر کې په ریاضیکې معادلې کې محاسبه کړ ، چې کمیت یې 52.9 پیکامتر دی.



د واندروالس شعاع = نیمه فاصله د دوو مجاور هستو ترمنځ

څرنگه چې د اتوم په جوړښت کې مو ولوستل ، دالکترون ځای په اوربیتالونو (*Orbitals*) کې دي او اوربیتال هم د اتوم د شاوخوا فضا هغه برخه ده چې په هغه کې د الکترون د احتمالي شتون 95% دي ، دا اوربیتالونه کیدای شي کروي (د *S* اوربیتال) د دمبل په شان (د *P* اوربیتال) .... وي ، نو کولای شو چې په بیلابیلو طریقو اتومي شعاع پیدا کړو.

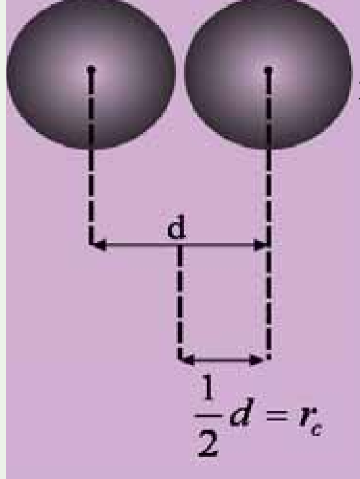
1 - د واندروالس د شعاع پر بنسټ کیدای شي د مطلوب عنصر اتومي شعاع لاس ته راشي. د واندروالس شعاع نیمه فاصله د دوو مجاور اتومونو د دوو هستو ترمنځ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: د اوسپنې د دوو مجاورو اتومونو ترمنځ فاصله په فلزي شبکه کې $2.48A^o$ ده، پر دې بنسټ اوسپني اتومي شعاع $1{,}24A^o = \frac{2{,}48A^o}{2}$ ده.

2 - د دوو اتومي ماليکولو د دوو هستو په منځ کې (کوولانسی شعاع) په دوو وويشل شي، د هغه کوولانسي شعاع يا اتومي شعاع پيدا کړئ.

دوهم مثال: د أيودين په ماليکول کې د اتومونو فاصله $2.66A^o$ ده ، دأيودين اتومی شعاع لاس ته راوړئ.



حل: $r_{CO} = \frac{1}{2}d = \frac{2.66A^o}{2} = 1.33A^o$

شعاع کولانسی = د ماليکول د هستو د ماليکول د دوو هستو په منځ کې نيمه فاصله

د عنصرونو اتومي شعاع د هغوی د خاص الکتروني جوړښت د لرلو له امله يو له بل څخه توپير لري چې دا تفاوتونه متناوب دي، داسې چې:

د عنصرونو د يو ګروپ په چاپيريال کې اتومي شعاع له پورته خواڅخه ښکته خواته لويه او برعکس له ښکته خوا څخه پورته خواته په پرله پسې ډول کوچنی کيږي، لامل يې دا دي چې د عنصرونو اتومې نمبر په ټاکلوکميتونو او د ليدو وړ له پورته خوا څخه ښکته خواته زياتيږي اود الکتروني قشرونو شمير هم د يو واحد په اندازه لوړيږي چې په پايله کې د عنصرونو د اتومونو حجم په ګروپ کې له پورته خوا څخه ښکته خوا ته لويږي او اتومي شعاع هم لويه کيږي.

د پيريودونو په چاپيريال کې د عنصرونو اتومي شعاع دکيڼې خوا څخه ښي خواته کوچنی او برعکس د ښي نه کيڼې خواته په متناوب شکل لويه کيږي ، د هغې لامل دا دي چې د هستې مثبت چارج اغيزه په الکتروني قشر باندې زياته او الکترونونه يې د هستې په چاپيريال کې راټوليږي، پر دی بنسټ د اتوم حجم او شعاع يې کوچنی کيږي . (2 - 10) په جدول کې وګورئ چې دعنصرونو د اتومي

(c) ketabton.com: The Digital Library

شعاع کموالی او زیاتوالي په پیریودونو او گروپونو کې په څه ډول بدلون کوي.

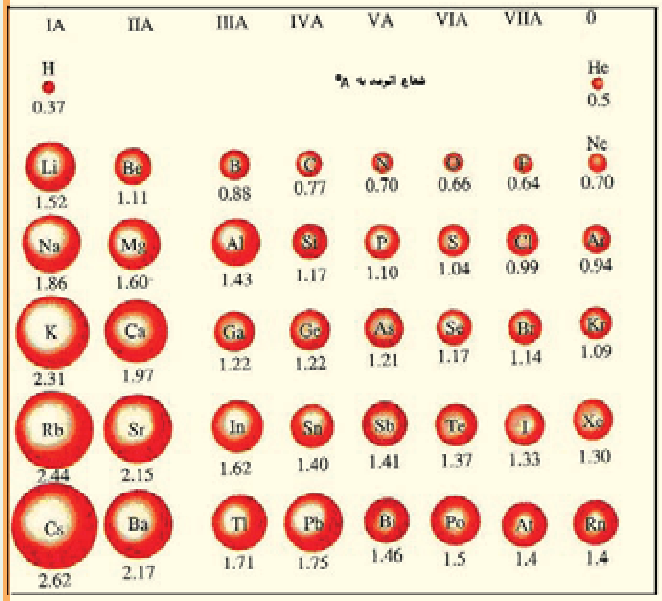
فعالیت

1 - د $_{11}Na$, $_{13}Al$ او $_{15}P$ عنصرونو الکتروني جوړښت ولیکئ او هم د هغوی اتومي شـعاع د (10-2) جدول څخه پر لاس راوړی او د هغوی د شعاع د زیاتوالي پربنسټ ترتیب کړئ.

2 - د لاندې څلور اتومونو الکتروني جوړښت ولیکئ او د هغوی اتومي شعاع د (2 - 10) جدول څخه پر لاس راوړئ او د زیاتوالي پربنسټ يې تنظیم کړئ.

$$_{37}Rb,\ _{19}K,\ _{11}Na,\ _{3}Li$$

(2 - 10) جدول د کیمیاوي عنصرونو د اتومونو شعاع



ایوني شعاع او د هغې بدلون د مندلیف په جدول کې

عنصرونـه میل لري تر څو خپل اوکتیت تکمیل او خپل باندېني مدارانو الکترونونو اتو اعددونوته ورسوي او د نجیبه گازونو ثابت الکتروني جوړښت ځانته غوره کړي ؛ دهمدې امله فلزونه د خپل باندېنی قشر الکترونونه له لاسه ورکوي او غیر فلزونه الکترونونه اخلي او په ایونونو باندې بدلیږي.
د ایونایزیشــن عملیه د عنصرونو په اتومي شــعاع کې مهم بدلونونه رامنـځ ته کوي؛ څرنگه چې د عنصرونو دکتیون شــعاع د هغوی له اتومي شــعاع څخه کوچنی ده او دعنصرونو د انیونونو شــعاع

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هغـوی له اتومي شـعاعو څخـه ډېره لويه ده ؛ خو د هغـوی بدلونونه په پیریود یک سیسـتم کې د اتومي شعاع د پرله پسې بدلونونو په شان د پیریودونو او ګروپونو په چاپیریال کې دي. لاندې جدول د عنصرونو د انیونونو اوکتیونونو شعاع ورښيي:

(2-11) جدول د انيوني اوکتيوني شعاع پرتله کول.

د اتوم شعاع	د انیون شعاع	د اتوم شعاع	د کیتون شعاع
Cl $1^{0} A$	Cl^{-} $1,8^{0} A$	Li $1.5^{0} A$	Li^{+} $0,8^{0} A$
O $o,78^{0} A$	O^{2-} $1,4^{0} A$	Na $1,9^{0} A$	Na^{+} $1^{0} A$
S $1,27^{0} A$	S^{2-} $1,84^{0} A$	K $2,3^{0} A$	K^{+} $1,3^{0} A$
S $1,27^{0} A$		Rb $2,4^{0} A$	Rb^{+} $1,5^{0} A$
N $0,92^{0} A$	N^{3-} $1,7^{0} A$	Cs $2,6^{0} A$	Cs^{+} $1,6^{0} A$
O $o,92^{0} A$	N^{5+} $0,11^{0} A$	Ca $1,7^{0} A$	Ca^{2+} $1,0^{0} A$
		Fe $1,2^{0} A$	Fe^{2+} $0,7^{0} A$
		Fe $1,2^{0} A$	Fe^{3+} $0,6^{0} A$

فعالیت

(2 - 11) جدول په ځير سره وڅیړی او پر لاندې مطلبونو باندې په ګروپي شکل په ټولګي کې څيړني وکړئ.

1 - ولې د عنصرونو اتومي شعاع د هغوی د انیونونو د ايوني شعاع په نسبت کوچنی ده؟

2 - ولې د عنصرونو اتومي شعاع د هغوی د اړوند کتیوني شعاع په نسبت لويه ده؟

3 - د عنصرونو د اتومي او ايوني شعاعو متناوب بدلونونه په ګروپونو او پیریودونو کې څه ډول دي؟

4 - هغه عنصرونه چې د مندلیف په جدول کې د ډیاګونال (زاویوي) په حالت کې قرار لري د هغوی اتومي او ايوني شعاع يو بل ته څه نسبت لري؟

زده يې کړئ !

هغه ذرې چې مساوي الکترونونه ولري، د ایزوالکترونیک (*Iso electronic*) په نوم یادیږي.

هغه عنصرونه چې د مندلیف په جدول کې د ډیاګونال په حالت کې سـره شـتون ولري، د هغوی اتومي او ایوني شعاع سره مشابه دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲ - ۴ : د انتقالي عنصرونو(d- Elements)خواص

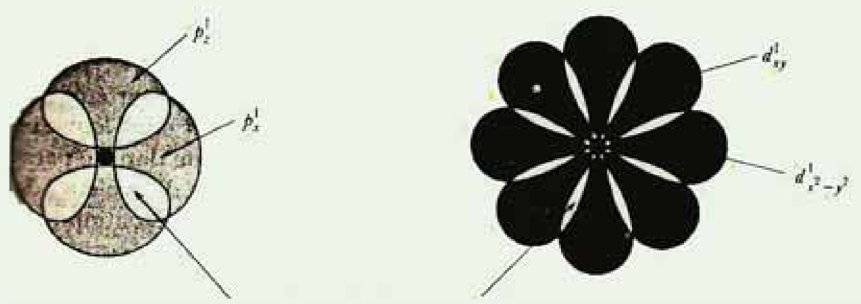
انتقالي عنصرونه اکثراً ډېر کلک فلزونه دي چې په ساختماني کارونو کې د استعمال زيات ځايونه لري. اوسپنه په فلزي بڼه مس، ونادیم، نيکل او منګانيز د الياژونو په جوړولو کې بنسټيز رول لري، نومورې فلزونه د انسانانو د نن ورځې د تمدن لامل ګرځيدلي دي. د انتقالي فلزي عنصرونو په منځ کې داسې فلزونه هم شتون لري چې د نن ورځې پر مخ ټولو صنايعو کې بنسټيز رول لوبوی؛ د بيلګې په ډول: د تيتان (Ti) فلز د طيارو جوړولو په صنعت او ونادیم (V) د کتلست په توګه په کيمياوي تعاملونو کې په کار وړل کيږي او هم د دې عنصرونو په منځ کې قيمتي فلزونه چې د نرې د ډېروهېوادونو د پيسو پښتيبانه ده، هم شتون لري چې له پلاتين، سروزرو او سپينوزرو څخه عبارت دي، دنومړوفلزونو د سطحې د ښايسته والي او د زنګ وهلو په مقابل کې مقاومت له امله د ښايست فلزونو په توګه ترې ګټه اخيستل کيږي، ټول دا عنصرونه فلز دي او د برېښنا تيرونکي دي، سپين زر په عادي شرايطو کې لوړې درجه د برېښنا تيرونکي دي ، دا فلزونه ځلا لري،د ټټک خوړلو او سيمو جوړولو قابليت لري چې په نازکو پاڼو تبديليږي ، د ډېرو انتقالي فلزونو رنګ سپين دي او د هغوی د ايشيدو درجه د لوړې او دوهم ګروپونو د فلزونو څخه لوړه ده؛ خو د هغوی په رنګونو کې استثنا هم موجوده ده ؛د بيلګې په ډول: د مس رنګ سور قهوه ته ورته، سره زر ژيړه او سيماب هم سپين اوپه STP شرايطو کې دمايع په حالت پيدا کيږي.

۲ - ۳ - ۱ : د انتقالي عنصرونو په خواصو کې د d اوربيتالونو اغيزه

څرنګه چې په لومړي څپرکي کې ولوستل شو، داوربيتالونو ډک کيدل د الکترونونو په واسطه د نظري قانون سره سم د هغوی د انرژي د زياتوالي پر بنسټ ترسره کيږي او الکترونونه لومړي د هغو انرژيکي سويو اوربيتالونه ډک وي چې په ټيټه انرژيکي سويو کې ځای ولري. د d د اوربيتال انرژي د قاعدې پر بنسټ د S د اوربيتال څخه لوړه ده يا نوله دی امله الکترونونه په لومړي سرکې د S په اوربيتالونو کې ځای نيسي او زياتي الکترونونه د d په اوربيتالونو کې ځای پر ځای کيږي، نو بايد د d په اوربيتال کې موجود الکترونونه د s څخه بې ثباته وي؛ خو په عمل کې داسې نه ده، په انتقالي عنصرونو کې د d الکترونونه د راتلونکو s اوربيتالونو د الکترونونو څخه ډېر ټينګ نښتلي دي او د دې عنصرونو د اتومونو تبديليدل په کټيونو باندې ، د نظري وړاند وينو پر خلاف د s الکترونونه په لومړی سرکې له لاسه ورکوي او د اړتيا په صورت کې خپل د d اوربيتالونو الکترونونه وروسته له s څخه د لاسه ورکوي؛ د بيلګې په ډول: د اوسپنې د اتوم الکتروني جوړښت $(Ar)3d^6 4s^2$ دي ، د Fe^{2+} کټيون $(Ar)3d^6 4s^o$ او Fe^{3+} کټيون د الکتروني جوړښت $(Ar)3d^5 4s^o$ دي.

د d د فلزونو ډېر زيات بيلابيل کيمياوي خواص کيداي شي چې دهغوی د d اوربيتالو د فضايي جوړښت د سمت درلودلو پر بنسټ درک کړي؛ځکه الکترونونه د d په بيلابيلو اوربيتالونو کې د الکترونونو د اتوم د هستې په چاپيريال فضا کې ټاکلی ځايونه ځانته غوره کوي چې د هغوی ترمنځ

د دفعي قوهٔ ډېر کمه وي ،د الکترونو اغېزه په d اوربیټالونو کې د s او p اوربیټالونو څخه ډېره کمه ده. د دوو الکترونونو اغېزه چې په عین اوربیټال کې شتون لري. د d د اوربیټالونو فاصله 20ځله د p د اوربیټالونو تر منځ فاصلې څخه زیاته ده. لاندې شکلونه دا مطلب په ښه توګه توضیح کوي:



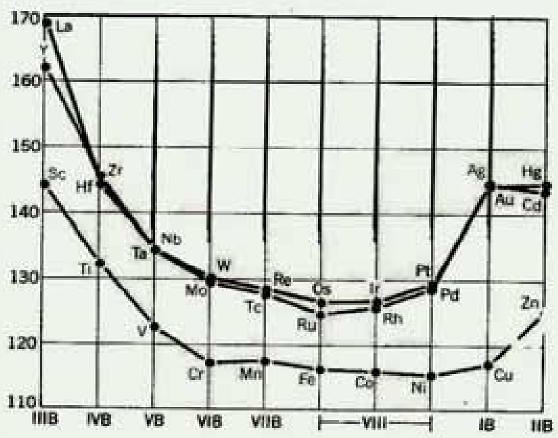
(2 - 1) شکل د دوو اوربیټالونو الکترونونو امکان لري په دې ناحیه کې موجود وي

(2 - 1) شکل د d دوه اوربیټالونو په لازمه فاصله یو له بل څخه فاصله لري او د هغوی په منځ کې متقابل عمل ډېر کمه دي، په داسې حال کې چې د p د اوربیټالونو الکترونونه سره نژدې دي او د هغوی په منځ کې متقابله اغېزه ډېره زیاته ده.

فعالیت

د انتقالي عنصرونو فوق العاده بیلابیل فعالیتونه د دې عنصرونو پر کوم جوړښت پورې اړه لري؟

دنوموړوعنصرو دا جوړښت د دلیلونو پر بنسټ په خپل منځ کې په ګروپي شکل توضیح کړئ او هغه ټولګی ته وړاندې کړئ.



(2-2) شکل د انتقالي عنصرونو د اتومي شعاع بدلونونه په څلورم، پنځم او شپږم پیریود کې .

(c) ketabton.com: The Digital Library

د انتقالي عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

د انتقالي عنصرونو له مهمو ځانګړتیاوو څخه د هـــغوی تمایل د مختلفو پیـــــچلو (کامپلکس) مرکبونـو جـوړول دي، دا عنصرونه بیلابیل او متحول اکسیدیشـن نمبرونه لري . لاندې جدول د ځینو انتقالي عنصرونو د اکسیدیشن نمبر راښیي:

(2 - 12) جدول د انتقالي عنصرونو اکسیدیشن نمبر

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

د مس عادي اکسیدیشن نمبر 1 + دي؛ د بیلګې په ډول: د $CuCl$ په مرکب کې دمس اکسیدیشن نمبر 1 + او په $CuCl_2$ کې 2 + دي، ځینې وختونه مس په مرکبونو کې 3 + اکسیدیشن نمبر هم ځانته غوره کولای شي.

د اوږدو پیریودونو تر منځ عنصرونه متحول اکسیدیشـن نمبرونه لري چې له 1 + څخه تر 8 + پورې وي، دبیلګې په ډول: منګان داکسیدیشن بیلابیل نمبرونه لري او همدارنګه دپلاتین فرعي ګروپ عنصرونه (Ru, Rh) Ir, Os, Pd او Pt د متحول اکسیدیشن نمبر لرونکي دي. هغه پیریود چې د d د عنصرونو د اکسیدیشن درجه یې لوړه وي ، د هغه د ایون اکسیدي کوونکی لوړتیا هم لوړه ده ؛ د بیلګې په ډول: د Mn د 7 + اکسیدیشن نمبر په درلودلو سره ډیر قوي اکسیدي کوونکي دي:

$$\overset{1-}{Mn}O_4(aq) + 8\,H_3\overset{+}{O}(aq) + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 12H_2O \quad , \sum_{\circ} = +1,5v$$

د d عنصرونه د بیلابیلو اکسیدیشـن نمبر په درلودلو سـره بیلابیل اکسـایدونه جوړولی شي ، که چیرې ددې عنصرونود اکسیدیشن نمبر په اکسایدونکې ډیر ټیټ وي ،اکساید یې دالقلي خاصیت لـري ،که دنوموړو عنصرونو داکسیدیشـن نمبر منځنـی بڼه ولري، اړونده اکسـاید یې امفوتریک خاصیت او که د اکسیدیشن نمبر یې ډیر لوړ وي ، اکساید یې تیزابي خاصیت ځانته غوره کوي ؛ دبیلګې په ډول : دکرومیم دفرعي ګروپ عنصرونه پورتني خواصونه ځانته غوره کوي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کروميم د اکسيديشن نمبر په CrO کې $+2$ ، په C_2O_3 کې $+3$ او په CrO_3 کې $+6$ دی ، نواکسايدونه يې په ترتيب سره القلي ، امفوتريک او تيزابي خاصيتونه لري .
d د عنصرونه چې د جدول کينې خواته ځای لري د s د گروپ له عنصرونو سره شباهت لري، ځينې د هغوی د زياتې الکتروپوزتيويتي لرونکي دي، دا عنصرونه زيات مرکبونه جوړولی شي او د هغو د کانونو څخه ايستل گران کار دي .

لومړی فعاليت

لاندې سوالونو ته په گروپي شکل په خپل منځ کې له بحث نه وروسته په ټولگي کې د گروپ د نماينده په واسطه ځواب ورکړئ.

1 - ولې د اوسپنې اتوم خپل د $4s$ د اوربيتالونو الکترونونه د $3d$ په نسبت لومړی له لاسه ورکوي؟ سره له دې چې د s اوربيتال د $3d$ د اوربيتالونو په نسبت د انرژيکي په ټيټه سطحه کې ځای لري.

2 - د d دعنصرونو بيلابيل خواص څرنگه کولای شي چې روښانه کړئ؟ په دې اړه په گروپي شکل بحث وکړئ او د گروپ نماينده په واسطه د سوالونو ځوابونه په ټولگي کې له قانع کوونکو دليلونو سره وړاندې کړي.

دوهم فعاليت

MnO او MnO_2, MnO_3, Mn_2O_7 اکسايدونه د هغود اکسيديشني خواصو د زياتوالي پر بنسټ په جدول کې ترتيب کړئ او د دليلونو پر بنسټ د منگان د مرکبونو دا خاصيت توضيح کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د څپرکي لنډيز

- کيميا پوهانو کوشش وکړ چې د خپل وخت کشف شوي عنصرونه په يو واحد جدول کې داسې ترتيب کړئ چې د هغوی د يو د خواصو په پوهيدلو د هغوی دځينې نورو په خواصو هم پوه شي.
- په (1865) کال کې انګليسی کيميا پوه نيولينډز (*NewLands*) د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتي اتومي کتلې د پرله پسې زياتوالي پربنسټ په افقي قطارونو کې ترتيب کړئ.
- په 1869 کال روسی عالم مندليف (*D.M.Mendlev*) د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتی اتومي کتلې د پرله پسې زياتوالي پر بنسټ په افقي (*Period*) قطارونو کې ترتيب او په عمودي ستونونو کې ځای پرځای کړل ، نوموړي خپل ترتيب شوی جوړښت د عنصرونو د پيريوديک سيستم په نوم ياد کړ.
- د عنصرونو خواص او په پيريودونو کې د هغوی د پرله پسي بدلون ، د هغوی له نسبتی اتومي کتلی سره سمون لري او د هغوی ځای په پيريودونو کې ټاکي.
- په پيريودونو کې د عنصرونو شمير د نجيبه ګازونو د اتومي نمبر د توپير او يا د لاندې فورمولونو پربنسټ لاس ته راتلا ی شي:

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

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

- **د ايونايزيشن انرژي**: له هغې انرژي څخه عبارت ده چې د يو الکترون د لرې کولو لپاره د يو اتوم - ګرام څخه لاينتهاي فضا ته ضرورت ده .
- د ګروپونو په حدودو کې د ايونايزيشن انرژي له پورته څخه ښکته خواته کمه او برعکس له ښکته څخه پورتنی خواته زياتيږي.
- د پيريودونو په حدودو کې د ايونايزيشن انرژي د اتومي نمبر د زياتوالي پربنسټ زياتيږي؛ ځکه په پيريودونو کې د اتومي نمبر د زياتوالي سره قشرونه نه زياتيږي ؛خو د هستې چارج زياتيږي چې الکترونونه ځان ته کش کوي او خپل چاپيريال کې يې راټول او متراکم کوي ، په پايله کې د اتوم شعاع او حجم کوچنی کيږي ، د هستې د مثبت چارج اغيزه په الکترونونو باندې زياتيږي اوالکترونونه خپل ځانته کش کوي.
- که چيري يو الکترون يو اتوم ته ورزيات شي ، تر څو چې په منفي ايون (*Anion*) تبديل شی ،ورزيات

(c) ketabton.com: The Digital Library

شوي الکترون د هستې د قوې په واسطه جذب او د هغه انرژي په ټاکلي اندازه ازادیږي ، همدا انرژي دالکترون غوښتلو د انرژي (*Electron Effainity*) په نوم یادیږي.

• د یو پیریود په چاپیریال کې د عنصرونو الکتروپوزیتویتي د کیڼ خوا نه ښي خواته کمیږي ، برعکس د ښي خوانه کیڼې خواته زیاتیږي ،نو د دې څخه معلومیږی چې د عنصرونو EN له اتومي شعاع سره معکوسه اړیکه لري ، نو فلورین د ټولو عنصرونو ډیر الکترونیګاتیف عنصر او Cs او Fr طبیعت ډیر الکتروپوزیتیف عنصرونه دي.

• د عنصرونو اتومي شعاع د اتوم د هستې او د اتوم د باندې قشروروستي الکترون ترمنځ فاصله ده چې د اتوم د هندسی پارامترونو څخه ده .

• د یو ګروپ په چاپیریال کې اتومي شعاع له پورتنی برخی څخه ښکتنی خواته لویه کیږي او برعکس له ښکتنی برخې څخه پورتني خواته په پرله پسي ډول کوچنی کیږي.

• د پیریودونو په چاپیریال کې د عنصرونو اتومي شعاع له کیڼی خوا څخه ښي خواته کوچنی او برعکس د ښي خوا څخه کیڼې خواته په پرله پسي ډول لویږي.

• d عنصرونه چې د جدول کیڼی خواته ځاي لري، د s ګروپ له عنصرونو سره یوشان خواص لري چې ځینې یې زیات الکتروپوزیتیف دي، ددې عنصرونو مرکبونه هم زیات دي او د هغه را ایستل د کانونو څخه ستونزمن دي. د d ټول عنصرونه فلزي خاصیت لري او د بریښنا هادې دي . سپین زر په عادې شرایطو کې د بریښنا لوړی درجه هادي دی. دا فلزونه ځلا لري او د ټکځ خوړلو وړتیا هم لري چې په نریو پاڼو تبدیلیدلای شي او له هغوی څخه سیمونه هم جوړیږي.

د څپرکي پوښتنې

انتخابي پوښتنې:

1 - هغه عنصرچې په څلورم پیریود او څلورم ګروپ کې ځای لري، دکومو لاندنیو اتومي نمبر لرونکی دي ؟

الف - 31 ب - 32 ج - 33 د - 14

2 - کوم لاندې اتومي نمبر پر هغه عنصر پورې اړه لري کوم چې د ډیرو الکترونونو لرونکی دي؟

الف - 13 ب - 14 ج - 10 د- 19

3 - د تناوب د قانون سمه توضیح دا ده ،هرکله چې عنصرونه .... د زیاتوالي پربنسټ تنظیم شي، د هغوی فزیکي او کیمیاوي خواص په متناوب ډول........... ؟

الف- اتومي کتله- تکراریږي ب- اتومي کتله – بدلون مومي

ج- اتومي نمبر – تکراریږي د- د اتومی نمبر – بدلون مومي

4 - مندلیف د عنصرونو د دوره یې جدول په تنظیم کې دوه اصلونو ته پام اړولی دی:

د عنصرونو ځای په ځای کیدل د............. پرله پسي زیاتوالي د هغوی په هر پیریود کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

.... يـي يـو له بـل په څنګ او دعنصرونو دکيميـاوي خواصو ورته والي په پـام کې نيول او په هر..............

الف- اتومي کتله –ګروپونه – پيريودونه ،ب- د اتوم کتله – دوره –ګروپ

ج- اتومي نمبر- پيريود –ګروپ ، د- اتومي نمبر –ګروپ- پيريود

5 - کوم يو د لاندې مواردو څخه د مندليف ابتکار نه دي؟

الف- د ځينو ډيرو درندو عنصرو ځای پر ځاي کيدل مخکې له سپکو عنصرونو څخه

ب- په جدول کې د ځينو تشو ځايونو پريښودل

ج- د عنصرونو ويشل په فلزونو او غير فلزونو

د- د نه پيژندل شوو عنصرونو د خواصو وړاندوينه

6 - د منډليف د جدول په پيريود کې شـامل عنصرونه د لاندې کومو ځانګړتياوې له مخې يو بل ته سره ورته دي.

الف- دلوړ اکسيديشن نمبر، ب- د ولانسي قشر الکتروني جوړښت

ج- د الکترونونو په واسطه د نيول شوو الکتروني سويو شمير، د- د اصلی الکتروني سويو شمير

7 - د يو عنصر اتومي نمبر 21 دي، نوموړی عنصر ځاي په ټاکلي پيريود او ګروپ کې په لاندې ډول دي:

الف- دريم اصلي ګروپ او څلور پيريود ، ب- دريم فرعي ګروپ او څلورم پيريود

ج- لومړی اصلي ګروپ د- دوهم اصلی ګروپ او څلورم پيريود

8 - د يو عنصر د وروستي الکتروني قشر جوړښـت $3S^2 3P^4$ دي، نوموړی عنصر په کوم پيريود کې ځای لري.

الف- دريم پيريود، ب- دويم پيريود ، ج- شپږم پيريود ، د- څلورم پيريود.

9 - د لاندې کوم عنصر اتومي شعاع لويه ده.

الف- سترانشيم ب- المونيم ج- روبيديم د- سلفر.

10 - اکتينايدونه د مندليف د جدول په کومه حجرو کې ځاي لري.

الف- 64 نمبر حجره ب- 57 نمبر حجره

ج- 89 نمبر حجره د- 72 نمبر حجره

11 - پـه دوره يـي جدول کې د يو عنصر پر موقعيت پوهيدل ،کـوم مطلبونه د عنصرونو په اړه په دقيق ډول په واک کې ورکوي.

الف- کيمياوي خواص، ب- فزيکي خواص

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

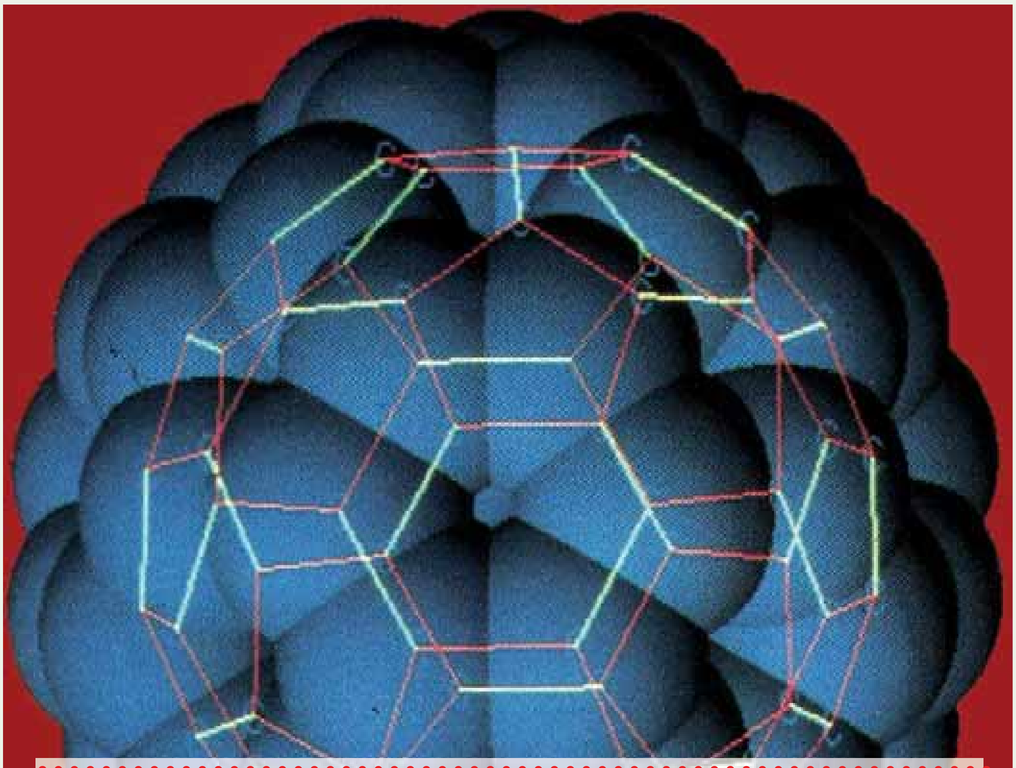
تشریحي پوښتنې

1. ولې د مندلیف جدول د پیریودیک جدول په نوم یادوي؟
2. د مندلیف قانون د مندلیف د جدول په اړه ولیکئ.
3. د مندلیف په جدول کې ډیر اوږد پیریود او ډیر لنډ پیریود کوم دي؟ معلومات ورکړئ.
4. د M عنصر په لومړي اصلي ګروپ او شپږم پیریود کې ځاي لري د هغې الکتروني جوړښت ولیکئ.
5. ولې د عین ګروپ عنصرونه د یوشان خواصو لرونکی دي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ. د عنصرونو دوره یې جدول د څو ګروپونو او څو پیریودونو جوړشوې دی ؟
6. د فلزي عنصرونو شمیر زیات دي او یا دا چې د غیر فلزي عنصرونو شمیر زیات دی؟
7. د ایونایزیشن انرژي څه شي او د هغه تناوب د مندلیف په جدول کې په څه ډول دی؟
8. اتومي شعاع څه شي دي؟ د هغې متناوب بدلون د مندلیف په جدول کې په څه ډول دي؟
9. د عنصرونو الکترون غوښتل او د هغې تناوب د مندلیف په جدول کې څه ډول دي؟
10. د مندلیف په جدول کې د عنصرونو ترتیب او تنظیم، فلزي او غیري فلزي خواصو له مخې په څه ډول دي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

دریم څپرکی



کیمیاوي اړیکې Chemical Bonds

ایا کله هم دې مطلب ته متوجې شوي یې ، چې ولې د موادو کوچنې ذرې سره ترل او لوی جسمونه تشکیلوي؟ مالیکولونه څرنګه تشکیلیږي؟ مواد څرنګه او د کومې قوې په واسطه یو په بل کې حل شوي دي؟ په همدې ترتیب اړیکه څه شي ده؟

کوم قوه یو بل سره د ذرو د وصل کیدو لامل ګرځي؟ د اړیکو ډولونه کوم دي؟ ولې د موادو د اتومونو په منځ کې اړیکه تشکیلیږي؟ د اړیکو د تشکیل لاره په څه ډول ده؟ په دې څپرکي د اړیکو د ځانګړتیاوې په اړه، د اړیکو د جوړیدو لاره، د اړیکو ډولونه او د اړیکو د نورو خصوصیاتو په اړه معلومات وړاندې شوي او د موادو ټول فعل او انفعال چې د اړیکو د جوړیدو لامل ګرځي، توضیح شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

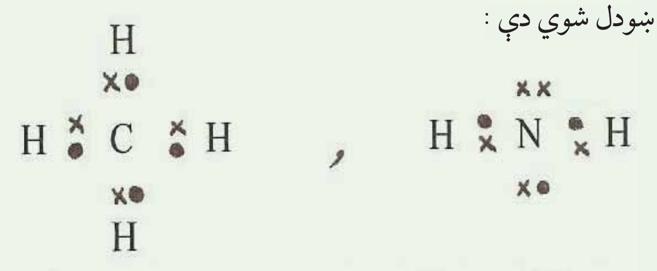
۳-۱: د کیمیاوي اړیکو ځانګړتیاوي او د لیویس سمبولونه

د یو مالیکول د اتومونو په منځ کې دجاذبې قوه د کیمیاوي اړیکو (*Chemical Bond*) په نوم یادیږي . د څو اتومونو لرونکو موادو شتون دا واقعیت څرګند کړ چې اتومونه یو په بل اغیزه اچوي ، مرکبونه منځ ته راوړي چې د هغوی د اتومونو په نسبت د ټیټې انرژیکي سطحې لرونکي دي ، که چیرې د انرژي د مقاومت اندازه د اړوند اتومونو او مالیکولو په منځ کې $10\ Calory/mol$ اوسـی، اړیکه تشکیلیږي.

د کیمیاوي اړیکې موضوع د نظري کیمیا عمده برخه ده. د اتومونو په منځ کې د اړیکو د جوړیدو په پایله کې پیچلي ذرې ، لکه مالیکولونه، رادیکالونه، د موادو کرستلونه او نور تشکیلیږي.

کیمیاوي اړیکه د دوو او یا له دوو څخه د زیاتو عنصرونو د متقابل عمل په پایله کې تشـکیلیږي او د انرژي له ازادیدو سره یو ځای وی.

د کوانت د تیوري له رامنځته کېدو څخه د مخه د کیمیاوي اړیکو د تشـکیل په اړه د لیویس نظریې حکم درلود. په 1916 م کال د لیویس (*Liwess*) په نوم عالم د کیمیاوي اړیکو د جوړیدو نظریې ته انکشـاف ورکړ چې له دې نظریې سـره سـم ((کیمیـاوي اړیکه)) د دوو اتومونو تـر منځ د جوړه الکترونونو د شریکو ایښودلو په پایله کې جوړیږي. دلته هر یو د اتومونو یو، یو الکترون یو له بل سره شـریک وي چې دا ډول اړیکه د کوولانت اړیکې په نوم یادیږي، د لاندې اتومونو تر منځ اړیکې په H_2, F_2, NH_3 او CH_4 مألیکولونکې وړاندې شـوي دي چې د عنصرونـو د اتومونو الکترونونه په (x) او یا $(\cdot)$ ښودل شوي دي :



$$H{:}H \quad , \quad :\ddot{\underset{..}{F}}:\ddot{\underset{..}{F}}:$$

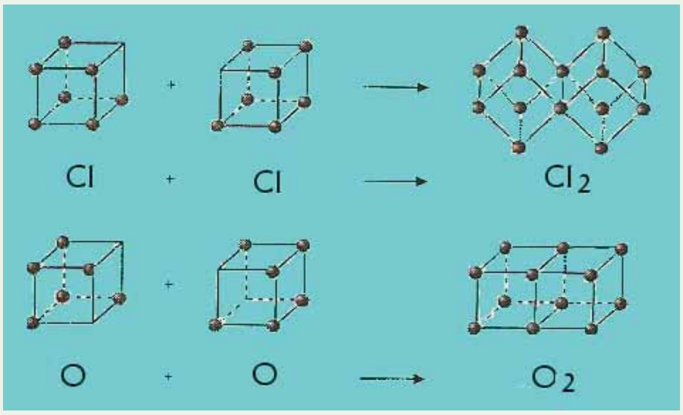
د مرکبـو مالیکولونـو په جوړښـت کې د اتومونو تر منـځ د اړیکو د جوړیدو په پایلـه کې اتومونه او مالیکولونه باثبات الکتروني جوړښـت تر لاسـه کـوي او خپل باندنی قشـر 2 او 8 الکترونونو ته رسوي.

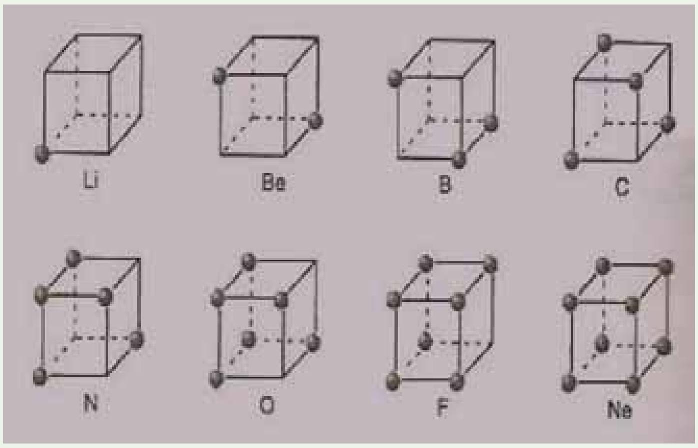
لاندې جمله په یاد ولرئ.

د اوکتیت قاعده یا اته ییزه قاعده

یو له بل سره د اتومونو د جوړوشو اړیکو شمیر ، د هغوي د بأندیني قشر ډک کیدلو لامل په اتو الکترونو په واسطه کیږي .

په پیل کې لیویس د اتومونو د اړیکود جوړیدو د څرنګوالي د ښـودنې لپاره د اوکتیت د قاعدې پر بنسـټ د هر اتوم ولانسـي الکترونونه یې د هر مکعب په راس کې خیال کاوه، د اتوم هسته د هغه په مرکز کې ځای لري او تر هغه وخته پورې چې د مکعب په دې راسونو کې الکترونونه ځای و نه نیسی ، هغه اتوم کولای شي چې اړیکه جوړه کړي. دا شکلونه په لاندې ډول دي:





(3 - 1) شکل د لیویس جوړښت

۳-۲: د اوکتیت قانون او د لیویس جوړښت

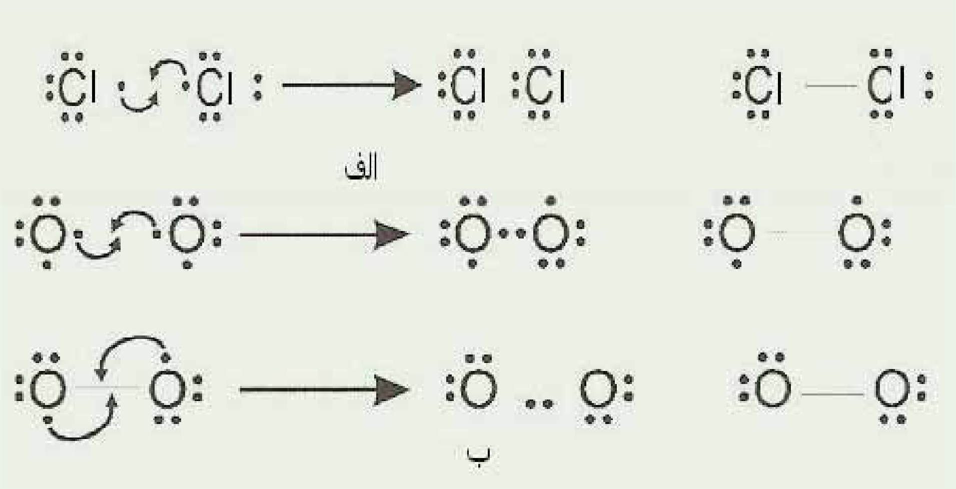
د اتومونو او مالیکولونو د ښـودلو لاره چې په کې د ولانسـي قشر الکترونونه د ټکی او د اړیکې د شـریکو الکترونونو جوړی د ټکو او یا خطونو (–) په واسطه ښودل کیږي کوم چې د دوو اتومونو په منځ کې ځای لري ،د ټکو د جوړښت او یا د لیویس د ساختمان په نوم یادیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۳-۲-۱: د الکتروني جوړښت د ټاکلو لاره – د مالیکولي ټکی:

الف - د امتحان او تیروتنې لاره

په دې تک لاره کې د هر اتوم طاقه الکترونونه د اړیکو د جوړونکو نقطه يي الکتروني جوړښت د دوارو اتومونو د سمبولونو په منځ کې لیکل کیږي ؛ د بیلګې په ډول:



(3 - 2) شکل نقطه يي الکتروني جوړښت

ب- سیستماتیکه لاره:

په دې لاره کې د الکترونونو سرچینه په پام کې نه ده نیولې شوي؛بلکې په اتومونوکې د الکترونونو دویشلو څرنګوالي په پام کې نیول شوي دي ،د دې لارې روش د CO_3^{2-} أیونونو او NO_2 مالیکولونو لپاره په لاندې ډول دی :

لومړی پړاو: د ولانسي الکترونونو مجموعي محاسبه او د ساده اړیکو جوړیدل

د ټولو ولانسي الکترونونو مجموعه په یوه مالیکول (NV) لاسته راوړي او د اتومونو ځای په مالیکول کې تثبیتوي. د دوه اتومونو په منځ کې یوه جوړه الکترونونه د ساده اړیکې په توګه ځای په ځای کوي ، د هرې اړیکې لامل دوه ولانسي الکترونونه له هر مالیکول څخه کمیږي ، د ایونونو په اړه د منفي چارجونو شمیر په (v) N باندې زیات او د مثبت چارج شمیر کمیږي، د عنصرونو ډیر زیات اتومونه چې د هغوی شمېر په مالیکول کې لږ دي، په مرکز کې ځای په ځای کیږي او د نورو عنصرونو اتومونه د هغوی په شاوخواکې په مالیکولونوکې د دوو اتومونو تر منځ لومړنی اړیکه د سګما (σ) د اړیکې ډول ده او دوهمه اړیکه يي د پای (π) د اړیکې په نوم یادوي.

$$CO_3^{2-}$$

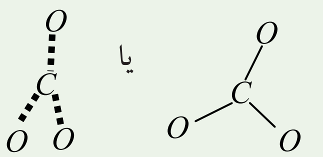
$$N(v) = 4e^- \text{ لپاره } C \text{ د} + 3 \cdot 6e^-(O) + 2e^-(cathion)$$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$O------N---O$ يا $O-N-O$

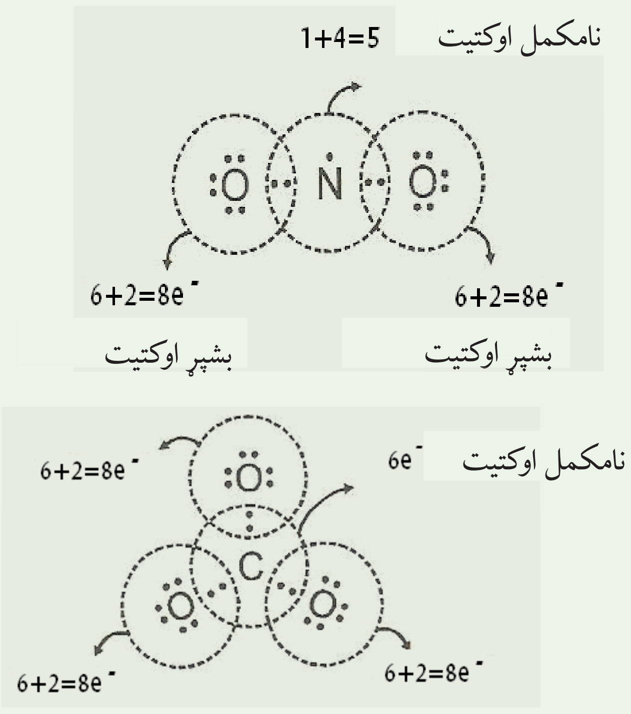
پاتي الکترونونه $N(v)-4e^{-}=17e^{-}-4e^{-}=13e^{-}$



$N(v)-4e^{-}=17e^{-}-4^{e-}=13e^{-}$

دوهمه تړاو: د پاتي الکترونونو توزيع د اوکتيت د قاعدې پر بنسټ

پاتي ولانسي الکترونونه په اتومونو باندې داسې ويشل کيږي چې د هر اتوم اوکتيت د هغه پر بنسټ تکميل شي. لومړی د عنصرونو د هغو اتومونو اوکتيت پيداکوو چې د لږو اړيکو لرونکي او د الکترونيګاتيف عنصرونو له ډلې څخه وي:



(3-3) شکل په ماليکولونو کې الکتروني جوړښت

دريمه پړاو: د پای (π) د اړيکو جوړښت اود اکسيډيشن د نمبر محاسبه

کـه چيـرې د مرکب په ماليکول کې د عنصرونو د اتومونو اوکتيت تکميل شـوي نه وي ، د نږدې اتوم ازاد جوړه الکترونونه داسې ځای پر ځای کيږي چې د دوی په منځ کې شـريک واقع شي او

د پای (π) اړیکه تشکیل کړي ، پردي بنسټ په مالیکول کې د هر اتوم د اکسیدیشن نمبر په لاندې ډول محاسبه کیږي :

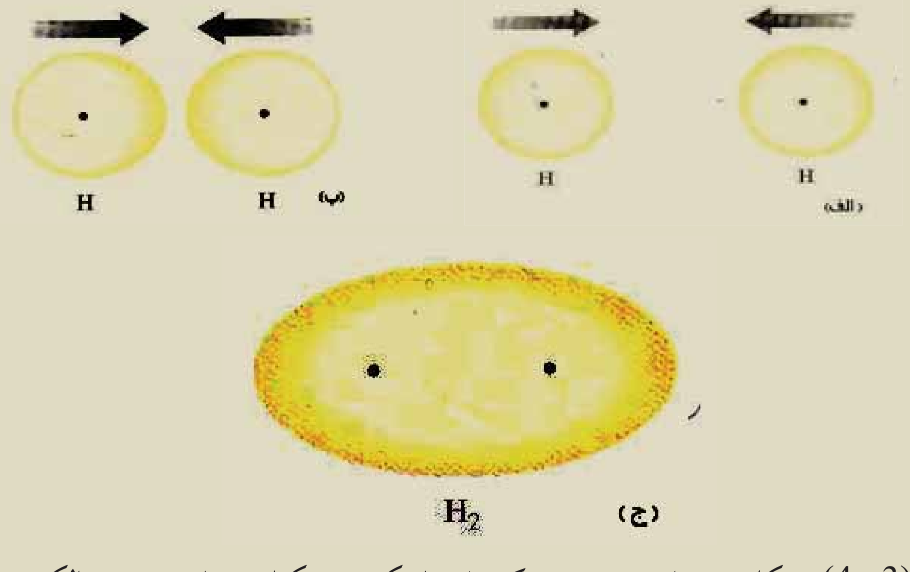
(د اړیکو شمیر اتومونو تر منځ) = (د ازادو الکترونونو شمیر) - (محکي له اړیکې څخه د ولانسي الکترونونو شمیر) دګروپ نمبر = د اتوم د اکسیدیشن نمبر

په دې بنسټ د مرکب د مالیکول د تشکیل کوونکو عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشن نمبرونو الجبرې مجموعه له صفر سره مساوي ده او په ایونونو کې د هغوی له چارج سره مساوي وی .

زیاتي معلومات !

ممکن ځینې د اتومونو (لکه نایتروجن په NO_2 کې) خپل اوکتیت پې نه وي ، پوره کړي او دا یوه استثنا ده چې د NO_2 په مالیکول کې لیدل کیږي ؛ په دې مالیکول کې د الکترون د طاق والي په خاطر د ولانسي الکترونونو په مجموعه کې د اتوم د اوکتیت د پوره کیدو لپاره هیڅ امکان دي.

د لیویس مفکوره ځینې رښتیاوی د اړیکو په هکله وراندې کوي ، خو د اړیکو د تشکیل لامل پې نه شو روښانه کوی. د کوانټ میخانیک د نظریاتو له پراختیا سره سم د اړیکو د جوړیدو لامل روښانه شو: که چیرې الکترون د دوه اتومونه الکترونو وریځې د حالت لرونکي وي ، نو د داسې اړیکو جوړیدل د جوړه الکترونونو په واسطه د الکتروني وریځې د ننوتلو په پایله کې خیال کیدای شي:



(3 - 4) شکل د دوو اتومو تر منځ د کیمیاوي اړیکو د تشکیل بڼه او د $S - S$ د الکتروني وریځې ننوتل

(c) ketabton.com: The Digital Library

څرنګه چې په (3 - 4) شکل کې ليدل کيږي ، د الکتروني وريځې کثافت د هايدروجن د اتومونو د دوو هستو په منځ کې د هغوی په ماليکول کې زيات دي،لامل يې دا دي چې دا ساحه زياته د هستو تر اغيزی لاندې ده او الکترونونه د دې دوو هستو په واسطه کش شوي او په دې ځای کې راټول شوي دي ، له دې ځايه ويلې شو، هغه قوه چې د کيمياوي اړيکو د جوړيدو لامل ګرځيدلې ده ، د الکترو ستاتيکي خاصيت لرونکې ده.

د ليويس نظريات د دوو الکترونونو د شريک والي په اړه په اړيکه کې د ميخانيک له نظره يو عمومي مفهوم دي، د پاولي د پرنسيپ پر بنسټ دا دواړه الکترونونه بايد د يو کوانتوم نمبر په واسطه توپير ولري . (د هغه د سپين نمبر) د هايدروجن د اتوم د سپين *Spin* جهتونه يو له بل مخالف دي ، هغه لاره چې په هغه کې د دوو اتومونو په منځ کې الکترونونه په شريک ډول ايښودل کيږي او د اړيکې د جوړيدو لامل ګرځي د کيمياوي اړيکو د ولانسي ميتود (MVB) په نوم ياديږي په عمومي ډول کيمياوي اړيکه د (−) په واسطه ښودل کيږي ، د دې خط په سرونو کې د يو ، يو الکترون خيال کيږي .

۳-۲-۲ : ولانس *Valance*

ولانس د عنصرونو د اتومونو يو ډول خاصيت دي چې د نورو اتومونو يو ټاکلي شمير نښلوي او يا يې تعويضوي يا په بل عبارت د کيمياوي عنصرونو د اتومونو د يو ځاي کيدلو قوه په تعاملونو کې د هماغه عنصرو د اتوم د ولانس په نوم ياديږي.

د ولانس کلمه د لاتين اصطلاح (*Valantia*) څخه اخيستل شوي ده چې د ظرفيت معنې ورکوي.

کوسيل (*Kossel*) په خپله لومړی علمي مقاله کې توضيح کړل چې اړيکې د الکترونونو د بشپړ انتقال د يو اتوم څخه بل اتوم ته په پايله کې تشکيليږي چې د عنصرونو د اتومونو د بانديني قشر د الکترونونو شميراتو الکترونونو ته ورسيږي ، د هر اتوم اخيستل شوي او يا ورکړي شوي الکترونونه د هغه ولانس ټاکي.

۳-۳ : د کيمياوي اړيکو ډولونه

۳-۳-۱ : ايوني اړيکه (Electro Volant Bond)

د اتوم د جوړښت مطالعه په خاص ډول د اتوم الکتروني جوړښت ښيي چې د ns^2np^6 جوړښت ، د نجيبو ګازونو له الکتروني جوړښت سره سمون لري ، دا ګازونه عبارت له He ($1S^2$) Ne, Ar, Kr, Xe, Rn دي، دخيړنو په واسطه لاس ته راغله چې نوموړي ګازونه په کيمياوي تعاملونو کې برخه نه اخلي او با ثباته دي. د نجيبه ګازونو ثبات د هغو د بانديني قشر مشبوع کيدل د اتو الکترونو په واسطه دي.

په 1916 م کال د فزيک پوهانو هر يو کوسيل (*Kossel*) او ليويس (*Liwes*) د خپل ځان سره د

(c) ketabton.com: The Digital Library

کیمیاوي اړیکو تیوری وړاندې کړه، هغوی د کیمیاوي اړیکو تشـکیل هماغه د اتومونو د الکترونونو بایلل اویا اخیستل اود وروستي مدار د اتو الکترونو پوره کیدل ویلي چې تر څو اړونده ثبات حاصل کړي.

په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو تسلسل چې له نیون (Ne) څخه پیل شوي، ګوروچې په قوس کې د عنصرونو د L, K او M د قشرونو الکترونونو شمیر ښودل شوي دي:

$$N(2,5)\quad O(2,6)\quad F(2,7)\quad Ne(2,8)\quad Na(2,8,1)\quad Mg(2,8,2)\quad Al(2,8,3)$$

د Na اتوم کولاي شـي چې د یو الکترون د بایللو په پایله کې د Ne د نجیبه ګاز ألکتروني جوړښـت ځانته غوره کړي او با ثباته الکتروني جوړښت حاصل کړي:

$$Na(2,8,1) \xrightarrow{E} Na^{+}(2,8) + 1e^{-}$$

د سـوډیم پـه اتـوم کـې د 10 الکترونونو او 11 پروتونونو شـتون د دې لامـل ګرځیدلي دي چې سـوډیم مثبت چارج ولري او په چارج لرونکي ذرهٔ Na^{+} تبدیل شـوي چې د کتیون $(Cathion)$ په نوم یادیږي.

$$F(2,7) + 1e^{-} \longrightarrow F^{-}(2,8)$$

هغه ذره چې د 10 الکترونو او 9 پروتونو څخه جوړه شوي ده د F^{-} د منفي چارج لرونکي ایون څخه عبارت ده ، د (Na^{+}) مثبت چارج لرونکي ذرې او د (F^{-}) د منفي ایون د ذرو تر منځ الکتروستاتیکي جاذبي قوه عمل کوي او د دې جذب په پایله کې کیمیاوي اړیکه تشکیلیږي.

دا ډول اړیکه د أیوني یا برقي اړیکې (Electro Valente Bond) په نوم یادیږي.

$$Na^{+} + F^{-} \longrightarrow NaF$$

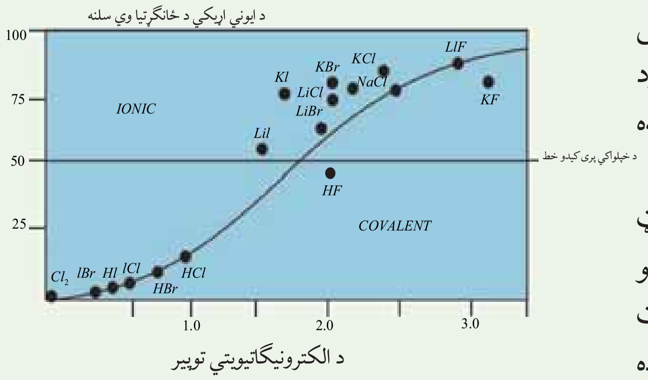
أیونـي اړیکـه د کیمیاوي اړیکې یو ډول ده چې الکتروسـتاتیکي قوهٔ د جذب په پایله کې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو په منځ کې جوړیږي.

په کوولانسي اړیکو کې ایوني خاصیت :

قطبي اشـتراکي اړیکه د پوره اشـتراکي (غیر قطبي) او ایوني اړیکې ترمنځ سرحد تشکیلوي ؛ ځکه پـه دې اړیکه کې الکتروني وریځ لږ څه لـه یو اتوم څخه بل اتوم ته تیریږي، که چیرې الکترونونه په پوره ډول له یو ایون څخه بل ایون ته ولیږل شـي، ایوني اړیکه جوړیږي، د ایوني او اشـتراکي اړیکې د توپیر ځانګړتیاوي په لاندې ډول دي :

الف- په هره اندازه چې د عنصرونو د اتومونو تر منځ د الکترونیګاتیویتي توپیر زیات وي ، په هماغه انـدازه د هغـوی په منځ کې اړیکـه قطبي ده ، لاندې ګـراف د ایوني اړیکې د خاصیت سـلنه او د الکترونیګاتیویتي توپیر ښیي:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(3-5) شکل د أيوني اړيکې د خاصيت د سلنې او د الکترونيګاتيويتي توپيراړونده ګراف

د پورتني ګراف پر بنسټ ويلې شو چې د دوو اتومونو په منځ کې اړيکه هغه وخت برقي يا الکتروولانټ ده چې د دوو اتومونو تر منځ د الکترونيګاتيويتي توپير (1.7) او د هغه څخه پورته وي. ايوني مرکبونه او يا الکتروولانټ مرکبونه له ايونونو څخه تشکيل شوي، که چېرې د دوو اتومونو تر منځ الکترونيګاتيويتي توپير له I څخه تر (1.7) پورې وي ، د هغوی ترمنځ اړيکه 50% ايوني او 50% قطبي اشتراکي ده .

ايوني مرکبونه او دهغوی خواص

مرکبونه چې د الکتروني اړيکې لرونکي وي ،کرستلونه تشکيلوي.

ايا د خوړو د مالګې په اړه معلومات لرې؟ پوهيږئ چې د خوړو مالګه له کومو عنصرونو څخه تشکيل شوې ده؟ د خوړو مالګه له سوديم کلورايد څخه عبارت ده ، چې په نړۍ کې موندل کيږي او فورمول يې $NaCl$ دی.

دا فورمول ښکاره کوي چې دخوړو مالګه دسوديم او کلورين له عنصرونو څخه جوړه شويده.

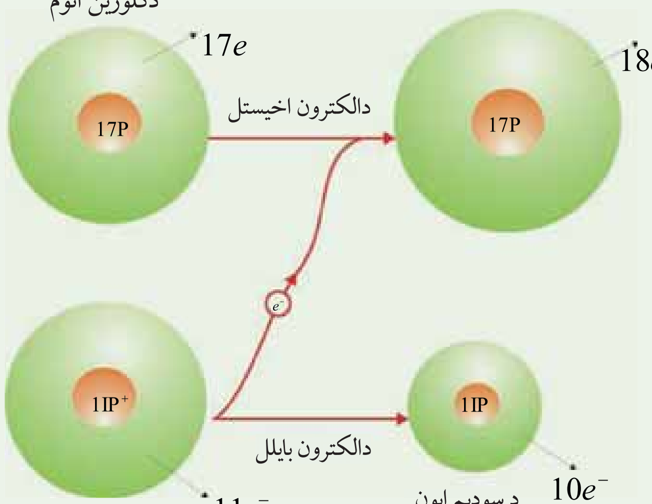
سوديم نرم او فعاله کيمياوي فلز دی او کلورين ګازی عنصر دی ، د دې دوه عنصرونو د تعامل په پايله کې له لاندې شکل سره سم د خوړو مالګه تشکيليږي چې د سپين رنګ لرونکې ده :

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

ټولې مالګې د خوړو له مالګې په شان ايوني مرکبونه او له مثبتو او منفي ايونونو څخه تشکيل شوي دي، د سوديم کلورايد په ماليکول کې د سوديم او کلورين د اتومونو تر منځ أيوني اړيکه شتون لري، څرنګه چې د سوديم اتوم د يو الکترون له لاسه ورکولو سره يو مثبت چارج او د کلورين اتوم د يو

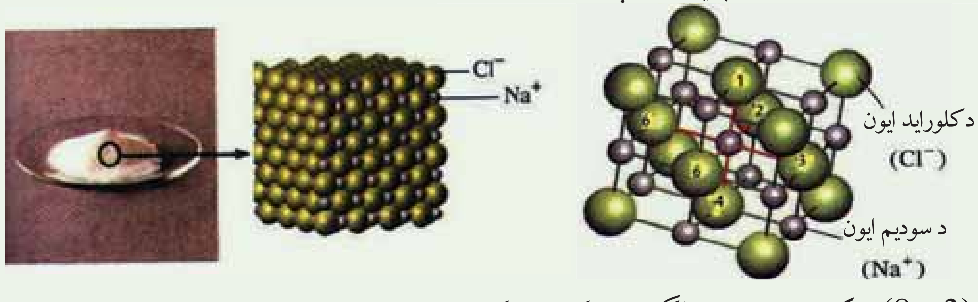
(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترون په اخیستلو سره یو منفي چارج ځانته غوره کوي، دوي د الکتروستاتیکي قواو پربنسټ یو بل جذبوي او د سودیم کلوراید مالیکول تشکیلوي. د خوړو مالګې خواص د همدې اړیکې په ماهیت پورې اړه لري. د خوړو د مالګې مکعبي بلورونه کلک او ماتیدونکي دي او په $801^{o}C$ تودوخه کې ویلي کیږي او په $1413^{o}C$ تودوخه کې په ایشیدو راځي ، سودیم کلوراید مالګه په اوبو کې حل کیږي ، د محلول او یا په ویلي شوي حالت د بریښنا ښه تیودونکي ده.



(3 - 7) شکل د سودیم کلوراید د جوړیدو په وخت کې د الکترونونو د انتقال

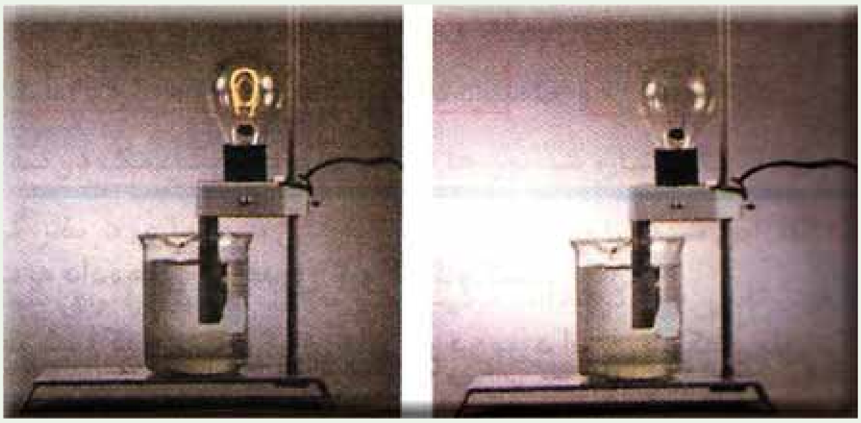
د سودیم کلوراید خواص د هغې په جوړونکو ذرو پورې اړه لري، په سودیم کلوراید کې د سودیم او کلورین ترمنځ د جاذبې قوي قوۀ شتون لري چې دوی یې یو له بل سره ډیر کلک کړي دي او دا قوه د ایوني اړیکې په نوم یادوي ، دا اړیکه په ټولو مالګو کې شته ده، دا ډول اړیکه یوازې د سودیم په یوکتیون او د کلورین په یو انیون پورې اړه نه لري ؛ بلکې د ټولو څنګ تر څنګ انیونونو او کتیونونو تر منځ جوړه شوې او د ذرو نظم یې منځ ته راوړی دی ، هریو کتیون د څو انیونونو او یو انیون د څو کتیونونو په واسطه چاپیریږي. لاندې شکلونه وګورئ:



(3 - 8) شکل د خوړو د مالګې په یو کرسټال کې د ایونونو جوړښت

(c) ketabton.com: The Digital Library

پورتنی شکل ښکاره کوي چې د سوديم هر ايون د کلورين د شپږو ايونونو په واسطه او د کلورين هر ايون د سوديم د شپږو ايونو په واسطه چاپير شوي دي او د ذرو نظم يې منځ ته راوړي دي.
د کولمب د قانونو پربنسټ د يو ډول چارجونو لرونکو ذرې يو بل دفعه او د مخالف ډول چارجونو لرونکـو ذرې يو بـل جذبوي، د مخالف علامه چارج لرونکو ذرو تـر منځ د جذب قوه د يو ډول علامـه لرونکو د ذرو د دفع قـواوی څخه زياته ده. په أيوني مرکبونو کې د مثبتو او منفي چارجونو شـمير يو له بل سـره مسـاوي دي . نو له دې کبله دا ډول مرکبونه د بريښنايي چارج له کبله خنثي دي.
د ايوني مرکبونو ويلي شـوي بڼه يا اوبلن محلول يې د بريښـنا هادي دي، ځکه په دې مرکبونو کې ايونونه په ازادانه ډول حرکت کولای شي ؛ خو په جامد حالت کې دا مرکبونه د بريښنا هادي نه دي ؛ ځکـه د مالگې ايونونه په جامد حالت کې يوازې اهتزازي حرکت لري ، خو نورحرکتونه نه لري . که د خوړو د مالگې ټوټه بلوره په اوبو کې واچول شي، د مالگې ايونونه د اوبو د ماليکولونو په منځ کې خپريږي او ازادانه حرکت کوي، د بريښنا بهير د ځانه تيروي ، لاندې شکل وگورئ :



(3 - 9) شکل د بريښنا بهير د خوړو د مالگې په محلول کې

زيات زده کړئ :
ايونونه په مالگو کې د منظم تنظيم او جوړښت لرونکي دي.
په کرسـتلونو کې د ايونونو جوړيدل په مسلسـل شکل دي او هر ايون د خپل چارج د مخالفو ايونونو په واسـطه احاطه شـوي چې نظم يـې رامنځته کړي او اړيکې يـې جوړې کړې دي . دايونونو تنظيمي جوړښـت په کرسـتلي شـبکه کې د انيونونو او کتيونونو د نسبي جسامت له ترتيب څخه پيروي کوي او دا ترتيب د کرستالونو په ټولو برخو کې تکراريږي . هغه جوړښت چې د جوړونکو ذرو د راټوليدو په اغيزه (کتيونونه او انيونونه) يو جسم د درې بعدي بنې سره منځ ته راوړي ، د بلوري شبکې په نوم يادېږي، (3 - 8) شکل وگورئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کرستالي شبکو جوړيدل له انرژي د ازاديدلو سره يوځای دي .
د کرستالي شبکې انرژي له هغه اندازې انرژي څخه عبارت ده چې له مثبت او منفي گازي ايونونو څخه د يو بلې کرستلی مادي د جوړيدو په وخت کې د هغو څخه أزاديږي؛ د بيلگې په ډول:

$$Na^{+}(g)+Cl^{-}(g)\longrightarrow NaCl(s)+787.5kjoul/mol$$

لاندې جدول د ځينو موادو د کرستالي شبکو انرژي په $KJoul/mol$ ښيي :

(3 - 1) جدول د القلي فلزونو د هلايدونو د کرستلونو د شبکو انرژي

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

(3 - 2) جدول د 2+ او 3+ چارج لرونکو مرکبونو شبکې د انرژي پرتلهٔ

کتيون / انيون	F^{-}	O^{2-}
Na^{+}	923	2481
Mg^{2+}	2957	3791
Al^{3+}	5492	15916

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

(1 او 2) جدول ته په ځیر سره وګورئ،

الف- ستاسې په نظر لاندې کومې پایلې اخیستنې دکرستالي شبکې د انرژي په اړه سمې دي ؟ اوولې؟

1 - هر څومره چې کټیونونه کوچنی وي ، د هغوی د کرستالي شبکې انرژي ډېره ده.

2 - هر څومره چې د انیون چارج لوی وي. د شبکې انرژي کمه ده.

3 - هر څومره چې د انیونونو شعاع لویه وي، د شبکې انرژي زیاته ده.

4 - د شبکې انرژي دکټیونونو د چارج سره نیغ پر نیغ اړیکه او د هغی د شعاع سره معکوسه اړیکه لري .

ب- وړاندوینه وکړئ چې لاندې کومو ایوني مرکبونو شبکې انرژي زیاته ده ؟

CaO یا MgO

څرنګه چې د أیوني مرکبونو د ذرو تر منځ د جذب قوهٔ قوي ده، د همدې کبله د هغوی خواص سره ورته دي؛ د بیلګې په ډول: د هغوی د ویلې کېدو او ایشېد درجې سره ورته دي.

لاندې جدول وګورئ:

(3 - 3) جدول د ویلې کېدو او ایشېدو درجه سره ورته

ایوني مرکب	د ویلې کېدوټکی ^{0}C	د ایشیدو ټکی ^{0}C
$NaCl$	801	1413
$RbCl$	715	1390
KF	858	1505
KBr	734	1435

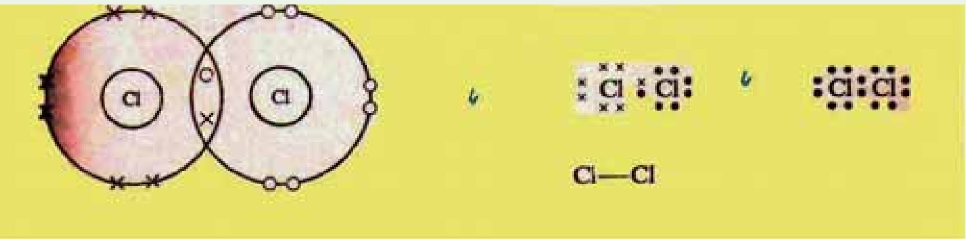
ج- أیا کیدای شي چې دشبکې د انرژي او د ایوني مرکبونو د ویلې کیدودرجې ترمنځ اړیکه پام کې ونیول شي.

۳-۳-۲: اشتراکي اړیکه(CovalentBond)

دکوولانت اړیکو تیوري: ایوني اړیکه دکیمیاوي اړیکو یوازیني شکل نه دي، په مالیکولونو کې بیلابیلې اړیکې شته دي؛ د بیلګې په ډول: د Cl_2 په مالیکول کې خاصه اړیکه موجود ده چې په دې اړه لیویس پیشنهاد کړي : دکلورین هر یو اتوم خپل د باندیني قشر یو الکترون په خپل منځونو کې په شریک ډول ږدي ، د اوربیتالونو د ننوتلو په غرض له کلورین د اتومونو څخه هر یو د

(c) ketabton.com: The Digital Library

امکان تر حده یو بل سره نژدي کیږي او د شریکو الکترونونو جوړه د کوولانت اړیکه تشکیلوي، دا الکترونونه یوازي یو اوربیتال نیسي چې $(Spin)$ یې مخالف سمت دي. لاندې شکل وګورئ :



(3 - 10) شکل د کلورین په مالیکول کې د کیمیاوي اړیکو د وړاندې کولو لاره

د ولانسي اړیکو په میتود کې اتومي اوربیتالونو ننوتل کړي او د جوړه الکترونونو یوځای کیدل ترسره کیږي. نوموړي میتود مالیکول توصیف د ولانسي اړیکو د میتود په نوم یادیږي پر اتوم خپل کرکتر په مالیکول کې ساتي ؛ خو د اتومونو د باندیني قشرونو یو یا څو الکترونونه له اتومونو څخه هر یو د اوربیتالونو د ننوتلو لپاره د بل اتوم په باندیني قشر کې نفوذ کوي.

د الکتروني وریځې کثافت د الکترونونو د رقمونو په واسطه د اتومي طول واحد په یو مکعب (د بور له نظر، د واحدو اتومو د طول د هایدروجن د اتوم د لومړی اوربیتال له شعاع سره مساوي دي) په لاس راوړي.

پام وکړئ

کوولانس په لغت کې د شریک ولانس په معني او د اړیکې یو ډول ته اشاره ده چې په هغه کې اتومونو یو له بل ولانسي قشر څخه یا په ټاکلي ډول یو له بل د ولانسي قشر د الکترونونو څخه په شریک ډول ګټه اخلي، هغه اړیکه چې په هغه کې د ولانسي قشر الکترونونه په شریک ډول کیښودل شي ، د اشتراکي اړیکې په نوم یادیږي.

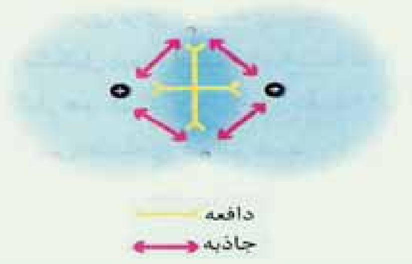
څرنګه د کوولانس اړیکه جوړیږي؟

د دې پوښتنې د ځواب د وړاندې کولو لپاره، د کوولانس ساده اړیکه د هایدروجن د مالیکول د دوو اتومونو په منځ کې تر څیړنې لاندې نیسو. د هایدروجن دوه اتومونه یو بل ته نژدې شوي دي، د یو اتوم د الکترون او د بل اتوم د هستې ترمنځ د جذب قوي قواوی عمل کړی دي، د بله طرفه دهایدروجن اتومونوته اړونده الکترونونو ترمنځ د دفعې قوه او په همدې ترتیب د اتومونو د هستو ترمنځ دفعې قواوې عمل کړي چې په دی صورت کې دا قواوو باید یو بله خنثی کړي او له دې لامل ګرځي ، تر څو د هایدروجن اتومونه یو له بل څخه بیل وي ؛ خو څرنګه چې لیدل کیږي ، هایدروجن د

(c) ketabton.com: The Digital Library

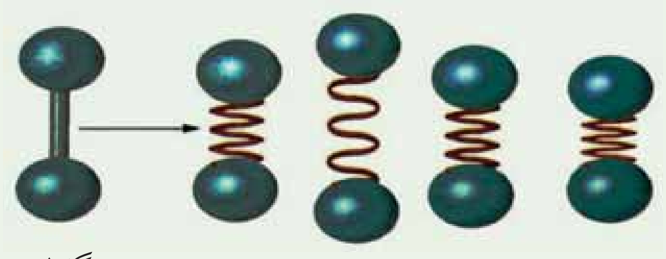
ماليکول په بڼه شتون لري.

د اړيکې جوړيدو په وخت کې د جاذبې قوه د دفعي له قواو څخه ډيره زياته ده اود هايدروجن اتومونويو له بل سره يې تړلي دي او ماليکول يې جوړکړی دی؛ نو د اړيکې له جوړيدوڅخه وروسته د جاذبې او دافعي قواوی دواړه سره مساوي کيږي :



(3 - 11) شکل د هايدروجن د ماليکول په جوړيدو کې د هايدروجن د اتومونو ترمنځ دافعه او جاذبه قوه

دکوولانسی اړيکې کيدي شي چی د يو فنر په شکل خيال شي ، لاندې شکل وګورئ،کله چې د هايدروجن دوه اتومونه يو له بل څخه لرې شي، دهغوی د الکترونونو او هستې تر منځ د جاذبې قوه د بيا هغوی نژدې او لومړني حالت ته يې ګرځوی او له بلی خوا د دافعې قوه هغوی د بيرته يو له بل څخه لرې کوي، په دې صورت کې د هايدروجن اتوم د اړيکو د محور په اوږدوالي کې د ځپو په حالت کې وي ، خو دا ځپې چې تل د هغوی هستې يوه له بلې څخه په تعادلي فاصلو کې ساتي چې دا فاصله د اړيکې د اوږدوالي په نوم ياد يږي:



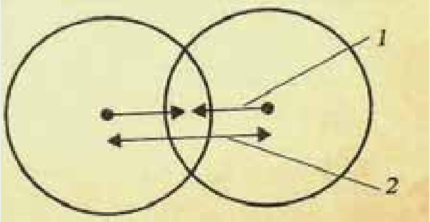
دګلولی او ميلی مودل

(3 - 12) شکل فنری اړيکه

دکوولانټ شعاع

د اتومونو د هستو تر منځ فاصله چې دکوولانسي اړيکو په واسطه وصل شوي دي، د هغو اتومونو د ولانسي شعاعو له مجموعې سره مساوی ده، دکوولانټ شعاع دکوولانت د تشکيل کوونکو اتومونو د شعاع له مجموعې څخه عبارت ده ، دکلورين او هايدروجن دکوولانت شعاع مجموعه د هايدروجن کلورايد دکوولانت اړيکو له فاصلې سره مساوي ده:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(3 - 13) شکل د هایدروجن کلوراید په مالیکول کې د لرې کولو او نژدې کولو قوه
1 - د هستو او الکتروني وریځو تر منځ د نژدې کولو قوۀ د هستو تر منځ فضا کې
2 - د دوو هستو تر منځ دفعي (لرې کولو) قوه

۳-۲-۲: د کیمیاوي اړیکو اوږدوالي :

د اتومونو د هستو تر منځ فاصله چې یو له بل سره تړلي دي ، د اړیکې له اوږدوالي څخه عبارت دي ، د بیلابیلـو مرکبونو د عنصرونو د اتومونو په منـځ کې د اړیکو اوږدوالي عموماً $\frac{1}{10}$ برخه د یو نانو متر ، ده، د مرکب په مالیکول کې د دوو اتومونو په منځ کې د اړیکو د شمیر زیاتوالي د اړیکې اوږدوالي کم او کوچنی کیږي.

$N\equiv N$, $N=N$, $N-N$ پـه مالیکولونو کې د نایتروجن د اتومونو تر منځ د اړیکو اوږدوالي په ترتیب سره $0.109\,nm, 0.125\,nm, 0.145\,nm$ دي او د اړیکو اوږدوالي به $C\equiv C\,C=C\,,C-C$ په ترتیب سره $0.154\,nm, 0.134\,nm, 0.126\,nm$ دي .

د اړیکې اړدوالي له انرژي سره معکوس تناسب لري.

د اشـتراکي اړیکـو د مطالعې یـوه لاره هم د اتومونو د انرژي څېړنه مخکې له اړیکې او وروسـته له اړیکې څخه ده ،په دې اړه د هایدروجن مالیکول څیړنی لاندې نیسو:

په لاندې گراف کې گورو چې د منحني په کومو ټکو کې د هایدروجن اتومونه یو له بل په څنگ کې شتون او ډیره کمه انرژي لري، دا ټکي د انرژي د ډیرې ټیټې سطحې ښودونکی ده او د هایدروجن د دوو اتومونو په منځ کې فاصله د اړیکې له جوړیدو څخه وروسـته ښـیي او دا فاصله هماغه تعادلي فاصلـه یـا د اړیکې طول دي چې د هایدروجن اتومونه د تعادلـي فاصلې څخه په لرې فاصله کې د جاذبې په قواووکی شتون له کبله ، میل لري چې سره نژدې شي؛ خو د تعادلي قواوي څخه په ډیره لږ فاصله د دفعي قوه قوي شوي ده او میل لري چې تعادلي حالت ته وگرځي.

دوه وصل شـوي اتومونه یو له بل سـره په دایمي ډول د نوسـان په حال کې دي؛ خو د انرژي د لږې سطحې د لرلو له کبله کوولانسي اړیکه په خپل منځ کی جوړه وي.

له دې څخه پایله اخیسـتل کیږي چې د هایدروجن وصل شـوي اتومونه له جلا اتومونو په نسـبت ټینگ او کلک دي یا په بل عبارت دهایدروجن مالیکول داتومي هایدروجن څخه د انرژی په ښکته سطحی کې شتون ؛ نوله دې کبله کله چې د دوو اتومونو په منځ کې اړیکه جوړیږي، انرژی ازادیږي ،

(c) ketabton.com: The Digital Library

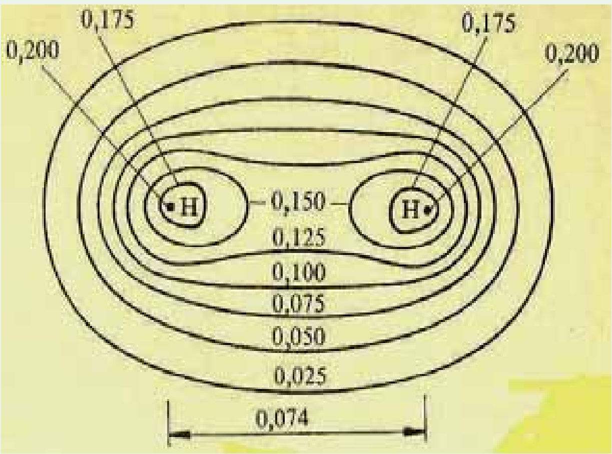
لاندې جدول د کووالانسي اړيکو اوږدوالي او انرژي ښيي چې د اړيکې د پرې کيدو او د اتومونو د منځ ته راتلو لپاره په هماغه اندازه انرژي ضروري ده کوم چې د هغه په جوړيدو کې ازاده شوي ده.

(3 - 14) جدول د کووالانسي اړيکې اوږدوالي او انرژي

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

قطبي اشتراکي ، غير قطبي اشتراکي اړيکې او الکترونيګاتيويتي

د دوو يو شان اتومونو د اړيکو په منځ کې د اړيکو (σ – *Bonding*) تشکيل کوونکو اوربيتالونو الکتروني کثافت په نسبي متناظر ډول د دې دوو اتومونو په منځ کې شتون لري، د بيلګې په ډول د H_2 په ماليکول کې چې په (3 – 14) شکل کې ليدل کيږي:

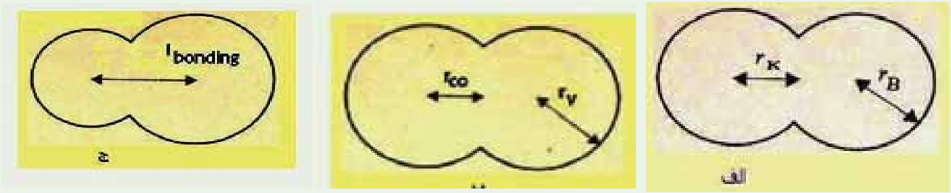


(3 - 14) شکل د هايدروجن د ماليکول د الکتروني کثافت بڼه

کـه چيرې د دې اړيکـې لرونکي اتومونه د بيلابيلو عنصرونو څخـه وي، اړيکې يې قطبي دي او

(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترونونو د دي اتومونو څخه د یوه لورته یي انحراف کړي دي؛ د بیلګې په ډول: د HF په مالیکول کې د الکتروني وریځې کثافت د اړیکو په ساحه کې د هایدروجن د اتوم څخه نژدې دي؛ ځکه د فلورین د الکترونیګاتیویتي ورتیا د هایدروجن څخه ډیره ده (EN د کلورین 4 او د هایدروجن 2.1 ده) ،نو په دې بنسټ د هایدروجن او فلورین په منځ کې اړیکه قطبي ده ، د منفي چارجونو د ثقل مرکز د هستې د مثبتو چارجونو د ثقل په مرکز باندې نښتي نه دي، د مرکبونو زیات مالیکولونه قطبي دي چې د اشتراکي او أیوني اړیکو ترمنځ د جلاکیدو سرحد ټاکل کیدای نه شي .



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

الف- د r_v د H_2 واندروالس شعاع: r_{co} د کوولانټ شعاع $(0,017nm)$ د r_{co} طول له $(2nm)$ سره مساوي دي.

ب- د Cl_2 مالیکول: $r_v = 0.1nm$, $rco = 0.104nm$

ج- د HCl په مالیکول کې: د اړیکې اوږدوالي $0.141nm$ دي.

زیات پوه شي

که چېرې د دوو اتومونو ترمنځ الکترونیګاتیویتي توپیر صفر او یا 0.5 څخه لږه وي، د دې دوواتومونو ترمنځ اړیکه غیر قطبي $(Non\ Polar\ Bond)$ ده او له 0.5 څخه لوړه تر یو پورې اړیکه قطبي ده، همدارنګه که چېرې د عنصرونو د دوو اتومونو ترمنځ د الکترونیګاتیوتي توپیر له I څخه تر 1.7 پورې وي ، د هغوی ترمنځ اړیکه تقریباً 50% قطبي او 50% ایوني ده او که له 1.7 څخه لوړه وي ، اړیکه ایوني ده؛د بیلګې په ډول: که چېرې سیزیم فلوراید (CsF) په پام کې نیسو د سیزیم الکترونیګاتیویتي 0.7 او دفلورین 4.0 ده، نو د دوی ترمنځ د الکترونیګاتیویتي توپیر 3.3 دي، له دې کبله د دې اړیکې خواص له ایوني اړیکې سره ډیر سمون لري

خپل ځان وازمایې

د اکسیجن الکترونیګاتیویتي 3.5 او د سلیکان الکترونیګاتیویتي 1.8 ده چې د هغوی ترمنځ الکترونیګاتیویتي توپیر 1.7 دي. د سلیکان او اکسیجن د اړیکې ډول په سلیکان ډای اکساید کې د منطقي د لیلونو پر بنسټ روښانه کړئ.

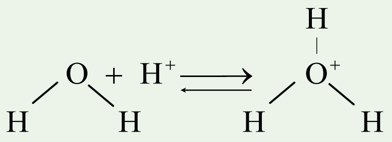
(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړي :

په ځینو مواردو کې که چېرې د دوو عنصرونو د اتومونو ترمنځ د الکترونیگاتیویتي توپیر 0,4 څخه لږ وي ، غیر قطبي په نظر کې نیول کیږي؛ د بیلګې په ډول: د $C-H$ اړیکه په عضوي کیمیا کې یوه مهمه اړیکه ده چې غیر قطبي په پام کې نیول کیږي.

۳-۳-۳: د کوارډینیشن اړیکه Coordination Bond

د کوارډینیشن اړیکه د کوولانت د اړیکې یوډول ده چې په دې اړیکې کې دګډو الکترونو جوړې یوازې دیو اتوم له خوا له تولو اتومونو څخه چې په اړیکو کې برخه لري ، د بل اتوم په واک کې پریښودل کیږي ، له دې اتومونو څخه یو اتوم د ورکوونکي $(Donar)$ په بڼه او د هغوی بل د اخیستونکي $(Acceptor)$ په بڼه څان ښکاره کوي چې دا ډول اړیکه د دونار – اکسپتور $(Donar-Acceptor)$ په نوم هم یادیږي. د ورکوونکو $(Donar)$ عنصرونو اتومونه په خپل باندیني قشر کې یو جوړه أزاد الکترونونه لر ي:



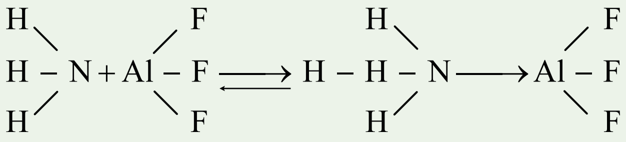
اکسپتور په خپل باندیني قشر کې د یو تش اوربیتال لرونکي دي ، د انتقالي فلزونو کتیونونه کولای شي، د اکسپتور په توګه عمل وکړي ، د اوبو په مالیکول کې د اکسیجن اتوم د دوو جوړو ازادو الکترونونو لرونکي دي ، دا اتوم خپل ازاده جوړه الکترونونه د الکتروني خلا لرونکو ذرو په واک کې د هغوی د اوکتیت د بشپړیدو لپاره ورکوي ؛ د بیلګې په ډول: H^+ الکتروني خلا لري او د هغه د S اوربیتال تش دي چې دا تش اوربیتال د اکسیجن د جوړه ازاده الکترونو په واسطه ډک او په پایله کې د کوارډنیت اشتراکي اړیکه جوړیږي؛نو ویلي شو چې (H_3O^+) د کوارډنیټ اړیکې په پایله کې لاس ته راځي اود پروتون (H^+) چارج په ټول ایون کې ویشل کیږي ، په همدې ترتیب اوبه د فلزونو په ایونونو سره کوارډنیشن کیږي؛ د بیلګې په ډول: $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$

د ډیرو مالګو حلیدل د کوارډنیت اړیکو په جوړیدو د فلزونو د ایونونو او اوبو د مالیکولونو په منځ کې دي . د کرستلونو د شبکو د ایونونو په منځ کې د اړیکو د پرې کیدو لپاره انرژي په مصرف رسیدلې او په کرستلونوکې د ایونونو د اړیکو د جوړیدو په وخت کې انرژي ازادیږي ، که د کوارډنیشن د اړیکو جوړیدو په په واسطه چې د فلزونو د اتومونو او اوبو په منځ کې شتون لري، انرژي ازاده شي، نو ممکن د حل کیدلو بهیرادامه پیدا کړي او د فلزونو ایونونه به Hydration شي.

$$Cu^{2+} + 6H_2O \longrightarrow [Cu(H_2O)_6]^{2+}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

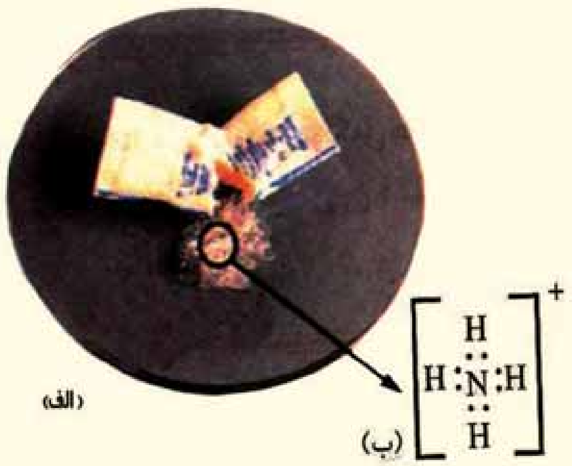
د امونیا په مالیکول کې $H-\underset{H}{\overset{H}{N}}$ د نایتروجن اتوم خپله یوه جوړه ازاد الکترونونه دالمونیم اتوم ته د AlF_3 په مالیکول کې ورکړي ، په پایله کې د نایتروجن او المونیم د اتوم ترمنځ د کوارډنیشن اړیکه جوړېږي ، په دې صورت کې د نایتروجن او المونیم الکتروني قشرونه اته ، اته الکترونه لري او د وروستي قشر له الکتروني ډک والي څخه برخمن دي :



د کوارډنیشن اړیکه د تیر خط ⟶ په واسطه ښودل کیږي او (⟶) د تیر سمت د دونار څخه اکسپتور خواته توجه شوي دی.

فعالیت

لاندې شکل د نو شادر (المونیم کلوراید) مالیکول راښیي، د ذکر شوي مالیکول شکل په پام کې نیولو سره په هغه کې د اړیکو ډولونه په ګروپي شکل وټاکی او په ټولګي کې خپل ټولګي والوته وړاندې کړي.



(3 - 16) شکل په امونیم کلوراید کې د کوارډینیشن اړیکه

(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړي

الکتروني دوو اوربیتالونو ننوتل یو په بل کې د اشتراکي اړیکي په نوم او د دوو الکتروني یو اوربیتال ننوتل، په یو خالی اوربیتال کې د کواردینیشن اشتراکي اړیکې په نوم او یا د یو طرفه اړیکې په نوم یادوي.

۳-۳-۴: فلزی اړیکه

د فلزونو د ایونایزیشن انرژي او الکترونیگاتیویتی ټیټه ده او د هغوي د باندیني قشر د الکترونونو ترون لږ څه سست دي، په فلزونو کې مثبت ایونونه تشکیلیږي اوپه بلوري شبکه کې ثابت ځای ځانته غوره کوي چې ازاد الکترونونه د هغوی په چاپیریال کې په ازاد توګه حرکت کوي او بلوري ذرې یو له بل سره نښلوي.

په یاد ولري چې

د الکترونونو تشکیل شوي الکتروني وریځې او د فلزونو د مثبتو ایونونو ترمنځ د جذب قوه، دفلزی اړیکې په نوم یادوي.

د مثبتو ایونونو اود تشکیل شوي الکتروني وریځې ترمنځ د جذب قوه په فلزونو کې په هغه اندازه قوي ده چې د هغو د ذرو د تراکم د ډیر نږدي کیدو لامل ګرځي او د همدې کبله ده چې فلزونه کلک دي ، د ځټک خوړلو او پاڼي کیدو ورتیا لري؛ د بیلګې په ډول: دمس، المونیم او نورو فلزونو څخه د سیم او تختو د جوړیدل ، په فلزی جسمونو کې د فلزي ذرې د کلکو اړیکو ښودونکې دي.

۳-۳-۵: د کیمیاوي اړیکو فزیکي خواص

د مالیکولونو د اړیکو ډولونه د مالیکولونو څرنګوالی څرګندوي ، د ایشیدو ټکی او د ویلي کیدو ټکی په مالیکولونو کې د اتومونو اړیکو سره نیغ پر نیغ ترون لري ؛ د بیلګې په ډول: درې مالیکولونه (HF, F_2 او NaF) د ایشیدو او ویلی کیدلو له کبله سره پرتله کوو :

(3 - 4) جدول د درې مالیکولو HF, F_2 او NaF د ایشیدو او ویلي کیدو د درجې پرتله کول

مالیکول	د ایشیدو درجه	د ویلي کیدو درجه
F_2	$-187C°$	$-218C°$
HF	$+20C°$	$-83C°$
NaF	$1707C°$	$995C°$

(c) ketabton.com: The Digital Library

څرنګه چې ليدل کېږي، NaF ايوني ماليکول دي ، د ويلي کېدو او ايشېدو ټکي يې لوړ دي ، په داسې حال کې چې HF يو قطبي يا نيمه ايوني ماليکول دي چې د ايشېدو او ويلي کېدو درجه يې ډېره ټيټه ده او همدارنګه F_2 يو غير قطبي ماليکول دي چې د هغه د ويلي کېدو او ايشېدو ټکي ځوځلي له دوو مخکنيو ماليکولونو څخه ډېره ټيټ دی.

د يو ماليکول د ايشېدو او ويلي کېدو او تفکيک درجه، پرته له دې چې د هغو اتومونو د اړيکو څرنګوالي پورې اړه لري، داړيکو اود هغوی د ماليکولونو په منځ کې قواوو سره هم اړه لري.

۳ - ۳ - ۶ : د کيمياوي اړيکو هوموليتکي او هتروليتيکی پرې کېدل

د کيمياوي اړيکو د قطع کېدو (پرې کېدو) لپاره په هماغه اندازه انرژي ضروري ده کوم چې د تشکيل پر وخت يې ازاده شوې ده، کيمياوي اړيکه په دوو ميخانيکيتونو پرې کېږي چې دهوموليتيکي $(Hemolytic)$ اودهتروليتيکی $(Hetrolytic)$ پرې کېدو څخه عبارت دي، په هوموليتيکی پريکړه کې د هر اتوم الکترون چې د اړيکې په جوړېدو کې په کاروړې دې، بېرته يې اخلي ، هر ذره د طاقه الکترون لرونکي ده ، داسې ذرې د راديکال $(Radical)$ په نوم يادوي:

$$H - H \xrightarrow{} H\cdot + \cdot H$$

د اړيکې پرېکېدل چې په هغې کې د اړيکې جوړه الکترونونه يو الکترونيګاتيف اتوم اخلي او د بيلابيلو چارجونو لرونکي ايونونه جوړېږي، د هتروليتيکي پرېکړې په نامه ياديږي؛ د بېلګې په ډول: د HCl د ماليکول انفکاک:

$$H - Cl \xrightarrow{} H^{+} + Cl^{-}$$

نوټ: د اړيکې هوموليتيکي پر يکېدل د رڼا، تودوخې او يا د روښنايي په اغيزترسره کيږي.

۳ - ۳ - ۷ : د اړيکو بڼې

په عمومي ډول اړيکه دوه شکله لري :

۱ - د سګما اړيکه: کيمياوي اړيکې د اوربيتالونو د ننوتلواو پوښښ پر بنسټ تشکيليږي، که چېرې د الکتروني وريځو پوښښ دهغې ليکې په پيل کې چې د دوو اتومونو هستې سره نښلوي ، ترسره شي؛يعني: د اوربيتالونو ننوتنه نيغه او لوړه وي، اړيکه کلکه ده چې د سګما (σ) اړيکې په نوم يادېږي . دا اړيکه کېدای شي د دوه s اوربيتالونو د مخامخ ننوتنو او يا د يو S او يو P اوربيتالونو او يا د دوو P اوربيتالونو دنيغ ډول ننوتنويه پايله کې تشکيل شي. (3 - 17) شکل

هغه کيمياوي اړيکه چې د يو جوړې الکترونونو پر بنسټ د دوو اتومونو په منځ کې تړل شوې وی، د يو ګونی اړيکې په نوم يادېږي. اوربيتالونه د خپل د نيغ پر نيغ ننوتلو په پايله کې يوازې د سګما (σ) اړيکه جوړې وي.

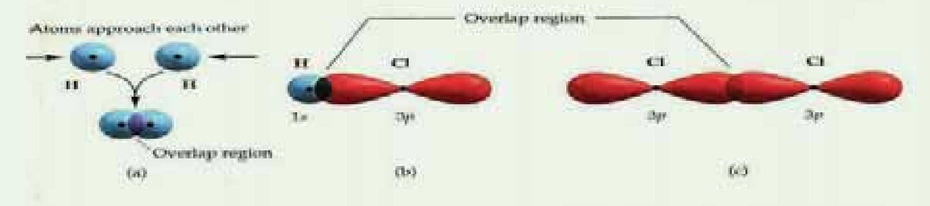
۲ - د پای (π) اړيکه: د ماليکولونو د دوو اتومونو په منځ کې اړيکه کېدای شي دوه ګونی يا درې ګونی وي. دا ډول اړيکه د يو جوړې څخه د زياتو الکترونونو په واسطه تشکيلېږ؛ د بېلګې په ډول: د اکسيجن په ماليکول کې د اکسيجن د دوو اتومونو په منځ کې دوه ګونی او د نايتروجن په ماليکول

(c) ketabton.com: The Digital Library

کې ،د نايتروجن د دوو اتومونو په منځ کې درې ګونې اړيکه شتون لري.

کـه چېـرې د اتومـي اوربيتالونو ننوتـل پر څنګ (جانبـي) وي ؛ يعنې د P د اوربيتالونو پوښــښ پرڅنګ وي چې د (x) په محور باندې په عمودي بڼه شـتون ولري ، تشـکيل شوي اړيکه د π په نوم ياديږي.

د نايتروجــن پــه ماليکول کې د نايتروجن د دوو اتومونـــو د Px اوربيتالونو نيغ پر نيغ ننوتل کړې دي چــې د (σ) اړيکــه يې جوړه کړي ده ، هغـه اړيکه چې د نايتروجــن دوو اتومونو د Py اوربيتالونو د ننوتلـو لـه امله تشـکيليږي، څرنګه چې د اوربيتالونـو ننوتل څنګ پر څنګ دي او دپوښــښ دوسـاحې يې منځته راوړي دي چې دا دوې سـاحې د x محور په پورته اوښکته ساحې کې شتون لري ،دا تشکيل شوي اړيکه د π اړيکې په نوم ياديږي ، د نايتروجن د ماليکول د π دويمه اړيکه د نايتروجــن د دوو اتومونـود Pz د اوربيتالونو د څنګ پر څنګ د ننوتلـو څخه منځ ته راځی، او څرنګــه چې وويل شــو، د π اړيکې په جوړيدو کې د اتــوم د اوربيتالونو ننوتل څنګ پر څنګ او سست دي ؛ نوله دې امله اړيکه سسته (ضعيفه) او د (σ) د اړيکې په نسبت نامستحکمه ده .د P اوربيتالونه کولای شــی چې د π اړيکه او هم (σ) اړيکه تشـکيل کړي. په څوګونو اړيکو کې يوه د سـګما (σ) اړيکه او بله د(π) اړيکه ده، لاندې شـکلونه د اتوم د اوربيتالونو ننوتل او پوښــښ د ماليکول اړيکو په جوړيدو کې رانښيي :



(3 - 17) شکل د اوربيتالونو ننوتل او دهغوی پوښښ د هايدروجن، کلورين او هايدروجن کلورايد په ماليکولونو کې.

> **فعاليت**
>
> د ماليکولي جوړښت له رسمولو وروسته د مرکبونو د اتومونو تر منځ د اړيکو ډولونه د لاندې ماليکولونو په جوړښت کې وټاکئ :
>
> الف- KNO_3 ب- H_2SO_4 ج- $NaCl$

۳-۴-۱ : هايبريديزيشن(Hybridization)او د اړيکو تر منځ زاويه

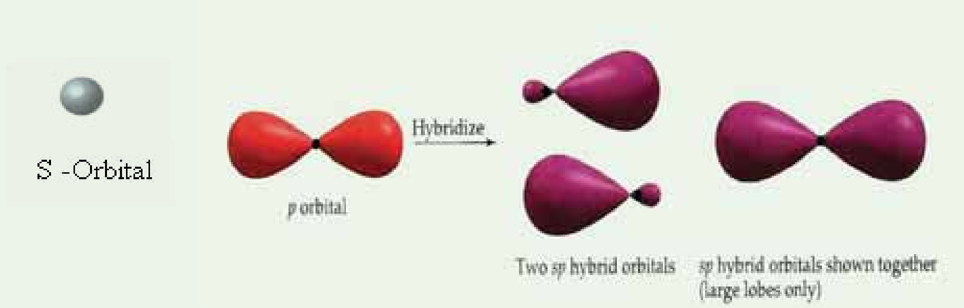
$(Hybridization)$: د $Hybrid$ کلمــه په يوناني ژبه کــې دوينې د اختلاط په معنی ده؛لکه هغه نسل چې د دوو بيلابيلو نسلونو څخه حاصل شوي دي چې د امتزاج او يا اختلاط مفهوم رسوي، په دې ځای کې د دو يا څو بيلابيلو اتومي اوربيتالو له اختلاط څخه غوښتنه ده چې د دوه او يا څو نوي هايبريد شوي اوربيتالونه مينځته راوړي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کیمیاوي عنصرونو د اتومونو ولانسي الکترونونه کولای شي د s, p, d, f --- په اوربیتالونو کې شتون لري چې په دې صورت کې نوموړي ټول او ربیتالونه د انرژي له کبله یو شان ارزښت نه لري او د هغوی اړیکې هم یو شان نه دي ؛ خو تجربو په ثبوت رسولي ده، په هغو مالیکولونو کې چې مرکزي اتوم د s, p, d, f ---- د بېلابېلو ولانسي اوربیتالونو لرونکي دي، د اړیکوله کبله یوشان ارزښت لري ، دا مطلب د علماوو هریو $Cleyster$ او $Pamling$ په واسطه توضیح شوي دي، نوموړوعلماو داسې نظر وړاندې کړي دي، هغه اوربیتالونه چې د انرژي له کبله زیات توپیر نه لري او په عین اصلي قشر او د اتوم په وروستي قشر کې ځای پرځای شوي دي، د لومړني تعداد په اندازه هایبریدیزیشن $Hybridization$ کېږي او په خپل لومړني شمیر سره سم هایبرید شوي اوربیتالونه جوړوي چې د انرژي په عین سطح کې دي، الکتروني وریځې یې یوشان جوړښت لري، دا اوربیتالونه د اړیکې د جوړېدو په خوا راکش کېږي او دهغوی ننوتل په یو بل کې لوړدي چې دلته د اړیکو د جوړېدو زمینه برابرېږي.

د اتومي اوربیتالونو د هایبریدیزیشن په بهیر کې لږ څه انرژي په مصرف رسیدلې، نو ددې اوربیتالونو پایښت به لړوي؛ خو د اړیکو د جوړېدو په وخت کې انرژي له لاسه ورکوي او اړونده ثبات لاس ته راوړي.

د SP هایبرید: په دې ډول هایبرید کې یو د s اوربیتال او یو د p اوربیتال سره مزدویج شوي دي او په پایله کې یې sp هایبرید شوي اوربیتال $(sp-hybrid)$ جوړکړي دي چې د اړیکو ولانسي زاویه یې 180° درجې ده ، د sp هایبرید بیلګه کولای شو د Be, Zn, Cd Hg عنصرونو په هلوجنیدي مرکبونو کې وړاندې کړو: د تجربې پایلې ښکاره کوي چې په هلوجنیدونو کې Be, Zn, Cd Hg د SP هایبرید او د هغوی مرکبونه خطي هندسي جوړښت لري، په $sp-hybrid$ د s او p د هر یو برخه $\frac{1}{2}$ ده :

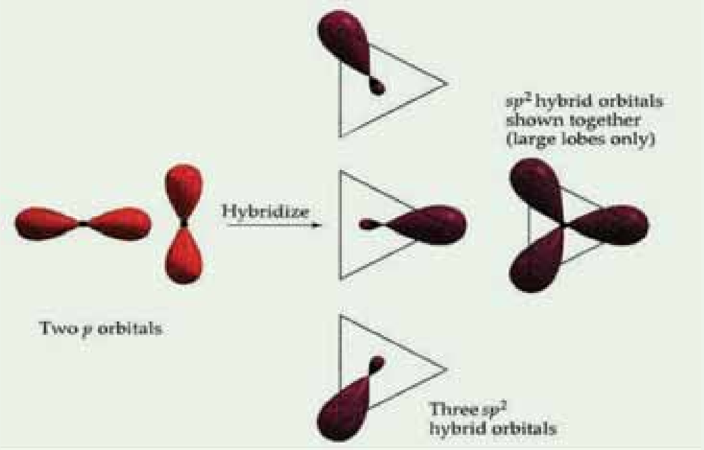


(3 - 18) شکل د SP هایبرید

د SP^2 هایبریدیزیشن: په دې ډول هایبرید کې یو د S اوربیتال او دوه د P اوربیتالونه سره ګډ یا

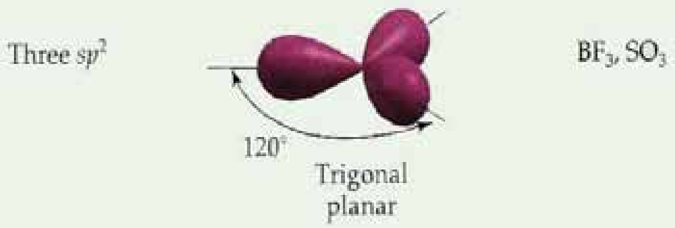
(c) ketabton.com: The Digital Library

يوځای شــوي او په پايله کې د SP^2 درې هايبريد شــوي اوربيتالونه يې جوړکړي دي ، دا اوربيتالونه په يوه سطح کې په 120 درجې زاويو يو له بل سره شتون لري ، د SP^2 - هايبريد په هراوربيتال کې د s برخه $\frac{1}{3}$ او د P $\frac{2}{3}$ ده.



(3 - 19) شکل د SP^2 هايبريد

دکاربن اتومونه په غير مشبوع هايدروکاربنونو د ايتيلين په کورنی کې SP^2 هايبريد لري . د BF_3 په ماليکول کې بورون د SP^2 هايبريد لرونکي دي:



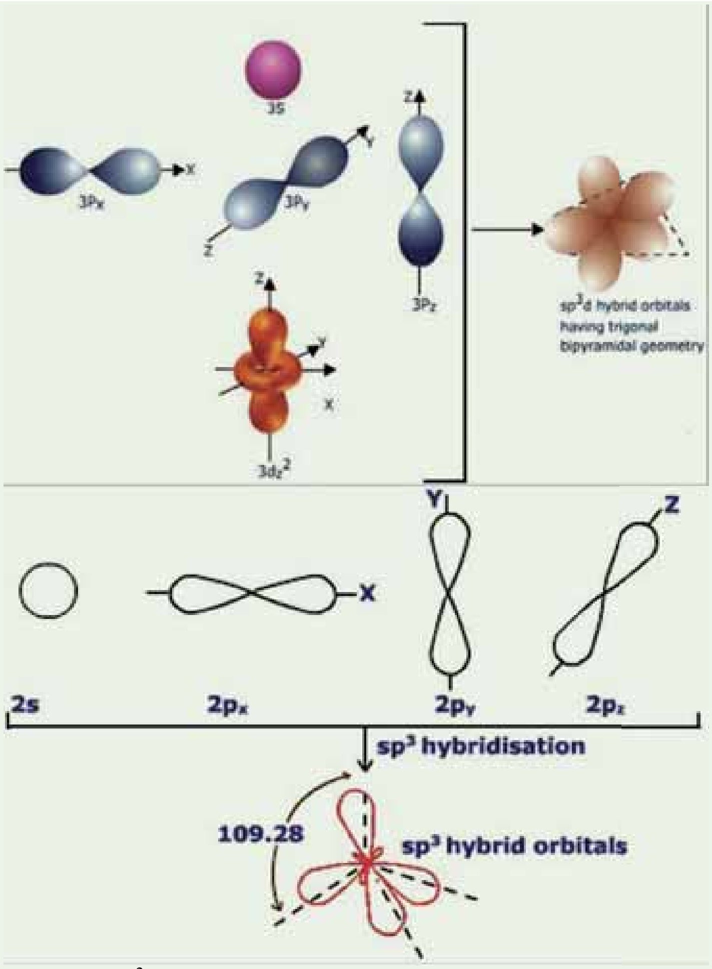
(3 - 20) د SP^2 هايبريد په BF_3

د SP^3 هايبريديزيشن: دا ډول هايبريزيشن دکاربن اتومونه په مشبوع هايدروکاربنونو کې لرونکي دي ، پــر دې ډول چــې يــو S اوربيتال د درې P اوربيتالونو ســره د انرژۍ د جــذب په پايله کې يوځای شــوي او د SP^3 څلور هايبريد شــوي اوربيتالونه يې تشــکيل کړي دي چې د څلورمخيز رآســونو ته توجه او د هغوی د منځ زاويه 109.5 درجې ده او دا هايبريديزيشــن په CF_4, CH_4 او نورو ماليکولونو کې ليدلي شئ. په SP^3 هايبريد کې د S برخه $\frac{1}{4}$ او د p برخه $\frac{3}{4}$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

په هایبریدیزیشن کې نیم ډک شوي اوربیتالونه او یا پوره ډک شوي اوربیتالونه برخه لري چې مالیکول اوربیتال جوړوي؛ د بېلګې په ډول: د نایتروجن په اتوم کې د $2P$ اوربیتالونه د یو الکترون په لرلو او $2S$ د دوه الکترونونو په لرلو برخه اخلي:

په هایبریدیزیشن کې نه یوازې د S او P اوربیتالونه برخه اخلي؛ بلکې د d او f اوربیتالونه هم برخه اخیستی شي،

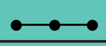
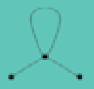
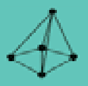
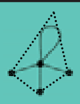
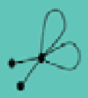
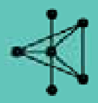
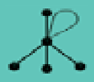
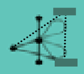
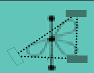
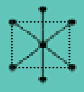
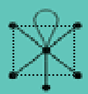
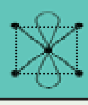


(3 - 21) شکل د SP^3 هایبرید

په لاندي جدول کې د مالیکولونو او ایونونو بیلابیل شکلونه چې له خالصو اوربیتالونو او هایبرید شوو اوربیتالونوخخه تشکیل شوي دي ،وړاندې شوي دي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(3 - 5) جدول د مالیکولونو او ایونونو فضایي جوړښت

د As په مخ د الکترونونو د جوړو شمیر	دکوردیناسیون اندیس	هیبریدي جوړښت	Lاریکه یي NLنااریکه یي	فارمول	دمالیکول شکل	د مالیکول هندسي شکل	بیلګه
2	خطي sp	2	$2L$	AX_2	خطي		$HgCl_2, CdI_2, Ag(CN)_2^-$
3 د $(+1 Electron)$ (NO_2) لپاره	په صفحه کي واقع مثلث	3	$3L$	AX_3	متساوالاضلاع مثلث		$HgCl_2, CdI_2, Ag(CN)_2^-$
		2	$2L-1NL$	AX_2	د په شکل		
4 د $(+1 Electron)$ (ClO_2) لپاره	منظمه خلور وجهي	4	$4L$	AX_4	خلور وجهي		
		3	$2L-2NL$	AX_2	مثلث هرم		
		2	$2L-2NL$	AX_2	د په شکل		H_2O, H_2S, ClO_2, SCl_2
5	دوه هرمي منظم مثلث sp^3d ou dsp^3	5	$5L$	AX_5	مثلثي دوه هرمي		H_2O, H_2S, ClO_2, SCl_2
		4	$4L-1NL$	AX_6	نامنظمه خلور وجهي		$SF_4, TeCl_4$
		3	$3L-2NL$	AX_6	د په شکل		$SF_4, TeCl_4$
		2	$2L-3NL$	AX_6	خطي		ICl_2^-, I_3^-
4	منظمه اته وجهي sp^3d^2 ou d^2sp^3	6	$6L$	AX_6	اته وجهي		$SF_6, PtCl_6^{2-}, FeF_6^{3-}$ SiF_6^{4-}, AlF_6^{3-} $Fe(CN)_6^{4-}, Cr(CO)_6$
		5	$5L-1NL$	AX_4	د مربع په قاعده هرم		ClF_5, BrF_5, IF_5
		4	$4L-2NL$	AX_4	په سطح کي مربع		ICl_4^-, BrF_4^-

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت:

د مرکبونو د مالیکولي جوړښت په نظر کې نیول او د هغوی رسم کیدل، د اوبو په مالیکول کې د اکسیجن هایبریدیزیشن او دکاربن د اتومونو هایبریدیزیشن د 1 - 4کاربن شمیر پورې په $^{1}CH_2 = {}^{2}C = {}^{3}CH - {}^{4}CH_3$ وټاکئ .

د دریم څپرکي لنډیز

- په یو مالیکول کې د اتومونو د جاذبې قوه د کیمیاوي اړیکې (*Chemical Bond*) په نوم یادوي.
- ولانس د عنصرونو د اتومونو هغه خاصیت دی چې یو شمېر ټاکلي اتومونه په کیمیاوي تعاملونو کې ځای پرځای او یا تعویض وي ، په بل عبارت د کیمیاوي عنصرونو د اتومونو د اتحاد قوه په کیمیاوي تعاملونو کې د هماغه عنصر د اتوم د ولانس په نوم یادیږي.
- دیـوي کیمیاوي اړیکې انرژي د هماغه مقدار انـرژي څخه عبارت ده چې د مالیکول په جوړیدو کې له دوو اتومونو څخه جلا کیږي.
- د الکترونـي جـوړو د الکتروني وریځې د کش کولو ورتیا د اتوم په واسـطه د الکترونیګاتیویتي په نوم یادوي چې په *EN* باندې ښودل کیږي.
- د مالیکولونو د اړیکو ډولونه، د مالیکولونو څرنګوالی ټاکي . د ایشـیدو او ویلې کیدو ټکی نیغ پر نیغ په مالیکولونو کې د اتومونو له اړیکو سره اړه لري.
- په هومولیتیکی پریکیدلو کې هر اتوم خپل الکترون چې د اړیکې په تشکیل کې یې برخه درلودله ، بیرتـه اخلي او هـر ذره د طاقه الکترون لرونکي وي چې داسـې ذرې د رادیکال (*Radical*) په نوم یادیږي.
- که د الکتروني وریځې پوښـښ د لیک په اوږدوالي چې د دوو اتومونو هسـتې سره نښلوي ترسره شـي ؛ یعنی د اوربیتالونو نو تل نیغ پر نیغ او اعظمی وی، اړیکه کلکه ده چې د سـګما (σ) اړیکې په نامه یادیږي .
- کـه د اتومـي اوربیتالونو نو تل څنګ پر څنګ وي؛ یعنـی د *P* د اوربیتالونو د الکتروني وریځو پوښـښ څنګ پر څنګ وي او د *X* د محور د پاسـه عمود وي ،دا تشـکیل شوي اړیکه د پای π اړیکې په نوم یادیږي.
- هایبریدیزیشن (*Hybridization*): د دوو یا څو بیلابیلو اتومي اوربیتالونو د اختلاط څخه عبارت دی چې دوه او یا څو نوي هایبریدي اوربیتالونه منځته راوړي.
- ایوني اړیکه: ایوني اړیکه د کیمیاوي اړیکې یو ډول ده چې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو پـه منځ کې د الکتروسـتاتیکي قوې د جذب په پایله کې جوړیـږي. د دوو اتومونو په منځ کې اړیکه هغه وخت برقي یا الکتروولانټ ده چې د دې دوه اتومونه تر منځ د الکترونیګاتیویتي توپیر (1.7) او

(c) ketabton.com: The Digital Library

يا دهغې څخه لوړه وي. ايوني مركبونه او يا الكتروولانټ مركبونه د ايونونو څخه تشكيل شوي دي.

- كـه چېـرې د دوو اتومونو په منځ كـې د الكترونيگاتيويتي توپير صفر او يا د 0.5 څخه لږ وي، د دي دوو اتومونـو پـه منځ كې اړيكه غير قطبي (*Non Polar Bond*) ده او د 0.5 څخه تر يو پورې اړيكه قطبي ده ، كه چيرې د عنصرونو د اتومونو په منځ كې د الكترونيگاتيوتي توپير د 1 څخه 1.7 پـورې وې، د دوي پـه منځ كې اړيكه تقريباً 50% قطبـي او 50% ايوني ده او كه له 1.7 څخه لوړه وئ اړيكه ايوني ده.

د دريم څپركي تمرين

1 - كيمياوي اړيكې د اتومونو د كومو فكتورونو پر بنسټ تشكيليږي؟

الف- د واندروالس قوۀ　　　ب- ولانسي قوۀ

ج- د د نبيو الكترونونو په واسطه　　　د- يو هم نه

2 - په يو ماليكول كې د اتومونو د جذب قوۀ د .... په نوم يادوي.

الف- ولانس　　ب- اړيكه　　ج- الكترونيگاتيوتي　　د- سمبول

3 - د اړيكى د جوړيدو پر وخت كې انرژي............... كيږي.

الف- جذب　　ب- ازاد　　ج- تشكيل　　د- اړيكه انرژي ته اړتيا نه لري.

4 - د s د يو اوربيتال او د p دوه اوربيتالونه د اختلاط څخه كوم يو لاندې هايبريد تشكيليږي ؟

الف- SP^3　　ب- SP　　ج- SP^2　　د- SdP^2

5 - د اړيكې پرې كيدو پر وخت په هومولتيكى شكل كې كومې لاندې ذرې تشكيليږي؟

الف- كتيون　　ب- انيون　　ج- راديكال　　د- الف او ب دواړه

6 - كه د دوو اتومونو تر منځ د الكترونيگاتيوتي توپير 1.4 وي ، اړيكه.... ده.

الف- 50% قطبي ، 50%　　ب- ايوني　　ج- اشتراكي　　د- غير قطبي

7 - كه چيرې د الكترونونو شريكې جوړى يوازې د يو اتوم له خوا چې په اړيكه كې برخه اخلي،وركړ شوي وي، دا اړيكه د .... په نوم ياديږي.

الف- كوارډينيشن　　　ب- يو طرفه اشتراكي

ج- كوارډينيت كوولانټ　　　د- ټول سم دي

8 - كـه چېـرې د اتومي اوربيتالونـو ننوتل څنگ پر څنګ وي يعنـي *P* د اوربيتالونو د الكتروني وريځو پوښـښ جانبى وي او د X د محور له پاسـه عمود وي ، دا تشـكيل شوى اړيكه د......... اړيكې په نوم ياديږي.

الف- سگما　　ب- پاى　　ج- يوه گوني　　د- دوگوني او يا څلورگوني

9 - كه د دوو اتومونو په منځ كې د الكترونيگاتيويتي توپير صفر او يا 0.5 څخه ډير لږ وي، د دوو اتومونو تر منځ اړيكه .... ده.

الف- غير قطبي　　ب- *Non Polar Bond*　　ج- ايوني　　د- الف او ب

(c) ketabton.com: The Digital Library

10 - دکیمیاوي اړیکو زاویه عبارت له دوو خطو د پریکیدلو منځنی زوایه ده چې د مرکزي اتوم له هستې سره د دوو نور وصل شو هستو څخه --- رسم کیږي .

الف- دوه اتوم ب- مرکزي اتوم ج- د اتومونو په منځ کې د- د دوو ایونونو په منځ کې

11 - کوم یو د لاندې علماو څخه یوازې او یو له بل څخه جلا د کیمیاوي اړیکو تیوري وړاندې کړه؟

الف- کوسیل $(Kocell)$ او لیویس $(Liwes)$ ، ب- سودي او فاینس

ج- نیوټن او فارادې ، د- هایزنبرگ او ایواننکه

تشریحي پوښتنې

1 - د اړیکو جوړیدل دتودوخې تولیدونکی بهیر او یا د تودوخې جذبوونکی بهیردی؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

2 - په یوه اشتراکي اړیکه کې کوم عوامل د دوو هستو د نژدې کیدو لامل ګرځي؟

3 - ولې دوه غیر فلزي عنصرونه أیوني اړیکه نشي جوړولای ؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

4 - د اوکتیت د قاعدې په پام کې نیولو سره، له لاندې عنصرونو څخه د جوړشوو مرکبونو فورمول ولیکئ:

الف- دهایدروجن او سلفر ب- دهایدروجن او فاسفورس

ج- دسلفر او فلورین

5 - ولې د دوهم پیریود عنصرونه نه شي کولای چې د څلورو څخه زیاتې اړیکې تشکیل کړي؟

6 - سګما او پای د اړیکو تر منځ توپیر روښانه کړئ .

7 - کوم یو له لاندې مرکبونو څخه په اوبو کې د زیات انحلالیت لرونکي دي؟

الف- MgF_2 او یا BaF_2 ب- $MgCl_2$ او یا MgF_2

8 - د لاندې مرکبونو څخه کوم یو مرکب اړیکه ډیره قطبي ده ؟ له قانع کوونکو دلیلونو سره معلومات وړاندې کړي.

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

9 - لاندې تعامل وګورئ:

$$2HF + SbF_5 \longrightarrow [H_2F]^+ + [SbF_6]^-$$

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

ب-په $[H_2F]^+$ کې د فلورین هایبرید روښانه کړي.

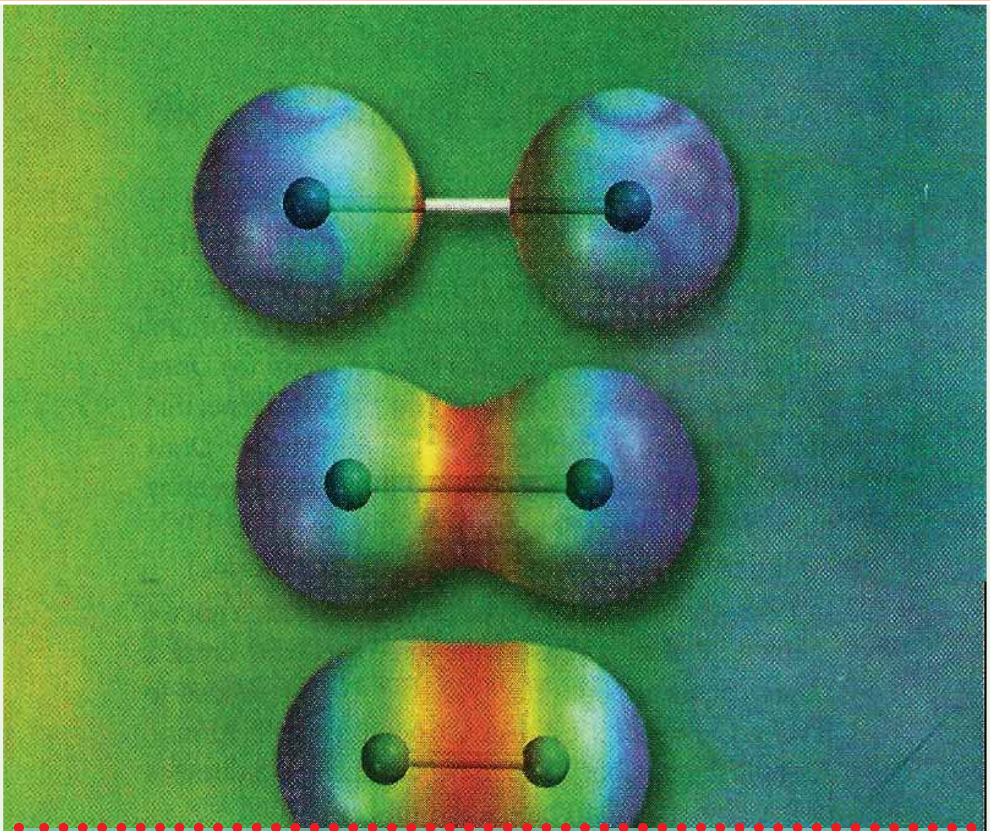
10 - د کواردینیشن اړیکه توضیح کړي.

11 - د SP^2 هایبرید له یو مثال سره توضیح کړي.

12 - المونیم کلوراید په ګازي حالت Al_2Cl_6 په شکل موجود دي، د هغه لامل څه شي دي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library



د مالیکولونو جوړښت او د هغوی قطبیت

آیـا پوهیږي چې مالیکولونه څرنگه جوړیږي؟ د عنصرونو د اتومونو له اتحاد څخه د هغوی د ولانسـي قوهٔ پربنسـټ کومی ذري تشـکیلیږي؟ ولی اتومونه کولاي شـي چي مالیکولونه جوړکړي ؟ ولانسي الکترونونه څه شی دي؟ آیا اتومونه او د هغوی تشکیل شوي مالیکولونه د انرژي له کبله یو له بل څخه توپیر لري که نه؟ د مالیکولونو هندسـي شـکلونه او جوړښت څرنگه کولاي شـو چي توضیح یې کړو؟ څه وخـت مالیکولونه قطبي دي او د کومو موادو مالیکولونـه قطبي کېداي شـي؟ د دې فصل د موضوعاتو په مطالعـه به وتوانیږو چي پورتنی پوښـتنو ته ځواب ورانديکړو او د مالیکولونو د جوړېدو په اړه او د هغوی هندسـي شـکل او جوړښـت په اړه کافی معلومات پر لاس راوړو، د مالیکولونو د تشـکیل کوونکو عواملو څرنگوالي د هغه له تشکیل کوونکو اتومونو څخه پوه شۍ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

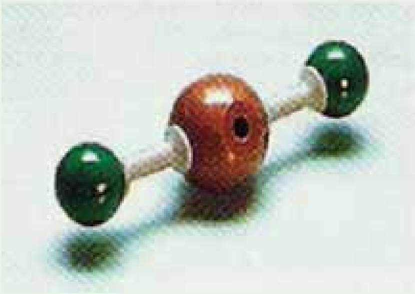
۴ - ۱ : د ماليکولونو د مرکزي اتوم ولانسي قشر

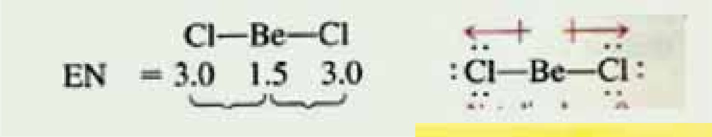
څه فکر کوئ؟ په ماليکولونو کې مرکزي اتومونه څه ډول اتومونه دي؟

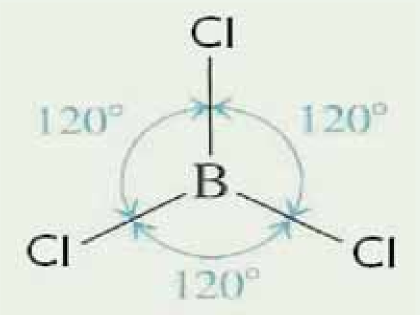
پــه ماليکولونــو کې مرکزي اتومونه عبــارت له هماغه اتومونو څخه دي چــې د مرکبونو په ماليکول کې د اکسيديشــن ډېر لوړ نمبر او ولانس لري. دا اتومونه کولای شــي ايوني، اشتراکي او يا يو طرفه اشتراکي اړيکې د نورو عنصرونو د اتومونو سره جوړې کړي، د همدارنګه اړيکو جوړېدل د ولانسي قشــر د جوړښــت، يعنی د دې عنصرونو پــر اتومونو پورې اړه لري کوم چې په هغوی کې ولانســي الکترونونه شتون لري. په ماليکولونو کې د اتومونو په منځ کې اړيکه کېداي شي ايوني اويا اشتراکي وي . د ايونــي اړيکــې په تشــکېل کې د مخالف العلامه چارج لرونکــو ايونونو په منځ کې د جذب الکتروســتاتيکی قوهٔ شــته ده او د بريښنا هغه ساحه چې ايونونه تشکېلوي، د کروی تناظر لري. نو له دې کبله ايوني اړيکه پرته له جهت څخه ده. کله چې اتومونه يو له بل ســره نژدې شــي ، د هغوی د اتومونــو اوربيتالونه يو پربــل کې ننوځي او ماليکول اوربيتال تشــکېل کوي. که چېرې د اړيکو د جوړه الکترونونو ماليکولي اوربيتال د ښــکته انرژي ســطح ولري ، پــه دې صورت کې د کوولانت اړيکه تشکېلېږي. د پاولي د قاعدې پرنسپ د دې دووالکترونونو سپينونه حتماً مخالف الجهته دي.

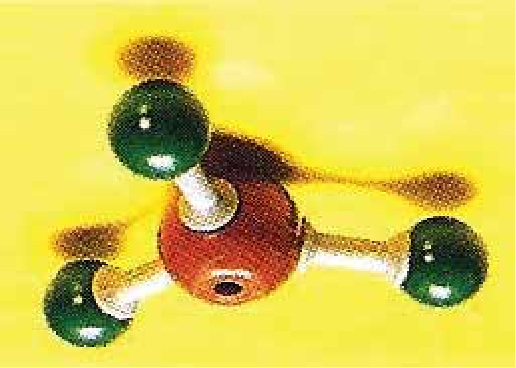
هرڅومره چې د اتومونو د اوربيتالونونوتل نيغ پر نيغ او کلک وي ، پر هماغه اندازه د هغه د ماليکول اوربيتالونــو ځانګړتيا او کرکټر لــوړ دي ، د دوو اتومونو په منځ کې هغه وخت اړيکه کلکه ده چې د اتومی اوربيتالونو تداخل نيغ او داتومی اوربيتالونو پوښــښ په خپل منځ کې لوړ وي، په دې صورت کــې د کوولانت اړيکې فضايي ســمت پيدا کــول لوړ دي. د کوولانټ اړيکــې لرونکو ماليکولونو شکل د هغو د تشکېل کوونکو اتومونود اړيکو تر منځ زاويې په واسطه ټاکل کېږي. BCl_3 او NH_3 ماليکولونه دماليکولي بيلابيلو جوړښتي شکلونو لرونکې دي.

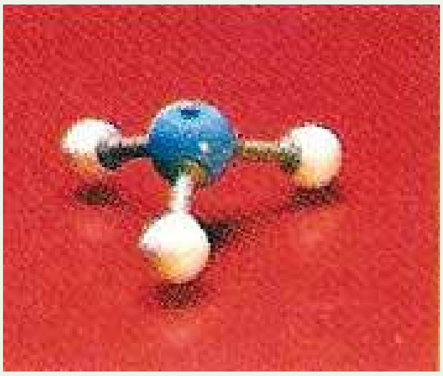
څه علت موجود دي چې بيريليم کلورايد $BeCl_2$ ماليکول خطي او دهغه ډاى پول مومنټ له صفر ســره مساوي دي؟ په داسې حال کې چې د NH_3 ماليکول د مســطح زاويوی ماليکولي جوړښت لرونکــې دي او دهغــه ډاى پــول مومنټ خلاف د صفــر دي. کوم علت به موجــود وي چې ځلور اتومه په يوه سطح کې ځاى ولري او په همدې ترتيب د نايتروجن اتوم په امونيا کې د هرم په رأس او هايدروجن درې اتومه د هرم په کنجونو کې ځاى لري. لاندې شکلونه وګورئ:

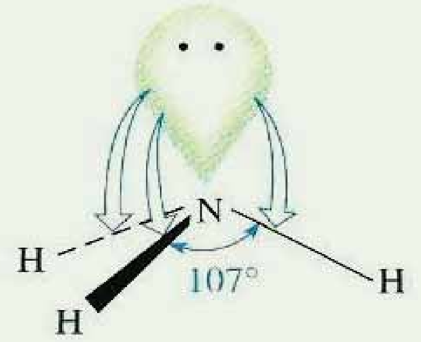












(4 - 1) شکل د بیریلیم کلوراید، بورون کلوراید او امونیا د مرکبونو مالیکولي بڼه

(c) ketabton.com: The Digital Library

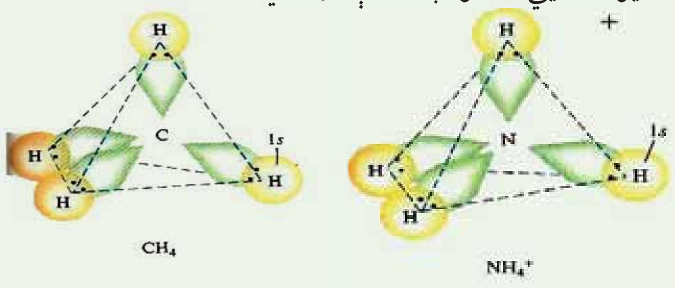
فعالیت

د SO_3 د مالیکول فضايي شکل ولیکئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.

1 - څو الکتروني جوړو د سلفر اتوم احاطه کړیدی ؟

2 - د اړیکو فضايي تنظیم رسم کړئ.

د ساده اولږ دقیقو مالیکولونو د هندسي جوړښت تیوري په 1940 کال کې د سژویک او پاولي په واسطه پیشنهاد شو، دا تیوری د ولانسي جوړه الکترونونو د دفع د تیوري په شان ښکاره شوي. دهمدی تیوري طرح کوونکو پوهانو دساده مالیکولونواو ایونونو هندسي جوړښت وڅیړل شو چې بیلګي یې $BeCl_3, BCl_3, NH_3$ او CH_4 دي، نوموړو علماو پیداکړ چې د مرکزي اتومونو په چاپیریال کې د ازادو الکتروني جوړو شتون د مرکبونو په مالیکولونو کې د مخامخ شویوالکتروني جوړې د دفعې لامل ګرځیدلي دي او دهغوی په منځ کې د دفع الکتروستاتیکي قوه شته ده ، دی قواوو مالیکولي اوربیتالونه تر یو ټاکلي حد پورې یو له بل څخه لرې کړي دي او د مرکزي اتوم هر جوړه شوي الکترونونه د خپل اوربیتال په مالیکول کې نیسي او دا الکترونونه هم نورجوړه الکترونونه د ځانه څخه لرې کوي او په عمومي ډول د مالیکولونو په جوړښت کې خپله اغیزه څرګندوي. CH_4 مالیکول او NH_4^+ ایون فضايي شکلونه په لاندې ډول دي:



(4 - 2) شکل د امونیم د ایون او د میتان د مالیکول د فضايي جوړښت رسم

فعالیت

1 - د زینون اتوم څو الکترونونه د XeF_4 په مالیکول کې د اړیکو د جوړېدو لپاره په کار وړي؟ او څو جوړې الکترونونه د زینون د اتوم د پاسه په نوموړي مالیکول کې به موجود اوسي؟ د XeF_4 مالیکول به د کوم هندسي شکل لرونکي وي؟

2 - د XeF_2, XeF_3 او XeF_6 په مالیکولو کې د اړیکو څرنګوالي د شکل په واسطه توضیح او ولیکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۴ - ۲ : خطي ماليکولونه (يوه جوړه ازاد الکترونونه)

کـوم ډول ماليکولونه د خطي ماليکولونو په نوم يـادوي؟ خطي ماليکولونه څه مفهوم ارايه کوي؟

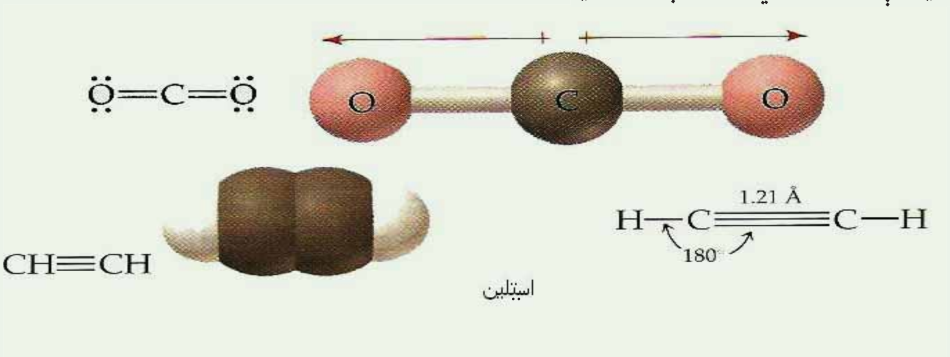
د بيريليـم کلورايد $BeCl_3$ د گاز ماليکول خطي دي. بيريليم په II اصلي گروپ کې شـتون لري او د هغه په ولانسـي قشر کې دوه الکترونه شـته دي چې کولاي شي دوه د کوولانټ اړيکې تشکيل کړي چې په ماليکولونو کې د اتومونو د خطي تنظيم د دوه جوړه الکترونو جلاکول يو له بل څخه تآمين وي.

$$Cl-Be-Cl \qquad \longleftarrow \quad \longrightarrow$$

$$EN = 3.0 \qquad 1.5 \qquad 3.0$$

(4 - 3) شکل د بيريليم کلورايد د ماليکول خطي جوړښت

د خطي ماليکولونو نورې بيلگې د اسـيتلين، کاربن ډای اکسـايد او نورو ماليکولونو څخه عبارت دي چې شکلونه يې په لاندې ډول دي:



(4 - 4) شکل د ماليکولونو خطي جوړښت

د سـژويک او پاولي په تيوري کې ليکل شـويدي چې الکتروني جوړو د اړيکو مضروبونه (ازادې اړيکې) هم د فضا يوه برخه نيسي ؛داسې چې دا ډول فضا د کيمياوي اړيکو جوړه الکترونونو هم نيولی ده. پورتنې شکلونه وگورئ.

فعاليت

1 - درې پوقانۍ له هوا څخه ډکې کړئ ، هغه په خطي شکل سره کېږدئ او په پورتنۍ برخه د لومړۍ او لاندينۍ کروي پوقانو باندې فشـار واچوئ ، کروي تنظيم وگورئ، خپل د سـترگو ليدنې حال په کتابچو کې وليکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2 - کــه چیــرې څلورمــه پوقاڼه پر هغوی ورزیاته شــي، په دې صورت کې بــه د هغوی نظم څرنگه وي؟

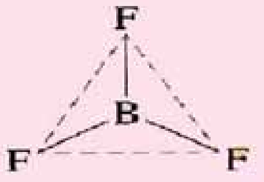
۴ - ۳ : مسطح مالیکولونه (د الکترونونو درې جوړې) :

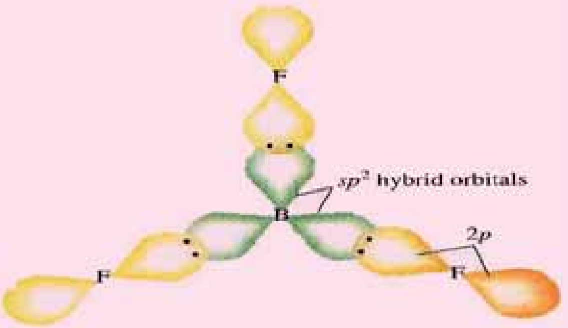
څه فکر کوئ؟ ایا د مرکبونو د مسطح شکل لرونکې مالیکولونه به هم موجود وي؟

پــه دې ډول مالیکولونــو کــې د الکترونونو درې جوړې په یوه ســطحه کې واقــع دي اود مثلث راسونو ته توجه شوې دي.

پام وکړئ

کــه چیــرې د مرکبونو دمالیکول د مرکزي اتــوم په چاپیریال کې درې جــوړې الکترونونه ځای پرځای شوي وي ؛ په دې صورت کې اړیکې په یوه سطح کې شتون لري او د هغوی ترمنځ زاویه (120) درجې ده او درې اتومه د مثلث په راس کې د مرکزي اتوم په چاپیریال کې شــتون لري، داســې ډول مالیکولي جوړښت د مثلثاتي مستوي په نوم یادیږي ، د دې ډول مالیکولونو بیلگې کیداي شي د BF_3 د مالیکول جوړښت ورکړل شي ،لاندې شکلونه وگورئ:



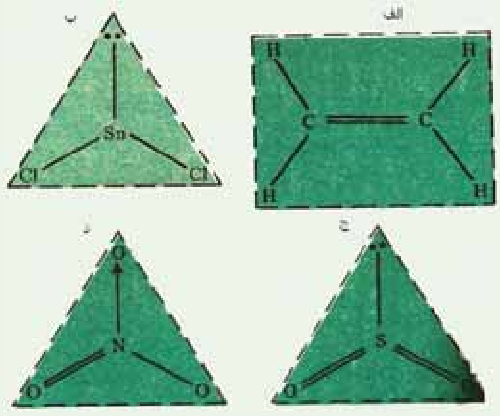


(4 - 5) شکل د بورون فلوراید د مالیکول مثلثي جوړښت

بــورون هغه عنصر دی چــې د پریودیک جدول په دریم(III)اصلي گروپ کې ځای لري، دا عنصر د درې ولانســي الکترونونو لرونکې دی او درې اشــتراکي اړیکې د نورو عنصرونو له اتومونو ســره جــوړوي د $SnCl_2$ د مرکــب ډای پول مومنــټ خلاف د صفر دی چې د هغــه مالیکول د نه خطي والي باندې دلالت کوي، لامل یې دا دی چې قلعي (د قلعي عنصر د پریودیک سیستم په IV اصلي گــروپ کې ځای لري) دخلــورو الکترونونو څخه دو الکترونونه د اړیکــې جوړولو لپاره په کاروړي دي، د اړیکــو جوړه شــوي الکترونونه او جــوړه ازاد الکترونونه یو له بل څخه لرې شــوي او درې

(c) ketabton.com: The Digital Library

کنجی مسطح جوړښت لرونکې مالیکول تشکیل وي، د الکترونونو داسې تنظیم د الکتروني جوړو په منځ کې زاویه اعظمی کړي اود هغوی تر منځ کې د دفعې قوه کوچنی ده.
لاندې شکل وګورئ:



(4 − 6) $CH_2 = CH_2, SnCl_2, SO_2$ مالیکولونو او NO_3^- د ایون جوړښت

فعالیت

د BrF_3 د مالیکول هندسي جوړښت رسم کړئ او دهغه پر بنسټ لاندې پوښتنو ته ځواب ورکړئ.

1 - د برومین اتوم څو الکترونه په پورتني مرکب کې د اړیکو په تشکیل کې په کاروړي دي؟
2 - څو جوړې ازاد الکترونونه د برومین په اتوم کې شتون لري؟
3 - د برومین د اتوم د جوړه الکترونونو ټول تعداد به څومره وي؟
4 - په پورتني مالیکول کې د اړیکو تنظیم رسم کړئ او ددې جوړښت نوم ووایې.

۴ - ۴ : څلور سطحي مالیکولونه (څلور جوړې الکترونونه)

د خطي او مسطح مالیکولونو په باره کې مومعلومات حاصل کړي دي، څه فکر کوئ چې آیا څلور سطحي مالیکولونه به هم موجود وي؟ په دې ډول مالیکولونو کې مرکزي اتوم د کوم ډول الکتروني جوړښت لرونکې دي؟

په څلور وجهی مالیکولونو کې، څلور جوړې الکترونونه د څلور سطحي راسونو ته مخامخ شوي دي.

H_2O, NH_3, CH_4 مالیکولونه او د NH_4^+ ایون د څلور الکتروني جوړې د خپل مرکزي اتوم په چاپیریال کې لري ، دا الکتروني جوړې یو له بل څخه په ازاد شکل یا د ازادو جوړو په شکل او

(c) ketabton.com: The Digital Library

یاد الکتروني جوړو په شکل د اړیکو په جوړېدو کې موجودې دي. د دې جوړو په منځ کې د دفعې قوهٔ موجود ده؛ د دې لپاره چې دا قوه کمه شي، د هغوی مالیکولي اوربیتالونه داسې تنظیمېږي کوم چې د هغوی په منځ کې زاویه لویه وي او له مرکزي اتوم سره تړل شوي اتومونه یو له بل څخه لرې ځای ولري ، د اړیکو تشکیل کوونکې الکتروني جوړې او ازادې الکتروني جوړې د څلور سطحي په راسونو کې مخامخ شویدي، (6 - 4) شکل وګورئ.

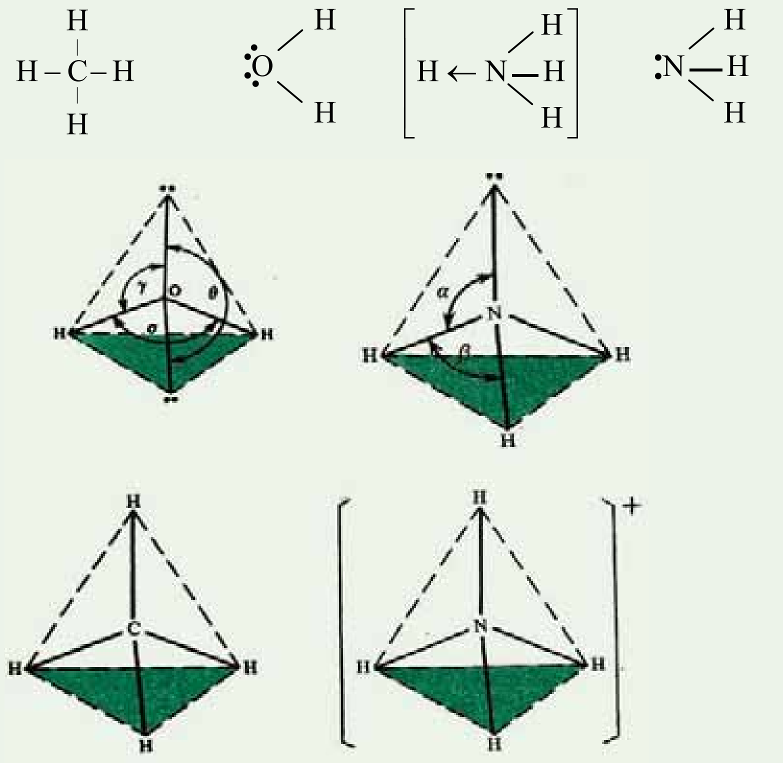
په ټولو مالیکولونو کې، اتومونو د څلور سطحي په راسونو کې ځای نه نیسي، په CH_4 او NH_4^+ کې د مالیکول اتومونه څلور سطحي تشکیل کړی دي؛خو د NH_3 مالیکول د ترای ګونال پیرامید شکل لرونکې دي ، د اوبو مالیکول د زاویوي جوړښت لرونکې دي ، د CH_4 په مالیکول او NH_4^+ په ایون کې ټولې اړیکې د اتومونو په منځ کې یو شان دي.

دکوولانسي اړیکو سر بیره د مالیکولونو د اتومونو په منځ کې نورې اړیکې هم شتون لري چې د کواردینیشن د اړیکو په نوم یادیږي، دا اړیکه دکوولانسي اړیکو سره څه توپیر نه لري او یوشان ارزښت لري. په هغه مالیکولونو کې چې د اتومونو په منځ کې دکواردینیشن اړیکې موجود وي، دا شکل مالیکولونه د څلور سطحي جوړښت لرونکې دي او د اتومونو د اړیکو زاویه په دې مالیکولونو کې 109.5^o درجې د تتراهایدرال ولانسي زاویه ده. په امونیا کې د اړیکو په منځ کې زاویه له107 درجو سره مساوي او په اوبو کې 104.5^o درجې ده. د دې ډول تیروتنو لپاره د ولانسي زاویو د نظریه د انتظار څخه د باندې، علماو هر یو ژیلیسپی $(Jillespi)$ او نایهولم $(niho\lim)$ د ولانس د الکتروني جوړو د دفعې تیوري یې وړاندې کړه، څرنګه چې د اتومونو الکتروني ازادې جوړې د اړیکې د تشکیل کوونکو الکترونو جوړو په نسبت هستې ته نژدې دي؛ له دې کبله دا الکتروني جوړې په قوي ډول له نورو جوړو څخه دفع کېږي. د الکتروني جوړو په منځ کې دفعې د لاندې سلسلې پر بنسټ بدلون مومي.

داړیکې جوړه/ داړیکې جوړه< داړیکې جوړه/ ازاده جوړه < ازاده جوړه / ازاده جوړه

د الکتروني ازادې جوړې او د اړیکو الکتروني جوړو په منځ کې د دفعې قوه په امونیا NH_3 کې له دې لامل کېږي چې د α زاویه د څلور سطحي زاویې په نسبت (109.5 درجې) لویه او د β زاویه له څلور سطحي زاویې څخه ډېره کوچنۍ ده، لاندې شکلونه وګورئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library

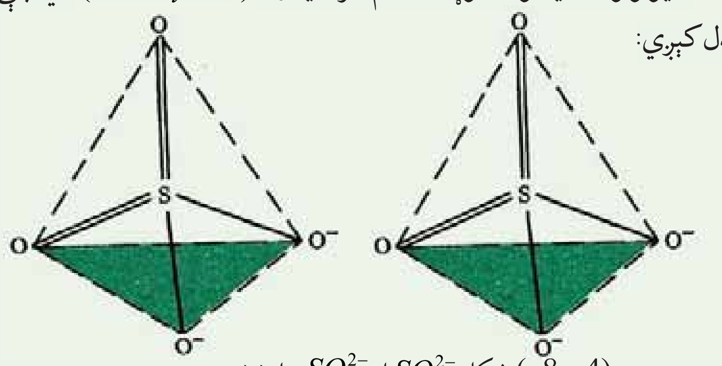


(4 - 7) شکل د CH_4, NH_3, H_2O په مالیکولونو او NH_4^+ ایون کي کېمیاوي اړیکي

د ولانسي الکتروني جوړو ترتیب په څلور سطحي کي

له پورتنيو توضیحاتو سره سم د اوبو په مالیکول کي زاویي γ او ϕ د 109,5درجو په پرتله ډېري لوېي دي او په اوبو کي (H—Ö—H) د α زاویه د اړیکو تر منځ کي مساوي $104,5^o$ سره ده.

د SO_4^{2-}, SO_3^{2-} د ایونونو د مالیکول جوړښت هم تتراهایدرال (*Tetrahydral*) دي چي په لاندي شکل کي لیدل کېږي:



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

په لاندې مرکبونو کې د اړیکو تنظیم د شکلونو د رسمونوله توضیحاتو سره سم عملي کړئ:

الف- XeF_2 ب- XeF_6 ج- SeO_3

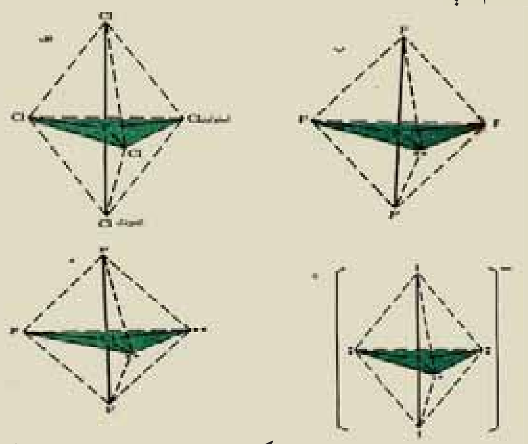
زیاتې معلومات

د داسې مالیکولونو جوړښت چې په کې څو (7,6,5) ولانسي الکتروني جوړې هم شتون لري ،دا ډول جوړښت هغه مالیکولونه لري کوم چې د هغوی مرکزي اتوم د دوهم او دریم لنډ پریودونو د عنصرونو څخه دي چې په دې مورد کې د اوکتیت د پراختیا په اړه خبرې کېږي.

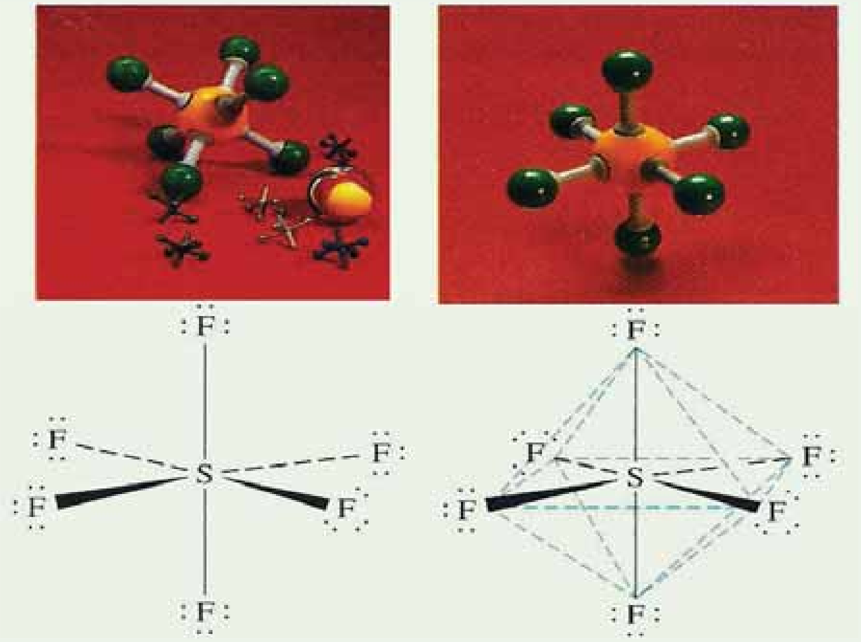
د PCl_5 مرکب مالیکول د پنځه الکتروني اړیکو جوړشوی دی چې د ترای ګونال پیرامید جوړښت لري. د اړیکو تر منځ کې یې زاویه 90° او 120° درجې ده او په مالیکول کې دکلورین دوه اتومه د پیرامید په میانهٔ (منځنی) برخه کې ځای نیسي او د هغوی نور درې اتومونه د پیرامید استوایي موقیعت نیولي دي.

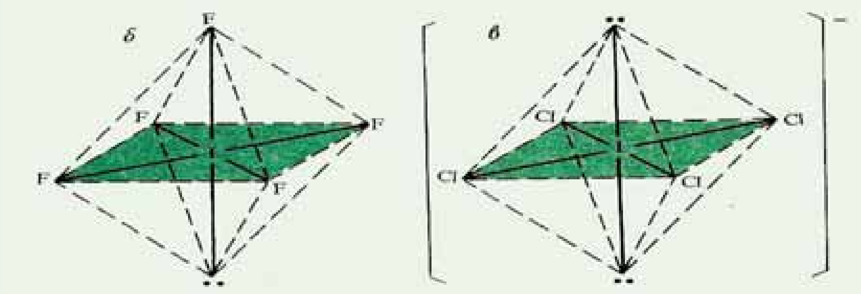
په همدې ترتیب د SF_4 الکتروني جوړه هم تنظیم شویده چې (4 - 9) شکل کې یې ګورئ. سلفر هغه عنصر دي چې په VI اصلي ګروپ کې ځای لري، د شپږو ولانسي الکترونونو له ډلې څخه څلور الکترونونه یې د اړیکو د تشکیل لپاره په کاروړي دي او له هغو څخه یوه الکتروني جوړه ازاد پاتې ده چې دا ازاده الکتروني جوړه په میانه کې عمود موقیعت لري او یا دا چې استوایي موقیعت یې نیولي دي. د هغوی ځای پر ځای کېدل په استوایي موقیعت کې د ژیلیسپي (*Jillespi*) او نایهولم (*Niholm*) له تیوري سره سمون لري چې د ازادو الکترونونو دجوړو اوربیتال د اړیکواوربیتالونو په نسبت هستې ته ډیر نژدې راټول شوي دي.

الکتروني جوړې په دې تنظیم کې 120° زاویه له دوو اوربیتالو سره او له دوو نورو سره د 90° درجو لاندې ځای لري.



(4 - 9) شکل *Trigonal Bipyramid* ولانسي الکتروني جوړې په ځینو مرکبونو کې





(4 - 10) شکل د اته مخی د سمت پیدا کولو الکتروني جوړې په SF_6 ICl_6 او IF_6 کې

د ClF_6 مالیکول جوړښت چې په (4 - 10) شکل کې ښودل شویدي، اړیکې او ازادې الکتروني جوړې د Trigonal Bipyramid جوړښت یې تشکیل کړئ دي.

د ایودین مرکزي اتوم (VII گروپ) د I_3^- د ایون د اړیکو جوړېدو لپاره لـه ټولو الکترونونو شخه یوازې دوه الکترونونه په کار وړي دي (أیودین 7 الکترونه په خپل باندیني مدار کې لري) د پنځو پاتې الکترونو له ډلې شخه او هم یوځای شوي الکترون په هغه باندې چې دا انیون جوړ وي ، د درې جوړو ازادو الکترونونو دجهت ورکولو لامل گرځي. د پنځو الکتروني جوړو د تنظیم پرخوالي د ترای گونال منشور له جوړښتونو سره سمون پیدا کوي.

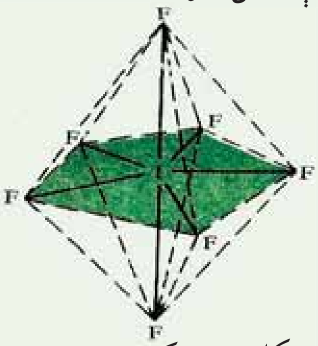
د SF_6 ، IF_5 مرکب او ICl_4^- ایون د مرکزي اتوم په چاپیریال کې د شپږو الکتروني جوړو

(c) ketabton.com: The Digital Library

جوړښتونو ښې بيلګې دي او د ماليکولونو جوړښت يې اته مخيزه دي.

د IF_6 ماليکول د مربع هرم شکل لرونکې دي؛ خو ازادی الکتروني جوړه شپږم موقيعت په اته مخيزه کې نيسي. د کلورين اتومونه په ICl_4 د مربع په رآس کې تنظيم شويدي؛ خو ازادې الکتروني جوړې استوايي موقيعت په تکميل شوي اته مخيزه کې نيسی.

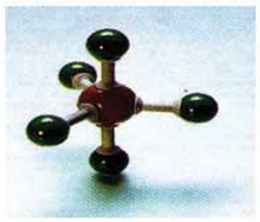
د IF_7 ماليکولونه د مرکزي اتوم په چاپيريال کې د اوو اوربيتالونو لرونکي دي او د اړيکو تنظيم يې د پنتاګونال پيراميد په بڼه دي، لاندې شکل وګورئ:

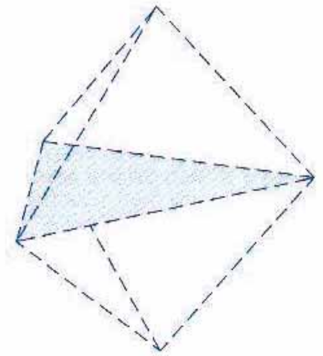


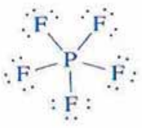
(4 - 11) شکل د پنځه کونجي – منشوري جوړښت

فعاليت

لاندې شکلونه په ځيرسره وګورئ اولاندې ليکل شوو پوښتنو ته ځوابونه وړاندې کړئ:







(4 - 12) شکل د پنتافلورو فاسفيت فضايي جوړښت او فورمول

1 - د نوموړي مرکب ماليکولي جوړښت له کوم هندسي جوړښت سره سمون لري؟

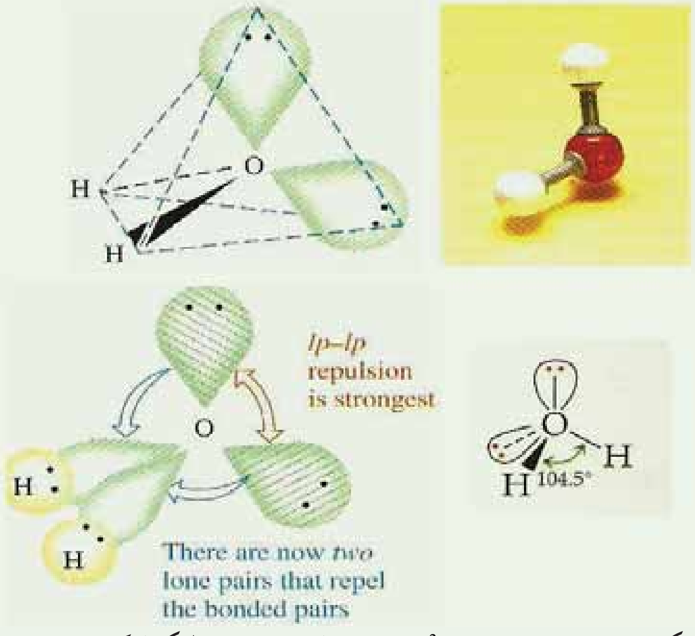
2 - په دې مرکب کې فاسفورس هايبريد کوم دي؟

3 - د فلورين د اړيکو په منځ کې ولانسي زاويه په کومه اندازه ده ؟ فلورين د اړيکو په جوړېدو کې کوم ډول اوربيتالونه په کاروړي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۴-۵: د اوبو ماليکولي جوړښت
د اوبو ماليکول غير خطي دي

د اوبو ماليکول ډای پول مومنټ لرونکي دي، که چيرې د اوبو ماليکول خطي واي، په دې صورت کې به د $O-H$ ډای پول مومنټ به يو له بل سره متقابلاً جبران او د اوبو د ماليکول ډای پول مومنټ به صفر وي چې ماليکول به بې قطبي نه واي. د ډای پول مومنټ پديده د اتومي اوربيتال په واسطه تاکل کيږي چې د اړيکو په تشکيل کې برخه لري. که چيرې اکسيجن د اړيکو د جوړېدو لپاره د P دوه اوربيتالونه په کارولي وي، بايد د اوبو په ماليکول کې د هغه د اړيکو زاويه له هايدروجن سره 90° درجې وي، مطالعې او علمي څېړنې ښيي چې عملاً نوموړې زاويه 104.5^o درجې ده، د اوبو په ماليکول کې د اکسيجن اتوم د SP^3 هايبريد حالت لري چې په هغه کې دوه جوړې د اړيکو الکترونونه او دوه جوړې ازاد الکترونونه شتون لري. (4 - 13) شکل وګورئ:



(4 - 13) شکل $SP^3-hybridization$ اوربيتال د اوبو په ماليکول کې

د ترايدري د زاويې (109.5°) او د اوبو د ولانسي زاويې (104.5°) د کميت تر منځ کې توپير داسې روښانه کيږي چې د ازادو الکتروني جوړو د دفع قوه د اوربيتالونو د اړيکو الکتروني جوړو په نسبت لويه ده؛ له دې کبله دا زاويې يو له بل څخه توپير لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

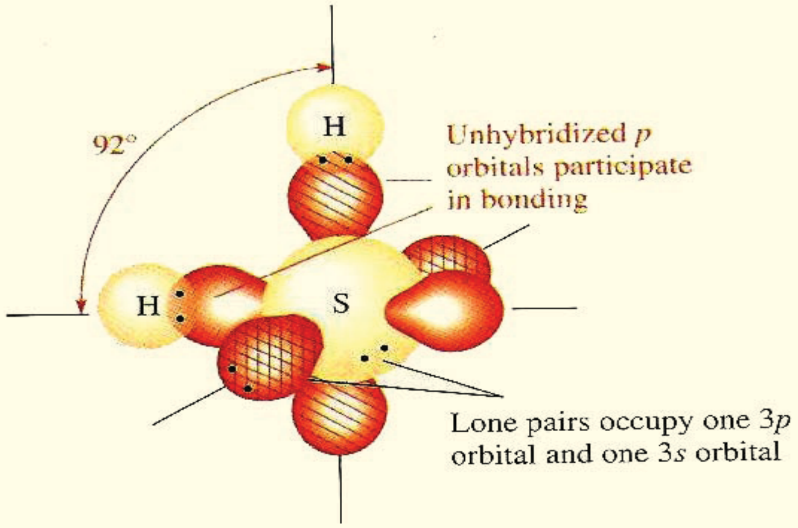
لومړی فعالیت:

د اړیکو تنظیم او د مالیکولونو جوړښت په لاندې مرکبونو کې توضیح کړئ او د مالیکولونو هندسي شکل یې ولیکئ.

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

دوهم فعالیت:

لاندې شکل وګورئ او لاندې پوښتنو ته ځواب ورانديې کړئ:



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

1 - په نوموړومرکبونو کې د سلفر اتوم کوم هایبرید لري ؟

2 - د نوموړي مرکب د اړیکو زاویه ولې د اوبو د مالیکول د اړیکو د زاویې په نسبت ډیره وړه ده؟

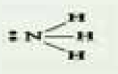
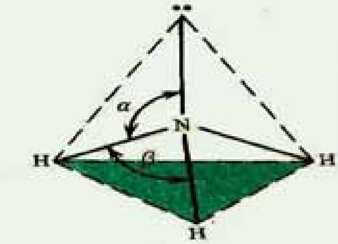
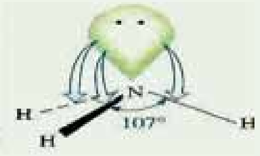
3 - د نوموړي مرکب هندسي جوړښت توضیح کړئ.

۴-۶ : د امونیا د مالیکول جوړښت :

نایتروجن د اړیکو د جوړېدو په غرض د $2P$ د اوربیتالونو درې طاقه الکترونه یې په کاروړي چې په عمودي سطحی باندې شتون لري.

څیړنو ښودلې ده چې د امونیا په مالیکول کې د اړیکو تر منځ زاویه 107 درجې ده اود نایتروجن اتوم د SP^3 هایبرید حالت لرونکې دي ، د SP^3 له څلورو اوربیتالونو څخه د هغه یو اوربیتال د ازادو الکتروني جوړو په واسطه نیول شویدي ؛ خو د هغه درې نور اوربیتالونه د اړیکو الکتروني جوړو په واسطه ډک شویدي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(4 - 15) شکل د امونیا د مالیکول جوړښت

د امونیـا دمالیکـول د اړیکو په منځ کې د ولانسـي زاویو قیمت (107° درجـې) د تتراهایدرید ال لـه حالت څخه (109.5^o درجې) توپیر لري؛ ځکـه د ازادو الکتروني جوړو د دفعي قوه د اړیکو دالکتروني جوړو د دفعي قواوې د اوربیتالي دوه ګوني جوړو څخه قوي دي.(4 - 15) شـکل وګورئ.

فعالیت :

د NF_3 پـه مرکب کې کـوم ډول اړیکې د فلوریـن اتومونو د مرکزي اتـوم (نایتروجن) تر منځ جوړې شوي دي؟ د غې مالیکول هندسي جوړښت له امونیا سره سمون لري که نه؟ د منطقی دلیلونو پر بنسټ په دې اړه توضیحات وړاندې کړئ.

۴ - ۷ : د مالیکولونو ډولونه (قطبي، غیر قطبي او ایوني) :

قطبي مالیکولونه کوم ډول مالیکولونو ته ویل کېږي؟ کوم عوامل د مرکبونو د مالیکولونو د قطبیت لامل ګرځیدلي دي؟ د قطب ($Polar$) اصطلاح څه مفهوم لري؟

د مرکبونو دمالیکولونو قطبیت د تشکېل کوونکو اتومونو د اړیکو په څرنګوالي او دهمدی اتومونو پـر الکترونیګاتیویتـي خاصیت پورې اړه لـري. د عنصرونو د اتومونـو الکترونیګاتیویتي د قطبي اړیکو د جوړېدو لامل په مالیکولونو کې کېږي، کله چې د مالیکول یوه برخه قسمي منفي چارج اود هغه بله برخه یې قسمي مثبت چارج حاصل کړئ ، قطبي مالیکول جوړېږي.

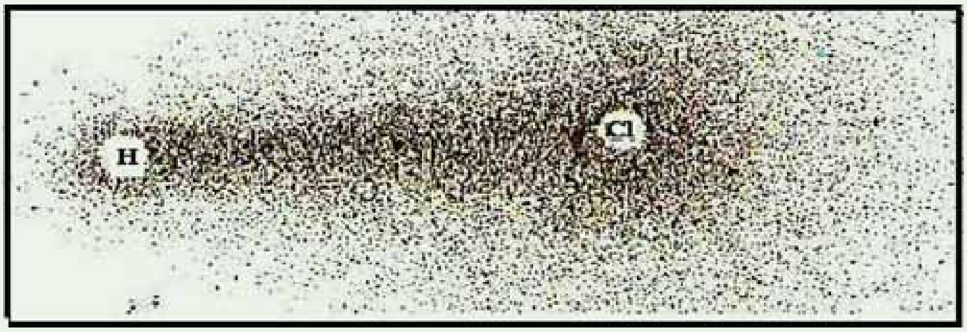
کله چې د عین عنصر دوه اتومونه یوه کوولانسـي اړیکه تشـکېلوي؛ د بیلګې په ډول (Cl_2, H_2) د اتومونو هر یو یې یوشان الکتروني سهم د اړیکې په تشکېل کې لری. د الکتروني وریځې کثافت د دې اړیکې په دوو اتومونو کې یو شان دي، ځکه الکترونونه په مساوي ډول د دواړو اتومونو د هستو په واسطه جذب کېږي. دا ډول اړیکه غیر قطبي ($NonPolar$) ده او مالیکول غیر قطبي دي.

کله چې د بیلابیلو عنصرونو دوه اتومونه یو له بل سره اړیکه وتړي او مالیکول جوړ کړئ (د بیلګې په ډول: په HCl)؛ په دې صورت کې د دواړو هسـتو د جاذبې قوه یو شـان نه ده، یو هسـته دمثبت

(c) ketabton.com: The Digital Library

چارج په لرلو سره الکترونونه ځان ته کش کوي چې د الکتروني وريځې کثافت په هغې باندې زياتيږي ،په پايله کې قسمي منفي چارج $(\delta-)$ حاصلوي همدارنګه بل اتوم چې د هغه الکترونونه کش شويدي، با المقابل قسمي مثبت چارج $(\delta+)$ ځانته غوره کوي ؛د بيلګې په ډول، د HCl په ماليکول کې هايدروجن قسمي مثبت چارج اوکلورين قسمي منفي چارج لرونکي دي چې د $H^{\delta+}Cl^{\delta-}$ په شکل ليکل کېږي.

هغه اړيکه چې د هغې په دواړو څنډو کې مثبت او منفي قسمي چارجونه شتون لري د قطبي اړيکې (*PolarBond*) په نوم ياد يږي او ماليکولونه د قطبي اړيکو لرونکې د دوه قطبي ماليکول (*Dipole*) په نوم ياديږي ؛څرنګه چې مخکې وويل شو: قسمي چارج په (δ) او فاصله په L سره ښيي ،د بيلګې په ډول: $H^{\delta+}Cl^{\delta-}$



(4 - 16) شکل د الکتروني وريځې کشش او د هايدروجن کلورايد په ماليکول کې قطبيت

د هايدروجن اتوم مثبت قسمي چارج (*ParticleCharges*) $+0.17$ دي او د کلورين اتوم قسمي منفي چارج -0.17 دي.

په عمومي ډول قطبي ډاى پول مومنټ په μ ښودل کيږي نو دوه قطبي ډاى پول مومنټ عبارت له قسمي چارجونو او د قسمي چارجونو د فاصلې حاصل ضرب څخه دی :

$\mu = \delta \cdot L$ يا $\mu = q \cdot l$

په حقيقت کې د يو ماليکول ډاى پول مومنټ د چارجونو نه تشابه کميت اندازه په هغه ماليکول کې ده. دوه مخالف چارجونه چې د چارج $\delta = e = 4.81010^{-10} esu$ يا $\delta = 1.6 \cdot 10^{-19} Cb$ د کميت لرونکی چې د $1A^{o}$ په فاصله يو له بل څخه شتون لري، لاندې ډاى پول مومنټ لري:

$$\mu = 9 \cdot 1 = 4.81 \cdot 10^{-10} esu \cdot 10^{-8} cm = 4.8 \cdot 10^{-18} esu.cm$$

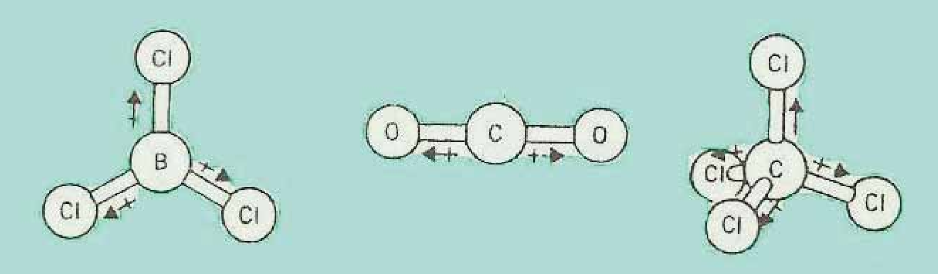
$10^{-18} esu.Cm$ يو ډباى $(Debbie)(D)$ تعريف کړي دي؛ د بيلګې په ډول: د HCl په ماليکول کې د اړيکې اوږدوالي له $1.27A^{o}$ سره مساوي دي ، د هغه ډاى پول مومنټ $1.03D$ دي، د ويلو دې

(c) ketabton.com: The Digital Library

پاتې نه وي چې $Debbie = 0.33\cdot10^{-29}\,Cb\cdot m$ هم دي.

د HCl ماليکول يوه اړيکه لري او دا اړيکه قطبي ده، نوماليکول يې د يوې قطبي اړيکې لرونکې دی. هغه ماليکولونه چې مشابه دي او د يوی خطي اړيکې څخه زياتې اړيکې لري، دا اړيکې د يو او بل قطبي عمل خنثی کوي . سره د دې چې اړيکې قطبي دي ؛ خو په کلي ډول ماليکول غير قطبي دي چې بيلګې يې کولای شو CCl_4, BCl_3, CO_2 ورته ماليکولونه وړاندی کړو.

لاندې شکلونه پورتني ماليکولونه ښيي، دهغوی د خطي اړيکو ډای پول مومنټ خنثی شويدي او دماليکول عمومي ډای پول مومنټ صفر دي، دا ډای پول مومنټونه په ⟶ افاده شويدي چې د تير لوري د ډای پول په منفي سر پورې مخامخ شوي دي.

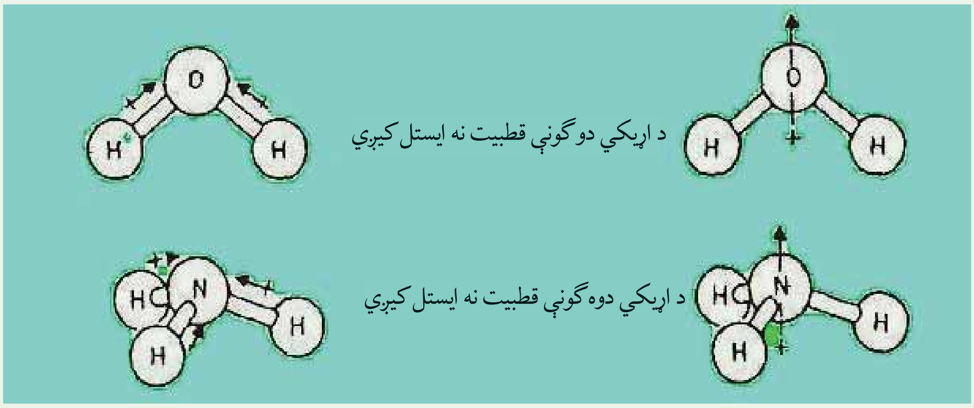


(4 - 17) شکل د ايستل شوو اړيکو ډای پول مومنټ او ماليکولونه په غير قطبي ډول

ضروري معلومات

د ماليکول فضايي شکل د هغوی په قطبي والی باندې ډيره اغيزه لري؛ د بيلګې په ډول: په عمومي صورت د MX_n ماليکول په نظر کې نيسو چې په هغه M مرکزي اتوم او X اتوم او يا د اتومونو د ګروپ څخه عبارت دي چې د هغه سره اړيکه لري ؛ که چېرې د X اتومونه ټول يو شان وي (د بيلګې په ډول CCl_4, BCl_3, CO_2 ماليکول) او د M مرکزي اتوم د ازادو الکتروني جوړو لرونکې نه وي، حاصل شوي ماليکول غير قطبي دي په هغه صورت کې چې مرکزي اتوم د ازادو الکتروني جوړو لرونکي وي ، په معمول ډول اړيکو ډای پولونه ايستل شوي نه وي او ماليکول قطبي اوسي، سره ددې چې پورتنی مطلب عمومي نه دي، دا پديده د اوبو او امونيا ماليکولونه چې هغوی دواړه قطبي دي. په لاندې شکل کې وړاندې شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(4 - 18) شکل د ایستل شوو اړیکو ډای پول او مالیکولونه په غیر قطبي ډول

د بیلګــي پــه ډول: د HF په مالیکول کې د الکتروني وریځي کثافت د اړیکو په ســاحه کې د فلورین اتــوم تــه ډیر نژدې او د هایدروجن له اتوم څخه لرې دې. ځکــه د فلورین د اتوم الکترونیګاتیویتي د هایدروجن د اتوم په نسبت زیاته ده، په دې مالیکول کې د منفي چارج د ثقل مرکز (چې له الکترونونو سره اړیکه لري) د مثبت چارج د ثقل مرکز (چې د هستې پورې تړلې دي) سره سمون نه لري.

فعالیت:

$C^{\delta+} - O^{\delta-}$ او $C^{\delta+} - Cl^{\delta-}$ فورمولونه په ځیر سره وګورئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.

1 - په پورتینو فارمولونو کې د کاربن او کلورین په منځ کې اړیکه او د کاربن او اکسیجن په منځ کې اړیکې د اړیکو له کومو ډولونو څخه ده.

2 - ایا مالیکولونه قطبي دي که نه؟ او د اړیکو په منځ کې زاویه څومره ده؟

د هغوی فضایي جوړښت رسم کړئ اود خپلو ټولګیوالو سره بحث وکړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د څلورم څپرکي لنډيز

* په ماليکولونو کې مرکزي اتومونه عبارت له هغه اتومونو څخه دي چې د مرکبونو په ماليکولونو کې د لوړ اکسيديشن نمبر يا ولانس لرونکي وي.

* د اړيکو جوړېدل د ولانسي قشر په جوړښت پورې اړه لري؛ يعنې د عنصرونو د اتومونو باندينې قشر دي چې په هغه کې ولانسي الکترونونه ځای لري.

* کله چې اتومونه يو بل ته نږدې کېږي، د هغوی د اتومو اوربيتالونه سره تداخل کوي چې ماليکول اوربيتالونه جوړوي. که چيرې د اړيکوالکتروني جوړې په هغوی ماليکولي اوربيتالونو کې ځای ونيسي چې د ټيټې انرژي لرونکي وي ، په دې صورت کې د کوولانټ اړيکه تشکيلوي.

* (خطي) ماليکولونه: په ماليکولونو کې د اتومونو خطي تنظيم د الکتروني دوې جوړې يو له بل څخه اعظمي جلاوالی تامينوي.

* مسطح ماليکولونه: که چيرې د مرکبونو د ماليکولو په مرکزي اتوم کې درې جوړې الکترونونه ځای ولري؛ په دې صورت کې اړيکې په يوه سطحه کې قرار لري اود هغوی په منځ کې زاويه 120° درجې ده چې د مثلث په راسونو کې درې اتومه د مرکزي اتوم په چاپيريال کې شتون لري.

* د څلور وجهې په ماليکولونو کې د الکترونونو څلور جوړې څلور سطحي راسونو ته مخامخ شوي دي.

* د اوبو ماليکول ډای پول مومنټ لري، که چيرې د اوبو ماليکول خط بڼه درلودلی وای، په دې صورت کې $O-H$ د اړيکو ډای پول مومنټ به يو پربل تلافي شوي وي او د اوبو د ماليکول ډای پول مومنټ به صفر او ماليکول به قطبي نه وي . د ډای پول مومنټ پديده د اتوم د هغو اوربيتالونو په واسطه تاکل کېږي کوم چې د اړيکو په جوړېدو کې برخه لري.

* ثېرنو ښودلې ده چې د امونيا په ماليکول کې د اړيکو ترمنځ زاويه 107 درجې ده او نايتروجن د SP^3 هايبريد حالت لرونکې دي چې د SP^3 د څلورو اوربيتالو له ډلې څخه د هغه يوه اوربيتال د ازادو الکترونونو د جوړې په واسطه نيول شوي دي ؛ خو د هغه درې نور اوربيتالونه د اړيکوالکترونونو د جوړو په واسطه نيول شوي دي.

* هغه اړيکه چې د هغوی په دواړو خواکې مثبت او منفي قسمي چارجونه شتون ولري، د قطبي

(c) ketabton.com: The Digital Library

اړيکې (*PolarBond*) پــه نوم ياديږي او هغــه ماليکولونه چې د قطبي اړيکــو لرونکی وي ،د دوه قطبي (*Dipole*) په نوم ياديږي.

* د دوه قطبي ډای پول مومنت د قسمي چارج او يو له بل څخه د هغوی فاصلي د ضرب له حاصل څخه عبارت دي: $\mu = q.L$

د څلورم څپرکی پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - د مرکبونــو پــه ماليکولونو کې مرکــزي اتومونه عبارت له هغه اتومونــو څخه دي چې .... لرونکې وي.

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

ج- د اکسيديشن لوی منفي نمبر　　د- هيڅ يو

2 - د اړيکو جوړښت د اتوم په کوم جوړښت پورې اړه لري؟

الف- هسته　ب- بانديني الکتروني قشر　ج- ټول قشرونه　د- ټول ځوابونه سم دي

3 - که چيرې داړيکو الکتروني جوړې د اوربيټالونود ماليکولو د ټيټې انرژی په لرلو ځای ونيسي په دې صورت کې .... جوړوي.

الف- عنصر　ب- کووالانت　ج- ايوني اړيکه　د- دکوارډينيشن اړيکه

4 - د څلور وجهی په ماليکولونو کې .... د څلور سطحي راسونوته لوری ورکول شوي دي.

الف- څلور الکتروني جوړې　　ب- دوه الکتروني جوړې

ج- درې الکتروني جوړې　　د- يوه الکتروني جوړه

5 - کله چې اتومونه يو بل ته نژدې کېږي، د هغوی اتومی اوربيټالونه يو پربل کې ننوزي او .... تشکيلوي.

الف- ايوني مرکبونه　　ب- غير عضوي مرکبونه

ج- اتومي اوربيټال　　د- ماليکول اوربيټال

6 - کوم يو لاندې شکل قطبي اړيکې راښيي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

ج- الف او ب د واړه د- هيڅ يو

7 - يو دباى $(Debbie)(D)$ داسې................ تعريف کړئ دي.

الف- $10^{-18}esu\cdot cmL$ ب- $10^{-18}esu\cdot cmL$

ج- $10^{-20}esu\cdot cm$ د- هيڅ يو

8 - ډاى پـول مومنـټ پديده د .... په واسطه ټاکل کېږي چې د اړيکې په جوړېدو کې برخه لري.

الف- د دافعه قوه ب- د جاذبه قواوې

ج- اتومي اوربيتال د- ماليکولي جوړښت

9 - هغـه اړيکـه چې پـه دواړو خوا وی کې يـي مثبت او منفي قسـمي چارجونه شـتون لري د .... په نوم ياديږي.

الف- قطبي رابطه ب- $PolarBond$

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو

10 - د PCl_5 د مرکب ماليکول د اړيکو دپنځو الکتروني جوړو په لرلو د .... د جوړښت لرونکې دي.

الف- مسطح ب- خطي ج- تتراهايدرال د- تراي گونال پيراميد

11 - د امونيا په ماليکول کې د اړيکو تر منځ زاويه د .... درجو سره مساوي ده او د نايتروجن اتوم.................. هايبريد حالت لرونکې دي.

الف- 120او SP^2 ب- 107او SP^3

ج- 180 او SP د- 90او P

تشريحي پوښتنې

1 - د هغـه اتومونـو ماليکولي فورمول وليکئ کوم چې لاندې هندسـي جوړښـت يي تشـکيل کړيدي.

الف- خطي ب- مثلثی مسطح

(c) ketabton.com: The Digital Library

ج- څلور وجهي   د- اته مخیزه

2 - د لاندې مطلبونو د پاره کوم لامل شتون لري؟

الف- دوه بیلابیل مرکبونه د یو شان مالیکولي فورمول سره.

ب- د اتومونو فضایي موقعیت په BF_3 او NH_3 کې دي.

ج- ولې د NH_3 زاویهٔ اوبو د مالیکول څخه لویه ده؟

3 - د اړیکو طبیعت او د هغوی فضایي موقعیت په لاندې مرکبونو کې ولیکئ.

الف- CO_2 ب- HCN ج- NO_3^-

4 - د لاندې مرکبونو هندسي مالیکولي جوړښت وښایي.

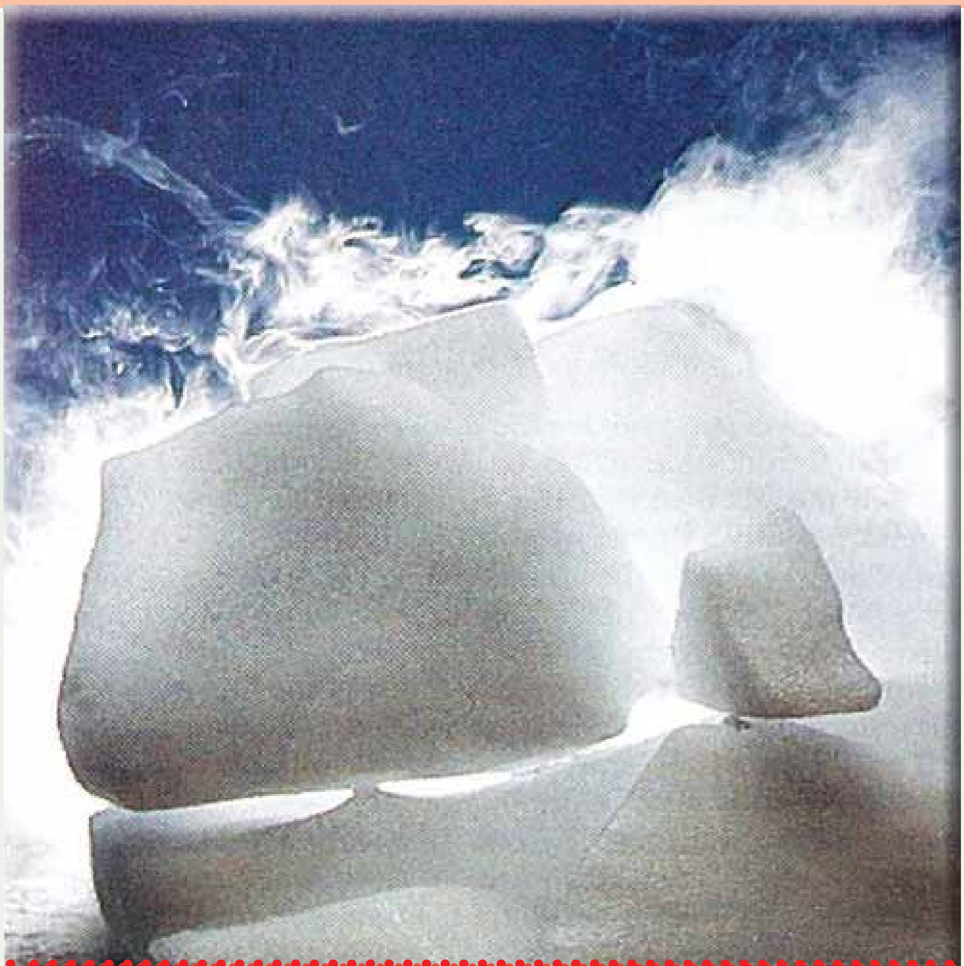
الف- CO_3^{2-} ب- PCl_6 ج- NO_2

5 - د مالیکولونو ډولونه توضیح کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنځم څپرکی



د مالیکولونو ترمنځ قواوې

د کیمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په باره کې مو په تیرو درسونو کې معلومات حاصل کړئ دي، ایا پوهیږي چې د مرکبونو د مالیکولونو ترمنځ کومې قواوې شتون لري، کوم چې هغوی یې یو له بل سره یو ځای کړي دي؟ د واندر والس قوه څه شی ده ؟ هایدروجني اړیکه څه ډول اړیکه ده؟ د قطبي مالیکولونو ترمنځ څه ډول اړیکې شته دي ؟ که مرکبونه د مایع حالت لري، د هغوی د مالیکولونو ترمنځ کوم ډول قوه موجوده ده؟ او دا قوه د هغوی په فزیکي خواصو باندې څه اغیزه لري ؟

هغه معلومات چې په دې څپرکي کې وړاندې کیږي، پورتینیو پوښتنو ته د قناعت وړځوابونه ورکوي او هم مالیکولونه د ټولو خانګړتیا د اړیکو، ساختماني او فزیکي خواصو له کبله روښانه کوي.

۵-۱: د کیمیاوي اړیکو ترمنځ توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوه

اتومونه د ایوني اړیکو او یا کوولانسي اړیکو پر بنسټ وصل کیږي او د کیمیاوي مرکبونو مالیکولونه تشکیلوي. د ایوني اړیکو لرونکي ډیر مرکبونه په اوبو کې منحل دي او د هغوی محلولونه د ازادو الکترونونو لرونکي دي چې الکترولیز کیږي ،د کوولانسي مرکبونومالیکولونه ډیر زیات په اوبو کې نه حل کیږي او که چیري حل هم شي دمالیکولو په بڼه له د لوي کتلې څخه جلاکیږي، چې په محلول کې دهغوی مالیکولونه لیدل کیږي . کوولانټ مرکبونه په عضوي محللونو؛لکه : پروپانون او کاربن تتراکلوراید کې منحل دي.

څرنګه چې د کیمیاوي اړیکو په څپرکی کې مو ولوستل :اتومونو د کیمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په جوړښت کې ایوني، کوولانسي او یا دکواردینیشن اړیکو یې تشکیل کړې دي چې پردی بنسټ د مرکبونو مالیکولونه د خواصو له کبله سره توپیرلري؛ ځکه د اتومونو اړیکو په بېلابېلو مرکبونو مالیکولونه چې د بېلابېل جوړښتو او خواصو سره او بېلابېل جسمونه د بېلابېلو شکلونو سره جوړکړي دي، په دې ډول جسمونو کې مالیکونه د یوې قوې په واسطه سره یو ځای او هغه جسمونه چې د بېلابېلو حالتونو لرونکي دي، تشکیلوي، د کیمیاوي اړیکو ترمنځ عمدهٔ توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوه کولای شو په لاندې ډول توضیح کړو: کیمیاوي اړیکې د ولانسي الکترونونو په بنسټ جوړیږي او دا اړیکې د اتومونو ترمنځ کیدای شي، ایوني اوسي، مالیکولونه په ایوني اوقطبي شکل شته دي او د جذب د قوهٔ په بنسټ د دې چې مالیکولونو په واسطه لوی کرستالي جسمونه تشکیلیږي. که چیري دمالیکولونو د اتومونو په منځ کې اړیکه کوولانسي اوسي، دا ډول مالیکولونه د ډای پول ډای پول مومنټ، واندروالس قوه او دهایدروجني اړیکو په واسطه سره یو ځای او مالیکولي جسمونه او یا مایکرو مالیکولي جسمونه جوړوي.

لاندې عبارت ته پام وکړئ.

په کیمیاوي اړیکو کې د اتومونو ولانسي الکترونونه برخه اخلي، مالیکولونه ایونونه او یا رادیکالونه جوړوي،خو مالیکولونه د بېلابېلو قوو پر بنسټ یو ځای شوي دي، لوی جسمونه جوړوي، دا قواوې لاندې مطالعه کیږي.

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

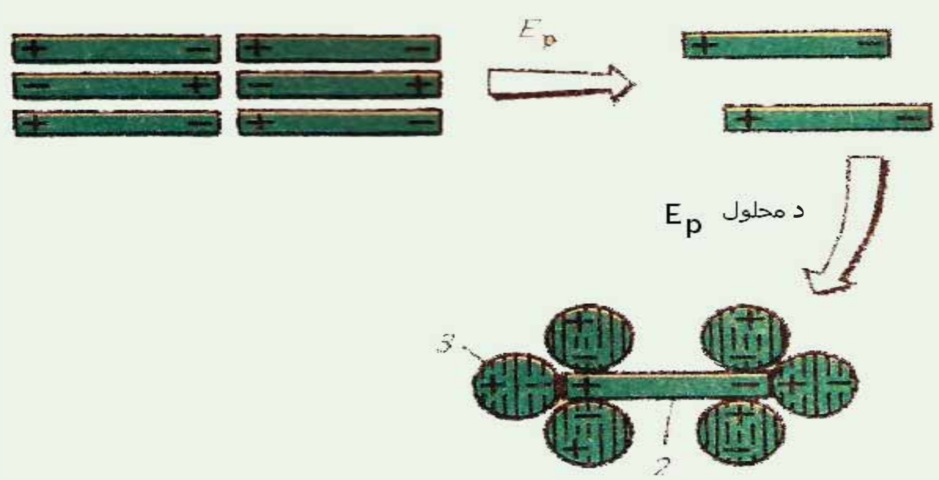
په څلورم څپرکی کې کیمیاوي اړیکې (د کوولانټ اړیکویه مبحث کې) د کوولانټ اړیکو لرونکو مالیکولونو د جذب قوې په اړه بحث وشو، د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواو بېلابېل ډولونه شته دي چې دا قواوې لاندې مطالعه کوو. د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ متقابل عمل بېلابېلو شکلونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

ليدل كيږي، چې د هغوی د اړيکو د جوړيدو لامل گرځي، د دوی له ډلې څخه د ډای پول- ډای پول متقابل عمل، د واندروالس قوه او هايدروجني اړيکې دي.

۵-۲-۱: د ډای پول - ډای پول متقابل عمل

په جامدو جسـمونو کې د قطبي ماليکولونو د منظمو جوړښتونو د جوړيدو په غرض متقابل عمل سـرته رسـوی او دماليکولونو ترمنځ د ډای پول ډای پول متقابل عمل هغه وخت ليدل کيږي چې ماليکولونه يو بل ته نژدې شـي، په دې صورت کې دا ماليکولونه مثبت او منفي قسـمی چارجونه ځانته غوره کوي چې يو بل جذب او جامد جسمونه تشکيلوی. قطبي کرستلونه په قطبي محللونو کې په ښــه توگه حليږي، په کرســتالي شبکه کې د اړيکو د جلاکولو لپاره د اړتيا وړ انرژي له هغې اندازې انرژي په واسطهٔ تامين کيږي کوم چې دا انرژي د منحله مادې د قطبي ماليکولونو او د قطبي محلل د ماليکولونو ترمنځ د متقابل عمل په پايله کې ازاديږي.



(5 - 1) شکل د حليدلو بهير

1 - په کرستال کې پولار ماليکولونه

2 - د منحله مادې پولار ماليکول

3 - د محلل پولار ماليکول

د کرستالي شبکې د ماتيدو لپاره ضروري انرژي

E Solution = *E Solve* (*Solvatation* انرژي)

دا ډول متقابل عمل *Solvation* پــه نوم ياديږي ، که چيرې محلــل اوبه وي نو د *Hydrations* په نوم ياديږي.

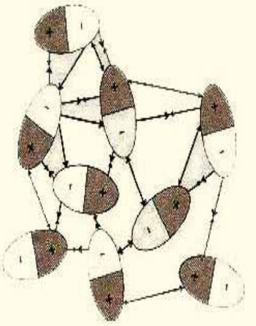
(c) ketabton.com: The Digital Library

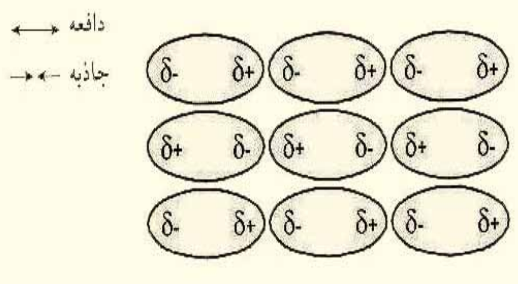
فعالیت

لاندې شکلونه په ځیرسره وګورئ او د هغوی اړوند پوښتنو ته ځواب ورانديې کړئ:

1 - کوم مواد دا شکلونه لري؟ د دې ډول مواد سیت د ښوونکو په مرسته ترتیب کړئ.

2 - د دافعې او جاذبې قواوې په نوموړوشکلونو کې وګورئ اود هغوی لامل روښانه کړئ.





۵-۲-۲: د واندر والس او لندن قواوې

د مالیکولونـو نـژدې کیدل د مایع یا جامد حالت له منځ ته راوړلـو لپاره د هغوی ترمنځ تل د جذب قواوې عمل کوي. دګازونو د خواصو مطالعه په (1873)کال کې واندروالس یی دې پایلې ته ورسولو چې دغیر ایونی او غیر کوولانسي خواصو په پام کې نیولوسره د مالیکولونو ترمنځ د جذب او ددفعې قوه شـتون لری چې له دې قواوځخه کولي شـو بیلا بیل مفهومونه تر لاسه کړو خو په عمومی ډول دا قواوې د واندروالس د قوې بنسټ جوړوي .

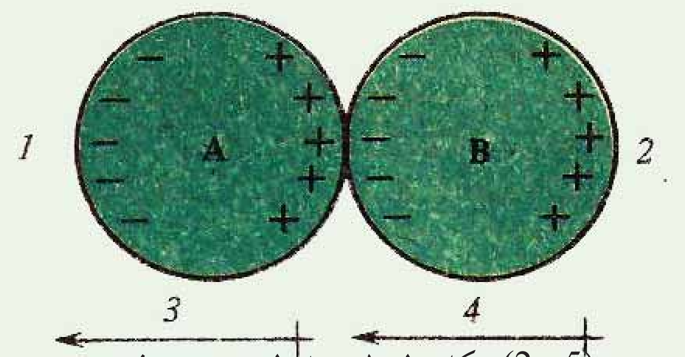
د غیـر قطبـي مالیکولونـو ترمنـځ د جاذبې قـوه موجود ده. د لنـدن د تیوري په مطابـق دا قواوې د مالیکولونو پر شـیبه یز پولاریزیشـن پـوري اړه لري چې د جذب قواوې د ثابـت متقابل عمل لامل کرځي. د واندروالس قواوي شـکلونو د قطبي مالیکولونو ترمنځ د ډای پول - ډای پول متقابل عمل دي. د غیـر قطبي مالیکولونو ترمنځ د جذب قواوې هم شـتون لري ، حتا د نجیبو ګازونو اتومونوتر منځ هم ډیره ضعیفه دجذب قوه لیدل کیږي ، په ټاکلي ډول هغوی کولاي شي ، مایع حالت ځانته غوره کړئ.

د غیـر قطبـي مالیکولونو ترمنځ واندروالس ځانګړي قوه عمل کوي چې هغه عبارت د نسپرسـیون (*Nespersion*) د قواو او یا د لندن (London) قوه ده،د دې قواو د منځته راتګ په (1930) م کال کې د فزیک پوه د لندن په نامه د تیوري په واسطه په لاندې ډول توضیح شوي ده :

د دوه غیـر قطبـي مالیکولونو ځای پر ځای کیدل د یو بل تر څنګ ګورو: څرنګه چې دا مالیکولونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

غیر قطبي دي،د الکتروني وريځي کثافت ویشل کیدل د دوي ترمنځ پـه متناظر ډول دي؛ خو په ټاکلي لحظوی (شـیبیز)مومنټ کې د الکترونو ویش په مالیکولونو کـې امکان لري غیر متناظر وي؛د بیلګې په ډول: په یو شـیبه کې دا ډول مالیکولونه د ډای پول مومنت ښـکاره کوي . څرنګه چې په (5 – 2) شـکل کې لیدل کیږي دا ډول شـیبیز ډای پول مومنت د دوو مالیکولونو ترمنځ هغـه وخـت منځته راځي چې دیو مالیکول (A) دالکترونـي وريځي کثافت د نږدی مالیکول (B) په واسـطه جذب شـي ؛ په دی صورت کې دا دواړه مالیکولونه ډای پولي مومنټ تر لاسـه کـوي چې مالیکولونه یو بـل جذب وي، څرنګه چې الکترونونه په ډیـر چټکی حرکت کوي. دا جذب موقتي دي.



(5 - 2) شکل د لحظوی ډایپولونو ترمنځ جذب

1 - د ټاکلي مومنټ الکتروني وريځ کیږ لورته ځای په ځای شوي.

2 - د الکتروني وريځ جذب راښیي چې کیږ خواته حرکت کوي.

3 - د شیبیز ډای پول لوري.

4 - د قیاس شوي ډای پول لوري.

او همدارنګه د A مالیکول وروسـتی ډای پول مومنټ کیدای شـي مخالف لورته ولیږل شـي او قیـاس شـوی مومنټ ډای پول د Bپه مالیکول کې داسـې ځای په ځای کیـږي چې د مالیکولونو ترمنـځ جـذب منځ ته راځی او خپلـه ډای پول مومنټ په یوشـیبه کې لیـدل کیږي؛خو د هغوی مجموعـي تاثیر متقابل عمل لري چـې هغه د دایمي عمل کوونکي د جذب قواوو څخه عبارت دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

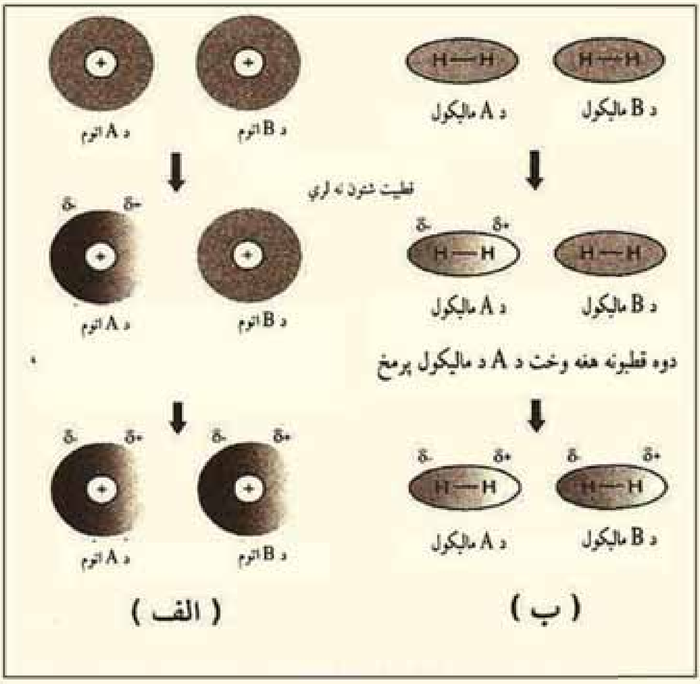
فعالیت

لاندې شکلونه وګورئ او لاندې پوښتنو ته په ګروپي ډول ځواب ورکړئ.

1 - که چیرې د لندن قوه د ډای پول مومنټ د منځته راتلو په واسطه منځ ته راشي ، نو هغه عامل چې د دې ډای پول مومنټ منځته راتلو لامل ګرځي، کوم دی؟

2 - د مادې د کومو خواصو د منځ ته راتللو پر بنسټ دا ډای پول درک کیدای شي؟

3 - د لاندې الف او ب شکل سره سم د مالیکولونو ،د A او B د اتومونو ترمنځ کوم مناسبات لیدل کیږي؟ په دې اړه په ګروپي شکل معلومات وړاندې کړئ.



(5 - 3) شکل د شیبیز د دوو قطبونو د منځته راتلو څرنګوالي د دوو مالیکولو اودوو اتومونو ترمنځ

د لندن د قواوې په قوت باندې اغیزناکه عوامل

څرنګه چې د لندن قوه د ډای پول مومنټ د منځته راتلو په پایله کې پیدا کیږي او هرهغه عامل چې پــه مالیکولونــو کې د الکتروني وریځې ګډوډي زیاتوی، دا ډای پول زیاتوی چې دا عامل عبارت دي له:

الف- د مالیکولونو حجم :

پــه مالیکولونــو کې د الکترونونو د شــمیر زیاتوالي او د هــر اتوم په چاپیریال کې الکتروني قشــرونو شــمیر زیاتوالي او یا په یوه مالیکول کې د اتومونو زیاتوالي د مالیکول دحجم او د الکتروني وریځې

(c) ketabton.com: The Digital Library

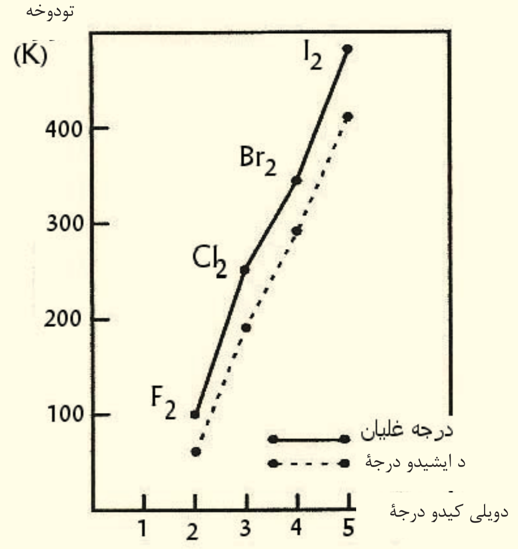
زیاتوالي لامل گرځي. هر څومره چې د الکتروني وريځي اندازه زياته اوله هستې څخه لرې واقع وي،د الکترونونو گډوډي زياته او د لندن قوه هم منځ ته راځي ، د لنـدن د قوۀ د قوت زیاتوالي د ماليکولونو د حجم په زیاتوالي کيداي شي چې د ويلې کيدو اود ايشيدو د ټکو په ځينې د دې ماليکولونو پرتله کولو پر بنسټ دلاندې فعاليت دگراف سره سم پيداکړي.

فعاليت

لاندې گراف په ځير سره وگورئ او لاندې پوښتنو ته ځواب ورانديې کړئ.

1 - د هلوجن دکوم عنصر د ماليکولونو د ايشيدو ټکی لوړدي؟ د هغه لامل روښانه کړئ.

2 - د هلوجن دکوم عنصر د ماليکولونو د ويلې کيدو ټکی لوړ دي؟ د هغه علت توضيح کړئ.



(5 - 4) شکل د هلوجنونو د ايشيدو ټکی دگراف پرتلهٔ

ب- د ماليکول کتله

دعادي هايدروجن (^1_1H) ، ديتريم (^2_1D) اوتريشيم (^3_1T) ماليکولونه درې واړه غيرقطبي دي، دهايدروجن په دې درې واړو ايزوتوپونو کې د ماليکول حجم او په ماليکولونو کې د اړيکو اوږدوالی يوشان دي ؛ خو درې واړو کتلې يو له بل څخه توپيرلري؛ نو له دې امله د هغوی د ايشيدو او ويلې کيدو ټکی توپير لري؛ پايله اخيستل کيږي چې د ماليکولونو کتله هم د لندن د قواوو په قوت کې اغيزه لري (لاندې جدول وگورئ).

(c) ketabton.com: The Digital Library

(5 - 1) جدول د هایدروجن د ایزوتوپونو ځینی ځانګرتیاوې

فورمول	د اړیکې اوږدوالی (pm)	مالیکولي کتله(g)	د ویلې کیدو ټکی(K)	د ایشیدو ټکی (K)
$({}^{1}_{1}H)$	74.14	2.00	13.957	20.39
$({}^{2}_{1}D)$	74.14	4.03	18.73	23.67
$({}^{3}_{1}T)$	74.14	6.03	20.62	25.04

ج- د مالیکول شکل او د تماس سطح

د ډېرو تماســو لرونکو ســطحو مالیکولونه یو له بل ســره نژدې اود لندن قوه ډېره قوي ده، مسطح او خطي مالیکولونه د هرمي او کړو مالیکولونو په پرتله او زنځیري مالیکولونه د منشعبو او ښاخ لرونکو مالیکولونو په پرتله د سطحو تماسو ډېرو ټکو لرونکي دي ؛ نوله دی امله د لندن قوه زیاته ده . لاندې جدول وګورئ :

(5 - 2) جدول د مالیکولونو د شکل اغیزه د لندن پر قوه باندې

د مالیکول فورمول	ساختماني فورمول	د ویلې کیدو ټکی $({}^{0}C)$	دایشیدو ټکی $({}^{0}C)$
C_4H_{10}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	-138	0
C_4H_{10}	$CH_3-\underset{}{CH}(CH_3)-CH_3$	-159	-12

فعالیت

په لاندې جدول کې د ځینو سپکو او درندو اوبو ځینې فزیکي خواص درکړې شوي دي تاسې د نومــورو اوبــو د خواصو توپیــر پیداکړئ او په خپلو کتابچو کې یې یادداشــت اود دې توپیرونو لامل روښانه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(5 - 3) جدول د اوبو د ډولونو خواص

د ایشیدو درجه (^0C)	د ویلي کیدو (^0C)	مالیکول کتله	μ بالاتر از (^0C) (D)	مالیکول فورمول
100	0	18.0151	1.84	H_2O
101.42	3.81	20،0276	1،84	D_2O

زیاتي معلومات

د لنـدن قوه نه یوازي په غیري قطبي مالیکولونو کې بلکې په قطبي مالیکولونوکې هم شـتون لري اودا قوه څو ځله له ډای پول - ډای پول له اغیزې څخه لږه ده.

۵-۲-۳: هایدروجني اړیکه $(HydrogenBond)$

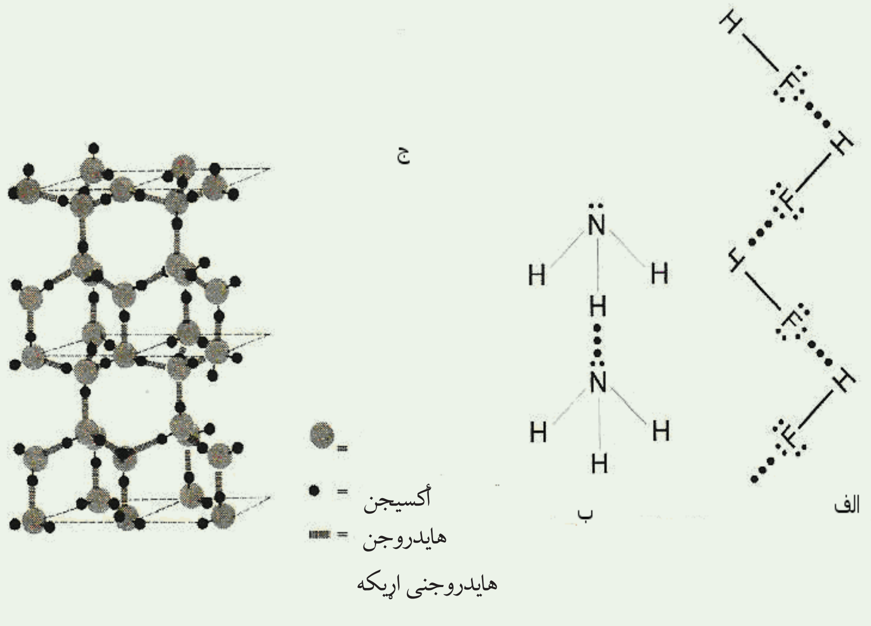
هایدروجني اړیکه یو ډول ځانګړې کیمیاوي اړیکه ده چې د هایدروجن او الکترونیګاتیو عنصرونو (N,O,F) ترمنـځ په هغه صورت کې جوړیـږي چې د هایدروجن اتوم د همدې الکترونیګاتیف عنصرونو سـره اړیکه ولري. دا اړیکه د مالیکولونو ترمنځ هم تشـکیلیږي ، یا دا چې د هایدروجن د اتومونـو او الکترونیګاتیف عنصرونو د اتومونو ترمنځ په عین مالیکولونو کې (داخلی مالیکولي اړیکـه) جوړیږي. څرنګه چې معلومه ده، هایدروجن لرونکي مرکبونه چې د هغوی په مالیکولي ترکیب کې غیری فلزي الکترونیګاتیف عنصرونه شتون ولري (F,N,O) د تیر ایستونکو خواصو لرونکي او د ایشیدو ټکی یې لوړ دي.

(٥-٤) جدول د اُکسیجن ، نایتروجن او فلورین عنصرونو لرونکو دسلسلو مرکبونو دایشیدو ټکی

دایشیدو درجه	مرکبونه	د ایشیدو درجه	مرکبونه
19°C	HF	100°C	H_2o
−84°C	HCl	−60°C	H_2S
−57°C	HBr	−41°C	H_2Se
−53°C	HI	−2°C	H_2Te

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځرنګه چې د پورتينيو سلسلو په مرکبونو کې ليدل کيږي،د اوبو د ايشيدو درجه $100^{o}C$ ده او اکسيجن دګروپ د نورو عنصرونو دمرکبونو د ايشيدو درجه ټيټه ده ، د مرکبونو په بله سلسله کې د HF د ايشيدو درجه لوړه او د F_2 ګروپ د نورو عنصرونو دمرکبونو ايشيدو ټکی شکته دی، لامل يې دا دی چې د اوبو په ماليکولونو کې د اکسيجن او هايدروجن ترمنځ متقابل عمل شتون لري او همدارنګه په HF کې د هايدروجن د اتوم او د هايدروجن فلورايد HF د يو ماليکول د بل ماليکول د فلورين د اتوم ترمنځ متقابل عمل شته دی. د ماليکولونو ترمنځ دي متقابل عمل له امله، د دې مرکبونو د ايشيدو درجه لوړه تللې ده او مفريت يې ټيټ دی، د اتومونو د ډيرې الکترونيګاتيويتي په پايله کې د $H-N, H-O, H-F$ اتومونو تر منځ اړيکې ډيرې قطبي دي ؛ نوله دی امله د هايدروجن اتومونه لږځه مثبت چارج او د فلورين، اکسيجن او نايتروجن اتومونه لږځه منفي چارج ځان ته غوره کوی چې د کولمب قوه د مخالفو چارجونوترمنځ عمل کوي، داسې چې ديو ماليکول د هايدروجن اتوم چې لږځه مثبت چارج لري، د بل ماليکول د الکترونيګاتيف اتوم په واسطه کش کيږي، نوي اړيکه جوړيږي او ماليکولونه يو له بل سره اړيکه پيدا کوي.



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

۳-۲-۳-۱ د هايدروجني اړيکې ماهيت :

که څه هم دهايدروجني اړيکې د ماهيت په اړه يو نظر شتون نه لري؛خو په دې ځای کې د هغوی ځينې ځانګړتياوې د څيړنې لاندې نيسو چې ځانګړې بيلابيلې ځانګړتياوې ددې قواو په هلکله

(c) ketabton.com: The Digital Library

ویږنې، په لاندې جدول کې د بېلابېلو مرکبونو د ځو مالیکولونو او خواص یې چې هایدروجني اړیکې لري، د هغوی ترمنځ د قواوې په ځانګړتیا سره په پرتلیزه توګه وړاندې شوي دي:

(5-5) د ځینو مالیکولونو فزیکي خواص

مالیکول	دمالیکول ترمنځ اړیکه	دهایدروجني اړیکو اوږدوالي Pm	په مالیکول د اتومونو د اړیکو اوږدوالي Pm	دهایدروجني اړیکې انرژي	د مالیکول ډاې پول مومنټ μ	داړیکې ډاې پول مومنټ μ
HF	$F-H...F$	120	120	-19kg/mol	1.8D	1.9D
H_2O	$O-H...O$	170	100	-22kg/mol	1.82D	1.5D
H	$N-H...N$	220	90	-17kg/mol	1.47D	1.4D

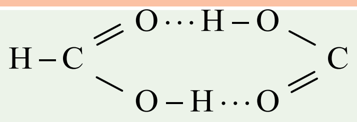
د اړیکو د ډاې پول مومنټ دقواو پرتله راښیي چې د اړیکو دقطبیت په زیاتوالي او په هر اتوم باندې د لرڅه چارجونو زیاتوالي د هایدروجني اړیکو ورتیا زیاتوي، پردې بنسټ کیداې شي چې هایدروجني اړیکه د ډاې پول- ډاې پول سره ورته د الکتروستاتیکي اهمیت لرونکې موندل شي.

د هایدروجنې اړیکې خاصه ځانګړتیا په دې کې ده چې درې اتومونه $(X-H....Y)$ په یوه نیغ خط کې ځاې نیول د اړیکې قوت زیات وي او هایدروجني اړیکه جهت (لوری) پیداکوي، د دې اړیکې جهت دهغې له کوولانسي اړیکې سره ترون لري ؛ خو ایوني اړیکه د دې خاصیت لرونکې نه ده؛ ځکه د ایونونو ترمنځ قوه په ټولو جهتونو کې یوشان ده ؛ خو بیا هم هایدروجني اړیکه نه شو کولاې چې کووولانسي یا ایوني فرض کړو؛ ځکه په لومړي سرکې دهایدروجن اتوم د s اوربیټال لرونکې په خپل لومړي ولانسي قشر کې دې چې نشي کولاې د یوې کوولانسي اړیکې څخه زیاتې اړیکې جوړې کړي او د بله طرفه د کوولانسي او ایوني اړیکې انرژي د $100kj/mol$ څخه زیاته ده، په پایله کې هایدروجني اړیکه سره له دې چې د ډاې پول- ډاې پول او کیمیاوي اړیکو سره ورته والې لري ؛ خو د هغوی د هیڅ یو سره یو شان نه ده.

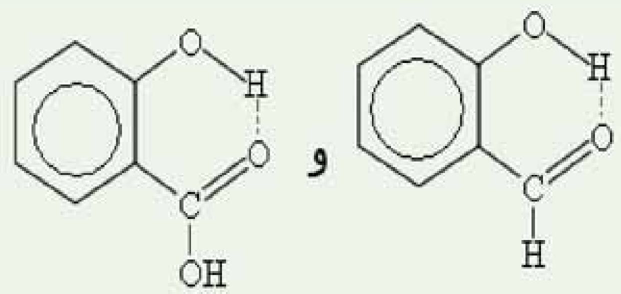
د هایدروجني اړیکې انرژي $21-29kj/mol$ ده او 10 تر 20 مرتبو پورې د کوولانټ اړیکو په پرتله ضعیفه ده خو خومرتبې د واندر والس د قوې په تناسب ډېره قوې ده . هایدروجني اړیکه د ډایمیرونو $(HF)_2$ او $(H_2O)_2$ د جوړیدو لامل د بړاس په حالت کې کیږي ، همدارنګه په فارمیک اسید کې هم ډاې میر په لاندې ډول دي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library



هایدروجني اړيکه په(---) افاده کوي هایدروجني اړیکه د عینی مالیکول په دننه کې تشـکیلیږي؛ د بیلګې په ډول: د هایدروکسـي بنزالدیهاید په مالیکول د OH - د ګروپ او کاربونیل ګروپ ترمنځ اړیکه شته ده.



له دې امله د اورتوهایدروکسـي بنزالدیهاید د ایشـیدو درجه د پارا هایدروکسـي بنزالدیهاید په پرتله $1,6°C$ اندازه کمه ده ؛ ځکه د پارا هایدروکسي بنزالدیهاید د مالیکولونو ترمنځ هایدروجني اړیکه شته ده.

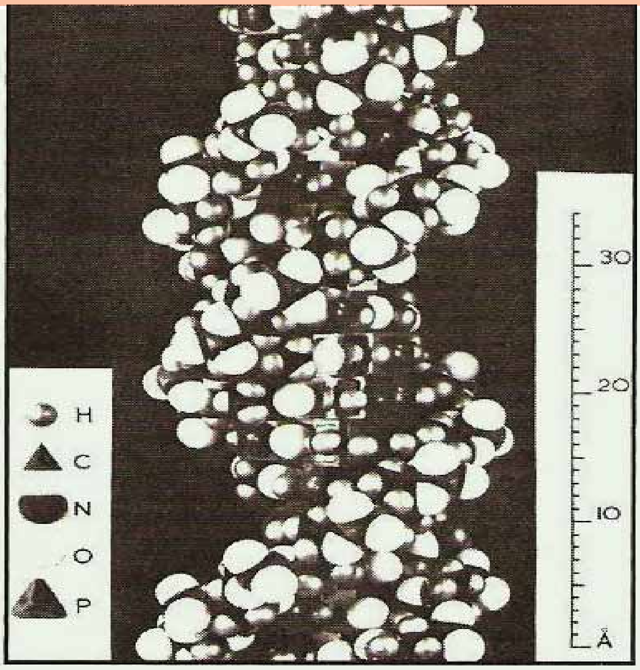
لومړی فعالیت :

د (5 - 4) جـدول پـه نظر کې نیولو سـره ووایې چې د هایدروجنـي اړیکې اوږدوالي زیـات دي او یا دا چې د کوولانسـي اړیکې اوږدوالي زیـات دي؟ ایا د اړیکو اوږدوالي ترمنځ د $(X-H......Y)$ شکل سره د y او x د الکترونیګاتیویتي ترمنځ کوم ارتباط شتون لري که نه؟

دویم فعالیت :

د هایدروجـن، فلورین، اکسـیجن او نایتروجن د اتومونو ترمنځ د واندر والس شـعاع په ترتیب سـره $155pm, 150pm, 120pm, 10pm$ ده، د واندر والس د شـعاعو مجموعه د اتومونو ترمنځ په $H---N,\ H---O,\ H---F$ اړیکو کې محاسبه کړئ او هم یې د هایدروجني اړیکې له واقعی اوږدوالي سره پرتله کړئ، توپیرونه یې په څرګنګه روښانه کړئ؟

هایدروجنـي اړیکه نه یوازې په کیمیاکې بنسـټیزرول لوبولـی دي؛ بلکې په بیولوژي کې هم دا شـان رول لرونکی ده؛ د بیلګې په ډول: هایدروجني اړیکه د نوکلیک اسـید د دوه ګوني فنر د جوړیدو لامل شوی او د ارثی معلوماتو انتقال په ژوندیو اورګانیزمونو کې هم تامینوی.



(5 - 7) شکل د DNA مالیکول او هایدروجني اړیکه

۵-۳: د موادو په فزیکي خواصو باندې د قواو اغیزې

د موادو د ذرو ترمنځ قوه (مالیکولونو، اتومونو او ایونونوترمنځ قوه) د هغو په فزیکي خواصو باندې ښکاره اغیزه لري،چې لاندې د دې قواوو اغیزه پر ځینی فزیکي خواصو باندی څیړو.

۵-۳-۱: د مالیکولونو ترمنځ د جذب قواو اغیز د موادو دویلې کیدو او کنګل کیدو په ټکي باندې :

د مـوادو د ایشـیدو او ویلې کیـدو عملیه عبارت د تودوخې او انرژي ورکـول د موادو بلورونو ته ده ترڅو د موادو د پوټنسیالي انرژي چې هغوی يې یو له بل سره نښلولي دي؛ مغلوبه کړي .

د یادولـو وړ ده دا چـې د بلـوری موادو ویلې کیدل او د براسـو عملیه د موادو پـه تجزیې باندې په اتومونو او یا ایونونو او د کیمیاوي ټولو قواو د پوره له منځه وړلو لامل نه ګرځي ، د کیمیاوي قواو او د موادو د فزیکي خواصو ترمنځ د اړیکو دپوهیدلو په اړه ؛د بیلګې په ډول: د ویلې کیدو او ایشیدو د ټکو لپاره لازمه ده چې د موادو د تشـکیل کوونکو اجزاو دنښـلولو انرژي د موادو په درې ګونو حالتونوکې پرتله شي.

د یـو جامد جسـم د براس کیدلو لپاره یوازي باید د معادلې انـرژي مقدار، یعنې د دې دوو حالتونو داختلاف انرژي دې جسم ته ورکړشي.

بلوري مواد چې صرف د لندن قوه په واسطه سره کلک او راټول شویدي، په ټیټه تودوخه ویلې کیږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

او لاسته راغلي مایع په اسانۍ سره په ایشیدوراځي، د هغوی بیلګه کولاي شو نجیبه ګازونه چې کنګل شوی وي، ورانديې کړو. د هیلیوم ګاز $-269^{o}C$ تودوخه او رادون ګاز $-62^{o}C$ تودوخه کې په ایشیدو راځي، د عضوي او غیر عضوي مرکبونو زیات مالیکولونه چې د هغوی د بریښنایي قطبیت مومنټ ضعیفه وي، نیغ پر نیغ تصعید کوي؛ د بیلګې په ډول: میتان (CH_4) په $-262^{o}C$ په $BF_3,$ $-101^{o}C$ او SF_6 په $-64^{o}C$ کې تصعید کوي.

دا چې د لندن قوه د مالیکولونو د قطبیت د زیاتوالي پر بنسټ زیاتیږي،زیاتره مواد چې د لویو مالیکولونو لري، د لندن د قواوو په واسطه یو ځای شویدي، په عادي تودوخه کې د مایع حالت لرونکي دي چې بیلګه یې کیداي شي $Ni(CO)_4$ د ایشید ټکی $43^{o}C$ $CCl_4,$ د ایشیدو ټکی $77^{o}C$ N_3H_6 دټکی د ایشیدو له درجې سره ورانديې کیدای شي .

په قطبي مایعاتو کې مالیکولونه د ډای پول- ډای پول او د هایدروجني اړیکو د متقابل عمل په واسطه ترون لري او راټول شوي دي چې دا ډول اړیکې د لندن اوو اندروالس قواوو د اړیکو په پرتله ډیرې ټینګې دي؛ له دی کبله د دې ډول موادو د ایشیدو ټکی ډیر لوړ دي؛ د بیلګې په ډول: اوبه، مایع امونیا، سلفوریک اسید کلوروفارم ..... د ډای پول – ډای پول او هایدروجني اړیکو د لرلو له کبله یې د ایشیدو درجه لوړه ده.

ډیرسپک مالیکولونه ؛ لکه: د H_2O, H_2S, H_2Se, PH_3 او HI د قوي قطبی مالیکولونو له ډولونو څخه نه دي (د دې غیري فلزي عنصرونوالکترونیګاتیویتی دهایدروجن سره یوشان ده) له دې امله د دې ډول مرکبونو د ایشیدو ټکی ټیټ دی، د مالیکولي کتلی زیاتوالی، د هغوی د ایشیدو د درجې زیاتوالي لامل ګرځي، د V تر VII ګروپ عنصرونو چې مرکبونه یې جوړکړي دي د دې ډلې لومړني غړي (NH_3, H_2O) او HF) مرکبونه د مایع په حالت د خپلو مالیکولونو په منځ کې هایدروجني اړیکې جوړې کړئ دي؛ نو له دې امله د هغوی د ایشیدو ټکی لوړ دي؛ خو ددی سلسلی په نورو مرکبونو کې هایدروجني اړیکه نه شته ده چې د ایشیدو ټکی یې ټیټ دی.

ایوني مرکبونه د الکتروستاتیکي ډیري قوي قواوې په واسطه چې د هغوی د مخالف چارج ایونو ترمنځ شتون لري ، سره زیات متراکم شویدي: له دې امله نه شي کیداي چې د لږې انرژي په واسطه ایونونه یو له بل څخه لرې شي، پر دی بنسټ د دې موادو د ویلې کیدو او ایشیدو درجې لوړې دي. کله چې دې موادو ته تودوخه ورکړل شي، د هغوی د کرستلی شبکی اړیکې د پری کیدلوپه پایله کې ویلي او په پای کې په ایشیدو راځي.

د بلوری موادو د تشکیل کوونکو ایونونو د بریښنایي چارج زیاتوالي د کرستلی شبکی د انرژي زیاتوالي لامل ګرځي چې په پایله کې دهغوی دویلې کیدو اوایشیدو درجې زیاتیږي؛ دبیلګی په ډول:

(c) ketabton.com: The Digital Library

د NaF د ایشیدو درجه مساوي د $997^{o}C$ او له MgO د $2800^{o}C$ سره مساوي ده. هغه جسمونه چې په جامد حالت کې کوولانسي اړیکې ټینګې وي ؛ خو د ګاز په حالت کې کوولانسي ضعیفه اړیکې ولري، د هغوی د ویلي کیدو او ایشیدو درجې کیدای شي لوړې اوسي؛ د بیلګې په ډول: کاربن د الماس او ګرافیت په بڼه چې په $3700^{o}C$ کې تصعید کوي ، سلیکان ډای اکساید چې په $1710^{o}C$ کې ویلي کیږي له $2200^{o}C$ څخه په لوړه تودوخه کې په ایشیدو راځي.

پــه جامــد حالت کې د کاربن د اتومونو څلور ګوني اړیکې په الماس کې داریکو له ډولو څخه دي ، که چیرې د ګاز حالت ځانته غوره کړي ، د هغه د σ دوه اړیکې د π په اړیکه چې یوه ضعیفه اړیکه ده ، بدلون مومي .

(5 - 6) جدول د القلي فلزونو د هلایدونو د تفکیك انرژي په جامد، مایع او ګاز فازونو کې په KJ/mol

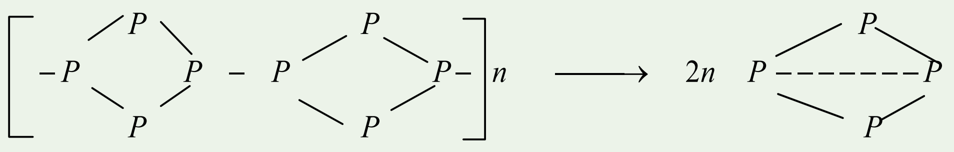
مرکب	$M-X(g) \rightarrow M^{+}(g)+X^{-}(g)$	$M-X(s) \rightarrow M^{+}(g)+X^{-}(g)$	تصعید	نسبت
LiF	766	1033	268	
$LiCl$	636	845	209	
$LiBr$	615	799	184	
LiI	573	741	167	
$NaCl$	644	916	272	
$NaBr$	556	778	222	
NaI	536	741	205	
KF	506	690	184	
KBr	582	812	230	
KI	494	707	213	
RbF	477	678	201	
$RbCl$	498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

که چیرې د کوولانسي اړیکو تعداد په مالیکولونو کې چې د ګاز په فاز کې وي، د هغوی د جامد

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

حالت د اړیکو د تعداد سره مساوي وي او د هغوی سره عین ثبات ولري، د هغوی د بړاس عمل چټک او ساده ترسره کیږي، بیلګي یي کیداي شي د پولي میرونو اړیکي چې د تودوخي په سلاو درجو کې جوړیږي، وړاندي شي؛ د بیلګې په ډول: سور فاسفورس تصعید کوي، بیا بیرته په سپین فاسفورس کنګل کیږي:



(5 - 7) جدول د پوتاشیم او سپینو زرو د هلایدونو دویلي کیدو درجه

مرکب	د ویلي کیدو درجه	مرکب	د ویلي کیدو درجه
KF	880^0C	AgF	435^0C
KCl	776^0C	$AgCl$	455^0C
KBr	730^0C	$AgBr$	434^0C

فعالیت :

(5 - 8) جدول په ځیر سره مطالعه کړئ ، د لیکل شوو مرکبونو ویلي کیدو درجه یو له بل سره پرتله کړئ ، د هغوی ویلي کیدو او ایشیدو دتودوخی درجو کموالي او زیاتوالي لامل توضیح کړئ اوهم د هغوی د توپیر څرنګوالي د دلیلونو پربنسټ وړاندي کړئ.

(5 - 8) جدول د القلي او ځمکني القلي د هلایدونو د ویلیکیدو او ایشیدو درجې

مرکب	د ویلي کیدو درجه	د ایشیدو درجه	مرکب	د ویلي کیدو درجه	د ایشیدو درجه
KBr	730^0C	1380^0C	$CaBr_2$	765^0C	812^0C
CsF	684^0C	1250^0C	BaF_2	1280^0C	2137^0C

۵-۳-۲ : په انحلاليت باندې د قواو اغيزه :

انحلاليت اود حل شــوو جسمونو نور ځانګړتياوې پيچلې موضوع ده ،په دې ځاى کې يوازې لنډ توضيحات وړاندې کيږي.

د غير قطبي جســمونو محلولونــو په غير قطبي محللونو کې د محلولونو ډير ســاده ډول دي، هغه قواوې چې د حل کيدونکی مادې او محلل ترمنځ په محلولونو کې شــتون لري ، د لندن د قواوی ډول دي او ضعيفــه ده، د دې قــواو شــتون د حل کيدونکي مــادې او محلل ترمنځ چې د دې دوو موادو د انحلاليت او نښليدو لامل ګرځي ، د دې محلولونو توپير د ايډيالو ګازونو د مخلوطو سره نيسي .

پــه ايډيال محلولونو کــې د غير قطبي ماليکولونو لرونکي جســمونه ، ايونــي مرکبونه، ډير قطبي محللونه ؛لکه اوبه شــتون لري. د دې لپاره چې يو ايوني مرکب په محلل کې ښــه حل شوي وي، بايد په کرســتلی شــبکه کې د ايوني ذرو ترمنځ د جذب قواوو باندې غلبه حاصل کړي او د ايونونو ترمنځ د الکتروســتاتيکي جاذبه انرژي بايد مغلوبه شــي، په محلولونو کې چې د حل شــوی مادې ايونونه د لوړ ډاى الکتريک د ثابت لرونکي د محلل په واسطه (د بيلګې په ډول $\varepsilon^{o}CH_2O = 87$) جلا کيږي، د دې ايونونو ترمنځ د جاذبې قوه لږه ده او په اسانی يو بل نه شي جذبولي او رسوب نه تشکيليږي ، نوموړی قوه کيداې شی چې د کولمب د قانون پربنسټ توضيح کړاى شي :

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

په دې فارمول کې F د مخالف العلامه ايوني ذرو ترمنځ د جذب قوه، K ثابت، q_1 او q_2 د چارجونو اندازه، r د دوو چارجونو فاصله او ε^{o} د محلل د ډاى الکتريک ثابت راښيي .

د محلــل د انحلاليت وړتيا يو عامل د هغه له کوارډينيشــن ځخــه عبارت دې چې د حل کوونکو مــوادو د ماليکولونو د مرکزی اتومونو ســره يې ترســره کــوي ، قطبي محللونــه د منحلی مادې د کتيونونو سره ډير ښه کوارډينيشن کيږي او د هغه د حل کيدو نور عوامل په محلولونو کې د شاملو ايونونو ځانګړتياوې؛ لکه اندازه، د محلل د ماليکولونو د اړيکو د جوړيدو وړتيا له ايونوســره اود نوموړو ايونونو جســامت پورې اړه لري ، دکرســتلی شــبکی انرژي هم د مرکزی ايون پر جسامت

(c) ketabton.com: The Digital Library

پوري اړه لري کوم چې په کرستلی شبکه کې شته دي. په کرستلي شبکه کې موجودي قواوې (ایون – ایون) دمحلل د مالیکولونو او ورته دنږدی ایون ترمنځ قواوې (ایون – ډای پولي) ډیر قوي دي. که چیري د کرستلي شبکی انرژي د سلویشن په پرتله لوړه وي، د داسې محلولونو محیط سوړ دي، که چیري د کرستلي شبکې انرژي په محلولونو کې د سلویشن (*Solvation*) د انرژي په پرتله ډیره ټیټه وي، د محلولونو محیط گرم دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پنځم څپرکي لنډيز

- د بيلابيلو مرکبونو ماليکولونه بيلابيل خواص او جوړښت لري او بيلابيل جسمونه په بيلابيل شکلونو جوړوي، په داسې جسمونو کې ماليکولونه ديوې قوه پربنسټ سره يو ځای شوي او جسمونه يې د بيلابيلو حالتونو په لرلو سره تشکيل کړيدي.
- په کيمياوي اړيکو کې د اتومونو ولانسي الکترونونه برخه لري، ماليکولونه، ايونونو او يا راديکالونه يې جوړ کړيدي؛ خو ماليکولونه د بيلابيلو قواو پربنسټ سره يو ځای او ، لوی جسمونه يې تشکيل کړي دي.
- د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ د متقابل عمل بيلابيل شکلونه شته دي چې د هغوی ترمنځ د اړيکو د جوړيدو لامل ګرځي، د هغو له ډلې څخه د ډای پول- ډای پول د قوه متقابل عمل، د واندروالس د قوه متقابل عمل، د لندن د قوۀ متقابل عمل او د هايدروجني اړيکې له متقابل عمل څخه عبارت دي.
- په جامدو جسمونو کې قطبي ماليکولونه د منظمو جوړښتونو د جوړيدو په غرض متقابل عمل يي سرته رسولي ، د ډای پول- ډای پول متقابل عمل هغه وخت ليدل کيږي چې ماليکولونه يو له بل سره نژدي شي، په دې صورت کې دوی يو بل جذب او جامد جسمونه تشکيلوي.
- په کرستلي شبکه کې د اړيکو د جلا کولو لپاره ضروري انرژي د هغه اندازې انرژي په واسطه تامين کيږي کوم چې دا انرژي د منحلې مادې د قطبي ماليکولونو او د محلل دقطبي ماليکولونو د متقابل عمل په پايله کې ازاديږي.
- د غير قطبي ماليکولونو ترمنځ د جذب قوه شته ده، د لندن دتيوري سره سم دا قوه د ماليکولونو په شيبه يي پولاريزيشن پورې اړه لري کوم چې د جذب د قواوو د ثابت متقابل عمل لامل کيږي
- هايدروجني اړيکه يو ډول خاصه کيمياوي اړيکه ده چې د هايدروجن او نورو الکترونيګاتيف عنصرونو ترمنځ په هغه صورت کې جوړيږي کله چې د هايدروجن اتوم له همدې الکترونيګاتيف عنصرونو سره اړيکه ولري.
- بلوري مواد چې صرف د لندن د قوې په واسطه سره کلک شوي وي، په ټيټه تودوخه کې ويلي کيږي او له هغې څخه حاصل شوي مايع په اسانی سره په ايشيدو راځي.
- کله چې په محلولونو کې د موادو د ايونونو ترمنځ د جاذبې قوۀ لږه وي او په اسانی سره يو بل جذب نه شي کړای ، رسوب نه تشکيليږي، داعمل اومحلل د محلل ډای الکتريک د ثابت لوی

والي ته هم اړه لري ، نوموړي قوه کولاي شو د کولمب د قانون په واسطه توضيح کړو:

■ د بلوري موادو د جوړونکو ايونونو د بريښنايي چارج زياتوالي د کرستلي شبکې د انرژۍ د زياتوالي لامل گرځي او د هغوی د ويلې کېدو او ايشېدو درجې لوړېږي.

د پنځم څپرکي تمرين

څلور ځوابه پوښتنې

1 - د لويو جسمونه ماليکولونه د يو.............. پرېنسټ سره يو ځای شوي او جسمونه چې .... لرونکي دي ،جوړ کړي دي.

الف- قوه، بيلابيل حالتونه   ب- اړيکه، بيلابيل حالتونه

ج- الف او ب دواړه   د- هيڅ يو هم

2 - ماليکولونه د بيلابيلو قواوو پرېنسټ يو له بل سره يو ځای شوي دي........... جسمونه يې تشکيل کړئ دي.

الف- کوچني مواد ب- لوی جسمونه ج- ايونونه   د- ټول سم وي.

3 - د کومو عنصرونو شتون د مرکبونو په ماليکولونو کې د هايدروجني اړيکې لامل د ماليکولونو ترمنځ گرځيدلي دي.

الف- نايتروجن، اکسيجن، فلورين او هايدروجن   ب- يوازې اکسيجن

ج- يوازې فلورين   د- هايدروجن

4 - د هايدروجني اړيکو د جوړيدو حتمي شرط به له لاندې موادو څخه کوم يو وي؟

الف- هايدروجن شتون ب- درې الکترونيگاتيف عنصرونو(فلورين،اکسيجن، نايتروجن) شتون اودهايدروجن اړيکه د همدې عنصرونو د مرکبونو په ماليکول کې

ج- الف او ب دواړو   د- هيڅ يو

5 - بلوري مواد چې صرف د لندن قواوو په واسطه يو له بل سره کلک شوي وي په ...... تودوخه ويلې اود هغوی حاصل شوي مايع......... په ايشيدوراځي .

الف- شکته په اساني   ب- تودوخه، په مشکل

ج- متوسط، سست   د- ډېر لوړ، ساده

6 – داړيکودړيکيدلو ضروري انرژي په کرستالي شبکو کې له هغه مقدار انرژي په واسطه تامين کيږي کوم چې دا انرژي د حل کيدونکو موادو دقطبي ماليکولونو او دمحلل د قطبي ماليکولونو له متقابل عمل څخه .... کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

7 - زيات مواد چې د لويو ماليکولونو لرونکي دي او د لندن د قوۀ پرېنسټ يو له بل سره متراکم شويدي، په عادي تودوخه کې .... لرونکي دي .

الف- جامد حالت   ب- گاز حالت

ج- مايع حالت   د- د پلازما حالت

8 - هغه جسمونه چې په جامدحالت کې کوولانسي اړيکې يې کلکې کړئ دي؛ خو دگاز په حالت کې کوولانسي ضعيفې اړيکې لري؛ د هغوی د ويلې کيدو او ايشيدو درجې .... کيداي شي.

الف- لوړ   ب- ټيټې ج- متوسط   د- ډير ښکته

9 - د بلوري موادو د تشکيل کوونکو أيونونو د برېښنا چارج زياتوالي د کرستلي شبکې د انرژي د زياتوالي لامل گرځيدلي اود هغوي د ويلې کيدو او ايشيدو درجۀ................ کوي.

الف- ښکته والی   ب- پورته والی

ج- بدلون نه کوي   د- فوق العاده ښکته والی

10 - که چيرته له کوولانسي اړيکې دگاز د فاز په ماليکولونو کې د هغوی د جامد حالت د اړيکو د شمير سره مساوي دی او هغوی ته عين ثبات ورکړئ وي د هغوی د بړاس عمل.............. او ساده تر سره کېږي.

الف- چټک   ب- سست   ج- ډير کمه   د- هيڅ يو

تشريحي پوښتنې

1 - د هايدروجنـي اړيکی د جوړيدو لپاره کوم شـرطونه لازم دي؟ پـه دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

- 2 لاندې موادو د ماليکولونو په منځ کې د قواو کوم شکلونه ليدل کيږي؟

الف- $HBr_{(g)}$ ب- $Br_{2(g)}$ ج- $ICl_{(g)}$ د- $HF_{(l)}$

3 - د اوبـو د ايشـيدو درجه 100^oC او داکسـيجن عنصر د نورو هم گروپـو عنصرونو مرکبونو د ايشيدو درجه ښکته ده؛همدارنگه د فلورين د نور هم گروپو. عنصرونو مرکبونو په بله سلسه کې د HF د ايشيدو درجه 19^oC ده او د نورو عنصرونو مرکبونو د ايشيدو درجه ښکته ده، د هغه لامل توضيح کړئ.

4 - لاندې مرکبونه د ايشيدو د درجې د لوړيدو پر بنسټ تنظيم کړئ او خپل حل توضيح کړئ.

الف- C_4H_9-OH ب- $CH_3-CH_2-CL_2-CH_2-CH_3$ ج- $(CH_3)CCH_3$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د- N_2

5 - د مـوادو د ذرو ترمنـځ د جذب قوه د هغوی د ویلې کیدو او ایشـیدو پـر درجه باندې څه اغیزه لري؟ معلومات ورکړئ.

6 - د موادو په انحلالیت کې کومې قواوې اغیزه لري؟ معلومات وړاندې کړئ.

7 - کـوم فکتورونـه د ایونونو په انحلالیـت کې موثر دي؟ ډای الکتریک څه شـي دي؟په دې اړه معلومات ورکړئ.

8 - د کیمیاوي اړیکو او مالیکولي قواو ترمنځ کوم توپیر شتون لري ؟په اړه یې معلومات ورکړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د مادې حالتونه

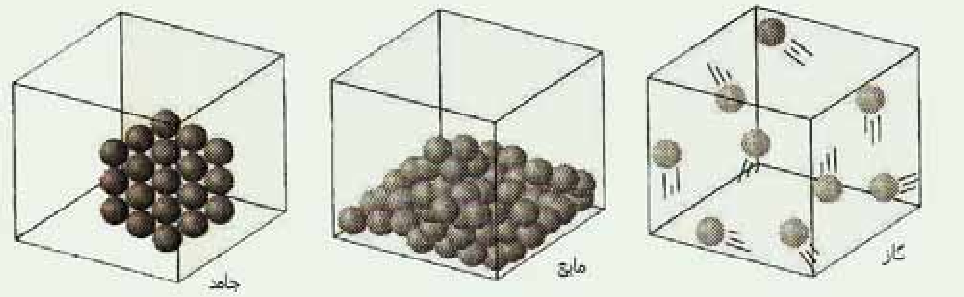
پــه خپل چاپیر یال کې بیلابیــل مواد په بیلابیلو حالتونو کې ګــوری، ایا پوهیږي چې مواد پــه طبیعت کې په څوحالتونو پیدا کیږي؟ د مادې حالتونه پر کومو شــرایطوپورې اړه لري؟ مواد په بیلابیلو حالتونو کې دکومو خصوصیاتو لرونکي دي؟ د مادې دګاز، مایع او جامد حالت څرنګه یو پر بل بدلولای شئ؟ د مادې د حالتونو په بدلونونو کې کوم شرایط بنسټیز رول لرونکي دي؟ د دې فصل په لوســتلو کیدای شــي د مــادې د حالتونو په اړه معلومات حاصل، پورتنی پوښتنوته ځواب ورانديږ او هم د دې ډول پوښتنو بیلګې حل کړای شي .

۶ - ۱: جامدات مایعات او گازونه

هره ماده کولاي شي چې د محیطي شرایطو په څرنګوالي سره دري حالتونه (جامد، مایع او ګاز) ولري، که څه هم مواد په عادي حالت کې دګاز په حالت ډېر لږ پیدا کیږي، خوګازونه د ځانګړي اهمیت لرونکي دي؛ د بیلګې په ډول: ژوندي موجودات د هغوی له ډلي څخه انسانان دګازي محلول په دننه کې ژوند کوي. دځمکې اتموسفیر دګازونو مخلوط دي چې د هغه زیاته برخه له نایتروجن او اکسیجن څخه تشکیل شوی ده. ګازونه هغه مواد دي چې د هغوي تشکیل کوونکي ذري یو پر بل باندي لږه اغیزه لري اود هغوی د ذرو د جذب قوه ډېره ضعیفه او نامنظم حرکت لری . په لوړه تودوخه او لږ فشار کې دګازونو د ذرو حرکت چټک دي. د جامداتو خواص دګازونو له خواصو څخه توپیر لري.

دګازونو کثافت ډیر لږ دی، په داسې حال کې چې دجامدات کثافت لوړ دي، ګازونه د فشار په پایله کې متراکم کیدای شي؛ خودجامداتو د تراکم کیدلو خاصیت کوچنی دي ؛ ځکه د هغوی د ذرو ترمنځ د جذب قوه دګازنو په پرتله خو ځلی زیاته ده . جامدات کلک او ماتیدونکی دي؛ په داسې حال کې چې ګازونه د دا ډول خواص لرونکي نه دي.

مایعات د جامداتو او ګازونو په نسبت ځانګړي خاصیتونه لري ؛ د بیلګې په ډول: د مایع په حالت کې د موادو د ذرو ترمنځ د جذب قوهٔ ډیره زیاته ده، خو د جامداتوپه پرتله کمزوري ده. لاندې شکلونه د موادو ذرې په درې حالتونو کې ورښیي:



(6 - 1) شکل جامد، مایع او ګاز حالت

د جامد او مایعو حالتو لرونکي مواد څه نا څه یوشان کثافت لري چې بیلګه یې کیداي شي د اوبو د جامد، مایع او ګاز (د اوبو براس) حالت کثافت وړاندې شي . لاندې جدول وګورئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(6 - 1) جدول په بیلابیله تودوخه کې د اوبو درې حالته

حالت / مشخصات	مایع اوبه	جامدې اوبه	د اوبو گاز (براس)
کثافت	$0.997g/cm^3$	$0.9168g/cm^3$	$3.26g/cm^3$
د تودوخې درجه	25^0C	0^0C	400^0C

۶-۱-۱: د جامداتو ځینې لومړنی لیدنه

د جامداتو ساده تعریف د موادو لپاره دا دی چې یوه جامده ماده ټاکلې شکل او حجم لري ، په بل عبارت د جامدو موادو شکل او حجم د لوښي د حجم او شکل تابع نه دي، د جامدو موادو پوره تعریف دا دی چې د جامدو موادو تشکیل کوونکي اجزاوې په ځانګړي نظم سره یو له بل پسې او یو د بل تر څنګ ځای لري، ایا د جامداتو پورتني تعریفونه یو له بل سره سمون لري؟ ځواب به دا وي چې په ځینو برخوکې یو له بل سره یو شان نه دي.

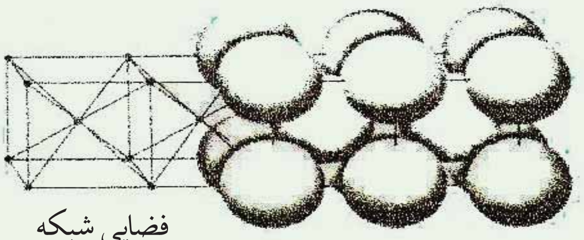
۶-۱-۲: بلورونه (*Crystal*)

یو د جامداتو د روښانه ځانګړتیاو څخه د هغوی کرستلي بڼه ده چې بلوري جوړښت لري. په بیلابیلو بحثونو کې د اتومونو د نظام په اړه د اتومونو یو درې بعدي جوړښت په یو جامد کې خبرې شوې دي، دا درې بعدي جوړښت ته یوه بلوري شبکه وایي، د بلوري شبکو شکلونه او ډولونه په لاندې ډول دي.

۶-۱-۲-۱: فضایي شبکه

د ټکو منظم هندسي جوړښت په فضاکې د فضایي شبکې په نامه یادیږي، په (6 - 2) شکل کې د فضایي شبکو یو شکل لیدلی شي چې د خطونو په واسطه یو له بل سره ترل شوي دي، که چیرې خیال شي چې د اوسپنې د اتومونو وصل کیدل په دې شبکې کې شتون لري ، په داسې شکل چې د اوسپنې د هر اتوم مرکز د یوې نقطې له پاسه په دې شبکه کې واقع وي ، دلته د اوسپنې د بلور یوه برخه لیدل کیږي چې هغه د نوموړي شکل په بڼې خوا کې لیدل کیږي :

(c) ketabton.com: The Digital Library

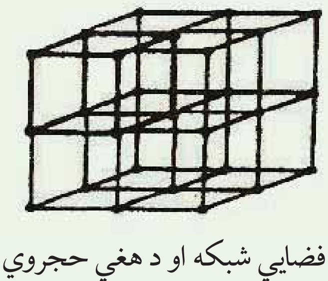


(٦ - ٢) دشبكي بلوري فضايي شبكه

يوه بلوري شبكه كيداى شي د يوې فضايي شبكې په شكل خيال شي چې په هغې كې بيلابيلې نقطې د اتومونـو، ايونونـو او يا ماليكولونو او يـا د هغوي گروپونو نيولى وي. د ذرو جوړښـت په يوه بلوري شـبكه كې په متوالي ډول په يوه درې بعدي شـبكه كې تكراريږي چې ترڅو دهر واحد بلور فزيكي سرحدونه لاس ته راشي.

د يوې بلوري شـبكې د توصيف په غرض ضروردي چې سـلول او يا واحده حجره تعريف كړو: يوه واحده حجره د بلوري شـبكې هغه برخه ده چې د هغې په حركت وركولو د ټاكلو قاعدو سـره سـم كيداي شي چې بشپړه بلوري شبكه ترلاسه شي.

هغـه واحـده حجره چې معمولاً د فضايي شـبكې لپاره ټاكل كيږي، د ټاكلي شـكل لرونكي ده، دا حجره د شـپږو مخوځخه جوړه شـوې ده چې د هغوي هر وجهه يوه متوازي الاضلاع ده. (٦ - ٣) شكل يو ساده مكعبي شبكه او يوه واحده حجره راښيي چې په دې مكعبي واحده حجره كې د هغې په هر څنډه كې يوازې يو ټكي شـته دي او د ساده مكعبي واحدې حجرې په نوم ياديږي، همدارنگه دا مكعبي واحده حجره يوه بنسټيزه واحده حجره ده.

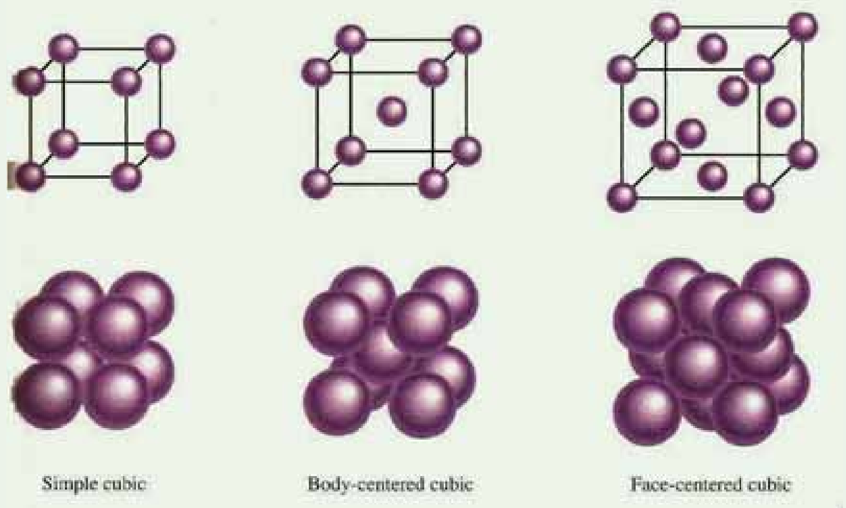


(6 - 3) شكل يوه ساده مكعبي فضايي شبكه او د هغې حجروي واحد

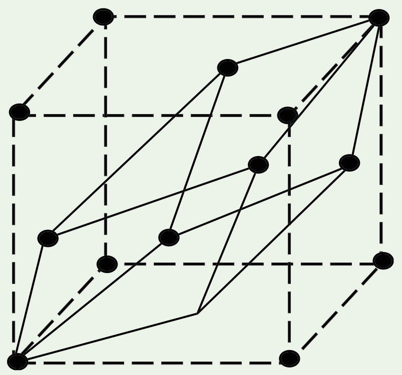
دوه ډوله مكعبي فضايي شبكې شتون لري چې د هغوى واحدې حجرې معمولاً مركز لرونكي او يا غير متناظر دي ،(د6 - 4 شكل په شان) مركز لرونكي مكعبى واحدې حجرې د اتومونو له اتو نقطو سر بيره چې د مكعب په كنجونو كې ځاى لري، د مكعب په مركز كې د يوې بلې نقطې لرونكي هم

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي او هم د هغه په هرمخ کې یوه نقطه شته ده ، د دې حجروي واحدونو د هر یو لپاره دوه موډله وړاندې شویدي چې د توپ او میلې موډل او بله یې غټې کرې دي.



(6 - 4) شکل درې مکعبي حجروي واحدونه توپ او میله ،لویې کرې



(6 - 5) شکل ساده مکعبي فضایي شبکه او د هغه حجروي واحد

(6 - 5) شکل کې یوه مکعبي واحده مرکز لرونکې حجره له مخ سره(نا اصلي) لیدل کېږي او هم یوه واحده حجره لیدل کېږي چې اصلي حجره ده .

فعالیت

د خو پلاستیکي ګلولو او له مناسب سرېښ څخه په ګټه اخیستلو سره ، ساده، مرکزلرونکي او دمخ ډکې مکعبي حجرې جوړې او هغه وښیې .

(c) ketabton.com: The Digital Library

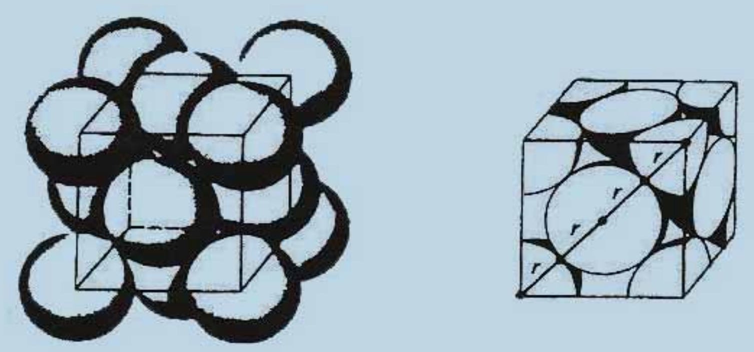
مشق او تمرين

هره واحده مکعبی حجره له څو اتومونو څخه به ډکه وي، دا حجري توضيح کړئ.

په کرستلونو کې د ذرو کلک نښليدل

په ډېرو زياتو بلوري شبکوکې د اتومونو ترتيب د نښليدويه بڼه کلك او متراکم شوي دي ، په بل عبارت داتومونو د يو ځای کيدو سطح په بلوري شبکه کې لوړه ده ؛د بيلګې په ډول: د واحدې حجرې حجم چې د اتومونو په واسطه نيول شويدي، ټاکل کيږي.

مثال: د ارګون په جوړښت کې له (6 - 6) شکل سره سم تبلور کيږي. د اتومونو د ذرو د يو ځای کيدو سويه په جامد ارګون کې محاسبه کړئ.



(الف) (ب)

(6 - 6) شکل ارګون د يو مکعبي جوړښت له مرکز لرونکي وجهي سره
الف- د لويو کرو مودل، ب- دا ډول مودل د اتومونو په مکعبي واحدو حجروکې ښودل شوي دي.

حل: په لومړي سرکې هغه حجم چې د کروي جامدو اتومونو په بنسټيزه واحده حجره کې نيولي دي، محاسبه کيږي، د دې لپاره لازمه ده تر څو پيدا کړو چې د ارګون څو اتومونه په هر واحده حجره کې ځاي لري ، د هرې حجرې په راسونوکې اته اتومه او د خپلې سطحې په مرکزونو کې شپږ اتومه لري، خو د واحدې حجرې د راسونو څخه يو، د اوو(۷) نورو واحدو حجرو لپاره راسونه هم دي؛ نو له دې کبله يوازې $\frac{1}{8}$ برخه راس د هر اتوم د يوه واحده حجره پورې اړه لري، همدارنګه هر يو شپږ اتومونه چې په مرکز کې شتون لري ، د دوه نږدې واحدو حجروترمنځ نيمايي برخه يې هرې حجرې ته اړه لري.

څرنګه چې اته اتومونه په راسونو او شپږ اتومونه د واحدو حجرو د سطحې په مرکزونو کې شته

دي، د ارګون د اتومونو مجموعي شمير چې پر هرې حجرې پورې اړه لري، د راسونو له اتومونو څخه عبارت دي چې په لاندې ډول محاسبه کيږي:

$$8 \cdot \frac{1}{8} = 1$$ د راس اتومونه

$$6 \cdot \frac{1}{2} = 3$$ د سطح د مرکز اتومونه

د اتومونو مجموعي شمير د هرې يوې حجرې په في واحدکې $1 + 3 = 4$

$V = \frac{4}{3}\pi r^3$ د کرې حجم

په جامد ارګون او يا هغه مرکبونه چې د مکعبي مرکز داره وجهې جوړښت لري، هرې واحدې حجرې سره څلور اتومه اړه لري.

$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{16}{3}\pi r^3$ د څلور کروي اتومونو حجم

اوس د واحدې حجرې حجم د r پرېنسټ پيداکوو، د (6-6) شکل پرېنسټ کولای شو پيداکړو چې د يوې واحدې حجرې د يوې وجهې قطر له $4r$ سره مساوي دي؛له دی کبله له رياضيکي فورمولونو څخه په ګټه اخيستلو سره کيداي شي چې د يو يال (e – د دوو مستويو يا په متوازي السطوح منشور او هرم کې د دوو وجهې ګډ فصل د يال په نوم ياد وي.) په لاس راوړو:

$$(4r)^2 = e^2 + e^2 \quad \text{پس} \quad 2e^2 = 16r^2$$
$$e^2 = 8r^2 \quad \text{او} \quad e = 2r\sqrt{2}$$

څرنګه چې د واحدې حجرې حجم $(Vsell)$ $Vsell = e^3$ دی ؛ نو حاصل کيږي چې:

$$V = \left[2r\sqrt{2}\right]^3 = 16r^3\sqrt{2}$$

د واحدې حجرې د حجم نسبت چې د ارګون اتومونو نيولې دي عبارت دی له.

$$\frac{V}{V_{sell}} = \frac{16/3\pi r^3}{16r^3\sqrt{2}} = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} = 0.74$$

$= 0.74 \cdot 100 = 74\%$ د اتصالاتو سلنه

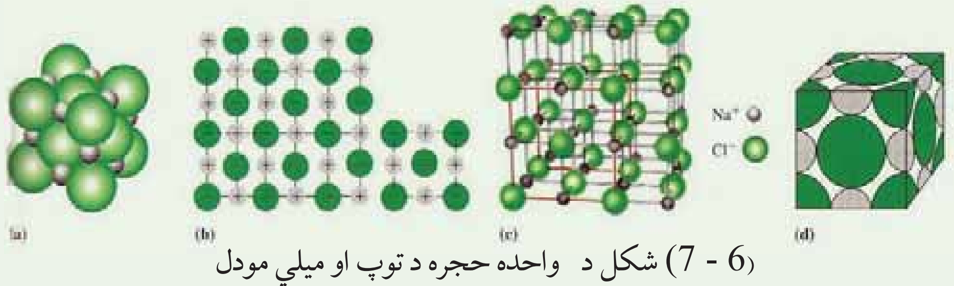
(c) ketabton.com: The Digital Library

هغه عنصرونه چې په متراکمو جوړښتونو کې له نښتلو سره متبلور کیږي، عبارت له ټول نجیبه ګازونه او له ٤٠ څخه لوړ فلزي عنصرونه دي، ځیني مالیکولي جسمونو، لکه : H_2 ، CH_4 او داسې نور هم د بلوري جوړښتونو د ذرو د لوړو متراکم کیدلو دنښلولو سره یوځای دي.

سودیم کلوراید :

د سـودیم کلوراید بلوري جوړښـت مکعبي مرکز لرونکو سـطحی لري چې د Cl^- ایونونو د هغه کنج او منځ نیولي دي؛ خو څرنګه چې په شکل کې لیدل کیږي، د Na^+ ایونونه د مکعب منځ او د مخونو منځ یې هم نیولي دي.

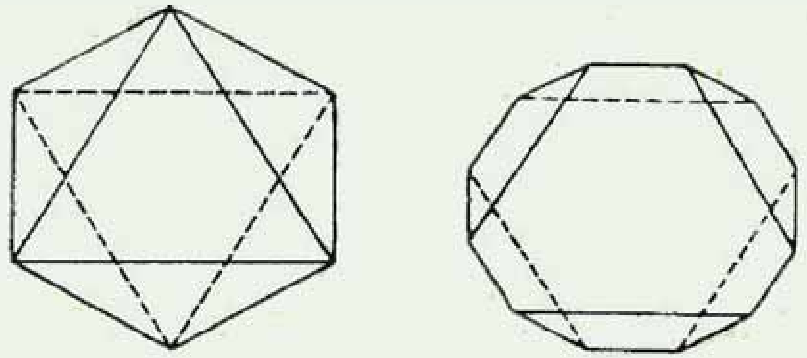
که چیرې د هر Na^+ په مقابل کې یو Cl^- شتون ولري، په دې صورت کې به وضعیت روښانه وي، د دې په پام کې نیولو سره که چیرې په یوه درې لوري شبکه کې د Cl^- ایونونه د سیستم په کنجونو کـې ځـای ولري، اتو مکعبو پورې اړه لري ، نو په کنجونو کې د کلوراید د اتو أیونونو شـتون فقط یو $(8 \cdot \frac{1}{8} = 1)$ د هرې واحدې حجرې سره تعلق لري اوهم ټولې سطحې په خپل مرکز کې دکلوراید د یو ایون لرونکي دي ، داچې هره یو سطحې هر یوه له دوو مکعبو سره اړه لري، نودکلوراید د شپږو موجودو ایونونود جملې څخه چې د سطحې په منځ کې شتون لري ،د هغې درې $(6 \cdot \frac{1}{2} = 3)$ پر هرې بنسـتیز واحدې حجرې پورې اړه لري ؛ نویه مجموع کې په شـپږ عدد واحده حجره کې څلور واحده کلوراید Cl^- شـته دي ؛ داسـې چې په یوعدد واحده حجره کې د Na^+ څلور ایونونه شته دي ؛ یعنې په واحده حجره کې دکلوراید یو أیون د سودیم له یو ایون سره سمون لري ، نو د سودیم کلوراید فورمول $NaCl$ دي:



(6 - 7) شکل د واحده حجره د توپ او میلي مودل

هر څومره چې د بلورونو د جوړیدلو او غټیدلو چټکتیا په کراره وي ، په هماغه اندازه ښه اوکیفیت لرونکي کریستلونه جوړیږي، (6 - 8) شکل د زنځ (پټکری) $(KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O)$ د مرکب طبیعي بشپړ کرستال راښیي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

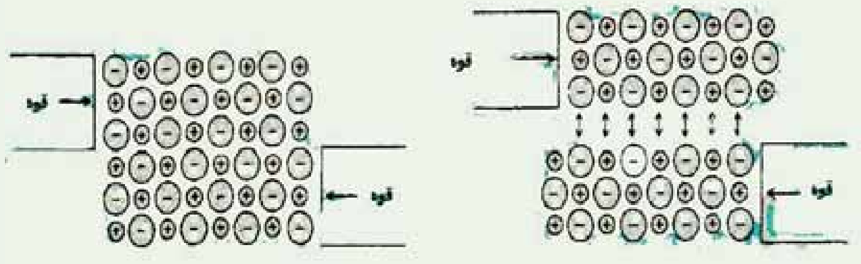


(6 - 8) شکل بشپړه بلورونه له طبیعي بشپړ شکل څخه وتلی $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

۶-۱-۳: د جامداتو ډولونه

د جامداتو خواص تر یوه حده پورې د هغو هندسي بلوري شبکو بڼو، د هغوی د کېښودل شوو واحدونو خاصیت (اتومونه، ایونونه او مالیکولونه) د شبکې په نقطو اود هغوي ترمنځ قوي پورې اړه لري، په دې بنسټ کیدای شي جامدات په څلورو ډولونو لیدل کیږي چې له ایوني، مالیکولي، کوولانسي او فلزي څخه عبارت دي:

1 - ایوني جامدات: د أیوني جامداتو په شبکه کې مثبت او منفی ایونونه شته دي. څرنګه چې د هغوی ترمنځ الکتروستاتیکي (أیوني اړیکې) قواوې قوي دي نو د دې ډول شبکو بی ترتیبه کول امکان نه لري، له دې کبله جامدات له سختو ایونونو څخه جوړشوي دي ؛ مګر دا ډول جامدات ماتیدونکی دي؛ د بیلګې په ډول: د $NaCl$ یو بلور د ماتیدو په مقابل کې کلک مقاومت بنیي ؛ که چیرې ټوټه شي، په پوډرو بدلیږي.



(6 - 9) شکل د ایوني جامداتو ټوټه کیدل

د ایوني جامداتو د ویلي کیدو ټکی لوړ دي او د بلوري شبکې له ماتیدلو سره یو ځای وي، څرنګه چې ایوني اړیکې فوق العاده ټینګې دي ؛ پر دې بنسټ د هغوی ویلي کیدل په لوړه تودوخه کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

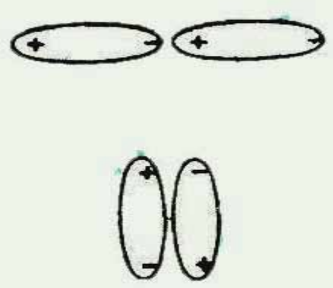
ترسره کيږي؛ د بېلګې په ډول: $NaCl$ په $800^{o}C$ تودوخه کې ويلي کيږي د ايوني جامداتو برېښنايي تيرونه کمزوری ده؛ ځکه د هغوی ايونونه په پراخه توګه حرکت نه شي کولای؛ خو په ويلي شوي حالت کې د لوړ برېښنايي تيرونه لرونکي دي.

فکر وکړئ

ايوني شعاع د Na^{+} او Cl^{-} ايونونه په ترتيب سره $116pm$ او $167pm$ ده، د هغه حجم په متر مکعب او سانتي متر مکعب او دهغې مولي کثافت پيدا کړئ.

۲ - ماليکولي جامدات: په ماليکولي جامداتو کې هغه واحدونه چې د يوې شبکې تکې تشکيلوي ماليکولونه دي او په هر ماليکول کې اتومونه د کوولانسي قوی پربنسټ ترکيب شويدي ،په ماليکولی جامدوجسمونوکې د واندر والس کمزوری قوه شتون لري. واندر والس قوه بېلابېل ډولونه لري چې مهم؛ يې د ډای پول – ډای پولي ($Di pol-Di poly$) او لندن ($London$) قوه ده.

ډای پول – ډای پولي قوه د پولار ($Polar$) ماليکولونو ترمنځ الکتريکي متقابل عمل دي، لاندې شکل په شيماتيک ډول د مجاورو دوو قطبي يوه جوړه ماليکولونه يوله بل سره په يوې شبکه کې ښيي، ډای پول- ډای پولي قوه د ايوني کوولانسي قوې په پرتله کمزوري ده.

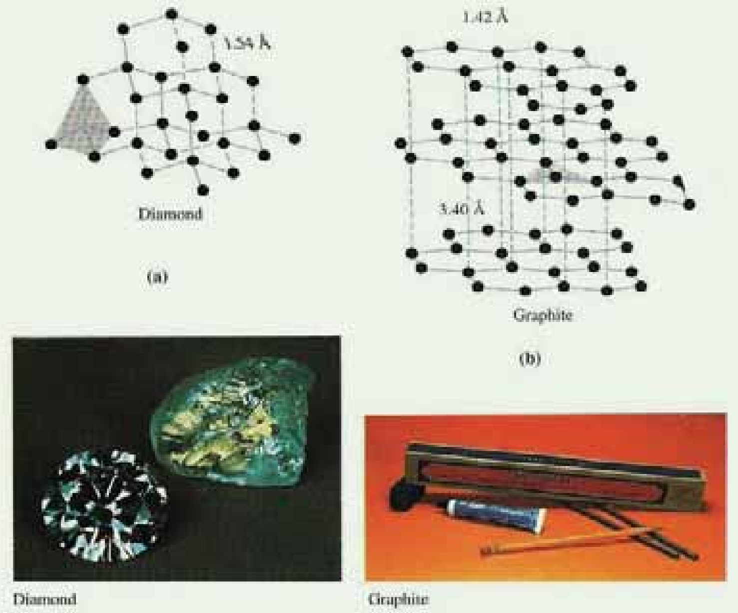


(6 - 10) شکل ډای پول – ډای پولي قواوې.

3 - کوولانسي جامدات: کوولانسي جامدات ځينی وخت د اتومي جامداتو په نوم هم يادشوي دي، په دی ډول جامداتو کې تشکيل کوونکي واحدونه د شبکې په ټکو کې يو له بل سره د کوولانت اريکو په واسطه يوځای شوي دي. اتومونه دري بعدي شبکې منځته راوړي چې د بلور فزيکي حدود لوي اوپراخه شوي وي، د کوولانسي جامداتو ساده بېلګه سليکان کارباید (SiC) دي، د دې مادې په شبکه کې د Si هر اتوم د څلور وجهي په ترتيب کې د کاربن له څلورو اتومونو سره اړيکه او

(c) ketabton.com: The Digital Library

دکاربن هر اتوم د Si د څلورو اتومونو سره اړیکه لري چې په پایله کې کلکه جامده بلوري ماده جوړه کړي ده، د دې ډول جامداتو د ویلې کیدو درجه لوړه ده ځکه اتومونه د قوي اړیکو په واسطه سره یو ځای شویدي ، څرنګه چې په دی ډول جامداتو کې حرکت کوونکي ایونونه او الکترونونه نه شته ؛د دې کبله د بریښنا هادی نه دي؛ الماس هم دکوولانسي جامداتو د ډولونو د څخه دي چې د کاربن هر اتوم له نورو څلورو اتومونو سره اړیکه لري:



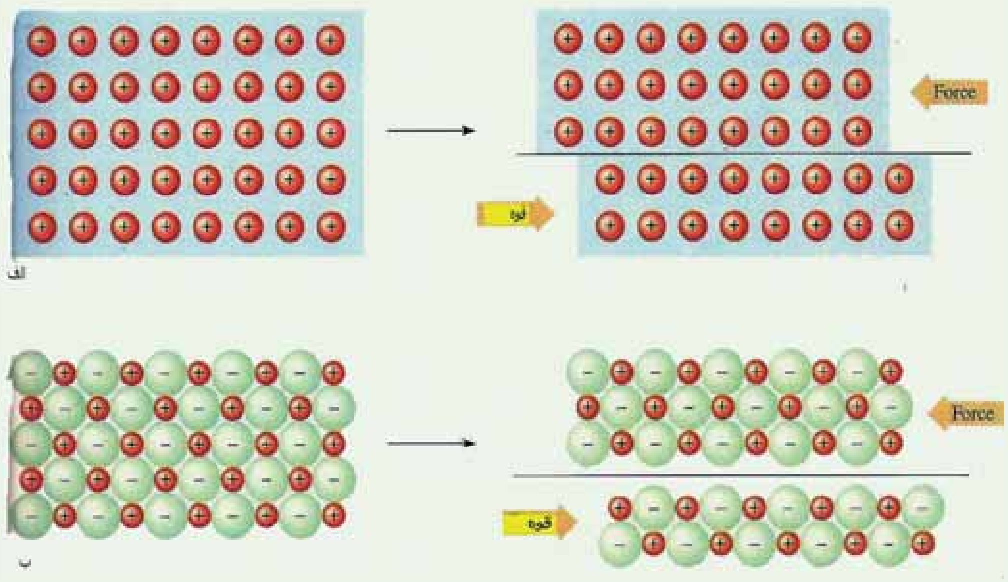
(6 - 11) شکل دګرافیت او الماس جامد جوړښت

۴- فلزي جامدات: په یو فلزي جامد کې، هغه واحدونه چې د شبکې ټکي نیسي، مثبت ایونونه دي چې بیلګه یې کولای شو جامد سودیم وړاندې کړو، د Na^+ ایونونه د یوې مرکز لرونکي مکعبي شبکې ټکي نیولي دي، سودیم (Na) خپل یو الکترون د شبکې د مجموعي الکتروني وریځې د جوړیدو په غرض له لاسه ورکوي، د لاسه ورکړل شوي الکترونونه دیوه یادوو اتومونو په اختیار کې نه وي، خو په ټوله شبکه کې د لامبو او حرکت په حال کې پاتې کیږي او ټاکلی ځای نه لري. دا ډول الکترونونه د ازادو الکترونونو په نوم یادشوي دي. د أیونونو او الکتروني وریځې ترمنځ د جاذبې شه قوه شته ده چې د جاذبې دا قوه د شبکې جوړښت ثابت او پایدار ساتي او په عین وخت کې اجازه ورکوي ترڅود شبکې بڼه پرته له ماتیدو بدلون ومومي ؛ د دې کبله سودیم او ځینی نور فلزونه نرم دي، په ډیره اسانی سره یې بڼه یې بدلون مومي. ځینی فلزونه ډیر کلک دي، بیلګه یې کیداي شي چې ولفرام (W) او کرومیم (Cr) ورکولی شو ، په دی ډول فلزونو کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

اړيکه قطبي ده؛ له دې کبله ميل لري چې د جوړښت کړوالی يې ډېر لږ وي او دهغې د بڼې له بدلون څخه مخنيوی وکړئ، د فلزونو د ويلي کېدو درجه د پورتنيودليلونو پربنسټ په لويه ساحه کې بدلون لري ؛ د بېلګې په ډول: د سوديم دايشيدو ټکی 89^oC ؛خو د ولفرام 3415^oC دی.

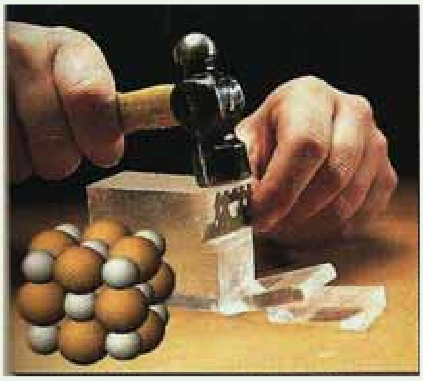
د فلزونو ازاد الکترونونه د هغوی د تودوخې او برېښنا د ليږلو لامل شوي دي ، الکترونونه کولای شي چې د فلز د يوې برخې څخه بلې برخې ته حرکت وکړي اود تودوخې او برېښنا تيرولو لامل کېږي. حرکت کوونکي او ازاد الکترونونه په فلزونو کې هم د هغوی د ځلا لامل کيږي، هغه برېښنا چې د فلز په سطحه لګيږي، الکترون يې جذبوي اوبيرته يې په چاپيريال کې خپروي، دا عمل داسې واقع کيږي چې فلزي سطح ټولو خواوته رڼا خپره وي.



(6 - 12) شکل فلزي شبکه په جامد فلز کې

۵- امورف جامدات (بې بڼې جامدات): پـه ټيټه تودوخه کې مايعات ډېر زيات ساړه او کلک کيږي چې د مايع دا حالت د سړې مايع په نوم ياديږي، هر څومره چې د مادې تودوخه ټيټه شي، په هماغه اندازه مايع خپل دسيال حالت له لاسه ورکوي او جامد حالت ته نژدې کيږي، تر څو چې جامد حالت ځانته غوره کړئ، په دې حالت کې ماده ځانته کلک حالت غوره کوي او ټاکلې شکل او حجم لرونکي وي؛ خو د دښې جوړښت له کبله د هغوی جوړونکی اجزاوې په نا منظمه بڼه شتون لري، دا ډول جامدات د امورف $(Amorph)$ بې بڼې په نوم يادوي او جامدات د منظم جوړښت لرونکي بلوري $(Crystal)$ جامداتو په نوم ياديږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



الف

ب

(6 - 13) شکل الف- کرستال   ب- امورف

په دې هکله پوښتنه پیداکیږي چې کیداي شي امورف جامداتو ته هم جامد ویلی شي؟ خو ځواب دادی : هر شي چې د ټاکلي شکل او حجم لرونکي وي، جامد ورته وایي؛ خو امورف جامدات د دنني جوړښت له لحاظه له مایعاتو سره ورته والی لري. ښیښه هم د امورف جامداتو له ډلې څخه ده.

۶-۱-۴: د جامداتو خواص :

جامدات د ټاکلی حجم او شکل لرونکي دي؛ خو که د هغوی تودوخه لوړه کړی شي، لږ انبساط کوي. د جامداتو د تودوخې د انبساط ضریب (د حجم نسبتي بدلون د یوې درجې تودوخې د زیاتوالي په اندازه) دګازونو په پرتله ډیر کوچنی دي، د فشار اغیزه په جامداتو کې ډیره لږه ده. جامدات تقریباً د انقباض وړ نه دي؛ د بیلګې په ډول: که مو غوښتي وي چې د سپینو زرو د نمونې یو مقدار حجم نیمایي ته ورسوو، باید په هغه باندې $5\cdot10^5\,atm$ فشار وارد شي. د جامداتو د حجم کمه اریکه له فشار او تودوخې سره د هغوی پر جوړښت پورې اړه لري، په جامداتو کې د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ فاصله ډیره لږه ده؛ خو په ګازونو کې دا فاصله ډیره زیاته ده، دیوې جامدې مادې جوړښت رابښیي چې د جامداتو په جوړښت کې مالیکولونه او اتومونه یو له بل سره ټینګ اړیکي لري په جامداتو کې د مالیکولونو حرکت ډیر ورو او حتی نه لیدل کیږي. مایعات په زیاته چټکتیا جاري کیږي؛ ځکه چې په مایعاتو کې مالیکولونه په اسانی یو له بل پر سطحې خوییږي او د همدې کبله دي چې مایعات د لوښي شکل ځانته غوره کوي کوم چې په هغه کې ځای لري، له بله پلوه د جامداتو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه دګازونو په نسبت ډیره زیاته او ډیره قوی ده، دا عامل لامل کیږي چې داخلی مقاومت د جاری کیدلو په وړاندې پر یو مایع د ګازونو په پرتله زیات وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲: مایعات

مایعات کېدای شي چې پر دوو لارو په لاس راوړل شي.

1 - د جامداتو د ویلې کېدو له لارې.

2 - د گازونو د مایع جوړولو له لارې.

پـه لومـړې لاره کې جامدې مـادې انرژي جذب کړې ده او دا انرژي د هغـو ذرو د حرکي انرژي په زیاتوالي کې په کاروړل شوی ده. په دویمه لاره کې د موادو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوهٔ په گازي فاز کې زیاته شــوي دی او سیســتم خپل چاپېریال محیط ته انرژي ورکړې ده چې په مایع تبدیل شوي ده؛ څرنگه چې د مایعاتو تشــکیل کوونکي ذرې یو له بل ســره ډېرې نژدې دي ؛ د دې کبله مایعات جامداتــو ته ورته کېدای شــي ، له بله طرفه څرنگه چې د مایعاتــو مالیکولونه او ذرې ازادانه حرکت کولای شي؛ له دې امله گازونو ته هم ورته کېدای شي.

۶-۲-۱: د مایعاتو عمومي خواص

مایعــات پــه زیاته چټکتیا جاري کېږي او څرنگــه چې په مایعاتو کې مالیکولونه په اســانۍ یو د بل د سطحې له پاسه خوییږي نو دهمدې کبله دهغه لوښي شکل ځانته غوره کوي کوم چې په کې موجود دي، لــه بلــې خوا د جامداتو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه دگازونو په پرتله ډېره قوي ده ، دا عامــل لامــل کېږي چې تر څو د یــوې مایع دننې مقاومت د جاري کېدلو پــه مقابل کې د گازونو پــه‌پرتلــه‌ډېــروي.

۶-۲-۱-۱: د مایعاتو او د گازونو دخپریدلو پرتله

څرنگه چې د گازونو ډېرزیات حجم تشــې فضا جوړ کړې ده او په هغوی کې د مالیکولونو ټکر کم دی، حو دا مطلب په مایعاتو کې ډېر لږ دی ، پردې بنسټ ویلې شو چې د مایعاتو خپرېدل د گازونو په پرتله چټک دي او د مایعاتو د مالیکولونو ترمنځ ټکر ډېر زیات دي چې له دې کبله د هغوی حرکت په یو ټاکلي لور ترسره کــیږي ؛ د بیلگې په ډول: که چیرې یو څاڅکی مایع رنگ په اوبو کې ورزیات کړو، وبه لیدل شي چې رنگ په اوبو کې په کراره،کراره خپرېږي او له اوبو څخه ډک لوښي ټوله فضا نیســي .د مایعاتو د تراکم کېدو ورتیا د گازونو په نســبت ډېره لږه ده، مایعات ځانگړی حجم لري، که څه هم د مایع بڼه د لوښــي پر بڼه پورې اړه لري ؛ خو مایع د گازونو پر خلاف د لوښــي ټول حجم نه نیسي . د مایعاتومالیکولونو د جاذبې قوه د گازونو په پرتله لږ څه د تراکم لامل گرځي.

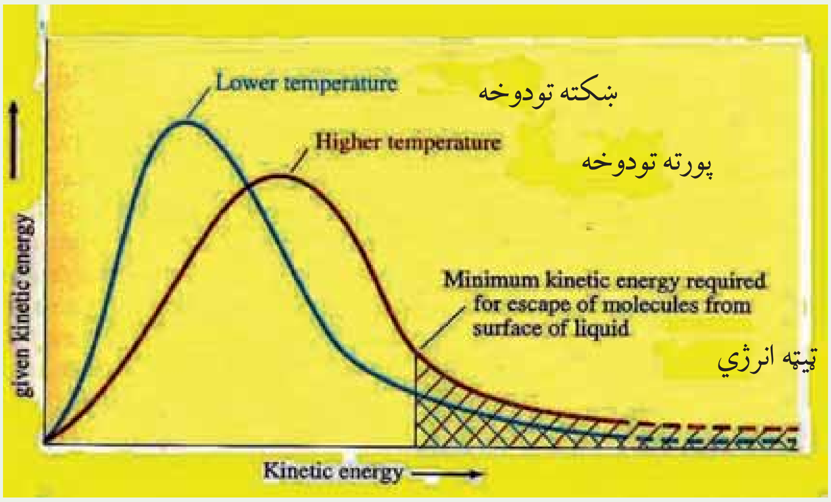
مایعات د ســطحې کشـش لرونکي دي ، د یوې مایع میل د خپلې سطحې د کموالی لپاره عبارت له

(c) ketabton.com: The Digital Library

سطحي له کشش څخه دي چې له ځانه يې بښيي او د قواوو د توازن د نه شتون د مايع په سطح کې منځ ته راځي. ځرنګه چې دننني ماليکولونه د باندينو ماليکولونو د کش کولو لامل دننه لوري ته کيږي، په دې صورت کې د سطحي ماليکولونو د پاسه موثره قوه چې دننې قواوو خنثي کړي شتون نه لري.

۶-۲-۱-۲: براس کيدل او دمايعاتو د براس فشار

دمايعاتو له مهمو خواصو څخه يو د هغوی د براس کيدلو ځانګړتيا ده، د مايع ماليکولونو چټکتيا د جامد او ګازونو د ماليکولونو د چټکتيا په شان مختلفه ده او په مقابل کې د مايع ماليکولونو حرکي انرژي هم توپير لري چې په هره شيبه کې ځيني ماليکولونه چټک حرکت کوي او په همدې محيط کې ځينې ماليکولونه په کراره حرکت لري، لاندې ګراف مطلب په واضح ډول روښانه کوي:



(6 - 14) شکل په يو مايع کې د ماليکولي انرژي ويش

په يو مايع کې د ماليکولونو انرژيکي ګراف او د هغې ويش له پورتنيي شکل سره سم توضيح کوي چې ماليکولونه په لوړه تودوخه کې له ډيرې حرکي انرژي سره په محيط کې شتون لري . هغه شمير ماليکولونه چې د يوې مايع په سطحه کې ځای لري ؛ که چيرې خپل ځان د نورو ماليکولونو له جاذبې قوې څخه خلاص کړئ، په براس بدليږي چې دې عملي ته براس کيدل وايي، د براس کيدلو عمليه په هره شيبه کې تر سره کيداې شي. د تودوخې زياتوالي د مايع ماليکولونو د حرکي انرژي د زياتوالي لامل ګرځي او د براس عمليه چټکه کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲-۴: د مایعاتو د ایشیدو درجه

که چیری مایع ته په یو سر لوخي لوښي کې تودوخه ورکړل شي ، د هغه تودوخه زیاتیږي. د یوې مایع د ایشــیدو په بهیر کې (له ثابت فشــار ســره)د هغې د ایشیدو ټکی ثابت پاتې کیږي، په ریښتیا په ثابت فشــار کې هغه تودوخه چې په هغه کې مایع په ایشــیدو راځي، د همدې مایع د ایشیدو د ټکی په نامه یادیږي. یوه مایع هغه وخت په ایشــیدلو راځی چې د مایع د بخار فشــار د وارد شــوي باندني فشــار یا اتموسفیر سره مساوي شي.

د مایعاتود ایشــیدو پروســه په سر لوخی لوښــي کې لیدل کیږي؛ خو په ســریتي لوښي کې نه تر سره کیږي. په ســر لوخي لوښــي کې په مایع باندې وارد شوي باندیني فشــار ثابت دي خو د باندیني فشار په بدلون د ایشــیدو درجه هم بدلون مومي، داســې چې د فشــار په زیاتوالي د مایعاتو د ایشیدو درجه لوړیږي او د فشــار په لږوالي د مایع د ایشــیدو تودوخه لږیږي؛ د بیلګې په ډول: د اوبو د ایشیدو درجه په یو اتموســفیر فشــار کې $100^o C$ ده؛ مګر په لوړو منطقو کې چې فشار $650mmHg$ وي، اوبه په $95^o C$ کې په ایشیدو راځي.

فعالیت

الف- د اوبو د ایشــیدود تودوخې درجه د غره په ســرکې زیاته ده او یا د غره په ټیټوبرخو کې، ولې؟

ب- په اوبو کې د کچالو پخول د غره په سرکې ډیر وخت نیسي او یا د غره په ټیټوبرخو کې ؟

ج- ایــا هغه اوبه چې د غره په ســر ایشــیږي، لاس زیات ســوځوي او یا هغه اوبــه چې د غره په ښکتنې برخه کې ایشیږي لاس زیات سوځوي؟

د ایشــیدو پروســه عملاً په سرپټو لوښو کې نه تر سره کیږي؛ ځکه په ســر پټو لوښو کې براسونه تولیږي او د مایع ســطح براس راچاپیروي او دمایع د ســطحې فشــار لوړوي چې د مایع د ایشیدو خنډګرځی، په دی صورت کې هر څومره چې په هغې باندې تودوخه زیاته شي په هماغه اندازه مجموعي فشــار په سرتړلي لوښي کې د مایع پر سطحه باندې زیاتیږي او د ایشیدو بهیر نه ترسره کیږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ:

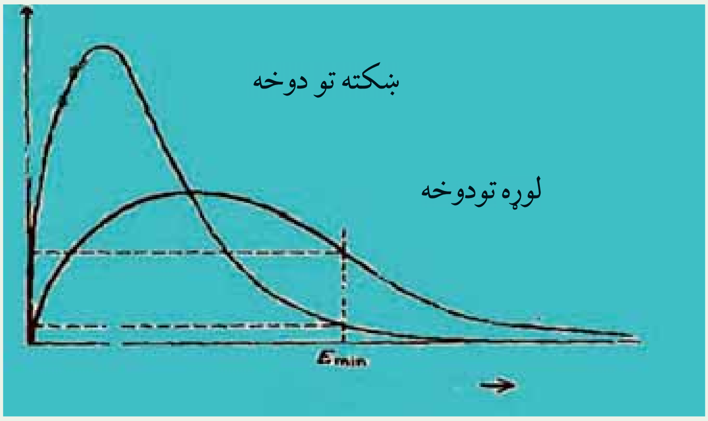
الف- أیا د بخار په سریتې دیګ کې چې د اور پر وړانګو د ایښودل شوي وي، د ایشولو عملیه تر سره کیږي ؟

ب- ولې د بخار دیګونو په پورتنی برخه کې سوري وباسي چې په مناسب وخت کې وازاو بخار یې ووزي؟

ج- د اوبو تودوخه د بخار دیګ کې زیاته ده او یا دا چې په سر وازو دیګونو کې اوبه ډیرې زیاتې د ایشیدو په حالت دي.

۶-۲ - ۱ - ۴ -: تودوخه او د مادې بدلونونه

که یوې جامدی مادې ته تودوخه ورکړل شي، کوم بهیربه ولیدل شي؟په عمومي ډول جامده ماده ویلې کیږي او په مایع بدلیږي، که لاسته راغلی مایع ته بیا هم تودوخه ورکول شي په یوه ټاکلی درجه تودوخه کې ایشیږي اودګاز فاز تشکیلوي . د تودوخې منحنی او درې ګونو حالتونو د مادې د بدلونونو وخت (جامد، مایع او ګاز) په لاندې ډول لیدلی شي:



صعودي حرکی انرژي

(6 - 15) شکل: د اوبو د درې حالتونو(جامد،مایع اوګاز) د بدلونونو منحنی ګراف د تودوخې د درجو له ترون سره. هغه انرژي چې یخ ته وردننه کیږي، د اوبو د مالیکولونو حرکې اهتزازونه زیاتیږي چې په پایله کې مالیکولونه یو له بل څخه جلا او کرستالی شبکې یو له بل څخه بیلیږي چې جامده ماده په مایع بدلیږي او دمالیکولونو انرژي دومره زیاتیږي چې دا مالیکولونه خپل ځای په شبکه کې له لاسه ورکوي. د جامداتو تودوخه دویلې کیدو تر هغه وخت پورې ثابته پاتې کیږي چې کاملاً جامده ماده په مایع تبدیله شوې نه وي. د ویلې کیدو نه وروسته د تودوخې درجه د

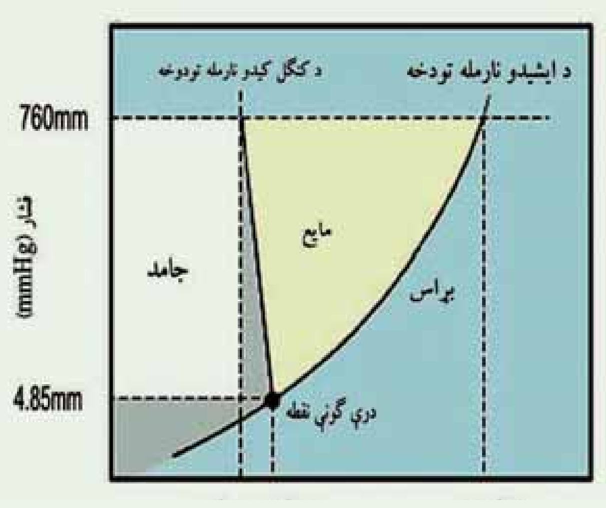
ایشـیدو تر درجې پورې لوړېږي او د تودوخې دا درجه تر بړاس کېدلو پورې بشـپړه ثابته پاتې کېږي، کله چې مايع پوره بړاس شي ،نو دتودوخې درجه لوړېږي.

فعاليت

خيړنــه وکــړئ چــې ولــې جامد مواد د تودوخې د زياتوالي پــه اثر ويلې کېږي؟ ولې د تودوخــې د زياتوالــې په اثر مايعات په بړاس او ياگاز تبديلېږي؟ لاندې شــکلونه وګورئ ځواب وړاندې کړئ.

(6 - 16) شکل د اوبو حالتونه د تودوخې په بيلابيلو درجو کې

د يوې مادې د ويلې کېدو او ايشيدو ټکې د جامد او مايع حالتونه د بړاس د فشار په واسطه ټاکل کېږي ،لاندې ګراف د اوبو د جامد او مايع د بړاس فشار ښيي:



تودوخه (^{o}C)

(6 - 17) شکل د اوبو د بړاس فشار ترون د تودوخې سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲-۵: د مايعاتو کنګل کيدل

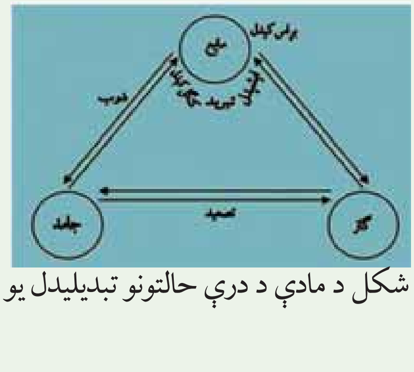
کله چې له يوې مايع څخه تودوخه واخيستل شي، په دې صورت کې د ماليکولونو حرکي انرژي ټيټيږي چې د مايع تودوخه ښکته راځي، نو ثابت حالت ځانته غوره کوي او له هغې سره ګډ د موادو جامد بلورونه لاس ته راځي. د يو مايع د کنګل کيدو درجه د هغه اندازه تودوخه لاس ته راځي د کوم چې د يوې مادې جامد او يا مايع فاز يو بل سره د تعادل په حالت کې شتون لري.

جامد $\rightleftharpoons$ مايع

که چيرې له يوې مايع څخه تودوخه واخيستل شي، د تعامل لوري به ښي خواته دوام پيدا کوي او دې حالت ته کنګل کيدل وايي، که چيرې جامدو موادو ته تودوخه و رکول شي، د تعامل بهير له پورتني معادلې سره سم کيڼ لور ته بهير پيدا کړي، دې بهيرته ويلې کيدل وايي. د کنګل کيدلو چټکتيا د ويلې کيدو چټکتيا ده، داسې چې سيستم نه تودوخه جذب او نه ازاده کوي، دلته د تګ او راتګ بهير په دې سيستم کې د تودوخې په عين درجه کې ترسره کيږي؛ پر دې بنسټ د يوې خالصې مادې د ويلې کيدو او کنګل کيدو ټکی يو شان دی.

د جسمونو د جامد حالت نيغ پر نيغ بدليدل د ګاز حالت ته د تصعيد (Sublimation) عمليه وايي. د موادو جامد حالت د مايع او ګاز حالت په شان د براس فشار لرونکي دي او څرنګه چې په جامداتو کې د ماليکولونو ترمنځ د کشکولو غښتلی قوي ده؛ پردې بنسټ د جامداتو براس ډير لږ دی. د تعادل په حالت کې د جامد او ګاز له براس فشار سره مساوي دي او د سيستم د تودوخې درجه د تعادل په حالت کې ثابته ده. که چيرې د ګازي مادې تودوخه لږه شي او پرته له دې چې مايع شي، جامد حالت ځانته غوره کړئ، دا بهير د تبريد (*Depostion*) په نوم يادېږي، کيداې شي چې ځينې مواد په عادي شرايطو کې د تصعيد او تبريد په لاره، خالص کړی شي چې بيلګه يې کيداې شي چې I_2 او نفتالين $(C_{10}H_8)$ وړاندې شي.

په عمومي ډول يوه ماده د شرايطو په پام کې نيولو سره په درې حالتونو (جامد، مايع او ګاز) وليدل شي چې د درې حالتونو تبديليدل يو په بل ته لاندې شکل کې ليدل کيږي:



(6 - 18) شکل د مادې د درې حالتونو تبديليدل يو په بل باندې

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳ : گازونه

دگازونو ځانګړتیا د لیدلو وړ په انداره یو له بل سـره یوشـان دي او دا تشـابه مونږ ته د دې امکان تر لاسـه کـوي چې تر څو ایدیال ګاز تعریف کړو او وروسـته د حقیقي ګازونـو خواص د ایدیال ګازونو له خواصو سـره پرتله کړو، په دې صورت کې به ترلاسـه شـي چې حقیقي ګاز اوایدیال ګاز په ځینو مواردو کې سره یوشان دي (کله چې فشار او تودوخه زیات نه وي) دګازونو خواص دګازي موادو د ښو فکتورونو له ډلې څخه دي چې کیدای شي هغه د ساده قوانینو په واسطه توضیح کړو،خو لومړی لازم دي تـر څو کمیتونه د بحث لاندې ونیسـوکوم چې په ګازونو بانـدې اغیزه لري، هغه عبارت له حجـم، فشـار، دګاز اندازه او تودوخـه ده ، داکمیتونه به په دې څېرکې کې وروسـتیو بحثونوکې د ازمایشي قوانینو په مورد زیات کومک وکړي.

حجم :

دا چـې ګازونه په ناڅاپه منبسـط کیږي او خپل اړونده لوښـی ډکوي؛ نـو دګازونو حجم تل د هغوی د لوښـي له حجم سـره یوشـان دی؛ خو نن ورځ توصیه شوي ده چې دګازونو د حجم د اندازه کولو کمیتونه باید له بین المللي سیسـتم سـره سـم په واحد توګه وټاکل شي ، څرنګه چې په بین المللی سیسـتم کې (SI) د فاصلې واحد متر (m) دي ؛پردې بنسـټ بین المللي سیسـتم کې (SI) د حجـم واحد متر مکعب (m^3) دي او عمدتاً $decm^3$ (دیسـي متـر مکعب) د حجم د واحد په توګـه ټاکي ، یو دیسـي متر مکعب حجم د لیتر $(Liter)$ پـه نوم هم یادوي . د موادو د حجمونو د انـدازه کولـو لپاره د m^3 له اجزاوو او اضعافوڅخه هم ګټه اخلی چې په عمده توګه Cm^3 دي او $cc = 1cm^3 = mLi$ کیږي .

فشار

وارده شوي قوه پر یوې سطحې باندې له فشار څخه عبارت دي:

$$p = \frac{F}{S}$$

د cgs په سیستم کې د فشار واحد $MKS, Bary$ پاسکال او په FPS کې پوند (Lb تقسیم پر انچ مربع (In^2) دي چې ($1atm = 14{,}7Lb / In^2$ کیږي اود پیسي PSi په نوم هم یادیږي. $1atm = 14{,}7Lb \cdot Inch^{-2} = Psi = 760mmHg$ دي د فشـار واحدات په کیمیاکې اتموسفیر او ملي متر ستون سیماب دي.

$$1Atm = 760mmHg = 760torr$$

$$1Atm = 14.7\ lb / Inch^2 = Psi = 101.3KPa$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶ - ۳ - ۱ : د گازي مادې مقدار :

پـه عمومـي توګه د مـوادو مقدار په مول اندازه کيږي چې په (n) ښـودل کيږي د مادې د مولونو مقدار کيداي شـي د مطلوبې مادې د ګرامونو اندازه پر ماليکولي او يا اتومي کتلې د ويشـلو څخه لاس ته راشي:

$$n = \frac{m}{M}$$

د ګازونو تودوخه

د ګأزونـو تودوخه پـه عمومي توګه په کالوين اندازه کيږي چې کالوين د مطلقه تودوخې په نوم هم يادوي:

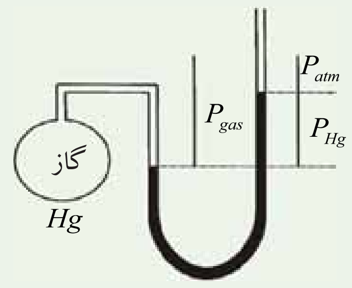
$$T_k = C^{\circ} + 273$$

۶ - ۳ - ۲ : د بايل قانون $(Boyls\ Low)$

په 1662 م کال کې دوو فرانسوي فزيک پوهانو د رابرت بايل او ادام ماريوت په نامه يو له بل څخه بيل د ګازونو د حجم او فشار ترمنځ اړيکه په ثابته تودوخه کې وڅيړله او په پايله کې لاس ته راوړه چـې په ثابته تودوخه $(T = Constant)$ کې د ګازونو د ټاکلې اندازې حجم پرهغوی باندې دوارد شوي فشارسره معکوساً متناسب دي.

$$V \approx \frac{1}{p} \cdots\cdots\cdots\cdots I$$

نومـوړو پوهانو له هغې دسـتګاه څخه ګټه اخيسـتلې کوم چې په هغه کـې د ګاز يوه نمونه د ټرل شوي درجه لرونکي مانومتر په لاندينې برخه کې ځای لري، د مانومتر په خلاص سرکې د سيمابو د زياتوالي په واسطه کيداي شي چې د ګاز فشار زياتوالي ومومي او د فشار په زياتوالي د ګاز حجم په بيلابيلو پړاونو کې اندازه او وټاکل شي.



(6 - 19) شکل سر وازي مانومتر د هايدروجن له ګاز سره $P_{atm} + P_{Hg}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د تجزیو لاندې د هایدروجن ګاز د فشار- حجم د اندازې اخیستلو یو تعداد پایلې چې د تودوخې په 25^oC کې لاسته راغلي دي، په لاندې جدول کې خلاصه شویدي:

(6 - 1) جدول د هایدروجن دګاز د تراکم د تودوخې په 25^oC درجو کې

د تجروبو نمبر	فشار mm Hg	حجم mli	حجم ضرب د فشار
I	mm Hg 760	mli 25	**$1.75\cdot10^2$**
II	mm Hg 830	mli 21.1	**$1.75\cdot10^2$**
III	mm Hg 890	mli 19.7	**$1.75\cdot10^2$**
IV	1060mm Hg	mli 16.5	**$1.75\cdot10^2$**
V	1240mm Hg	mli 14.1	**$1.75\cdot10^2$**
VI	1510mm Hg	mli 11.6	**$1.75\cdot10^2$**

په دې پایلو کې دوه مهم ټکي پټ دي: لومړی داچې د فشار په زیاتوالي د هایدروجن دګاز حجم لږ شوي او دویم دا چې د فشار زیاتوالي او د حجم لږوالي د ضربولو پایله (PV) ثابته پاتې کیږي او دې فکتور د بایل او ماریوت توجه ځان ته راواړوله چې د هغې معادله په لاندې ډول ده:

$$PV = K \text{------------------------------} 2$$

په پورتنې اړیکې کې p فشار v دګاز حجم او K ثابت دي چې دهغه اندازه په تودوخه او دګاز په اندازې پورې اړه لري، پر دې بنسټ کیداې شي چې I معادله په مکمل ډول په لاندې توګه ولیکل شي:

$$n = Constant, T = Constant$$

$$PV = K \text{--------------------} 3$$

Iاو II معادلې د بایل او ماریوت د قانون په نوم هم یادوي، دا معادلې په لاندې توګه هم لیکلی کیږي:

$$V = \frac{K_1}{P} \text{------------------------------} 4$$

په لنډ ډول ویلې شو چې په ثابته تودوخه کې دګازنو د یو ټاکلي مقدار حجم له فشار سره معکوس متناسب دي.

بیلګې: یو ایدیال ګاز د بایل د اندازه کولو په دستګاه کې ځای لري، د بیلګې په ډول چې په

(c) ketabton.com: The Digital Library

$625mmHg$ کې د ګاز حجم 247mL دی، که چیرې فشار 825mmHg ته بدلون وکړې، په دی فشارکې د حجم بدلون لاسته راوړئ $(T = Cons\tan t)$.

حـل: د بایل له قانون سـره سـم $P_1V_1 = K$, $P_2V_2 = K$ دي نو $P_1V_1 = P_2V_2$ سـره کیدای شي:

$$\left.\begin{array}{l} V_1 = 247mL \\ P_1 = 625mmHg \\ P_2 = 825mmHg \\ V_1 = ? \end{array}\right\}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$V_2 = \frac{V_1P_1}{P_2}$$

$$V_2 = \frac{247mL \cdot 265mmHg}{825mmHg} = 187mL$$

مشق او تمرین وکړئ

په 1.23atm فشـارکې د ایډیال ګاز حجم 4.63L دي،که چیرې فشـار $4.14 \cdot 10^{-2}$ ته بدلون ومومي ، د ګاز حجم پیداکړئ · $(T = Cons\tan t)$

فعالیت

$PV = K$ په معادلې کې K د بایل د ثابت په نوم یادوي، د دې ثابت مقدار د ګازونو لپاره په معیاري شرایطو کې په $atm \cdot L, mmHg \cdot L, Pa \cdot m^3$ لاسته راوړئ.

۶ - ۳ - ۳ : د چارلس قانون (په ګازونو باندې د تودوخې اغیزه)

د چارلـس په نوم فرانسـوي فزیـک پوه په 1787م کال کې د ګازونـو د حجم بدلون د تودوخې په واسـطه په ثابت فشـار او په ثابت مقدار کې مطالعه کړ. نوموړي عالم ولیدل چې په ثابت فشارکې $(P = con)$ که چیرې ګازونو ته تودوخه ورکړشوی تودوخه د 0^oC درجې څخه 80^oC پورې بدلون ومومي؛ نو د نوموړوګازونو د حجم بدلونونه یو له بل سره معادل دي.

په 1806 تر 1808 کالونو کې ګیلوسـک وکړی شـو چې د چارلس د ګازونو فهرست پوره کړي او هم نوموړي وښـودل چې که چیرې په ثابت فشـار کې د تودوخې د یوې درجې سـانتي ګراد په زیاتوالي له صفر درجې (0^oC) څخه،د ګازد حجم 1:23L برخه انبسـاط حاصلوي. د چارلس او ګیلوسـک د درې نمونو د مطالعې پایلې په (6 - 21) شـکل ګراف کې په لاندې ډول وړاندې شوي دي:

په دې ګراف کې د درې نمونو لپاره د تودوخې او حجم ترمنځ اړیکې د هایدروجن د بیلابیلو کتلو

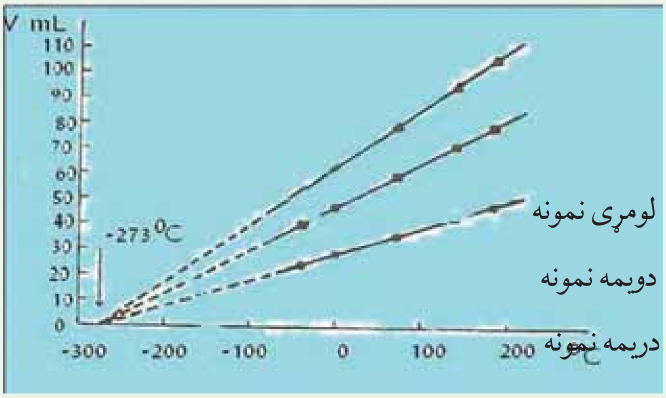
(c) ketabton.com: The Digital Library

لپاره توضیح شوي ده ، په دې تجروبو کې فشار ثابت دي .که د ګراف دې خطونو ته چې د تودوخې او حجم ترون اړیکه رابښیي ، دوام ورګړل شي، د تودوخې د درجو افقی محور به په یوه ټاکلي ټکي کې چې په دی ټکي کې $(V = 0)$ دي، پرې کوي . د نوموړو تجربو څخه پایله اخیستل کیږي چې د تودوخې د تنزیل په بهیر کې تر $-273^{o}C$ $(0^{o}C)$ پورې، دګازونو حجم له صفر مساوي دي. په ظاهر کې $-273^{o}C$ تودوخه کې ګاز باید د منځه لاړ شي.

له اړونده ترسره شوو تجروبو چې په بیلابیلو ګازونو باندې تر سره شوي دي ، پایله اخیستل شویده چې د هغوی له ګرافونو د رسمونو څخه مستقیم خطونه حاصلیږي او هغه د تودوخې ټول افقي محور په یوه ټاکلي $-273°C$ ټکي پرې کوي ،څرنګه چې حجم له صفر څخه ټیټه شتون نو $-273°C$ تودوخه ډیره لږه تودوخه ده؛ له دې کبله دغه دتودوخې درجه، مطلق صفر منل شویده (د هغې دقیق عدد $-273.15^{\circ}C$ دي). د نیغو خطونو عمومي معادلی (6 - 21) بڼه عبارت ده له:

$$V = a(t+273)------------I$$

په (I) معادله کې V دګاز حجم ، T د تودوخې درجه په ^{o}C او a د نیغو خط میل دي. څنګه چې $(v = a(t+273)$ دی اودکالوین له مقیاس سره اړیکه لري ، په دې بنسټ کولاي شو چې معادله داسې هم ولیکو: $V/T = a(n \cdot p)$



(6 - 20) شکل د فشار او تودوخې ترمنځ اړیکه

په ثابت فشار $(p = constant)$ کې دټاکلی مقدار دګازونو حجم له تودوخې سره نیغ پرنیغ (مستقیمه) اړیکه لري . پورتنی قضیه د چارلس اودګیلوسک پر قانون پورې اړه لري.

کـه چېرې په ثابت فشـار کې د یو ټاکلي مقـدار ګاز حجم V_1 وي ، نودلته د نومـوړي ګاز لومړنی تودوخـه T_1 ده اوکـه تودوخه T_2 ته بدلون ومومي ، دګاز حجم V_2 دي ، پردې بنسـټ لیکلي شوچې:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$V = KT \text{ -------------- } 3$$

$$\frac{V}{T} = K \text{ -------------- } 4$$

$$\frac{V_1}{T_1} = K \text{ -------------- } 5$$

$$\frac{V_2}{T_2} = K \text{ -------------- } 6$$

د 5 او 6 معادلې له پرتلې څخه نه لیکلې شو چې:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \text{ ------------- } 7$$

لومړی بیلګه: یو ایدیال ګاز په $25^o C$ کې، د $1.28L$ حجم لري،که چیرې تودوخه $50^o C$ ته بدلون ومومي ، د نوموړي ګاز حجم به څومره وي ؟ (چې فشار ثابت وي)

$V_1 = 1.28Li$

$T_1 = 25^0 C$

$T_2 = 50^0 C$

$V_2 = ?$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{1.28L \cdot 323K}{298K} = 1.39L$$

فکر وکړئ

په ثابت فشار او $27^o C$ تودوخه کې، یو ایډیال ګاز $128cm^3$ حجم نیولی دی، که چیرې نوموړي ګاز حجم $214cm^3$ ته بدلون ومومي، نو تودوخه به څومره وي؟

دویم مثال: په $25^o C$ تودوخه او $1atm$ فشار کې یو ایدیال ګاز $2.65L$ حجم نیولی دی، که چیرې په یو وخت کې تودوخه $75^o C$ او فشار $2atm$ ته لوړ شي ،دلته به دنوموړي ګاز حجم څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل:

1 - د بایل د قانون پربنسټ (n او t ثابت وي)

$$V \approx \frac{1}{P}$$

2 - د چارلس د قانون پربنسټ (n او p ثابت دي)

$$V \approx T$$

د بایل او چارلس د معادلې له ترکیب څخه کولای شو چې ولیکو

(n ثابت دي)

$$V = \frac{CT}{P}$$

په دې فورمول کې c د تناسب ثابت دی چې تناسب یې پرمساوات تبدیل کړئ دي، نو:

$$\frac{PV}{T} = C$$

پورتنی اړیکه د ګازونو د ترکیب د قانون په نوم یادیږي چې هغه کولای شو د ګازونو د دوو بیلابیلو حالتونو لپاره په لاندې ډول ولیکل شي:

$$\left.\begin{array}{l} \frac{P_1V_1}{T_1} = C \\ \frac{P_2V_2}{T_2} = C \\ \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \end{array}\right\} \quad V_2 = \frac{P_1V_1T_2}{P_2T_1} = \frac{1atm \cdot 2.65L \cdot 348K}{2atm \cdot 298K} = 1.55L$$

۶ - ۳ - ۴: د اوګدرو اصل

دګیلوسک له قضیې سره سم: د تعامل کوونکو ګازونو د حجمونو نسبت په یو کیمیاوي تعامل کې د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې تام او کوچنی عددونه دي؛ د بیلګې په ډول: نایتروجن او هایدروجن د زیات فشار او تودوخې لاندې یو له بل سره تعامل کړې امونیا یې تشکیل کړې ده، د امونیا په تشکیل کې نایتروجن او دهایدروجن حجمی نسبت او همدارنګه د هغه برعکس $H_2 : N_2 = 3:1$ دی

$$3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$$

دری حجمه + یو حجم ⟵ دو حجمه

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دې مورد کې پوښتنې منځ ته راځي، دا چې ولې د حجمونو ترمنځ اړیکه په پام سره هماغه اړیکه ده چې د تعامل کوونکو موادو د مالیکولونو د شمیر ترمنځ په یو کیمیاوي تعامل کې شتون لري؟
د دې سوال ځواب داسې دی چې د بیلابیلو ګازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې تر یوشان شرایطو لاندې د مساوي شمیرو مالیکولونو لرونکي دي. (د اوګدرو لومړی قانون). د بیلابیلو ګازونو د ذرو مساوي شمیر (مالیکولونه، اتومونه او یا ایونونه) د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې مساوي حجمونه نیسي. (د اوګدرو دویم قانون)
د اوګدرو د اصل پربنسټ په ثابت فشار او تودوخه کې د ګازونو حجم نیغ پرنیغ د هماغه ګاز د مول له شمیروسره متناسب دی:

$$T = Cons\tan t$$

$$P = Cnos\tan t$$

$$V \approx n \text{------------} 1$$

$$\frac{n}{v} = k \text{------------} 2$$

مشق او تمرین وکړئ

الف- د نایتروجن د ګاز نیول شوي حجم چې د مالیکولونو شمیر یې په STP شرایطو کې $3.011 \cdot 10^{23}$ دی، څو لیتره به وي؟

ب- د ګازونو مولي حجم پر کوم عامل پورې اړه لري. د مولي حجم په نظر کې نیولو سره په ستندردو شرایطو د ګازونو مولي حجم په یو اتموسفیر فشار او $127^{o}C$ کې محاسبه کړئ.

۶-۳-۵: د ایډیال ګازونو قوانین

د بایل قانون، د چارلس قانون او د اګدرو اصل درې واړه دهغه تناسب بیانوونکي دي کوم چې ایډیال ګازونه توصیف وي، دنوموړوعلماوو د اصولوتناسب په لاندې ډول لنډولی شو:

(n او T ثابت دي) $V \approx \frac{1}{p}$ (د بایل قانون)

(n او p ثابت دي) $V \approx T$ (د چارلس قانون)

(p او T ثابت دي) $V \approx n$ (د اوګدرو اصل)

له درو تناسبو څخه کولای شو ولیکو، چې:

$$V \approx \frac{1}{p} nT \text{------------------------------} 3$$

که چیرې د دریمې (3) معادلې تناسب پر مساوات تبدیل کړو، R چې د ګازونو د تناسب په

(c) ketabton.com: The Digital Library

نوم یادیږي، د معادلې په بنې خوا کې معامله کوو، حاصلیږي چې:

$$V = RTn\frac{1}{p}$$

$$V\frac{nRT}{P}$$

$$PV = nRT -------------4$$

4 اړیکـه د ایدیـال ګازونـو د حالت عمومي یا بشـپړه معادلې په نوم یـادوي، د R قیمت د حجم ، تودوخه ، فشـار او دګازونو مقدار پورې اړه لري ،د شـرایطو او دګاز دمقدارپه نظر کې نیولو سره دR قیمت تغییر کوي ؛ خو په STP شـرایطو کې یو مول د هرګاز $22.4L$ حجم لري ؛ پردې بنسـټ که د اید یال ګازونو n, T, P او V قیمتونه دګازونو د حالت په عمومي معادله کې معامله کړو، د R بیلابیل قیمتونه د پورتنیو پارامترونو له قیمتونو سره سم لاسته راځي :

$T = 0^0C \quad = 273K$

$P = 1atm = 101.3kPa$

$n = 1mol$

$V = 22.4L = 10^{-3}m^3$

$R = ?$

$$PV = nRT$$

$$R = \frac{PV}{nT}$$

$$R = \frac{101.3kPa \cdot 22.4 \cdot 10^{-3}m^3}{1mol \cdot 273K} = 8.31\frac{joul}{mol \cdot K}$$

لومړی مثال: یو اید یال ګاز په $0,432atm$ فشار کې $8,64L$ حجم نیولی دی او د هغې مقدار 0,176 مول دی په نوموړي ګاز باندې وارده شوې تودوخه پیدا کړئ.

= =

= 2

= = —— = $\frac{2 \cdot \cdot -}{\cdot 2 \cdot - -}$ = 2

= = · −

= 2 · − · −

خپل ځان ازمایښت کړئ

د اکسـیجن $5g$ ګاز پـه 35^oC تودوخه کې $6L$ حجم لري، دنوموړي ګاز فشـاربه څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

د ګازونو کثافت

که چیرې د ګاز مولي کتله د هغه د یو مول حجم باندې په ستندرد شرایطو کې تقسیم شي ، د ګاز د مولي کثافت لاس ته راځي :

$$D_{mol} \frac{m(mol)}{V_{STP}}$$

لومړی مثال:

د هایدروجن د ګاز 5 ګرام په $22^{o}C$ تودوخه اویو اتموسفیر فشارکې ، 41,5 لیتره حجم لري ، د هغه مولي کثافت پیدا کړئ.

$$D_{mol} = \frac{m(mol)}{V_{STP}} = \frac{5g}{61.5L} = 0.0813g/L$$

څرنګه چې $n = \frac{m}{M}$ دي ، که چیرې د n قیمت په $PV = nRT$ معادله کې معامله کړو، لاس ته راځي چې:

$$PV = nRT \text{ یا } PV = \frac{m}{M}RT \text{ یا } PM = \frac{m}{v}RT \text{ یا } PM = DRT$$

$$D = \frac{PM}{RT}$$

دویم مثال

د اکسیجن د ګاز کثافت په 320 تودوخه او $2.5atm$ فشار کې پیدا کړئ، د اکسیجن د ګاز مالیکولي کتله $32amu$ ده.

حل:

$$d = \frac{PM}{RT}$$

$$\mathbf{D} = \frac{\mathbf{2.5atm \cdot 32g - mol^{-1}}}{\mathbf{0.082L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot k^{-1} \cdot 320k}} = \mathbf{2.79g \cdot L^{-1}}$$

مشق او تمرین وکړئ

د نایتروجن د یوې نمونې ګاز فشار چې د هغې کثافت په $300K$ تودوخه کې $2.0g/L$ دي، پیدا کړئ . د یو مول نایتروجن کتله $28g/mol$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۶: دیو ایدیال ګاز د مولي حجم محاسبه په STP شرایطو کې

محاسبو ښودلې ده چې د یو ایدیال ګاز حجم په STP شرایطو کې د $22.4L$ دی:

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1mol \cdot 0.0802atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} 273k}{1atm} = 22.4L$$

پردې بنسټ په STP شرایطو کې د هر ګاز یو مول $22.4L$ حجم نیسي.

۶-۳-۷: د ګازونو د مالیکولي کتلې پیدا کول د ګازونو عمومي معادلې پردې بنسټ او د ګازونو کثافت.

د ګازونو عمومي معادله په نظر کې ونیسي د هغې پربنسټ کیداې شي چې د ګازونو د مالیکول کتله لاس ته راوړل شي:

$$PV = nRT ----------1$$

$$n = \frac{m}{M} ------------2$$

$$PV = \frac{m}{M}RT \qquad M = \frac{mRT}{PV}$$

لومړی مثال: د فاسفین PH_3 د ګاز کثافت په 50^oC تودوخه او $727mmHg$ فشار کې $1.26g/L$ دي، دنومړی ګاز ایدیال دی، د هغه مالیکولي کتله محاسبه کړئ.

$P = 727mmHg$

$m = 1.26g$

$V = 1L = 10^{-3}m^3$

$T = 50^0C = 323K$

$R = 62.36mmHg \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

$M = ?$

$$M = \frac{mRT}{PV}$$

$$M = \frac{1.26g \cdot 6236mmHg \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 323K}{727mmHg \cdot 10^{-3}m^3}$$

$$M = 34g/mol$$

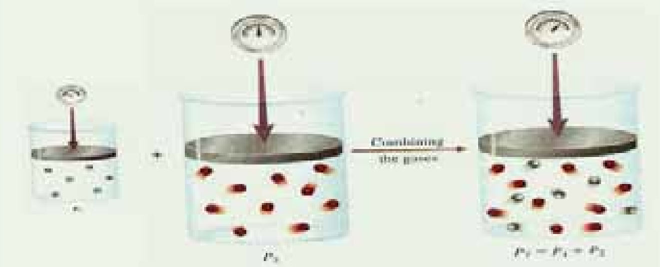
مشق او تمرین وکړئ

د تودوخې په صفر درجه سانتي ګراد او $0.1\mu Pa$ فشار کې، د یو لیتر مشبوع هایدروکاربن ګاز، $1.96g$ کتله لري، د هغه مالیکولي کتله او فورمول پیدا کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۸: د گازونو مخلوط (د دالتن قسمي يا جزيي فشار)

په 1801 م کال کې جان دالتن د يو لړ علمي تجروبو پر بنسټ پايله تر لاسه کړه چې د گازونو له مخلوطو څخه د ډک لوښي په ديوال باندې وارد شوي فشار د گازي مخلوط د تشکيل کوونکو اجزاوو د گازونو د هر يوه د مجموعي فشار څخه عبارت دي؛ پر دې بنسټ د يو گازي مخلوط اندازه شوي فشار بايد د گازونو له حاصل جمع سره مساوي وي، داسې چې: که چېرې د مخلوط د اجزاو هر يو جز يوازې د لوښي حجم ځانته ونيسي او د لوښي په ديوالو باندې فشار واچوي. نو د دالتن له جزيي فشارونو سره سم کيداى شي چې وويل شي: د يو گازي مخلوط ټولنيز فشار عبارت له گازونو د هروجزو فشارونو د جمعې له حاصل څخه دی. جزيئ يا قسمي فشار داسې تعريف کيږی: که چيرې يو گاز په يوازې ډول يو لوښي ونيسي اوخپل جزيي فشار معادل فشار يې د لوښي په ديوال وارد کړي ،دقسمي يا دجز فشارپر نامه يادېږي ، لاندې شکلونه د دالتن د جزيي فشار او د گازونو د مخلوط مجموعي فشار راښيي؛ دبېلگې په ډول : که چيرې د هيليوم جزيئ فشار $100mmHg$ اود هايدروجن جزيئ فشار $300mmHg$ وي، نو مجموعي فشار يا کلي فشار $400mmHg$ دي. څه ناڅه د گازونو ډېر مخلوطونه د دالتن د جزيي فشارونو له قانون څخه پيروی کوي او بنسټيز شرط يې دا دي چې مخلوط شوي گازونه يو له بل سره تعامل ونه کړي:



(6 - 21) شکل: د دالتن د قسمي فشارونو قانون د ثابتې تودوخې په درشل کې

د گازونو د حالت د عمومي معادلې پربنسټ ($PV = nRT$) کيداى شي مجموعي فشار او د هر گاز جزيي فشارونه په لاس راوړل شي:

$$P_{Total} = \frac{n_{Total}RT}{V} ----------1$$

$$Pi = \frac{niRT}{V} ------------2$$

$$\frac{Pi}{P_{Total}} = \frac{niRT}{\frac{n_{Total}RT}{V}} = \frac{niRT}{n_{Total}RT} ---3$$

$$\frac{Pi}{P_{Total}} = \frac{ni}{n_{Total}RT} ---------4$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا چې د مخلوط موادو د يو جز مول تقسيم پرد دوی د تشکيل کوونکو اجزاو دمولونو په مجموعي باندې، د اجزاو مولي کسـر دي ؛ نو که ديو جز مولي کسـر په X_i وښودل شي، په دې صورت کې لرو چې:

$$\frac{P_i}{P_{Total}} = X_i ------------4$$

$$Pi = P_{Total} Xi ------------5$$

مثال: که چيرې N_2, O_2 او H_2 گازنو شخه د يو، يو گرام په اندازه په يو لس ليتره بالون کې وردننـه کـړئ ، نوموړي گازونه ايډيال دي، ددی گازونو د مخلوط تودوخه $125^o C$ ده، کلي يا مجموعي فشار $(Total)$ يې پيداکړئ. (د atm په واحد)

حل:

$$n_{H_2} = \frac{m_{H_2}}{M} = \frac{1g}{2g/mol} = 0.5mol$$

$$n_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{M} = \frac{1g}{16g/mol} = 0.0313mol$$

$$n_{N_2} = \frac{m_{N_2}}{M} = \frac{1g}{14g/mol} = 0.0357mol$$

$$P_{H_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.5mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot 398K}{10L \cdot mol \cdot K} = 1.63atm$$

$$P_{O_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.0313mol \cdot 0.`082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K \cdot 398K}{10L} = 0.102atm$$

$$n_{N_2} = \frac{n_{N_2}RT}{V} = \frac{0.0357mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 398K}{10L} = 0.117atm$$

$$P_{Total} = P_{O_2} + P_{H_2} + P_{N_2} = 1.63atm + 0.0102atm + 0.117atm = 1.85atm$$

$$Ptotal = 1.63atm \cdot mol \cdot K$$

په عمومي ډول دگازونو د مخلوط سيسـتم ټول فشـار کولای شـو د لاندې فورمول په واسـطه محاسبه کړو:

$$P_{Total} = \frac{n_{Total}RT}{V}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۹: دګازونو دماليکولونو د خپرېدو او نفوذ په اړه دګراهام قوانين

پــه 1829م کال انګليســي عالم توماس ګراهــام *Tomas Graham* لازمي څېړني د خپرېدو د چټکتيا (*Diffusion*) او نفوذ (*Effusion*) پر بيلابيلو ګازونوباندې ســرته ورسولې. خپرېدنه هغه اصطلاح ده چې له يوه محيط څخه بل محيط ته د موادو دکتلو دحرکت په اړه اســتعماليږي ؛ د بېلګې په ډول: کله چې غذا د پخيدلو په حال کې وي ، د غذا د پخولو د لوښــي څخه ګازونه بهر ته وځي او په چاپيريال کې خپربږي چې مونږ يې د خپل شــامی د حس په واســطه د غذا بوی حس کوو.

ګراهام پيدا کړه چې دګازونو د نفوذ چټکتيا په ګازي محيط کې، دګازونو دکثافت د جذر له مربع سره معکوس متناسب دی :

$$V = \frac{K}{\sqrt{D}} \text{ ---------- } 1$$ دګاز د خپريدو چټکتيا

د A او B دوو ګازونو د نفوذ نسبت کيداي شي داسې لاس ته راوړل شي:

$$V = \frac{K}{\sqrt{D_A}} \text{ ---------- } 2$$ دګاز د خپريدو چټکتيا A

$$V = \frac{K}{\sqrt{D_B}} \text{ ---------- } 3$$ دB ګاز د خپريدو چټکتيا

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{\sqrt{D_B}}{\sqrt{D_A}} \text{ ---------------- } 4$$

1 او 4 معادله دګراهام د خپريدو د قانون په نوم ياديږي

په ټاکلې تودوخه او فشــارکې دګازونو ماليکولي کثافت او ماليکولي کتله يو له بل ســره نيغ پر نيغې اړيکې لري:

$$D = \frac{m}{v} \text{ ------------ } 5$$

$$V = \frac{nRT}{P} \text{ ------------ } 6$$

د V قيمت له (6) معادلې څخه په (5) معادله کې معامله کوو، حاصليږي چې:

$$D = \frac{m}{\frac{nRT}{P}} = \frac{mP}{nRT} \text{ ---------- } 7$$

$$n = \frac{m}{M} \text{ ---------------- } 8$$

$$D = \frac{mP}{mRT} = \frac{mP}{1} \cdot \frac{M}{mRT}$$

$$D = \frac{PM}{RT} \text{ -------------- } 9$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دوو ثابتود ضرب حاصل او د تقسيم حاصل له دريم ثابت سره مساوي دي ؛ يعني:

$$\frac{P}{RT} = K$$

$$D = MK ----------- 10$$

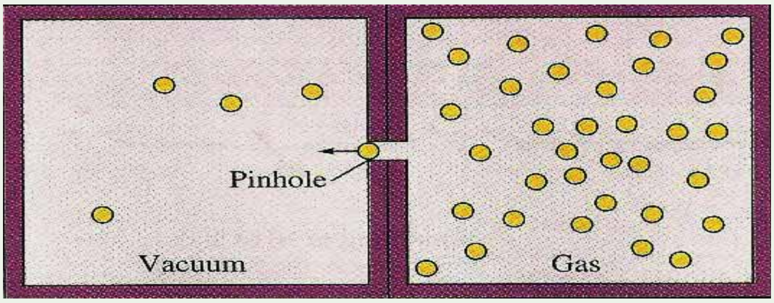
$$D \approx M ------------ 11$$

څرنگه چې دگازونو ماليکولي کتله اودگازونوماليکولي کثافت يو له بل سره نيغه اړيکه لري ، نو د گراهام ماليکولي خپريدنی قانون کولای شو د دوو گازونو لپاره په لاندې شکل وليکو :

$$\frac{V_A(Diffusion)}{V_B(Diffusion)} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}}$$

گراهـام په (1826) م کال کې بله مقاله يې نشـر کړه چې په هغـې کې يې دگازونو د نفوذ ديوالونو د کوچنيـو سـوريو په اړه علمی مطلبونه وړاندې کړيدي، د يـوگاز د ماليکولونو نفوذ د هغه ماليکولي حرکت د ديوال تر منځ له تخلخل څخه عبارت دي. د ماليکول د تيريدو قانون د ماليکولي خپريدنی له قانون سـره يوشـان دي. دگازونو د تيريدوچټکتيا د ديوال اود تيريـدو نيمگړی پردې د ماليکولي کثافت د جذر مربع او د هغوی د ماليکولي کتلې جذر مربع سـره د معکوس تناسـب لرونکی دي ؛ يعني:

$$\frac{V_A(Effusion)}{V_B(Effusion)} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}} \qquad \frac{V_A(Effusion)}{V_B(Effusion)} = \frac{\sqrt{D_B}}{D_A}$$



(6-22) شکل دگازونو د نفوذ چټکتيا

لومړی مثال: د X ديـوه نامعلوم گاز د تيريدنـی چټکتيا د تخلخل(سـوري) لرونکي ديوالونو د سـوريو څخه 0.279 د هايدروجـن گاز د تيرونې د چټکتيا له نوموړي ديوال څخه يوشـان دی (کـه چېرې شـرايط STP وي) د نامعلوم گاز ماليکولـي کتله لاس ته راوړئ د هايدروجن ماليکولي کتله 2.02 ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$\sqrt{M_x} = \frac{\sqrt{2.016}}{0.279} \quad M_x = \left(\frac{\sqrt{2.02}}{0.279}\right)^2 \quad M_x = 26$$

دویم مثال: د اکسیجن په شتون کې د ایتان له سوځیدو څخه H_2O او CO_2 لاس ته راځي، که چیرې $1.26g$ ایتان د $4.50L$ اکسیجن په واسطه وسوځول شي څو لیتره کاربن ډای اکساید CO_2 او څو لیتره د اوبو بړاسونه به تولید شي؟ تودوخه 400^oC او فشار $4.00atm$ دی.

حل:

$$2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \longrightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(L)$$

$$2L \quad 7L \quad 4L \quad 6L$$

$$1.26L \quad X_1$$

$$2L \quad 7L \quad X_1 = \frac{1.26L \cdot 7L}{2L} = 4.41L$$

د اکسیجن مقدار $4.50L$ دی، د $1.26g$ ایتان معادل اکسیجن $4.4L$ دي چې $0.094g$ اکسیجن پرته له تعامل پاتې دي ، نو د CO_2 او H_2O مقدار اکیدای شي، په پورتني ډول د ایتان له حجمی مقدار څخه لاس ته راوړل شي .

مشق او تمرین وکړئ

پروپان د اکسیجن په واسطه سوځیږي چې په کاربن ډای اکساید او اوبو بانديې بدل شویدي. یو لیتر پروپان په 12^oC تودوخه او $8,44atm$ فشار کې د اکسیجن په زیاتي مقدار باندې سوځول شوی دی، د تولید شوي CO_2 حجم د 925^oC تودوخه او یو اتموسفیر فشار په لیتر باندې محاسبه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۱۰: دګازونو جنبشي (حرکي) نظریه

تر اوسه مو د ایدیال ګازونو مهم خواص دګازونو د قوانینو تر سرلیک لاندې؛ لکه: د بایل قانون، د دالتن قانون، دګراهام قانون..... مطالعه کړل، له دې مطالعې څخه پوښتنه پیداکیږي چې ولې ګازونه دا نوموړي خواص له ځانه ښیي؟ تاریخ ثابته کړې ده چې علوم په لیدو او تجروبو پیل شوی دی، نظریې او یا مودلونه د همدې لیدنواو تجربو پر بنسټ ټینګ دي ،ویلې شو چې نظریې د مودل پر بنسټ ټینګې دي، دمودلو پربنسټ کیدای شی چې د یو سیستم فورمول او خواص روښانه شي. دګازونو حرکي نظریه چې هغې ته حرکي نظریه هم ویل کیږي، دګازونو د طبیعت او فزیکي مودل د حرکت څرنګوالي روښانه کوي، دا نظریه د لاندې فرضیو پر بنسټ ولاړه ده:

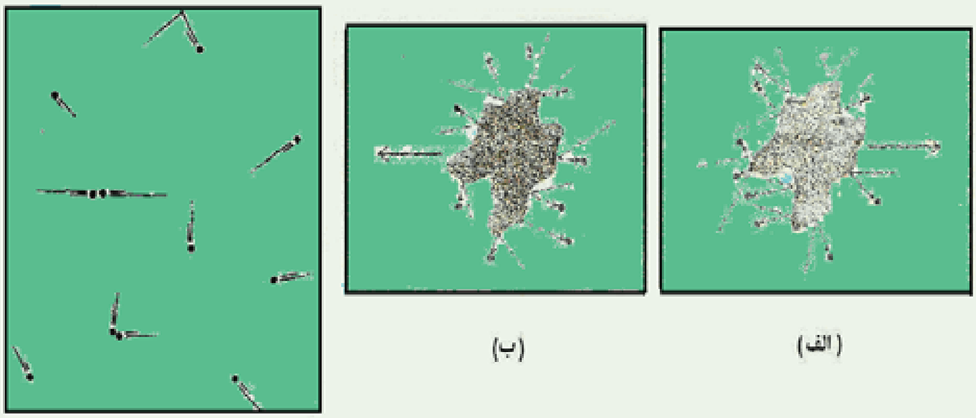
1 - ګازونه د ډیرو زیاتو شمیرو کوچنیو ذرو (اتومونو او مالیکولونو) څخه جوړ شویدي اودا ذرې دومره کوچنی دي چې د هغوی د حجم اندازه د هغو ترمنځ د فاصلو په پرتله په منځنی ډول د لوښي هغه حجم چې ګازونو په هغې کې ځای نیولي دی، ډیر کم دي اود لوښي دننه دګازونو اعظمی حد د ذرو ترمنځ له خالي فضا څخه جوړه شوې ده.

2 - دګازونو تشکیل کوونکي اتومونه او مالیکولونه پرله پسې د حرکت په حال کې دي اود هغوي حرکت بې نظم، چټک او پر خط نیغ دي، دګازونو د ذرو ددې حرکت په پایله کې یو له بل سره ټکر او هم د لوښي له دیوال سره ټکر کوي، دا ټکرونه الاستیکي (بیرته ګرځیدونکی) دي. څرنګه چې په هر ټکر کې د ټکر کوونکو مالیکولونو حرکي انرژي بدلون نه کوي ، په بل عبارت د دې امکان شته دي چې مالیکولونه په خپل منځ کې خپله سینتیک انرژي له لاسه ورکړي؛ خو د دوو ټکر کوونکو مالیکولونو د سینتیکی انرژي مجموعه ثابته پاتې کیږي.

3 - په ګازونو کې مالیکولونه او یا اتومونه جلا یو له بل څخه ځای لري چې هیڅ د جاذبې او دافعې قوه دګازونو د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ شتون نه لري. (د ټکر د وخت په استثنا)

4 - د ذرو (مالیکولونو او یا اتومونو) حرکت په ګازونو کې بیلابیلو شیبوکې کیدای شي چټک او یا ورو وي . ځینې ذرې چټک حرکت لري او ځینی د هغوی ورو حرکت سرته رسوي ؛ پر دې بنسټ دګازونو د مالیکولونو حرکي انرژي هم په لویه ساحه کې د خوځیدو په حالت کې دي، خو دګازونو د اتومونو او مالیکولونو منځنی حرکي انرژي د مطلقې تودوخې سره نیغه اړیکه لري او په ټاکلې تودوخه کې ثابته پاتې کیږي، په (6-13) شکل کې دګازونو تصویري مودل وړاندې شویدي ، په دی مودل کې لیدل کیږي چې دګاز یوه ټاکلې اندازه په رښتیا د ډیرې فضایي خالیګاوو لرونکې ده او دا خالیګاوې په ډیره چټکتیا دګازونو د ذرو په واسطه ډکیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(الف) (ب) (ج)

(6 - 23) شکل الف- دګازونو حرکي مودل او بروني حرکت، ب- د ماليکولونو مقدار چې ذرې په کېن خوا ته بمباردمان کوي ، ج- په راتلونکی شيبوکې چې وضعيت د الف د جز معکوس ګرځي.

(۶-۳-۱۱): ريښتياني (حقيقي) ګازونه :

هغه ګازونه د خپل ځان څخه ايديال خواص وښيي چې د هغوی د ماليکولونو ترمنځ متقابل عمل و نه ليدل شي. (که چېرې د ماليکولونو ترمنځ الاستيکي ټکر موجود نه وي) او د ماليکولونو په واسطه نيول شوي حجم يې د هغه لوښي د حجم په پرتله چې مطلوب ګازونه په کې شتون لري ، د پام وړ نه وي؛ خو بايد پوه شو چې په ريښتيانيو ګازونو کې نوموړي شرايط نه شي کيدای چې سل په سلو کې وليدل شي؛ نو ويلې شو چې ريښتياني ګازونه د ايديال له طبيعت او سلوك څخه تيروتنه کوي .

۶-۳-۱۲: د ريښتيانيو ګازو لپاره د حالتو معادله

کـه چيرې د يوه ټاکلي مقدار ګاز لپاره درې متحولو P,V او T ته يو تربل اريکه ورکړل شي، په دې صورت کې ، د نوموړو دوو متحولو په ټاکلو سره ، دريم متحول کيدای شي په اسانی سره پر لاس راوړل شي ؛ د بيلګې په ډول: د اکسيجن دګاز $0.1mol$ په $0.5atm$ فشار او 39^oC تودوخه کې يو ټاکلي حجم نيسي. په عمومي صورت هغه رياضيکی معادله چې فشار، حجم، تودوخه او د يو ګاز د مولونو شمير يو له بل سره ترلې دی او دګازونو د حالت د معادلې په نوم ياد شوي ده چې دا $PV = nRT$ څخه عبارت ده چې د ايديال ګاز د حالت معادله راښيي خو دا معادله د حقيقی ګازونو حالت څرګندولی نه شی.

وانـدر والـس ($Vander - Waals$) پـه (1873) کال کې د حقيقی ګازونـو د حالت معادله د

(c) ketabton.com: The Digital Library

د ایدیالوګازونو د حالت د معادلې په پام کې نیولو سره او د فشار اغیزه په حقیقي ګازونو باندې وټاکله، په پورتنی معادله کې $(P_1 \frac{a}{v^z})(v-b) = RT$ پـه بنه د یو مول حقیقي ګاز لپاره a او b مثبت ثابتونه دي چې د هر ګاز د ځانګړتیاوو ټاکلو څخه عبارت دي، که چېرې د ګاز کثافت ډېر کم وي، د ګاز حجم (V) زیات دي او د b ارزش د حجم (V) پـه پرتله خورا ډېر کوچنی دي چې کیدای شي د هغه له پام څخه وغورځول شي، په دی حالت کی $\frac{a}{V^2}$ صفر ته نیږدی کیږي ، دلته د واندر والس معادله د ایدیالوګازونو د حالت معادلې ته نیژدی کیږي، داسې چې:

$$(P+\frac{a}{v^2}) = P \quad , \quad \frac{PV}{RT} = z$$

$$v-b = v \qquad Pv = nRT$$

a او b مقدار کیدای شي د تجربې په واسطه د هر ګاز لپاره لاس ته راوړل شي، په (6 - 3) جدول کې د واندروالس د ثابتو(a او b) مقدار ښودل شوی دی :

(6 - 3) جدول د حقیقي ګازونو ثابتونه

ګازونه	$a(litler.atm/mol^2)$	$b(liter/mol)$
H_2	0.244	0266 .0
He	0.3412	0.0237
N_2	1.390	0.03913
O_2	1.360	0.03183
CO_2	3.59	0.0427
CO	1.485	0.03985
CH_4	2.25	0.0428
NH_3	4.17	0.0371
H_2O	5.464	0.03049
NO	1.340	0.02789

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: د $10g$ په اندازه د میتان ګاز تودوخې په 25^oC کې یوه لیتره لوښي کې ساتل شوی دی نوموړي ګاز باندې وارد شوی فشار د ایدیال ګازونو د قانون او واندر والس معادلې پر بنسټ محاسبه کړئ ، b,a قیمتونه له (6 - 3) جدول څخه په لاس راوړئ.

حل : الف :

$m = 10g \qquad P = \frac{mRT}{MV}$

$$P = \frac{10g \cdot 0.062 atm \cdot L \cdot mol^{-1} K \cdot 298K}{16g.1L}$$

$V = 1Liter \qquad P = 15.3atm$

$P = ?$

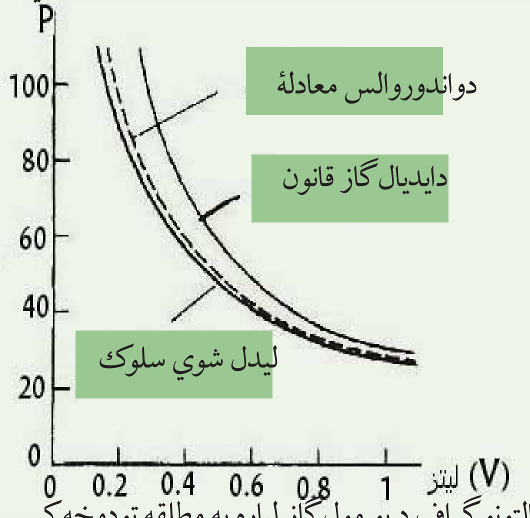
$M = 16$

ب

$$(P = \frac{nRT}{V-n}) - (\frac{n^2a}{V^2}) = \frac{0.0625\, mol \cdot 0.082\, atm.L.mol^{-1}.K.298\,K}{1L - 0.625\, mol.0.428} - \frac{(0.625\, mol)^2 \cdot 2.25 L^2 atm}{L^2.mol^2}$$

$P = 14.8atm$

د واندر والس معادله د ګازونو د حالت د عمومي معادلې په پرتله په ښه توګه کولای شي چې حقیقي ګازونه توصیف کړو (6 - 25) شکل د یو مول CO_2 د حالتونو څرنګوالی او د PV وضعیت په $350K$ تودوخه په تجربي ډول راښيي ، همدارنګه د هغوی د حالت څرنګوالی او تجربي خواص د ایدیال ګاز د حالت معادلې د واندر والس معادلې په وړاندې پرتله کوي. نور معادلې هم د ګازونو د حالت د محاسبې په خاطر وړاندې شوي دي چې د واندر والس د معادلې په نسبت ډېرې ښه دي؛ مګر د هغوی د ثابتونو شمیر له پنځو څخه ډېر وي.



(6 - 25) شکل د حالتونو ګراف د یو مول ګاز لپاره په مطلقه تودوخه کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

مشق او تمرین وکړئ

د لاندې ګازونو د a او b اندازه د هرې جوړې لپاره پرتله کړئ

الف- $H_2(g)$ او $NH_3(g)$ ب- $N_2(g)$ او $I_2(g)$

(6 - 3) جدول د ګازونو، مایعاتو او جامداتو ځینې ځانګړتیاوې

جامدات	مایعات	ګازونه
1 - ټاکلی شکل لري. (د شکل د بدلون مقاومت) 2 - تقریباً تراکم نه قبلوي. 3 - د هغو کتلې د مایعاتو په پرتله لوېې دي. 4 - د سیال شکل نه لري 5 - د ذرو خپرېدل یې کم دي او د مالیکولونو حرکت یې ډېره ورو دي. 6 - د هغو مالیکولونه یو له بل سره نښتي دي، یوازې اهتزازي حرکت لري. .	1 - ټاکلی شکل نه لري او په بېلابېلو لوښو کې بېلابېل شکلونه ځانته غوره کوي. 2 - د ټاکلي حجم لرونکي دي او د تراکم کېدلو خاصیت نه لري. 3 - د هغو کثافت لږ څه لوی دی 4 - د سیال د حالت لرونکي دي 5 - د هغو ذرې په نورو مایعاتو کې د خپرېدو د وړتیا لرونکي دي. 6 - د هغو د ذرو ترمنځ خالیګاوې ډېرې لږ دي چټک او درې بعدي، بې نظمه حرکت لري.	1 - معین شکل نه لري. (د ظرف ټول حجم چې په هغه کې ځای لري په بشپړه شکل نیسي) 2 - متراکم کېدا شي. 3 - د ډېر ټیټ کثافت لري او د هغوی کتلې ډېر کوچنې دي. 4 - د سیال شکل لري. 5 - چټک حرکت لري او تیټ دي. 6 - د چټک حرکت لرونکي دي او هر لورته په درې بعدي شکل حرکت کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شپږم څپرکي لنډيز

- هر ماده کولي شي د محيطي شرايطو له کبله د دريو حالتونو (جامد، مايع او گاز) لرونکي وي.
- گازونه هغه مواد دي چې د هغو جوړوونکی ذرې يو پر بل باندې ډيره لږه اغيزه لري ،د هغوی ذرو د جـذب قـوه يو پر بل باندې ډيـر لږه ده او د نامنظم حرکت لرونکي دي، په لوړ تودوخه او لږ فشار کې دگازونو د ذرو حرکت چټک دی.
- د جامداتو خواص دگازونو له خواصو څخه توپير لري، گازونه ډير لږ کثافت لري ، په داسې حـال کې چې جامـدات د لوړ کثافت لرونکي دي. گازونه د فشـار په پايله کـې تراکم کوي ؛ خو جامـدات ډير کم د تراکم کيدلو ځانگړتياوي لرونکي دي. جامدات کلک او ماتيدونکي دي ، په داسې حال کې چې گازونه دا حالت نه لري .
- مايعات د جامداتو او گازونو په پرتله ځانگړی خواص لري ؛ د بيلگې په ډول: د موادو د ذرو ترمنځ يي د جذب قوه په مايع حالت کې ډير ده ؛ خو د جامداتو په نسبت ضعيفه ده.
- په ثابته تودوخه $(T = Constant)$ کې دگازونو د ټاکلي اندازې حجم له فشار سره معکوسه اړيکه لري .
- په ثابت فشار $(P = Constant)$ دگازونو ټاکلی حجم له تودوخې سره نيغ متناسب دی.
- د بيلابيلو گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د يوشان شرايطو لاندې د مساوي شمير ماليکولونـو لرونکـي دي (د اوگدرو لومړی قانون). د بيلابيلو گازونـو ذرو (ماليکولونه، اتومونه او ايونونه) مساوي اندازه ، د فشار او تودوخې تر يو ډول شرايطو لاندې مساوي حجمونه ځانته غوره کوي.
- دگازونو دمخلوط په واسـطه وارد شـوي مجموعي فشـار،دگازونو د مخلوطو د اجزاوو د هر جز فشار د جمعې له حاصل سره مساوي دی.
- گراهام پيداکړه چې دگازونو د تيريدو چټکتيا دکثافت له جذرمربع سره معکوس متناسب دي.
- دگازونو د حالت معادله د يو مول گاز لپاره $PV = nRT$ عبارت ده چې په دې معادله کې V دگاز حجم دی ، د پورتنی معادلې څخه پايله اخلوچې:

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

د شپږم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - ګازونه هغه مواد دي چې د هغوی جوړوونکي ذري يو پر بل باندي.....لري.

الف- ډېر کمه اغيزه ب- د هغو د ذرو د جذب قوه يو له بل سره ډېر کم

ج- نامنظم حرکت د- ټول

2 - جامدات هغه مواد دي چې .... لرونکي دي.

الف- معين حجم ب- معين شکل

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو

3 - د مايعاتـو خپريـدل دګازونو پر نسـبت............. دی او په مايعاتـو کې د ماليکولونو ټکر .... دي.

الف- ورو ب- چټک، ډېر زيات ج- نورمال، ډېر زيات د- زيات، نورمال

4 - په ثابته تودوخه $(T = cons\tan t)$ کې له يوی ټاکلې اندازې دګازونو حجم، له فشـار سـره څه تړون لري؟

الف- مستقيم متناسب ب- معکوس متناسب

ج- تناسب نه لري د- د الف جز درست دي.

5 - په ثابت فشـارکې د سـانتي ګراد د يوې درجې تودوخې په زياتوالي، دګاز حجم په ..... نسـبت له 0^oC څخه انبساط حاصلوي.

الف- $1:237$ ب- $1:1$ ج- $3:2$ د- $1:100$

6 - د بيلابيلو ګازونو مسـاوي حجمونه د فشـار او تودوخې د يوشان شرايطو لاندې د مساوي شمير لرونکي دي.

الف- ايونونه ب- ماليکولونه ج- اتومونه (په هغه ګازکې چې عنصر وي) د- ټول

7 - يو مول د هرګاز په STP شرايطو کې .... حجم نيسي.

الف- $28{,}4L$ ب- $22\,mL$ ج- $22{,}4mL$ د- $22{,}4m^3$

8 - که چيري د يومول ګاز مولي کتله د يو مول ګاز په حجم تقسـيم شـي، په سـتندرد شرايطو کې د .... په نوم يادوي.

الف- نسبتي کتله ب- ترکيبي کثافت

ج- مولي کثافت د- مخصوص وزن

(c) ketabton.com: The Digital Library

9 - واندر والس د ریښتیایي ګازونو معادله په ....وښودله:

الف) $(p+\frac{a}{V^2})(V-b)=RT$ ب) $Z=\frac{PV}{RT}$ ج) الف و ب د) هیڅ یو

10 - ګازونه د ډیرو وړو زرو څخه..... تشکیل شوي دي.

الف) اتومونو ب) مالیکولونو ج) ایونونو د) تول ځوابونه سم دي.

11 - د یو لوښی دګازونو ډیره فضا..... فضا جوړه کړې ده:

الف) دکو ب) خالي ج) د اتومونو د) د مالیکولونو

تشریحي پوښتنې

د ټولو تمرینونو په حل کې باید فرض شي چې ګازونه ایډیال دي.

1 - ولې ځیني مواد په عادي شرایطو کې د مایع په حالت او ځیني نور د جامد او یا ګاز په حالت پیدا کیږي؟

2 - یو اندازه N_2 ګازچې حجم یې $58L$ دی ، تر محیطی فشار لاندې دی چې پرهغه $125mmHg$ فشار زیات شوی دی او حجم یې $49.6mL$ کمښت موندلی دی ، په دې ګاز باندې لومړنی محیطي فشار (په ثابته تودوخه) څومره دی؟

3 - د A لوښي $48.2L$ حجم لري ، چې N_2 ګاز لرونکي دي ، دهغه تودوخه 25^oC او فشار یې $8.35atm$ دي. د B لوښي حجم نا معلوم دی او د He ګاز په کې شتون لري چې په هغې باندې وارد شوي فشار $9.5atm$ او تودوخه 25^oC ده . د A او B لوښي یو له بل سره وصل شوي دي ، دګازونو د مخلوط فشار په دواړو لوښو کې $8.7atm$ ته لوړ شوی دی ، د B حجم پیدا کړئ.

4 - په یوه ازمایښتي دستګاه $1\cdot10^{-15}mmHg$ فشار شته دي ، په ازمایښتي د ستګاه کې یو لیتره یو لوښي په پام کې ونیسي که چېرې تودوخه 0^oC وي، په هغه لوښي کې چې د هوا څخه ډک دي ، د مالیکولونو اندازه به څومره وي؟

5- په یوه ستوري کې د هایدروجن دګاز کثافت $10g/cm^3$ او د هغوی تودوخه $100K$` ده په دې ستوري کې د هایدروجن فشار به څومره وي؟

6 - د اوبو په سطح یوه کروي پوکانه چې $2cm$ قطرلري ، په 25^oC تودوخه او محیطی فشار $1atm$ کې به دا پوکانه د اوبو د بړاس څومره مالیکولونه لري ؟

7 - په 177^oC تودوخه او $2atm$ فشار د نایتروجن دګازکثافت $1.25g/L$ دي ، په دې

(c) ketabton.com: The Digital Library

شرايطوکې هغه په پنځه ليتره لوښي کې څومره ماليکولونه په دې شرايطو کې موجود وي؟

8 - په يو سـلندرگې $1.5kg$ د N_2 گاز شـته دی چې فشار په هغه $31.8atm$ دی، څومره N_2 په دې سلندر کې زيات شي چې په ثابته تودوخه کې د سلندر فشار $75atm$ لوړ شي ؟

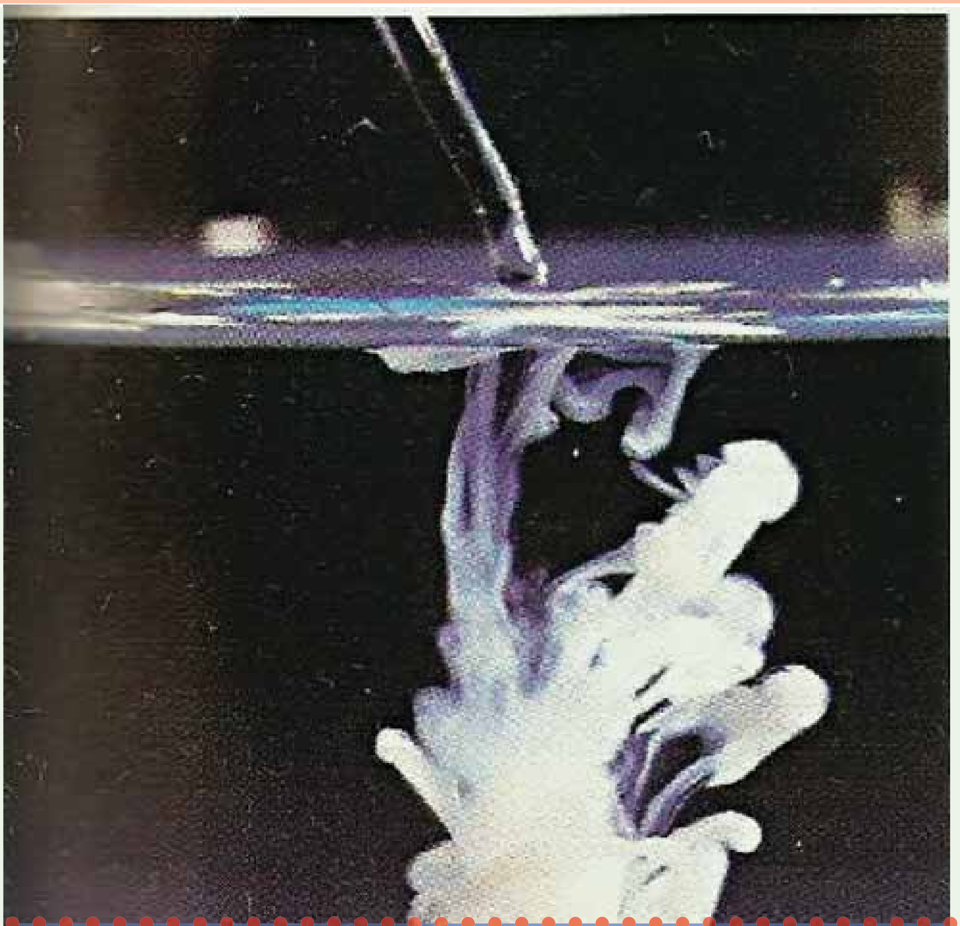
9 - خيـال وکـړئ چـې دگاز دوه نمونې A او B تاسـی ته درکړل شـوي دي ،د A دگاز منځنی چټکتيـا د B دگاز د منځنـی چټکتيا دوه برابـره ده (البته د نومړو گازونو د ماليکولونو چټکتيا) که چيرې د دواړو نمونو ماليکولي کثافت يو شـان او د B دگاز فشـار $3atm$ وي، د A دگاز فشـار پيدا کړئ.

10 - په ثابته تودوخه او 700mmHg فشار کې يو گاز 30L ليتره حجم لري ، د نوموړي گاز حجم په STPشرايطو کې پيدا کړی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

اووم څپرکی



کیمیاوي تعاملونه

پــه نړۍ کې زيات بدلونونه او اوښــتونونه ترســره کيــږي چې د هغه بيلګه کيداي شــي د اوبو اوښتون په بړاس او د اوبو د بړاسونو بيا سړيدل د باران يا واورو اوریلی په بڼه، د ډبرو ټوټه کيدل او د هغوی اوښــتون په خاورو ، شــګو او نور وړاندې شوی دي، دا ډول بدلونونه فزيکي دي، د فلزونو زنګ وهل، د ســون د موادو سوځيدل، د دواګانو لاسته راوړل او د وسايلو د جوړولو او زينتــی موادو جوړول او نور د کيميــاوي بدلونونو ډول دي چې دا ډول بدلونونه د کيمياوي تعاملونــو په نــوم يادېږي په دې څپرکی کې د کيمياوي تعاملونــو ډولونه او دکيمياوي تعاملونو شــکلونه به زده کړئ او هم دکيمياوي تعاملونو د معادلو سم ليکل او سمه لاره به يې مطالعه کړئ.

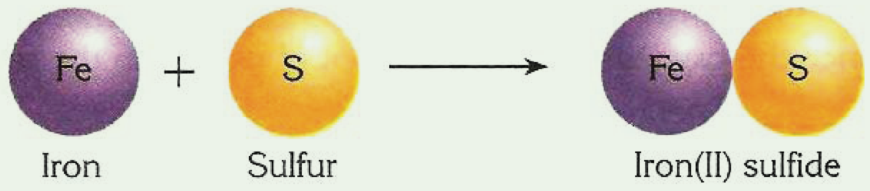
۷ - ۱ : د کیمیاوي معادلې مفهوم

کیمیاوي معادله د کیمیاوي تعاملونو ښودونکې ده چې په سمبولونو او د مرکبونو فورمولونو په وسیله ښودل کیږي. هغه مواد چې په تعامل کې برخه اخلي د تعامل کوونکو موادو یا د لومړنیو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومړنیو موادو د تعامل په پایله کې حاصلیږي، د تعامل د محصول په نوم یادیږي.

په کیمیاوي معادلو کې تعامل کوونکو مواد کیڼ لوري ته او د تعامل محصول د معادلې ښي لورته لیکي او د (=) علامې په عوض په معادله کې له وکتور (⟶) څخه ګټه اخلي ، وکتور «ورکوي» معنی را+ښیي؛ د بیلګې په ډول:

اوسپنه + سلفر ⟶ اوسپنې (II) سلفاید

$$Fe + S \longrightarrow FeS$$



(7-1) شکل د اوسپنې او سلفر تعامل او د فیریم سلفاید جوړیدل

مخکې له دې چې کیمیاوي معادله ولیکو، باید د تعامل ډول او د موادو فورمول وپیژنو کیمیاوي معادله د عملي تجروبو د پایلو بیانوونکې ده او د هغوی مواد د لیدلو او لمس کولو وړ دې، د کیمیا د هدفونو څخه یو د اصولو او قوانینو کشف او پوره کیدل دې چې د تعاملونو د محصولاتو وړاندوینه کولای شي، که څه هم دکاغذ په پاڼې لیکنی په سمبولیک ډول د تعامل کوونکو موادو او محصول د ځانګړتیاو پوره نمایندهګی په معادله کې نه شي کولی؛ خو بیا هم کیمیا پوهان کوشش کوي ، تر څو کیمیاوي معادله په سم او دقیق ډول وښیي. د یوې کیمیاوي معادلې د لیکلو لپاره بیلابیلی لارې په کاروړل شویدې چې د هغوی د هر یوی معرفی په لاندې ډول کوو خو؛ مخکې د معادلو له لیکلو د لارو د وړاندې کولو باید ووایو چې په کیمیاوي معادلو کې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د موادو حالتونه هم ټاکې چې په لاندې جدول کې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د موادو حالت لیدلی شي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(7-1) جدول د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول موادو حالت

سمبولونه	مفهومونه
(Gas=(g	ماده د گاز په حالت ده
(Liquid=(l	ماده د مایع په حالت ده
(Solid = (s	ماده د جامد په حالت ده
(Aqueouse=(aq	اوبلن محلول
(Solved=(sol	بيلابيل محللونه
$\longrightarrow$	ورکوي
$\rightleftarrows$	تعامل دواړو لوروته د محصول مواد بيا په لومړنيو موادو اوښتي دي.
$\xrightarrow{\Delta}$	تعامل د تودوخې په شتون کې ترسره کيږي
$\xrightarrow{Ni}$	په تعامل کې د کتلست شتون ضروري دي.
$\xrightarrow{120^0 C, 5atm}$	تعامل د فشار او تودوخې په شتون کې

۷ - ۱ - ۱: په تورو ليکلی معادله

پــه دې ډول معادلو کې يوازې د تعامــل کوونکو اود تعامل د محصولاتو د موادو نوم په تورو ليکل کيږي چې د تعامل کوونکو او د تعامل محصولاتو د موادو تجارتي او يا علمي نوم وي: په دې معادلو کې تعامل کوونکي مواد کيڼ لوري ته اود تعامل محصول د وکتور ښــي لوري ته ليکل کيږي ، دا ډول معادلې ډير زيات اطلاعات د تعامل په اړه نه وړاندې کوي؛ د بيلگې په ډول:

گاز کاربونيک + ژوندي چونه $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ د چونې تيږه (په پښتو مميز نومونه)

کاربن ډای اکسايد+ کلسيم اکسايد $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ کلسيم کاربونيټ (علمي نومونه)

(۷ - ۱ - ۲): سمبوليکي معادلې

په دې ډول معادلو کې له کيمياوي موادو، ســمبولونو او فارمولونو څخه گټه اخيســتل کيږي چې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د موادو د فزيکي حالت په پام کې نيول کيږي . څرنگه چې

(c) ketabton.com: The Digital Library

له سمبولیکو معادلو څخه ډېر معلومات او اطلاعات نسبت د تورو د لیکلو معادلو حاصلیږي ؛ د دې کبله هغه ډېرې په کاروړي، پورتنی د تورو لیکل شوی معادله په لاندې ډول کولای شو چې په سمبولیک شکل ولیکو:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$

فعالیت

د لاندې افادو لپاره د تورو لیکل شوی او سمبولیک معادلې ولیکئ.

1 - د میتان د گاز د سوځولو څخه، د کاربن ډای اکساید گاز او اوبه تولیدېږي.

2 - بور (II) اکساید جامد او کاربن (گرافیت) په لوړه تودوخه، جامد بور کارباید (B_2C_2) او د کاربن مونواکساید (CO) گاز جوړوي.

3 - د نایتروجن ډای اکساید گاز د اوبو سره د تعامل په پایله کې د نایتریک اسید گاز او نایتروجن II اکساید گاز تولیدېږي.

4 - د امونیا گاز او فلورین گاز د تعامل څخه ډای نایتروجن تترا فلوراید په لاس راځي.

5 - امونیم ډای کرومیت ته د تودوخی ورکولو په واسطه د نایتروجن گاز، د اوبو براسونه او جامد کرومیم(III) اکساید حاصلیږي.

۷ - ۱ - ۳: توصیفی معادله

په دې روش کې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د عنصرونو او مرکبونو د یوې توصیفی جملې په چوکاټ کې گټه اخیستل کیږي؛ د بیلگی په ډول: کلسیم کاربونیټ د تودوخی په اثر په کلسیم اکساید او د کاربن ډای اکساید په گاز تجزیه کیږي.

فعالیت

1 - له امونیم نایترایت د تجزیې څخه د امونیا گاز او اوبه حاصلیږي، د هغوی د تورو لیکلی او سمبولیکه معادله ولیکئ.

2 - د مالگې تیزاب د سودیم هایدروکساید سره تعامل کړي، مالگه او اوبه یې جوړې کړې دي ، د تورو لیکلو او سمبولیکه معادلهٔ ولیکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۷ - ۱ - ۴ : شکلي معادله

د معادلو د لیکلو په دې طریقه کې د شــکلونو څخه د اتومونواو مالیکولونو د لیکلو لپاره د معادلو د لیکلو په غرض ګټه اخستل کیږی؛ د بیلګې په ډول: هایدروجن د اکسیجن سره تعامل کړئ اوبه يي جوړې کړېدې:

(7-2)شکل : د هایدروجن او اکسیجن تعامل او د اوبو جوړیدلو شکلي معادله

فعالیت :

د لاندې تعاملونو شکلي معادلې ولیکئ.

1 - د هایدروجن او نایتروجن تعامل او د امونیا تشکیل

2 - د کاربن او اکسیجن تعامل او د کاربن ډای اکساید تشکیل

3 - د هایدروجن او کاربن تعامل او د میتان تشکیل

۷ - ۲ : د کیمیاوي تعاملونو ډولونه

زمونږ په چاپیریال (محیط)کې هره ورځ تعاملونه ترسره کیږي چې زمونږ په ژوند باندې نیغه او یا په بله لاره اغیزه لري، د همدې دلیل له کبله ضروري ده چې د کیمیاوي تعاملونو په اړه معلومات حاصل شي؛ مګر کیمیاوي تعاملونه ډیر زیات دي چې زیاتې مطالعې او زیات وخت ته اړتیا لري.

د یادولو وړ ده چې کیمیاوي تعاملونه د کیمیاوي مطالعاتو لویه برخه تشــکیلوي، د دې کبله کیمیا پوهانــو کیمیــاوي تعاملونــه په بیلابیلو ډولونو ویشــل دي او د تقســیم بنــدي دا لاره يي د هغوی د میخانیکیت په پام کې نیولو سره په لاندې جدول کې لنډوو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2-7) جدول د کیمیاوي تعاملونو ډولونه

شماره	طبقه بندي	ډولونه	تعریفونه	مثالونه
1	دالکترون انتقال	اکسیدېشن او ریدکشن	د ځینو اتومونو د اکسیدېشن نمبر بدلون مومي	$\overset{-4}{C}H_4 + 2O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + 2H_2\overset{-2}{O}$
		د اکسیدېشن او ریدکشن څخه پرته	د اکسیدېشن نمبر بدلون نه کوي	$Ca^{2+}O + H_2O \longrightarrow Ca^{2+}(OH)_2$
2	د انرژي انتقال	اګزوترمیک (تودوخوتولیدونکي)	په ټاکلی اندازه انرژي ازادوي	$C + O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + E$
		اندوترمیک (انرژي جذبوونکي)	انرژي له محیط څخه جذبوي	$2HgO + E \longrightarrow 2Hg + O_2$
3	بیرته ګرځېدل منل	رجعي (ګرځېدونکي)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو مواد تبدیلیږي	$3H_2 + N_2 \rightleftarrows 2NH_3$
		غیر رجعي (نه ګرځېدونکي)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو موادونه تبدیلیږي	$\overset{-4}{C}_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2\overset{-2}{O} + E$
4	د موادو خرنګوالی	سوځېدل	د موادو تعامل له اکسیجن سره چې تودوخه او روښنایي تولیدوي	$\overset{-4}{C}H_4 + O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + H_2\overset{-2}{O}$
		هایدرولیز	د اوبو په واسطه د یوې مادې ټوټه کېدل په خو مادو او د اوبو د ایونونو متقابل عمل د مرکب د مالیکول ایونونه سره	$NH_4Cl \xrightarrow{H_2O} NH_4OH + H^+ + Cl^-$
		خنثی شدن	د تیزاب او القلي ترمنځ تعاملونه	$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2\overset{-2}{O}$

5	میخانیکیت	رادیکال	هغه تعاملونه چې د رادیکالونو پرېنسټ ترسره کیږي	$O_3 \longrightarrow O_2 + O$ Radical
		زیاتیدل	یوه مادة په بله ماده زیاتیږي	$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow \overset{+4}{C_2} H_6$
		لیري کیدل	له مالیکول څخه یو جز جلا کیږي	$C_2H_6O \longrightarrow C_2H_4 + H_2\overset{-2}{O}$
		الکترون خوښونکي	د یو الکترون خوښونکي ذرې په تولید سره په تولید سره تعامل پیل کیږي	$HNO_3 + H_2SO4 \longrightarrow HSO_4^- + H_2O + \overset{+}{N}O_2$ $\overset{+}{N}O_2 + C_6H_6 \longrightarrow C_6H_5NO_2 + \overset{+}{H}$
6	د لومړنیو موادو او د تعامل د محصولاتو مقدار	تجزیه	له یو مادې څخه څو مادې حاصلیږي	$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$
		ترکیب	د څو مادو څخه یوه ماده حاصلیږي	$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$
7	ځای نیول	ساده تعویض	یو اویا څو اتومه دیو یا څو اتومونو ځای په مالیکول کې نیسی.	$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH$
		دوه ګوني تعویض	د مرکبونو ایونونو تعویض د یو بل په واسطه	$HNO_3 + NaOH \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$

۷-۲-۱: تعویضي تعاملونه

۷-۲-۱-۱: یو ګوني یا ساده تعویضي تعاملونه: په دې ډول تعاملونو کې د یو خالص عنصر اتومونه، د بل عنصر اتومونه په یو مرکب کې تعویضوي، یا په بل عبارت د یو خالص عنصر اتومونه د بل عنصر اتومونه له مرکب څخه بې ځایه کوي او خپله په مرکب کې د هغه ځای نیسي؛ د بیلګې په ډول: کلورین له پوتاشیم بروماید سره تعامل کړي چې په پایله کې د پوتاشیم بروماید د مرکب برومین د کلورین په واسطه له لاندې معادلې سره سم تعویض کیږی:

$$Cl-Cl(g) + 2KBr(aq) \longrightarrow 2KCl(aq) + Br_2(l)$$

(د بروماید أیون د کلوراید په ایون تعویض شویدې)

المونیم د اوسپنې ځای په فیریم II اکساید نیولی دی.

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow Al_2O_3(s) + 3Fe(s)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

په ځینو ساده تعویضي تعاملونو کې کیداي شي له لاندې اړیکو څخه د نمونې په ډول ګټه واخلئ:

غیر فلز یا H

که د A عنصر فلز یا H وي

$$A + BC \longrightarrow AC + B$$

که د A عنصر غیر فلز وي

$$A + BC \longrightarrow BA + C$$

لاندې شکل یو ګوني تعویضي تعامل د جست او کاپرسلفیټو او دهغوي دتعامل معادلهٔ ښیي:

$$CuSO_4(aq) + Zn(s) \longrightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$$

(7 - 3) شکل له جستو سره د کاپرسلفیټ تعامل

فعالیت :

الف- دا لاندې ساده تعویضي تعاملونه بشپړ کړئ:

1 - المونیم د مالګې له تیزاب سره تعامل کړي، المونیم کلوراید او هایدروجن یې تشکیل کړئ دي.

2 - $C(s) + Al_2O_3(s) \longrightarrow$

3 - $K(s) + H_2O(l) \longrightarrow$

(c) ketabton.com: The Digital Library

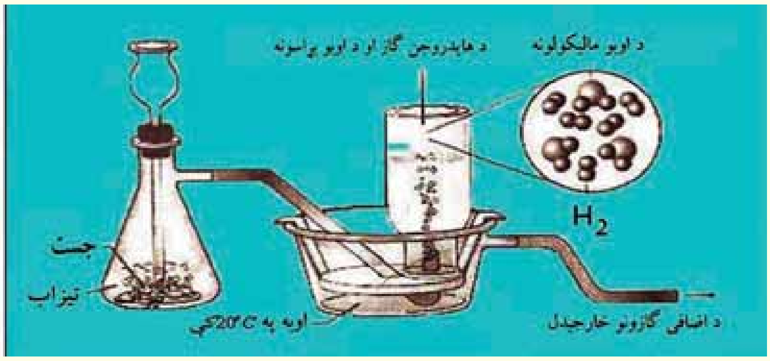
4 - مس د سپینو زرو د نایتریتو له محلول سره تعامل کړي.

5 - $SiO_2(s) + C(s) \longrightarrow$

ب- د مالګې له تیزاب څخه د هایدروجن بې ځایه کېدل د جستو دفلز په واسطه.

د اړتیا وړلوازم او مواد: فلاسک، سرپوښ، زنګون کوږی نل، رابري نل د $50cm$ په اوږدوالي، د اوبو تشت، عادي اوبه، څلور عدده تست تیوبونه، پایه- ګیرا (نیوونکی)، تست تیوب داني، د جستو 5 یا 6 ټوټې ،د مالګې او یاګوګړو د تیزابو د به اندازه $10mL$

کړنلاره: د جستو ټوټې په یوه فلاسک کې واچوئ او د هغې له پاسه د مالګې تیزاب ور زیات کړئ د شکل سره سم بې ځایه شوی هایدروجن امتحان کړئ.



(7-4) شکل : د جستو تعامل له کاپر سلفیت سره

1 - د تعامل معادله ولیکئ .

2 - کوم بل فلز هایدروجن بې ځایه کولی شي؟ لست یې کړي.

خپل ځان امتحان کړئ.

دا لاندې حروفي او په تورو لیکل شوو ساده تعویضي معادلو ته ځیر شئ:

الف- د هایدروجن ګاز + القلي $\longrightarrow$ اوبه+ فعاله فلزونه

ب- ضعیف غیر فلز + نوي مالګه د $\longrightarrow$ ځینې تیزابونه + د فلزونو ځینې ټوټې

ج- د هایدروجن ګاز+ نوي مالګه $\longrightarrow$ مالګه+ ډېر فعاله غیر فلز

د- ډېر ضعیف فلز+ نوي مالګه $\longrightarrow$ مالګه + ډېر فعاله فلز

لاندې معادلې له پورته پر تېرو لیکل شوو معادلو له کومو یوې سره سمون لري؟ د هغوی شمېره د هغو په مخ کې ولیکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$1-\ Br_2 + 2NaI \longrightarrow 2NaBr + I_2$

$2-\ Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu$

$3-\ 2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

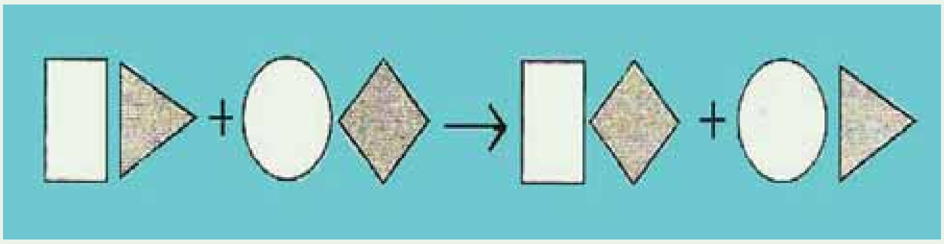
$4-\ Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

زيات پوه شي !

$Cu + HCl \longrightarrow$ تعامل نه کوي

۷-۲-۱-۲: دوه ګوني تعويضي تعاملونه

پــه دې ډول تعاملونــو کې د يو مرکــب ايونونه او اتومونه د بــل مرکب د ايونونو يا اتومونو په واســطه تعويــض کيــږي او يا په بل عبارت د دوو مرکبو ايونونه يو له بل ځايونه په ماليکول کې نيســي، د دوو منحلو مالګو تعاملونه چې د يو غيري منحلې مالګې په تشکيل پای ته رسيږی، د دوه ګوني تعويضي تعاملونو له ډلې څخه شميرل کيږي:



(5-7) شکل تعويضي تعاملونه او شکلي معادله يې

د کتيون تعويض

$PbCl_2(aq) + Li_2SO_4(aq) \longrightarrow PbSO_4(s) + 2LiCl(aq)$

د انيون تعويض

$ZnBr_2(aq) + 2AgNO_3(aq) \longrightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + 2AgBr(s)$

$BaCl_2(aq) + 2KClO_3(aq) \longrightarrow Ba(ClO_3)_2(s) + 2KCl(aq)$

د دوه ګونو تعويضي تعاملونو عمومي شکل په لاندې ډول دي:

$AB + CD \longrightarrow CB + AD$

لومړی ترکيب — دويم ترکيب — دريم ترکيب — څلورم ترکيب

پــه يــاد ولرئ چې په دوه ګونو تعويضــي تعاملونو کې څه نا څه يو د تعامــل د محصولاتو غير منحله ماده، اوبه يا ګاز دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

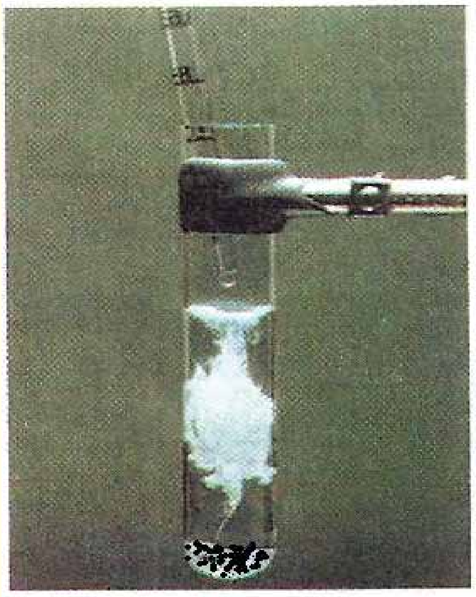
فعالیت

د سپینو زرو د نایتریتو تعامل له سودیم سلفاید سره.

د اړتیا وړ لوازم او مواد: تست تیوب، ښیښه یي میله، د تودوخې سرچینه، د سپینو زرو نایتریت، سودیم سلفاید او ګیرا.

کړنلاره: سودیم سلفاید په یو تست تیوب کې واچوئ او پر هغه باندې د سپینو زرو نایتریت ور زیات کړئ، تست تیوب د ګیرا په واسطه ونیسي، د یوې دقیقې لپاره هغه ته تودوخه ورکړئ، په دې صورت کې به تور رسوب تشکیل شوي وي چې د سپینو زرو دسلفاید څخه عبارت دې:

$$2AgNO_3(aq) + Na_2S(aq) \longrightarrow Ag_2S(s) + 2NaNO_3$$



(7 - 6) شکل د سپینو زرو نایتریتو تعامل د سودیم سلفاید سره

له رسوب څخه سربیره بله به کومه ماده وګورئ چې د تعامل د محیط د بدلون سبب ګرځیدلي ده؟

۷ - ۲ - ۲ : انحلالیت او د محلولونو جوړیدل :

کیمیاوي مواد د کیمیاوي متقابل عمل او د فزیکي متقابل عمل پربنسټ یو په بل کې حل شوي دي ؛ نو له دې کبله د موادو انحلالیت کیداي شي یو ډول قسمي تعامل وشمیرل شي. د لاندې موادو انحلالیت په اوبو کې مطالعه کوو.

منحل او غیر منحل مواد په اوبو کې

مالگې، القلي او هغه تیزابونه چې د $0.1mol/L$ (مول په یولیتر اوبو کې) څخه زیات په اوبو کې حل شي، د منحله موادو په نوم او که چیرې د $0.1-0.001mol/L$ ترمنځ په یو لیتر اوبو کې حل شوي وي ،ډیر کمه منحل او که چیرې د $0.001mol/L$ کم په یولیتر اوبو کې حل شوي وي، د غیر منحلو موادو په نوم یادیږي.

هغه مالگې چې د نایتریتو NO_3^- د ایونونو لرونکي دي په اوبو کې منحل دي.

ټول اسیتیتونه (CH_3COO^-) په اوبو کې منحل دي.

د کلوریتو (ClO_3) ټولې مالگې له پوتاشیم کلوریت څخه پرته په اوبو کې منحل دې او پوتاشیم کلوریت په اوبو کې ډیر لږ منحل دي.

ډیر کلورایدونه (Cl^-) په اوبو کې منحل دي ؛ پرته د $PbCl_2, CuCl, Hg_2Cl_2, AgCl$ چې په اوبو کې غیر منحل دي (سرب II کلوراید $PbCl_2$ په ایشیدلو اوبو کې حل کیږي)

ډیر برومایدونه (Br^-) په اوبو کې منحل دي ؛ پرته $HgBr_2, PbBr_2\ CuBr, Hg_2Br_2, AgBr$ چې په اوبو کې غیر منحل دي او $HgBr_2$ ډیر لږ حل کیږي.

ډیر ایودایدونه (I) په اوبو کې منحل دي؛ پرته PbI_2, CuI, Hg_2I_2, AgI او HgI_2 چې په اوبو کې غیر منحل دي.

ټول سلفیټونه (SO_4^-) پرته له $Hg_2SO_4, BaSO_4, SrSO_4, CaSO_4, CaSO_4, Ag_2SO_4$ څخه په اوبو کې حل کیږي. ډیر زیات غیر منحل سلفیټونه د عنصرونو د دوره یي جدول د IIA گروپ فلزونو پورې اړه لري .

سلفایدونه (S^{2-}) په اوبو کې غیر منحل دي، پرته له دوره یي جدول د لومړی او دویم اصلي گروپ دعنصرونو سلفایدونه او امونیم سلفاید $(NH_4)_2S$ چې په اوبو کې منحل دي.

کاربونیټونه (CO_3^{2-}) په اوبو کې غیر منحل د ي، د دوره يي جدول د لومړی گروپ (القلي فلزونه) د عنصرونو او امونیم کاربونیټ $(NH_4)_2CO_3$ په اوبو کې حل کیږي.

فاسفیټونه په اوبو کې غیر منحل دي ؛ خو $((NH_4)_3PO_4)$ په اوبو کې حل کیږي.

هایدروکسایدونه (OH^-) پـه اوبو کې غیر منحـل دي،د لومړی گروپ د هایدروکسایدونو (القلي فلزونه) څخه پرته. $Sr(OH)_2, Ba(OH)_2$ اوکلسیم هایدروکساید ډیر لږ منحل دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

د لاندې تعاملونو محصولات ولیکئ.

$1-NaHCO_3(aq)^+HCl(aq)\longrightarrow$

$2-CaO(s)+CO_2(g)\longrightarrow$

$3-AgNO_3(aq)+Cu(s)\longrightarrow$

$4-Ca(NO_3)_2(aq)+NaCO_3(aq)\longrightarrow$

$5-NaCl(aq)+AgNO_3(aq)\longrightarrow$

$6-Ca(HCO_3)_2(aq)\longrightarrow$

۷-۲-۲ : تجزیوي تعاملونه :

زیاتره مرکبونه د تودوخې په بڼه د انرژۍ د جذبولو، بریښنا، رڼا او میخانیکي ټکرونو په واسطه تجزیه اویه ساده موادو بدلیږي چې د دې تعاملونو عمومي شکل په لاندې ډول دی:

$$AB\longrightarrow C+D$$

د دې ډول مرکبونو د تجزیې په پایله کې ممکن د تعامل محصولات هم مرکبونه وي ، نو C او A مرکبونه دي. که چیرې د تعامل محصول عنصرونه وي نو C او A عنصرونه دي ، په همدې ترتیب که چیرې د تعامل د محصول مواد هم عنصر او هم مرکب وي، دلته C عنصر او D مرکب دی. پردې بنسټ کیدای شي چې لاندې معادلې د پورتنیو نومورو تعاملونو په ډول ولیکل شي:

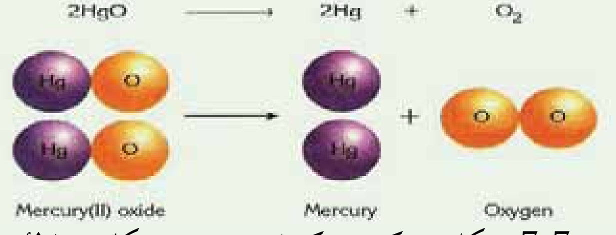
1 - مرکب + مرکب $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

2 - عنصر + مرکب $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

3 - (عنصرونه) عنصر + عنصر $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

که چیرې د سیمابو اکسایدو ته تودوخه ورکړل شي، فلزي سیماب او د اکسیجن گاز تشکیلیږي:

$$2HgO\longrightarrow 2Hg+O_2$$



(7-7) شکل د مرکیوري اکساید د تجزیې شکلي معادلهٔ

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

لاندې مثالونه په ځير سره وګورئ، د پورتنيو تعاملونو د ډولونو په پام کې نيولو سره د هر تعامل په مخامخ کې د 1، 2 او يا 3 شمير چې د پورتنيو ليکل شووتعاملونو نمبر دي، وليکئ:

$H_2O \xrightarrow{\Delta} H_2(g)+O_2(g)$ ( )

$CdCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CdO(s)+CO_2(g)$ ( )

$Pb(OH)_2(s) \xrightarrow{\Delta} PbO(s)+H_2O(l)$ ( )

$N_2O_4(g) \xrightarrow{\Delta} 2NO_2(g)$ ( )

$2HgO(s) \xrightarrow{\Delta} 2Hg(l)+O_2(g)$ ( )

$PCl_5(s) \xrightarrow{\Delta} PCl_3(s)+Cl_2(g)$ ( )

$H_2CO_3(aq) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g)+H_2O(l)$ ( )

د تجزيـويـو ډول تعاملونـو ګډه ځانګړتياد پيچلو مرکبونو څخه د سـاده موادو تشـکيل دي، د تجزيوي تعاملونو له پاره عمومي قاعده کيداي شي په لاندې ډول وليکل شي:

CO_2 + فلز اکسايد $\xrightarrow{\Delta}$ د فلز کاربونيټ

$CO_2 + H_2O$ + فلز کاربونيټ $\xrightarrow{\Delta}$ فلز هايدروجن کاربونيټ

SO_2 + د فلز اکسايد $\xrightarrow{\Delta}$ د فلز سلفيټ

O_2 + فلز نايترايت $\xrightarrow{\Delta}$ د فلز نايتريت

O_2 + فلز کلورايد $\xrightarrow{\Delta}$ د فلز کلوريت

H_2O + بې اوبو مالګه $\xrightarrow{\Delta}$ اوبه لرونکي بلوري مالګه

د B عنصر + د A عنصر $\xrightarrow{\Delta}$ د دوه عنصري مادي مرکب

اوبه +د غير اکسايد $\xrightarrow{\Delta}$ اکسيجن لرونکي تيزاب

فلز+ غير فلز $\longrightarrow$ ويلې شوې مالګه

هايدروجن + اکسيجن $\xrightarrow{\text{برېښنا}}$ اوبه

اوبه + دفلز اکسايد $\xrightarrow{\Delta \text{برېښنا}}$ د فلز هايدروکسايد

د زياتي پوهي لپاره :

فلزي نايتريت د تودوخې په واسـطه د فلز په نايترايت او د اکسـيجن په ګاز او په لوړه تودوخه کې د فلز په اکسايد د نايتروجن او اکسيجن په ګازونو تبديليږي.

$$2KNO_3(s) \longrightarrow 2KNO_2(s)+O_2(g)$$

$$KNO_3 \xrightarrow{\text{لوړه تودوخې}} K_2O(s)+N_2(g)+O_2(g)$$

پلټنه وکړئ

اياد تجزيوي تعاملونو لپاره کولای شي د نوموړوييلګو څخه پرته نورې بيلګې په دې لوست کې وړاندې کړئ؟

۷-۲-۳: ترکيبي تعاملونه

هغه تعاملونه چې د هغوی په پايله کې دوې يا څو ساده مادې يو له بل سره ترکيب شي او يوه پيچلې ماده يا مرکب جوړشي چې له اتومونو د ډيرو ډولونو څخه تشکيل شوي، د ترکيبي تعاملونو په نوم يادېږي. د دې تعامل عمومي معادله په لاندې ډول ده:

$$A + B \longrightarrow CD$$

پـه دې معادلـه کې CD مرکب دی، A او B کيدای شـي چـې عنصرونه يا مرکبونه وي يا A عنصر او B مرکب وي، لاندې ترکيبي تعامل وګورئ:

$$Fe + S \longrightarrow FeS$$

(7-8) شکل د فيريم (II) سلفايد د تشکيل د تعامل شکلي معادله

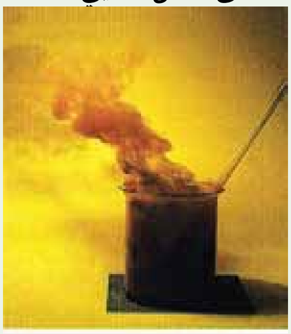
د ترکيبي تعاملونو عمومي معادلې په لاندې ډول دي:

1 - (مرکبونه) مرکب + مرکب ⟵ مرکب

2 - مرکب ⟵ عنصر + مرکب

3 - مرکب ⟵ عنصر + عنصر

لاندې شکل د اوسپنې او کلورين جمعي تعامل راښيي.



(7-9) شکل له اوسپنې سره د کلورين تعامل

$$2\overset{o}{Fe}(s) + 3\overset{o}{Cl}_2(g) \longrightarrow 2\overset{+3}{Fe}\overset{-1}{Cl}_3(s)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

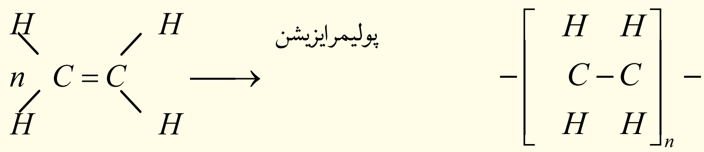
لاندې تعاملونه په ځیر سره ولولئ د 2, 1 او 3 شمیرو په واسطه چې د پوتنیو نومورو عمومي تعاملونو د شکلونو شمیردی له هغه سره یې پرتله کړئ:

$$H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$$

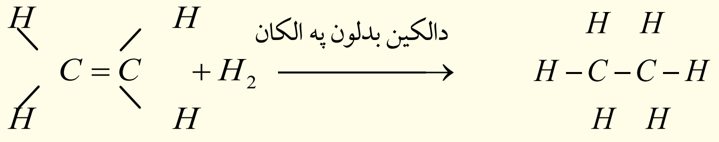
$$Hg(l) + O_2(g) \longrightarrow HgO(s)$$

$$NH_3(g) + HCl(g) \longrightarrow NH_4Cl(g)$$

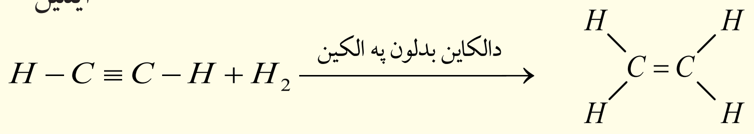
$$CaO(s) + SiO_2(s) \longrightarrow CaSiO_3(s)$$



ایتلین — پولی ایتلین



ایتلین — ایتان



استیلین — ایتلین

$$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow 2NaHCO_3$$

د ترکیبي تعاملونو عمومي شکلونه کېداي شي په لاندې ډول فورمولو هم ښودل شي کوم چې د دې تعاملونو ډېر شکلونه ورسره سمون لري:

د فلز اکساید ⟵ اکسیجن + فلز

د غیر فلز اکساید ⟵ اکسیجن + غیر فلز

(قلوي) د فلز هایدروکساید ⟵ اوبه + فلز اکساید

اکسیجن لرونکي تیزاب ⟵ اوبه + د غیر فلز اکساید

مالګه ⟵ د غیر فلز اکساید + د فلز اکساید

(c) ketabton.com: The Digital Library

پولیمیر $\longrightarrow$ مونومیر

اوبه $\longrightarrow$ اکسیجن + هایدروجن

$X=(F,Cl,Br,I)$ $NH_4X \longleftarrow HX+$ امونیاك

د هایدروکاربنونو اکسیجنی مشتقات $\longleftarrow$ $+H_2$ غیر مشبوع مرکبونه

$X=(Cl,Br,I)$ هلوجن لرونکي مشبوع هایدروکاربنونه $\longleftarrow$ $+X_2$ غیر مشبوع مرکبونه

$X=(Cl,Br,I)$ هلوجن لرونکي مشبوع هایدروکاربنونه $\longleftarrow$ $+HX$ غیر مشبوع مرکبونه

فعالیت

د سماوارونو او چای جوشونو د منگ لیري کول

په وسایلو کې لکه سماوار او چای جوش چې اوبه ایشول کیږی، کلسیم بای کاربونیټ او مگنیزیم بای کاربونیټ مالگې چې په عادي اوبو کې منحل دي، دایشولو په بهیر کې ترسب کوي او په غیرو منحلو مالگو بدلیږي، داکاربونیټونه په لوښو او وسایلو کې رسوب کوي چې له لوښو د کتلې د زیاتیدلو او د اوبو د وتلو د سوریو (شیر دهن) د بندېدو لامل گرځی. د وسایلو څخه د منگ د لرې کولو لپاره له بیلابیلو لارو څخه کاراخلي چې یو له د قلوی یي محلول برابرول دي.

د اړتیا وړ لوازم او مواد: گیلاس، هاونگ له لاستي سره، تله، منگ نیولی لوښی $10g$ د خوړو مالگه، $9g$ سودیم هایدروکساید، $0.5g$ پوتاشیم کاربونیت او $0.2g$ د خیرې پوستکی،

کړنلاره: د خوړو مالگه، K_2CO_3 ، د خیرې پوستکی او نوموړي مواد له پورتنیو اندزوسره سم په ښه توگه وتلی او یو له بل سره یې مخلوط کړئ ، بیا یې په هاونگ کې ښه وټکوی چې په پوډر تبدیل شي. وروسته یې په یو گیلاس کې واچوئ او له هغه څخه دمنگ د منځه وړلو لپاره وکاروئ.

د چای جوش $\frac{2}{3}$ برخه له حجم د اوبو څخه ډک کړئ، د اوبو د هر لیتر په مقابل کې دالقلي پوډر کوم چې په پورتنی ډول لاس ته راوړل شوي دي، ورزیات کړئ، لوښی د تودوخی د سرچینی په واسطه جوش کړئ ،له ایشیدو څخه وروسته هم د دوو تر څلور دقیقو پوري لرې نه کړئ او تودوخې ته دوام ورکړئ، له دې څخه وروسته بیا اوبه له لوښی لرې کړئ، په عادي اوبو او د لوښو مینځلو په مایع باندې یې ومینځئ، په لوښي کې بدلونونه وگورئ او په خپلو کتابچو کې یې یادداشت کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۷-۲-۳: د سون تعاملونه

د مواد و تعامل له اکسیجن سره کوم چې د تودوخې او رڼا د تولید سره یو ځای وي، د سون تعامل په نوم یادېږي. د فلزونو د سون له تعامل څخه فلزي اکسایدونه او دعضوي مرکبونو له سوځولو څخه د اکسیجن په شتون کې اوبه، CO_2 او انرژي تولیدېږي . که چیرې سلفرلرونکي عضوي مرکبونه وسوځول شي ،سلفر ډای اکساید اوکه نایتروجن لرونکي عضوي مواد وسوځول شي ،دنایتروجن اکسایدونه ،په تیره بیا NO_2 تشکیل کیږي د بیلګې په ډول: د میتان د سوځولو معادله په لاندې ډول ده :

$$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$$

که چیرې د اکسیجن مقدار لږوي، له کاربن ډای اکساید CO_2 سره د کاربن مونو اکساید CO یا C لوګی هم لیدل کیږي.

د اتموسفیریه جګوطبقو کې هایدروجن داکسیجن په شتون کې سوځي چې په پایله کې اوبه لاس ته راځي:

$$2H_2+O_2\longrightarrow 2H_2O(g)+\text{تودوخه}$$

د اکسیجن تعامل غیري فلزي عنصرونو څخه غیري فلزي اکسایدونه او له فلزي عنصرونو تعامل د اکسیجن سره فلزي اکسایدونه تولیدېږي د بیلګی په ډول: که چیرته د مګنیزیم فلز د اور د لمبی له پاسه کیښودل شي، شعلهٔ ور (اور اخلي) کیږي او سوځیږي.

$$2Mg+O_2\longrightarrow 2MgO+\text{تودوخه او رڼا}$$

ایا د موادو سوځیدل د ترکیبي تعاملونو له ډولونو څخه دي؟ په اړوند هواکې د فاسفورس په خپل سر سوځیدل یو د موادو د سوځیدلو له مهمو تعاملونو څخه دي. لاندې شکل د سپین فاسفورس په خپل سر سوځیدل راښیي:

په هواکې د فاسفور سوځیدل

(10-7) شکل په هواکې د فاسفورس سوځیدل

$$P_4(s)+5O_2(g)\longrightarrow P_4O_{10}(s)+\text{تودوخه او رڼا}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ

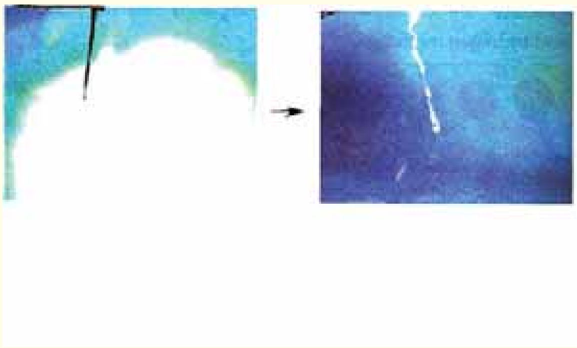
ایا د موادو سوځیدلو تعامل کیدای شی د ترکیبي تعاملونو ډول څخه ومنل شي؟

فعالیت

د مګنیزیم د فلز سوځول

د اړتیا وړ لوازم او مواد: د مګنزیم او اورلګیت

کړنلاره : د مګنیزیم د فلز $20cm$ فیته واخلئ، د اورلګیت په واسطه یي وسوځوئ، د هغې تودوخه او رڼا وګورئ سپینې ایرې چې د مګنیزیم اکساید دې، وګورئ.



الف

(7-11) شکل د مګنیزیم د سیم سوځیدل او د تودوخې تشکیل

ب

مګنیزیم له اکسیجن سره تعامل کړئ مګنیزیم اکساید یي جوړکړئ دې.

۷ - ۲ - ۴ : اکزوترمیک او اندوترمیک تعاملونه

کیمیاوي تعاملونه د انرژي د جذب او یا ازادولو له کبله په دوو برخو ویشل شویدي، لومړی برخه یي هغه ډول تعاملونه دي چې د هغه دسرته رسیدویه پایله کې د تعامل د محصول سربیره انرژي د تودوخی او رڼا په شکل هم ازادیږي، دا ډول تعاملونه د اکزوترمیک (*Exothermic*) تعاملونو په نوم یادوي. د القلیو او تیزابونو زیاتره تعاملونه آګزوترمیک دي او د تودوخی په ازادیدلو سره ترسره کیږي ؛ د بیلګی په ډول:

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O + E \quad \text{تودوخه}$$

انرژي+ اوبه + مالګه $\longrightarrow$ د مالګې تیزاب + سودیم هایدروکساید

فعال فلزونه د اوبو سره تعامل کوي، رڼا او تودوخه تولیدوي؛ د بیلګی په ډول: کله چې د سودیم

د فلزیو وړه ټوټه د اوبو په ډک تشت کې واچول شي، ډیرچټک تعامل تر سره کیږي چې د رڼا او تودوخې د تولید سره یوځای دې:

(12-7) شکل سودیم په اوبو کې د اکزوترمیک تعامل ، د تودوخې او رڼا تولید

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2 +$$ رڼا + تودوخه

هایدروجن + سودیم هایدروکساید ⟵ اوبه + سودیم

اکزوترمیک تعاملونه هم د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره انرژي ته ضرورت لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهیر کې ازادیږي، د انرژي د هغه اندازه څخه زیاته ده چې د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره په مصرف رسیږي ؛ د بیلګې په ډول: د مګنزیم فلز لومړی باید د اور شغلې ته نژدې کړای شي، تر څو تعامل پیل شي، کله چې تعامل پیل شو، نو ډیره زیاته انرژي ازادیږي، همدارنګه که چیرې پر پوتاشیم پرمنګنیت باندې ګلیسرین ور زیات کړو، د تعامل په پیل کې د لمر انرژي ته ضرورت دې چې دا انرژي د فعالونکې انرژي یا د اکتیویشن (*Activition*) د انرژي په نوم یادیږي، هغه تعاملونه چې د انرژي له جذب سره تر سره کیږي اویا هغه تعاملونه چې تودوخې ته اړتیا لري، د انډوترمیک تعاملونو په نوم یادیږي . ډیر تعاملونه چې په نرۍ کې ترسره کیږي، داندوترمیک تعاملونو له ډلې څخه دي ؛ د بیلګې په ډول: د چونې له تیږ و څخه د چونې لاسته راوړنه د زیاتې انرژي پر مصرف باندې ترسره کیدای شي :

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت :

د اګزوترمیک او انډوترمیک تعاملونه

د لانـدې تعاملونـو معادلې وګورئ، د اکزوترمیک تعامـل د (EX) او د انډوترمیک تعامل د En په تورو نښاني کړئ:

$4H_2(g)+O_2(g)\longrightarrow 2H_2O(l)+571,6kJ$

$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)+890kJ$

$2CuO(s)+314,6kJ\longrightarrow 2Cu(s)+O_2$

$2H_2O(l)+571,6kJ\longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$

$H_2O(s)+6kJ\longrightarrow H_2O(l)$

$H_2(g)Cl_2(g)\longrightarrow 2HCl(g)+185kJ$

$H_2O(l)\longrightarrow H_2O(s)+6kJ$

$2Al_2O_3(s)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$

$4Al(s)+3O_2(g)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$

$Sn(s)+2Cl_2(g)\longrightarrow SnCl_4(l)+511,3kJ$

$C(s)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+393,5kJ$

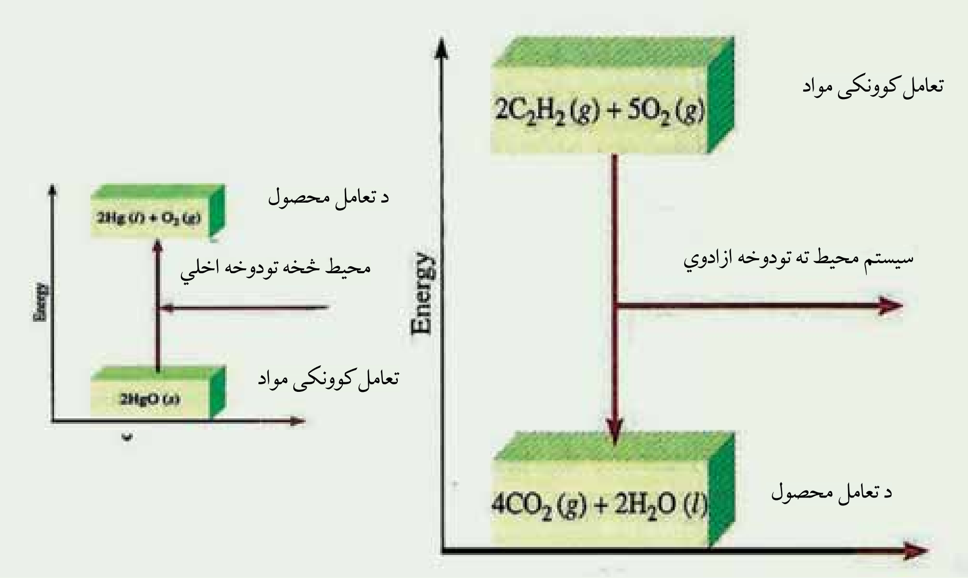
۷ - ۲ - ۵ : د اکزوترمیک او انډوترمیک تعاملونو لپاره د انرژي دیاګرام

خرنګه چې وویل شو ، کیمیاوي تعاملونه د انرژي له کبله په دوو برخو اکزوترمیک او انډوترمیک وېشل شـویدي. د اکزوترمیک تعاملونـه د تعامل په پیل کې یوه اندازه انرژي تـه اړتیا لري چې دا اندازه انرژي د فعالونکي په نوم یادوي، خوهغه انرژي چې ازادېږي د فعالونکي $(Activation)$ له انرژي څخه زیاته ده.

په اکزوترمیک تعاملونو کې تعامل کوونکي مواد د ډېرزیاتې ذخیروي انرژي لرونکې دي او دهغوی د تعامـل د محصـول د موادوپه پرتله د لږې ذخیروي انرژي لرونکي دي، د اکزوترمیک تعاملونه با ثباته دي او د هغوی د تجزیې لپاره په هماغه مقدار انرژي ضروري ده کوم چې د هغوی د جوړېدو په وخت کې ازادېږي.

د انډوترمیک تعاملونو د محصولو موادو د جوړېدو په بهیرکې لومړنی مواد انرژي جذب وي، چې له دې کبله د تعامل د محصولو موادو انرژي د تعامل کوونکو موادو په پرتله زیاته ده. د انډوترمیکو تعاملونو محصولونه بې ثباته دي ؛ ځکه هغه اندازه انرژي چې د خپل جوړېدو په بهیر کې اخیستې ده، بیرته یې ازادوي.

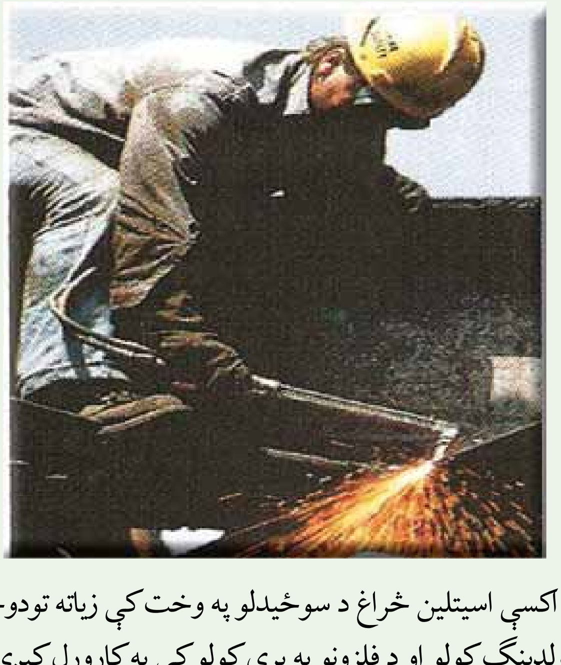
(c) ketabton.com: The Digital Library



(7-13) شکل د اکزوترمیک او انډوترمیک د تعاملونو دیاگرام

الف- د هوا په شتون کې د استیلین سوځیدل (اکزوترمیک)

ب- دمرکیورى (II) د اکساید (اندوترمیک)



(7-14) شکل د اکسي استیلین خراغ د سوځیدلو په وخت کې زیاته تودوخه تولیدوي چې په ولډینګ کولو او د فلزونو په پرې کولو کې په کارول کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اووم څپرکي لنډيز

• کيمياوي معادله د کيمياوي تعاملونو ښودونکې ده چې په سمبولونو او د مرکبونو فورمولونو په وسيله ښودل کيږي. هغه مواد چې په تعامل کې برخه اخلي د تعامل کوونکو موادو يا د لومړنيو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومړنيو موادو د تعامل په پايله کې حاصليږي، د تعامل د محصول په نوم يادېږي.

• کيمياوي تعاملونه د کيمياوي معادلو په واسطه ښودل کيږي.

• کيمياوي تعاملونه هغه بهيرونه دي چې په هغوی کې لومړني مواد په نويو موادو يا د تعاملونو محصول چې د نويو خواصو لرونکي دي ، بدليږي.

• ساده تعويضي تعامل له هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يو يا څو اتومه د يو يا څو اتومو ځاي د هغوی په تشکيل شوي ماليکولو کې نيسي.

• دوه ګونی تعويضي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يو يا څو اتومه دېو مرکب د يو يا څو اتومو له بل مرکب سره تعويض کيږي.

• تجزيوي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې له يوې مادې څخه څو نوي مادې په لاس راځي.

• ترکيبي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې د دوو ياڅو مادو ديوځای کيدوڅخه يوه نوي ماده يا مرکب تشکيليږي.

• د سون تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يوه ماده د اکسيجن په شتون کې سوځي ، اکسايدونه، تودوخه او روښنايي توليد وي.

• په اکزوترميک تعامل کې د تعامل په بهير کې يوه اندازه انرژي ازادېږي.

• د اکزوترميکو د تعاملو محصولات د کمو اندازو انرژي په لرلوسره د ثبات لرونکي او د انډوترميکو د تعاملونو محصولات د زياتې انرژي د لرلو کبله بې ثباته دي.

• که چيرې القليو ، تيزابو اومالګو حل کيدل په اوبو کې $0.1mol/L$ وي ،دمنحل مواد په نامه ، که $0.001mol/L$ ترمنځ وي ،لږ منحل او که چيرې $0.001mol/L$ څخه لږ وي ، دنه حل کيدونکي موادو په نامه يادېږي .

• اکزوترميک تعاملونه هم د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره انرژي ته اړتيا لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهير کې ازادېږي، د انرژي له هغه اندازې څخه زياته ده چې د تعامل

د مـوادو د فعالولـو لپـــاره په مصرف رسـيږي چې دا انـــرژي د فعالونکي انرژي يا د اکتيويشــن ($Activition$) د انرژي په نوم يادېږي،

د اووم څپرکي تمرين:

څلور ځوابه پوښتنې!

1 - د موادو د اوبلن محلول د حالت لپاره لنډه علامه --- ده.

الف- L ب- l ج- aq د- sol

2 - د ميتان دگاز له سوځولو څخه دکاربن ډاى اکسايد گاز او اوبه توليدېږي دا جمله څه شي ده ؟

الف- سمبوليکه معادله ده ب- ليکلي معادله

ج- توصيفي معادله ده د- يو عبارت دي

3 - د $K(s)+H_2O(l)\longrightarrow$ تعامل محصول عبارت دى له -----

الف- K_2O+H_2O ب- $KOH+H_2$

ج- $K+H_2+O_2$ د= هيڅ يو

4 - د تيزاب تعامل له القلي سره د لاندې کوم ډول تعاملونو څخه دي.

الف- خنثى کول ب- دوه گوني تعويضي

ج- رسوب ورکوونکي د- الف او ب دواړه.

5 -له لاندې سلفيټونو څخه کوم يو په اوبو کې غير منحل دي.

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 دي:

الف- ترکيبي ب- تجزيوي ج- سوځول د- اکزوترميک

سمې او ناسمې پوښتنې:

سمه جمله د (س) په توري او ناسمه جمله د (ن) په توري نښانى کړئ.

1 - ويلې شوې مالگه د برېښنا د جريان په واسطه په فلز او په تيزابي بقيه تجزيه کيږي.

( )

2 - د اسيتلين تبدېلول په ايتلين بانديې ترکيبي تعامل دي. ( )

3 - د موادو تعامل له اکسيجن سره د سوځولو په نوم يادېږي( )

(c) ketabton.com: The Digital Library

4 - د القلي فلزونو تعامل له اوبو او تيزابونو سره اکزوترميک دي (   )

5 - د اندوترميک محصولات باثباته دي (   )

6 - د S سمبول د مايعاتو لپاره په معادلو کې استعمالېږي. (   )

7 - $\longrightarrow$ (د ورکوونکې) معنی لري. (   )

8 - $C + FeO \longrightarrow Fe + CO_2$ تعامل دوه ګوني تعويضي تعامل دي.

د تشو ځايونو پوښتنې

تش ځايونه په مناسبو کليمو سره بشپړ کړئ.

1 - مګنزيم له مس (II) سلفيټ سره تعامل .... او .... تشکيل وي.

2 - $PbCl_2$ په اوبو کې .... دي.

3 - د $Pb(OH)_2$ د تجزيوي تعامل محصولات عبارت دي له .... او .... دي.

4 - د ترکيبي تعاملونو عمومي شکل .... دي.

5 - فلز + اکسيجن محصول عبارت له.............. څخه دي.

6 - سوډيم هايدروکسايد د مالګې له تيزابو سره تعامل کوي........... او .... جوړوي.

7 - هغه تعاملونه چې له خپل چاپېريال محيط څخه انرژي جذبوي.....په نوم کيږي.

8 - هغه تعاملونه چې محيط ته انرژي ورکوي د .... په نوم کيږي.

تشريحي پوښتنې

1 - کيمياوي تعامل په کومو مفهومونو بنودل کيږي؟

2 - د کيمياوي تعاملونو د عمده ډولونو نومونه واخلئ

3 - توصيفي معادله د يوې بيلګې په واسطه توضيح کړئ.

4 - سمبوليکه معادله دېوې بيلګې په واسطه وښايي.

5 - د اکزو ترميک تعامل د يوې بيلګې په واسطه توضيح کړئ.

6 - ترکيبي تعامل تعريف او د هغه عمومي شکل وليکئ.

7 - ساده تعويضي تعامل ديوې بيلګې په واسطه توضيح کړئ.

8 - ايا د القلي تعامل له تيزاب سره تعويضي تعامل دي؟ ولې؟

9 - د اکزوترميک او داندوترميکو تعاملونو ياګرام رسم کړئ.

10 - د لاندې تعاملونو محصول وليکئ او هم هغه د کيمياوي تعاملونو له ډولونوڅخه له يو سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

اړیکه ورکړئ:

1– $Al(s)+HCl(l)\longrightarrow$

2– $Fe(s)+H_2O(l)\longrightarrow$

3– $C(s)+Fe_2O_3(s)\longrightarrow$

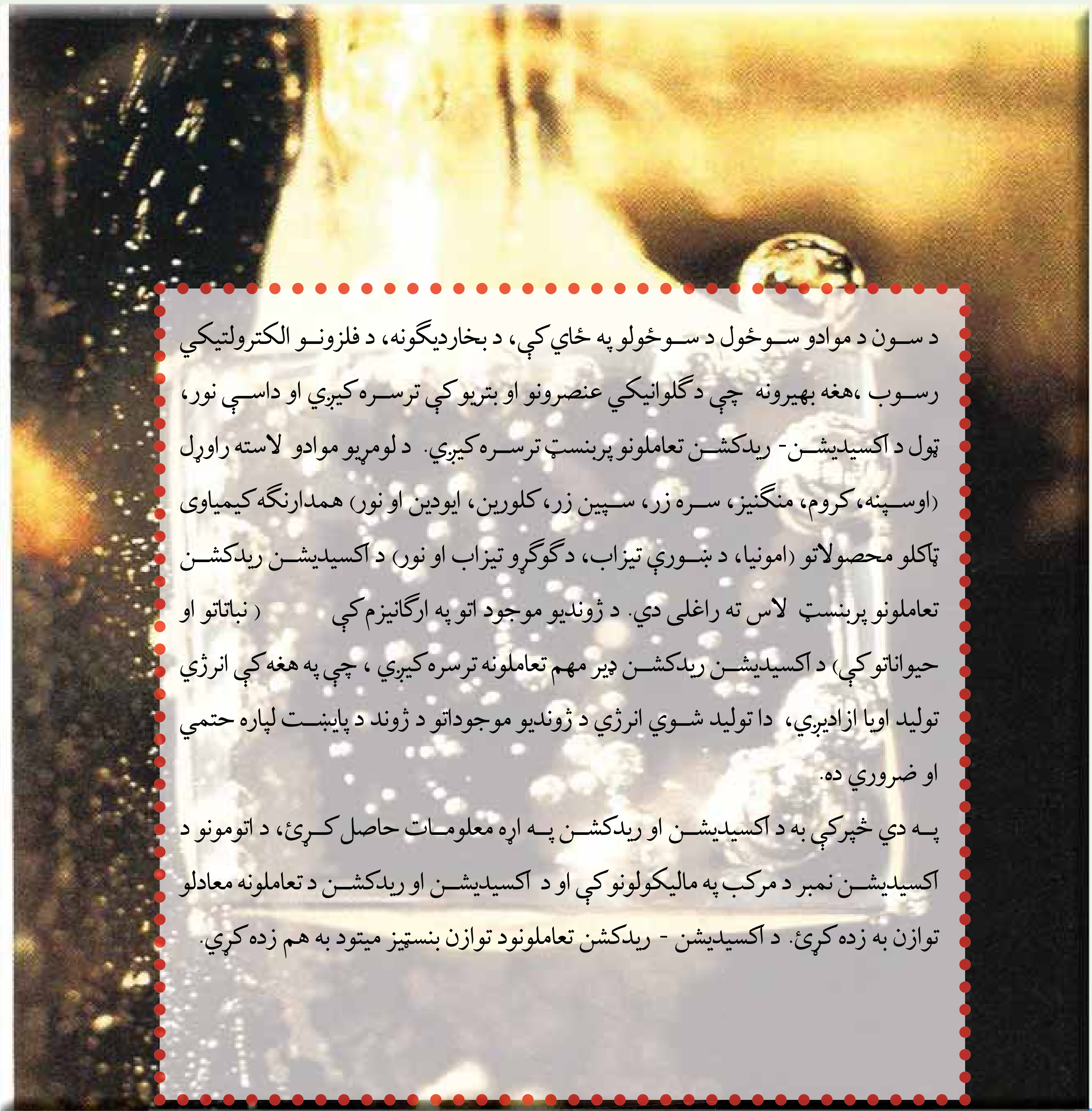
4– $NaOH(aq)+H_3PO_4(aq)\longrightarrow$

5– $C_2H_5OH(l)+O_2(g)\longrightarrow$

(c) ketabton.com: The Digital Library

اتـــم څپرکـــی

د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه



د ســون د موادو ســوځول د ســوځولو په ځای کې، د بخاردیگونه، د فلزونــو الکترولتیکي رســوب ،هغه بهیرونه چې د گلوانیکي عنصرونو او بتریو کې ترســره کیږي او داســې نور، ټول د اکسیدیشــن- ریدکشــن تعاملونو پربنسټ ترســره کیږي. د لومړیو موادو لاسته راوړل (اوســپنه، کروم، منگنیز، سره زر، ســپین زر، کلورین، ایودین او نور) همدارنگه کیمیاوی ټاکلو محصولاتو (امونیا، د بــوري تیزاب، دگوگرو تیزاب او نور) د اکسیدیشــن ریدکشــن تعاملونو پربنسټ لاس ته راغلی دي. د ژوندیو موجود اتو په ارگانیزم کې (نباتاتو او حیواناتو کې) د اکسیدیشــن ریدکشــن ډیر مهم تعاملونه ترسره کیږي ، چې په هغه کې انرژي تولید اویا ازادیږي، دا تولید شــوي انرژي د ژوندیو موجوداتو د ژوند د پایښــت لپاره حتمي او ضروري ده.

پــه دي څپرکې به د اکسیدیشــن او ریدکشــن پــه اړه معلومــات حاصل کــړئ، د اتومونو د اکسیدیشــن نمبر د مرکب په مالیکولونو کې او د اکسیدیشــن او ریدکشــن د تعاملونه معادلو توازن به زده کړئ. د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونود توازن بنستیز میتود به هم زده کړي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۸ - ۱: د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف :

په پخوانیو وختونو کې د اکسیدیشـــن او ریدکشن اصطلاح په بل مفهوم په کارول کیده؛ داسې چې د اکسـیجن ور دننه کول د مرکب په مالیکول کې اکسیدیشـــن د عملیې په نوم یادشوي دي؛ د بیلګې په دول:

$$\left.\begin{array}{l} S+O_2 \longrightarrow SO_2 \\ C+O_2 \longrightarrow CO_2 \end{array}\right\} \quad Oxidation$$

د اکسیدیشـــن عملیه امکان، د ازاد اکسـیجن په نه شـتون کې د ترکیبي اکسـیجن لرونکي مادې په واسطه هم ترسره شي ، لاندې تعامل وګورئ:

$$2KClO_3+3S \longrightarrow 2KCl+SO_2 \qquad Oxidation$$

پــه پورتني تعامل کې $KClO_3$ د اکســیدي کوونکي په توګه عمل او ســلفر یــې ارجاع کړي دي؛ همدارنګه د اکسیجن ایستل او د هایدروجن نښلول په کیمیاوي تعاملونو کې د ارجاع یا ریدکشن په نوم یاد شوي دي؛ د بیلګې په ډول:

$$Fe_2O_3+3H_2 \longrightarrow 2Fe+3H_2O \qquad Reduction$$

$$Fe_2O_3+3CO \longrightarrow 2Fe+3CO_2$$

اکسیدیشن له هغې عملیه څخه عبارت دي چې په هغې کې د ځینو عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشن نمبر(قســمي مثبت چارج) لوړ ځي، په یو کیمیاوي تعامل کې د عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشــن نمبر ښکته راتللوته د ریدکشن عملیه وایي .

زیات کیمیاوي تعاملونه د اکسیدیشــن او ریدکشــن دتعاملونو ډولونوڅخــه دي؛ د بیلګې په ډول: د کاربن د سوځولو تعامل د اکسیدیشن - ریدکشن د تعاملونود ډولونوڅخه دي:

$$\overset{0}{C} + \overset{0}{O_2} \longrightarrow \overset{+2\,-2}{CO_2}$$

خو لاندې تعاملونه د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو ډولونو څخه نه دي ؛ ځکه د تعامل کوونکو موادو د اتومونو اکسیدیشن نمبرونه د محصولاتو له جوړیدوڅخه وروسته هم په خپل لومړني حالت پاتې کیږي:

$$BaO+H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2$$

$$2NaOH+H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4+2H_2O$$

د اکسیدیشـــن او ریدکشـــن عملیهٔ په کیمیاوي تعاملونو کې په یو وخت کې ترسره کیږي او د اخیستل

(c) ketabton.com: The Digital Library

شوو الکترونونو شمیر د بایلل شو الکترونونو له شمیر سره مساوي دي، که چیرې بایلل شوي الکترونونه منفی او اخیستل شوي الکترونونه مثبت قبول شي، د هغه الجبری مجموعه صفرده . داچي د یوې کیمیاوي مادې ارجاع د بلې مادې د اکسیدیشن سره په یو وخت کې ترسره کیږي ، په هر اندازه چې د عنصرونو د اتومونو د الکترو نیګاتیوېتی اندازه زیاته وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیدي کوونکي (اکسیدانی) خاصیت قوي وي (دا خاصیت په غیر فلزي عنصرونو کې زیات دي) برعکس هر څومره چې عنصرونو الکترونیګاتیوېتی ټیټه وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیدانی خاصیت ضعیفه او د هغه ارجاعی ځانګړتیا غښتلي وی.

فعالیت :

په لاندې تعامل کې اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي وټاکي:

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + + NaCl + H_2O$$

فکر وکړئ

الف- د بریښنا بهیر د الکترونونو د بهیرپایله ده، ایا د اکسیدیشن او ریدکشن له تعاملونو څخه کیدای شی چې د بریښنا بهیر په لاس راشی؟

ب- ولې اکسیدیشن او ریدکشن یو بل سره لازم او ملزوم دي ؟

۸ - ۲ : د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

د کیمیاوي عنصرونو د ولانسونو په واسطه کیدای شي چې عنصر د کیمیاوي اړیکو د جوړیدو په وړتیا باندې پوه شي (او یا دا چې د هغه د وړتیا ډیرې لوړې کچې په هکله به په اړیکو جوړولو کې پوه شي) . ولانس د کیمیاوي اړیکو هغه شمیر ټاکي کوم چې د اتومونو په واسطهٔ جوړې شوي دي. ولانسونه د اتومونود الکترونیګاتیوېتي کمیت په توګه چې له ټاکلي اتوم سره اړیکه لري ،نه شمیرل کیږي او مثبت (+) او منفي (–) علامې نه لري ؛ ځکه چې ولانس د اړیکو شمیر په مالیکولونو کې ټاکي،خو په مرکبونو کې الکترونونه چې کیمیاوي اړیکې جوړوي ، د لوړو الکترونیګاتیو اتومونو د پاسه ځای نیسي او په پایله کې اتومونه ټاکلی چارج تر لاسه کوي. په مالیکولونو کې د اکسیدیشن د درجې په واسطه قسمي بریښنایي چارج د ټاکلو اتومونو د ولانسي

(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترونونـو ځـاي پر ځای کيدلو له کبله چې په الکترونيګاتيفو عنصرونو کې پيدا کيږي، د دې ډول شـرطونو پـه ذريعه وړاندوينه کيداي شـي چې په ماليکـول او يا ايون کې له اړيکـو څخه هرې يوې الکترونونه له فوق العاده الکترونيګاتيف اتوم سـره تعلق لري، د اتومونو د اکسيديشـن درجه د $(+)$ او $(-)$ علامـو په واسـطه افـاده کيږي. د عنصر د اکسيديشـن درجه د مثبتو علامو سـره د اتوم د الکترونونو له هغو شمير سره سمون لري کوم چې د هغی څخه جلا شوی دي او د منفی اکسيديشن درجې کميت د الکترونونو يو ځاي کيدل راښيي چې د عنصر له اتوم سره يو ځای شويدي.

۸ - ۲ - ۱: د اکسيديشن د نمبر د ټاکلو قوانين

د عنصرونو د اکسيديشـن نمبر ټاکل په ازاد (عنصري) حالت کې او د کيمياوي مرکبونو په ماليکول کې د عنصرونو د اتومونو الکترونيګاتيويتې او ځانګړ تياوي بايد له لاندې موادو سره سم عملي شي:

1 - په مرکبونو کې د اکسيجن اتومونه کولاي شي ، د اکسيديشن تام او يا کسري درجې له ځان څخه وښيي ؛ د بيلګې په ډول: په اوبو کې (H_2O) د اکسيجن د اکسيديشن درجه 2 - ، په H_2O_2 کې (1 -)، په KO_2 او KO_3 مرکبونو کې په ترتيب سره $\frac{-1}{2}$ او $\frac{-1}{3}$ ده،خو اکسي فلورايد OF_2 په مرکب کې د اکسـيجن د اکسيديشـن درجه 2 + ده ، په ټاکلي ډول د هايدروجن د اکسيديشـن درجـه په کيمياوي مرکبونو 1 + ده ؛ خو د فعالو فلزونو په هايدرايدونو $(Hydride\ Metals)$ کې د هايدروجن د اکسيديشن نمبر 1 - دي.

2 - د اتومونـو د اکسيديشـن درجه د سـاده مرکبونو د ماليکولونو پـه ايونونو کې د کميت او د هغه د علامې پر بنسـټ د هغو ايونونو له بريښـنايي چارج سره مسـاوي دي؛ د بيلګې په ډول: د KCl په مرکـب کـې د K د اکسيديشـن درجه 1 + او د کلورين Cl 1 - ده چې د هغه چارج په ترتيب سره 1+ او 1- دي.

3 - که چيرې ماليکول د کوولانټ اړيکې او يا ايوني – کوولانسـي اړيکو پر بنسـټ تشکيل شوي وي ؛ د بيلګـې په ډول: $HNO_3, NH_4NO_3, NH_4NO_2, NH_3$ د قـوي الکترونيګاتيف اتوم د اکسيديشـن درجې منفي علامې (-) او د ضعيـف الکترونيګاتيف خاصيت لرونکي اتوم له مثبتې علامې(+) سره ښودل کيږي.

د عنصرونـو د ټاکلي سلسلې د اکسيديشـن درجـې د پوهيدلو لپـاره له مرکبونو څخه په ښـه توګه لازمـه ده چـې د غوښـتلو مرکبو ګرافيکي فرمول وليکل شـي، پـه نايتروجن لرونکـو مرکبونوکې $(N_2H_4, HNO_3, HNO_2, NH_4OH, NH_3)$ پـه ترتيب سـره نايتروجن د اکسيديشـن درجې

(c) ketabton.com: The Digital Library

$-3,-3,+3,+5,+2$ – دي چې د اکسیدیشن دا درجې په ښکار ډول د هغه په ساختماني فورمول کې لیدل کیږي. د یوشان عنصرنو د اتومونو ترمنځ د کیمیاوي اړیکو په شتون کې ؛ د بیلګې په ډول: په N_2H_4 کې دوو نایتروجن د اتومونو دجوړه الکترونونو ویش چې هغوی ته یې اړیکه ورکړې ده ترسره کیږي او له دې سره سم د هر اتوم الکترونونو محاسبه عملي کیږي. د ازاد اتوم د الکترونونو د شمیر ترمنځ توپیر په لوړه کچه د اتوم د اکسیدیشن درجه شمیر راښیي .

4 - هغه مالیکولونه چې د یوشان عنصر له اتومونو څخه تشکیل شوي وي (لکه: N_2, Br_2, Cl_2, H_2 او نور) د دې عنصرونو داتومونو د اکسیدیشن درجه د هغوی په مالیکولونو کې صفر ده ؛ ځکه د دارنګه اتومونو ترمنځ د جذب الکتروني قوه د هغو په مالیکولونو کې شتون نه لري او مشترک الکترونونه د دواړو اتومونو د هستو ترمنځ ځای لري ؛ د بیلګې په دول: د هایدروجن $(H:H)$ کلورین $(Cl:Cl)$ د هر اتوم د اکسیدیشن درجه صفر ده، لیکن کوولانس (*Covalence*)یې د هغوي د ولانسي جوړه الکترونونو د کمیت په پام کې نیولو یو سره سمون لري.

5 - په ډیرو عضوي مرکبونو کې کیمیاوی اړیکې ضیعف قطبي خاصیت لري ، د کاربن داتوم یو ځای کیدل له نورو اتومونو سره ؛ د بیلګې په ډول: (فلورین، اکسیجن، کلورین، نایتروجن) چې د عضوي مرکبونو په اسکلیټ کې شامل دي، د کاربن او د نوموړوعنصرونو د اتومونو ترمنځ د الکتروني پوتنسیال د بدلون لامل شوي اود هغوي ترمنځ د تشکیل شوو اړیکو پولارټي (قطبیت زیاتوي، په هغوي کې د اتومونود اکسیدیشن درجه د قطبي کوولانسي مرکبونو په شان ده.

6 - فلزونه په عنصري حالت کې د هستې په شاوخوا د الکتروني کثافت د منظم ویش لرونکي دي ؛ له دې کبله د هغوي د اکسیدیشن درجه صفر منل شوي ده.

7 - په ایون کې د اکسیدیشن د درجې الجبری مجموعه د ټولو اتومونو د ایون له چارج سره مساوي ده او د اتومونود اکسیدیشن د درجو الجبری مجموعه چې د برقی خنثی مرکبونو په ترکیب کې شامل دي، مساوي په صفر ده .

8 - په کامپلکس مرکبونو کې معمولاً د هغوي د مرکزي اتوم د اکسیدیشن درجه ټاکل کیږي ؛ د بیلګې په ډول: په $[Ni(NH_3)_5]SO_4$ او $K_2[Fe(SCN)_5]$ مرکبونو کې د اوسپنې د اکسیدیشن درجه 3 + او د نکل د اکسیدیشن درجه مساوي 2 + ده ، د یادولو وړ ده چې داکسیدیشن درجو پوهیدل په ظاهري بڼه لیدل کیږي او د مطلوب اتوم واقعي حالت په مرکب کې نه شي ټاکلي ،

(c) ketabton.com: The Digital Library

پـه ډېرو حالاتوکې د اکسیدیشـن درجه د ټاکلي عنصر د ولانس سـره مسـاوي نـه ده ؛ د بیلګې په ډول: په میتان (CH_4) ، فارمیک اسید $(HCOOH)$ ، میتانول (CH_3-OH) ، فارم الدیهاید (CH_2O) او کاربن ډای اکساید (CO_2) کې د کاربن د اکسیدیشن درجه په ترتیب سره د 4 - ، 2 - ، 0 ، 2 + ، 4 + ده ، خو د کاربن داتوم ولانس په ټولو پورتنیو مرکبونو کې 4 دی. د اکسیدیشن د درجو په پوهیدلو په ځانګړي ډول د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونو مطالعې په ټولو خواوي کې ترې ګټه اخیستل کیږي.

خپل ځان ازمایښت کړئ

د عنصرونو یو د اتومونو د اکسیدیشن نمبر په لاندې مرکبونو کې چې مجهول (X) دي، پیدا کړئ.

الف- $[\overset{x}{Ni}(NH_3)_5]SO_4$ ب- $\overset{x}{Al}_2(SO_4)_3$ ج- $Na\overset{x}{Cl}O$ د- $H_3\overset{x}{P}O_3$

د سلفر د اکسیدیشن نمبر 4 +، د هایدروجن 1 +، نایتروجن 3 -، د سودیم 1 + او اکسیجن 2 - دي.

۸ - ۳: د اکسیدیشن - ریدکشن د تعاملونو ډولونه

ټول د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه کیداي شي چې په لاندې ډول وویشل شي:

1 - د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ د اکسیدیشن،ریدکشن تعاملونه: د بیلابیلو مالیکولونو او بیلابیل ایونونـو د بیلابیلو اتومونو ترمنځ د الکترونونوورکړه او راکړه د بیلا بیلو اتومونـو ،مالیکولونو اویا ایونونو ترمنځ تعامل دی چې ترسره کیږي ؛ د بیلګې په ډول: ترکیبي او تعویضي بسیط تعاملونه:

$$2Ca(s)+O_2(g)\longrightarrow 2CaO(s)$$

$$2HI+Br_2\longrightarrow 2HBr++I_2$$

$$2Al+3CuSO_4\longrightarrow Al_2(SO_4)_3+3Cu$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲ - په خپل سر اکسیدیشن - ریدکشن تعامل (Disproprotionation): دا ډول تعاملونه د مرکبونو او یا ساده موادو ځانګړتیا ده چې په یومرکب کې دعین عنصر ځینې اتومونه اکسیدي او په یو وخت کې د همدې عنصر یو شمیر نور اتومونه ارجاع کیږي ؛ د بیلګې په ډول:

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + NaCl + H_2O$$

۳ - د مالیکولونو په داخل کې اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه:

په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د مالیکول یوه برخه اکسیدي کوونکې وظیفه او دهغه بله برخه دارجاع کوونکي وظیفه ترسره کوي، د دې ډولو تعاملو ساده بیلګه کیداي شي ترکیبي پروسس د پیچلي مادې ټوټه کیدل د مرکب په بیلابیلو برخوکې وراندې شي ؛ د بیلګې په ډول:

$$2NO_3^{1-} \longrightarrow 2NO_2 + O_2$$
$$2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$
$$2AgNO_3 \longrightarrow 2Ag + 2NO_2 + O_2$$

فعالیت :

لاندې د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه دکوم ډول تعاملونو له ډلې څخه دي؟ د هغې ډول او اکسیدي کوونکي وټاکئ.

$$1-3(NH_4)_2S + K_2Cr_2O_7 + H_2O \longrightarrow 3S + 2Cr(OH)_3 + 2KOH + 6N_2$$
$$2-NaClO_3 + 6NaI + 3H_2SO_4 \longrightarrow NaCl + 3I_2 + 3Na_2SO_4 + 3H_2O$$
$$3-4K_2SO_4 \longrightarrow 3K_2SO_3 + K_2S$$
$$4-NH_4NO_2 \longrightarrow 2H_2O + N_2$$
$$5-3N_2H_4 \longrightarrow 4NH_3 + N_2$$

۸ - ۴ : د Oxidation- Reduction تعاملونو د بیلانس د ترتیب میتود

د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو د بیلانس او ترتیب لپاره لازمه ده چې د اکسیدي کوونکو او ارجاع کوونکو خواص چې د مرکبونو په جوړیدو پیل کوي ، معلومات تر لاسه شي ، باید پوهه تر لاسه شي چې اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي تل په مجموعي ډول د فعالو عنصرونو د

(c) ketabton.com: The Digital Library

معلومو خواصو پربنسټ فعالیت کوي ، لازمه ده چې په پام کې ونیول شي چې د اکسیدیشن – ریدکشن په تعاملونو کې په ښکاره ډول یوازې د معادلو (متوازن) الکترونونو ورکړه راکړه د اکسیدي کوونکو او ارجاع کوونکو ترمنځ ترسره کیږي ؛ یعنی په مجموع کې هغه الکترونونه چې ارجاع کوونکي په واسطه ورکړ شوی دي، د هغو الکترونونو مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کوونکو په واسطه اخیستل شوي دي.

پـه ټولـو کیمیاوي تعاملونو کې د یو عنصر د اتومونو مجموعـي تعداد د معادلې کیڼ خواته د همدې عنصر د اتومونو مجموعي کمیت د تعامل د معادلی ښي خوا سره مساوي دي.

که چیرې $Re\,dox$ تعامل په محلولونو کې سـرته ورسـیږي ، نو دلته لازمـه ده چې د محیط اغیزه د O^{2-} او H^+ ایونو تولیدنه په پام کې ونیول شـي چې دا ازاد شـوي ایونونه په تیزابي محیط کې د اوبو په لړو تفکیک شـوو مالیکولونو کې دجوړ یدو لامل او په القلي یا خنثی محلولونوکې له منفي ایونونو سره داوبوتعامل د هایدروکساید (OH^-) د تشکیل لامل ګرځي:

$$HOH + O^{2-} \longrightarrow 2OH^-$$

د دوو میتود پربنسټ کیدای شي د $Rodox$ تعاملونه ترتیب او بیلانس شي:

۸ - ۴ - ۱ : د الکتروني بیلانس میتود

ددی میتود پربنسټ کیدای شـي مجموعي الکترونونه تعیین کړلي شي کوم چې د ارجاع کوونکو څخه اکسـیدي کوونکو ته ورکړل شـوي دي، د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمیر د هغو الکترونونو د مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کوونکي مادي سره یوځای شوي دي.

۸ - ۴ - ۲ : د نیمګړو تعاملونو میتود (د ایون الکتروني میتود)

په دې میتود کې د معادلې جلا برخې (د ایوني تعامل نیمۀ معادله) د اکسیدیشن ریدکشن د پروسس لپـاره د هغو وروسـتنی جمع کول ، په مجموعی ډول په ایونـي معادلې کې په پام کې نیول کیږي، دا میتود د نیمه ایوني تعاملونود میتود په نوم هم یادیږي، په دې میتود کې رښـتینی ایونونه چې په اوبلن محلول کې شـتون لري، یادداشـت کیږي چې د ایونونو شمیر د یادداشت څخه وروسته د $Rodox$ تعامل د معادلې له دواړو خواو سره مساوي کیږي. په دې میتود کې لازم دي چې نه یوازې د اکسیدي کوونکـو اویا ارجـاع کوونکو ضریب پیدا بلکې د تعامل محیط د اوبـو، تیزابو، القلیو د مالیکولونو ضریـب هم پیداکیـږي، د الکترونونو ارقـام د محیطـی څانګړتیاوته اړه لري کوم چې د اکسـیدي کوونکو په واسطه اخیستل شوي دي او یا دا چې د ارجاع کوونکو څخه جلا شوي دي، ددي امکان

(c) ketabton.com: The Digital Library

شته چې دا الکترونونه بدلون وومومي، په دی حالت کې محیط د کیمیاوي پروسسو د بدلون لامل هم گرځیدلی شي :

په القلي محیط کې $pH > 7$

$\longleftarrow$

په تیزابي محیط کې $pH < 7$

$\longrightarrow$

$$HIO_3 + 5HI \longrightarrow 3I_2 + 3H_2O$$

په خنثي محیط او یا ضعیفه القلي $pH \geq 7$

$$AS_2O_3 + 2I_2 + 2H_2O \longrightarrow AS_2O_5 + 4HI$$

$\longleftarrow$

په تیزابي محیط کې $pH < 7$

که چیرې $PH \leq 1$ وي، هایدروجن پر اکساید د ایودین پر عنصر اغیزه اچوي ،هغه اکسیدي او په ترکیبي ایودین یې بدلوي او د اکسیدي کوونکي په توگه ځان ښکاره کوي:

$$5H_2O_2 + I_2 \longrightarrow 2HIO_3 + 4H_2O$$

ستاسی د زیاتو معلوماتو لپاره :

د تعامل محیط ممکن تعامل دې ته اړ کړي چې یو لورى ته میلان ولري اوتعامل همدې لوري ته بهیر لري ، دا بدلونونه هم د تعامل کوونکو موادو له غلظت سره تړلي دي.

د اکسیدیشن- ریدکشن د تعامل معادله په درې پرله پسې پړاونو کې دوام کوي:

1 - هغه پړاوی چې ابتدایي محصولات په لاس راځي.

2 - د ابتدایي محصولاتو پړاو او د هغه تمرکز

3 - د نهایي محصولاتو پړاو

د تعامل د دویمې ظاهري مرحلې لپاره، لازمه ده چې د محصولاتو د تولیدو په قاعده وپوهیږو:

1 - موندل شوي اتومونه د مثبت $+4, +5, +6, +7$ اکسیدیشن درجې په لرلو چې د اکسیدیشن- ریدکشن په تعاملونو کې تشکیل شوي وي، د اکسیجن له ایونونو سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

تعامل کوي او رسوبونه د $[RO_4]^{n-}$ او $[RO_3]^{m-}$ په شکل جوړوي ؛ د بیلګې په دول: $SO_4^{2-}, MnO_4^{1-}, SO_3^{2-}, CO_3^{2-}, ClO_4^{1-}$ او نور.

ځینې وختونه Mn, S, C په خنثی محیط او تیزابی محیط کې ډای اکسایدونه جوړوي چې د دا عنصرونو اکسیدیشن نمبر 4 + وي او هغه اکسایدونه عبارت دي له SO_2, MnO_2, CO_2 .

امفوتیر عنصرونه ($Amphotric\ Elementes$) چې د $+4, +3, +2$ د اکسیدیشن د درجو لرونکی وي په القلي محیط کې د هایدروکسایدونو کامپلکس مرکبونه په لاندې شکل تشکیل وي:

$$[Me(OH)_4]^{2-}, [Me(OH)_6]^{3-}, [Me(OH)_6]^{2-}$$

عنصرونه د مثبت $(+3, +2, +1)$ اکسیدیشن نمبر په لرلو سره په تیزابي محیط کې مالګی جوړوي.

2 - د زیاتي أیون شتون او د حد څخه زیات اکسیجن (O^{2-}) په تیزابي محیط کې د هایدروجن (H^{+}) سره تعامل کوي، د لړو تفکیک شوو اوبو مالیکولونه جوړوي:

$$O^{2-} + 2H^{+} \longrightarrow H_2O$$

3 - له حد څخه زیات د اکسیجن د ایون شتون په خنثی یا القلي محیط کې د اوبو له مالیکولونو سره تعامل کوي، د OH^{-} أیون تشکیلوي:

$$O^{2-} + H_2O \longrightarrow 2OH^{-}$$

4 - د H^{+} زیاتي ایون په القلي محیط کې د OH^{-} له ایون سره تعامل کوي او د اوبو مالیکول په لاندې ډول جوړوي.

$$2OH^{-} + 2H^{+} \longrightarrow 2H_2O$$

5 - د اکسیجن ایون (O^{2-}) لړوالی په تیزابي یا خنثی محیط کې د اوبو H_2O له مالیکول څخه د اکسیجن ایون جلاکیږي او په پایله کې د H^{+} ایون تشکیلوي.

$$H_2O - \longrightarrow 2H^{+} + O^{2-}$$

6 - د اکسیجن د ایون نشتوالي په القلي محیط کې د (OH^{-}) له ګروپونو څخه د اکسیجن ایون ایستل کیږي چې په پایله کې د اوبو مالیکول تولیدوي:

$$2OH^{-} \longrightarrow H_2O + O^{2-}$$

7 - د H^{+} د ایون دلږ والي او کمښت په صورت کې په القلي محیط کې د $Re\,dox$ تعاملونه د اوبو له مالیکول څخه H^{+} ایون جلاکیږي او د OH^{-} ایون تشکیلوي:

$$H_2O \longrightarrow OH^{-} + H^{+}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۸ - ۵: د Redox تعاملونه په بیلابیلو محیطونو کې:

۸ - ۵ - ۱ : په تیزابي محیط کې ریدوکس تعاملونه :

لومړی مثال: هایدروجن سلفاید (H_2S) اکسیدیشن د $KMnO_4$ د اوبلن محلول سره په تیزابي محیط کې له لاندې معادلې سره سم بهیر پیداکوي :

$$KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + S + H_2O$$

د تعامل په پروسه کې د Mn د اکسیدیشن درجه چې په MnO_4^{1-} کې شامل دي او د سلفر د اکسیدیشن درجه چې د H_2S په مرکب کې شامل دي، بدلون کوي.

ایون- الکتروني معادله یې لیکو چې MnO_4^{1-} ارجاع او H_2S اکسیدیشن افاده کوي:

$$\begin{array}{c|l} 2 & MnO_4^{1-} + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} 4H_2O ---------------------I \\ 5 & H_2S - 2e^- \longrightarrow S + 2H^+ ---------------------------II \end{array}$$

د هرې معادلې په ښـی او کیڼه خوا کې باید د عنصرونو د اتومونو عین رقمونه اود ذرو مجموعه شـتون ولري، پورتني ریدوکس تعامل په تیزابي محیط کې بهیر لري له دې کبله درقمونو مسـاوي والـي پـه غرض د اکسـیجن اتومونه د (1) معادلې کیڼ خواته د هایدروجن 8 ایونـه ورزیاتوو او دمعادلـې ښـي خواتـه 4 مالیکوله اوبو لیکو. د هایدروجن او اکسـیجن د اتومونـو کمیت د (1) معادلې په دواړو خواو کې باید مسـاوي شـي. همدا رنګه د اتومونو د کمیت مسـاوي کیدل او د معادلې د حاصل شـوو ایون الکترونونو الجبری مجموعه د H_2S د پروسـس د اکسیدیشـن په واسـطه د (II) معادلې په واسـطه ټاکل کیږي. د معادلې د بایلل شوو او اخیستل شوو الکترونونو له کمیت د مسـاوي کیدلو څخه وروسـته د ایونونو الکتروني مجموعي ولیکئ (III معادله) او ضریبونه د تعامل په معادله چې په مالیکولي شکل ده، ځای پر ځای کیږي ؛ یعنې:

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 5H_2S \longrightarrow 2Mn^+ + 5S + 8H_2O + 10H^+ --------III$$

$$2KMnO_4 + 5H_2S + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5S + 8H_2O ------IV$$

خپل ځان ازمایښت کړئ:

دسرب سلفاید (PbS) اکسیدیشن د ښوري تیزاب (HNO_3) په واسطه چې د هغې د تعامل دمعادلې شکل په لاندې ډول دي، روښانه کړئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$PbS + HNO_3 \longrightarrow PbSO_4 + NO_2 + H_2O$$
$$PbS + 8HNO_3 \longrightarrow PbSO_4 + 8NO_2 + 4H_2O$$

دویم مثال: لاندې معادله بیلانس کړئ:

$$NaBr + NaBrO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$

حل:

$$1 \mid 2Br^- - 2e^- \longrightarrow Br_2$$
$$3 \mid 2BrO_3^- + 10e^- + 12H^+ \longrightarrow Br_2 + 6H_2O$$
$$10Br^- + 2BrO_3^- + 12H^+ \longrightarrow 5Br_2 + Br_2 + 6H_2O$$
$$10NaBr + 2NaBrO_3 + 6H_2SO_4 \longrightarrow 6Br_2 + 6Na_2SO_4 + 6H_2O$$

دریم مثال: لاندې معادلهٔ توازن کړئ

$$SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Sn(SO_4)_2 + H_2O$$

حل:

$$Sn^{2+} - 2e^- \longrightarrow Sn^{4+}$$
$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow Sn^{4+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$3Sn^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \longrightarrow 3Sn^{4+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$3SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + CrCl_2 + 3Sn(SO_4)_2 + 7H_2O$$

خپل ځان ازمایښت کړئ

د ایون - الکترون او ایون – مالیکول $Oxidation - Reduction$ د تعامل لاندې معادلې ترتیب او توازن کړئ.

$$1 - KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + Cr(NO_3)_3 + H_2O$$
$$2 - FeSO_4 + KClO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow KCl + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$$
$$3 - AS_2S_3 + HNO_3 \longrightarrow H_3AsO_4 + NO + H_2SO_4$$
$$4 - Zn + HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + - - -$$
$$5 - P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO + - - -$$

۸ - ۵ - ۲ : په القلي محیط کې د Oxidation- Reduction تعاملونه

لومړی مثال: په دې اړه $NaCrO_2$ $(Sodium\ Chromite)$ له برومین سره د خیرنې لاندې نیسوچې

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هغه د تعامل معادله په القلي محیط کې په لاندې ډول ده :

$$NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$$

د تعامل په بهیرکې د کروم (Cr) د اکسیدیشــن درجه چې د CrO_2^{1-} په ترکیب کې برخه لري او Br_2 د اکسیدیشن درجه بدلون کړیدی، د ایون – الکتروني د تعامل نیمګړي معادلې لیکو چې د CrO_2^{1-} اکسیدیشن (1 معادله) او د برومین (2 معادله) ارجاعي پروسس ټاکي.

په نظر کې نیسو چې د $\mathrm{Re}\,dox$ دا تعامل په القلي محیط کې ترسره کیږي:

$$2 \quad | \quad CrO_2^{-} + 4OH^{-} - 2e^{-} \longrightarrow CrO_4^{2-} + 2H_2O \text{-------------} 1$$

$$3 \quad | \quad Br_2 + 2e^{-} \longrightarrow 2Br^{-} \text{---------------------------} 2$$

د اکســیجن د اتومونو د مســاوي کولــو لپاره د 1 معادلې کیڼ خواتــه د OH^- څلور ایونونه لیکل شــویدي ، د معادلې ښــي لورته هم لازمه دي چې دوه مالیکوله اوبه ولیکل شــي ، دلیکل شــوو معادلو د جمعې حاصل په لاندې ډول دی :

$$2CrO_2^{-} + 3Br_2 + 8OH^{-} \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 4H_2O$$

کــه چیرې د تعامــل کوونکو مالیکولونــو او د تعامل د محصولاتو د مالیکولونــو لازم ضریبونه په پورتنې معادلې کې ځای پر ځای شي ، لاس ته راځي چې:

$$2NaCrO_2 + 3Br_2 + 8NaOH \longrightarrow 2Na_2CrO_4 + 6NaBr + 4H_2O$$

دویم مثال: د سودیم سلفایټ (Na_2SO_3) د تعامل معادله د $KMnO_4$ سره په قوي القلي محیط کې د لږ مقدار ارجاع کوونکي په اغیزه د لاندې موادو په پام کې نیولوسره توضیح کیدای شي :

1 - د تعامل معادله لیکو، اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي ټاکو.

$$Na_2SO_3 + KMnO_4 + NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + K_2MnO_4 + H_2O$$

د Na_2SO_3 په مالیکول کې د SO_3^{2-} ایون د ارجاع کوونکي په بڼه کې ځان ښــودلی دی، دی ایــون دوه الکترونه له لاســه ورکــړي او په SO_4^{2-} ایون یې بدلــون موندلی دی ، د $KMnO_4$ په مالیکول کې د MnO_4^{-} ایون د اکسیدي کوونکي په توګه عمل کړی دی . په غلیظ القلي محیط او دارجاع کوونکي دکموالي په پیښــه کې دې مالیکول یو الکترون اخیســتلی او MnO_4^{2-} ایون ته ارجاع شوی دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2 - د تعامل نیمه معادله چې د اکسیدیشن - ریدکشن پروسس پرې تړاکل کیږي، لیکل کیږي، ددې تعامل بهیر په القلي محیط کې په پام کې نیسو، د ارجاع کوونکو ایونونو د اکسیجن لړوالي د OH^- له ایونونو څخه تکمیلیږي چې پردې بنسټ د اوبو مالیکول تشکیلیږي، ضریبونه په نیمګړي تعاملونو کې تر څیړنې لاندې نیسو او د نیمګړي تعامل د معادلو مجموعه په ایوني بڼه لیکو:

$$\begin{array}{c|l} 2 & MnO_4^- + 1e^- \longrightarrow MnO_4^{2-} \\ 1 & SO_3^{2-} + 2OH^- - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + H_2O \end{array}$$

$$2MnO_4^- + SO_3^{2-} + OH^- \longrightarrow 2MnO_4^{2-} + SO_4^{2-} + H_2O$$

که چیرې پورتنی معادله په مالیکولي شکل ولیکل شي، و به لرو چې:

$$2KMnO_4 + Na_2SO_3 + 2KOH \longrightarrow 2K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$$

۸ - ۵ - ۳ : په خنثی محیط کې د Redox تعامل

لومړی مثال: د تعاملونه په خنثی محیط کې څیړو او لاندې معادله د څیړنې په غرض لیکو:

$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow MnO + Na_2SO_4 + OH^-$$

$$\begin{array}{c|l} 3 & SO_3^{2-} + H_2O - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^- \end{array}$$

$$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^-$$

$$2MnO_4^- + 3SO_3^{2-} + 4H_2O \longrightarrow 2MnO + 3SO_4^{2-} + 6H^+ + 8OH^-$$

د H^+ او د OH^- ایونونو یو له بل سره تعامل کړی، د اوبو مالیکولونه یې جوړ کړي دي چې په ټیټه کچه توټه کیږي:

$$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + 7H_2O \longrightarrow 2MnO + 3Na_2SO_4 + 6H_2O + 2OH^-$$

$$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow 2MnO + 3Na_2SO_4 + 2KOH$$

دویم مثال: د SO_3^{2-} د ایون او CO ترمنځ د اکسیدیشن د تعامل معادله په ایوني شکل په خنثی محیط کې ترتیب کوو، د هغه دتعامل نیمګړې معادله لیکو او اړونده ضریبونه د هغه پر بنسټ لاس ته راوړو، د اکسیجن لړ ایونونه د اوبو د مالیکولونو څخه پوره کیږي چې د تعامل په پایله کې تیزابي

(c) ketabton.com: The Digital Library

محيط منځ ته راځي ،لاس ته راغلي ضريبونه د معادلې په مجموعي کې ليکو:

$$\begin{array}{c|l} 1 & SO_3^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & Co^{3+} + 1e^- \longrightarrow Co^{3+} \end{array}$$

$$SO_3^{2-} - Co^{3+} + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + Co^{2+}$$

خپل ځان ازمايښت کړئ

اړونده ضريبونه د لاندې معادلو د توازن لپاره پيدا کړئ:

$1 - KMnO_4 + MnSO_4 \longrightarrow 2MnO + K_2SO_4$

$2 - KMnO_4 + SO_2 \longrightarrow MnO_2 + K_2SO_4$

$3 - P + NH_4ClO_4 \longrightarrow Cl_2 + N_2 + H_3PO_4$

$4 - NaBr + CaOCl_2 + H_2O \longrightarrow CaCl_2 + NaOH + HBr$

$5 - Na_2S + Br_2 + H_2O \longrightarrow S + NaBr + NaOH$

$6 - Ni^{2+} + MnO_4^- + H_2O \longrightarrow Ni^{3+} + MnO_2 + OH^-$

$7 - K_2MnO_4 + H_2O \longrightarrow MnO_2 + KMnO_4 + KOH$

۸-۶ : د اکسيديشن - ريدکشن کيمياوي تعاملونو د بيلانس ترتيب د پر اکسايدونو ($H_2O_2, CaO_2, H_2S_2, FeO_2$) او نورو په برخه اخيستنې

د پر اکسايدونو ټول مرکبونه د $(S-S)$ او $(O-O)$ دوه ولانسه ايون لرونکي دي؛ له دې کبله د اکسيجن او سلفر د اتومونو د اکسيديشن نمبر چې ټاکلي زنځيرې تشکيل کړي دي ، پر 1 مساوي دي ، د H_2O_2 د ټوټه کيدلو له کبله د اوبو ماليکول او د اکسيجن با ثباته ماليکول تشکيليږي چې د اکسيجن د اکسيديشن درجه په اوبو او اکسيجن په ماليکول کې په ترتيب سره 2 - او 1 - ده. د اکسيديشن -ريدکشن تعاملونو کې هايدروجن پر اکسايد د تعامل ګډون کوونکي او له تعامل سره سم کيداي شي چې د اکسيدی کوونکي يا ارجاع کوونکي رول ولوبوي ؛د بيلګې په ډول: د هايدروجن پر اکسايد تعامل د نورو پر اکسايدونو مرکبونو په نماينده ګی ګورو:

لومړی مثال: هايدروجن پراکسايد د اکسيدی کوونکی په توګه:

الف: په تيزابي محيط کې، د هايدروجن پراکسايد ماليکول دو الکترونونه اخلې او د اوبو په دوماليکولو بدلون مومي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$4 \mid H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O$$
$$1 \mid 4H_2O + HS^- - 8e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 9H^+$$

$$4H_2O_2 + 8H^+ + HS^- + 4H_2O \longrightarrow 8H_2O + SO_4^{2-} + 9H^+$$

$$4H_2O_2 + H_2S \longrightarrow 4H_2O + H_2SO_4$$

ب- په خنثي محيط کې: $4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$

دويم مثال:

$$4H_2O_2 + PbS \longrightarrow PbSO_4 + ...$$
$$4 \mid H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$$
$$1 \mid PbS - 8e^- + 4H_2O_2 \longrightarrow PbSO_4 + 8H^+$$

$$4H_2O_2 + PbS + 4H_2O_2 \longrightarrow 8OH^- + PbSO_4 + 8H^+$$

په پورتنۍ معادله کې د H^+ او OH^- ايونونه يو له بل سره تعامل کوي، اوبه جوړوي:

$$4H_2O_2 + PbS + 4H_2O_2 \longrightarrow PbSO_4 + 8H_2O$$
$$4H_2O_2 + PbS + \longrightarrow PbSO_4 + 4H_2O$$

ج- د Re*dox* تعامل د H_2O_2 په ګډون په القلي محيط کې:

$$H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$$

دريم مثال

$$As_2S_3 + H_2O_2 + NH_4OH \longrightarrow AsO_4^{3-} + SO_4^{2-}$$
$$14 \mid 4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$$
$$1 \mid As_2S_3 + 14H_2O_2 + 40OH^- \longrightarrow 2AsO_4^{3-} + 3SO_4^{2-} + 20H_2O$$

$$As_2S_3 + 14H_2O_2 + 40OH^- \longrightarrow 28OH^- + 3SO_4^{2-} + 2AsO_4^- + 20H_2O$$

$$As_2S_3 + 14H_2O_2 + 12NH_4OH \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_4^{2-} + 2(NH_4)_3AsO_4^- + 20H_2O$$

د- هايدروجن پر اکسايد د ارجاع کوونکي په توګه

څلورم مثال: $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+$

$$2 \mid MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$
$$5 \mid H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+$$

$$MnO_4^{2-} + 5H_2O_2 + 16H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 8H_2O + 5O_2 + 10H^+$$

$$2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 8H_2SO_4 \longrightarrow 2MnSO_4 + 8H_2O + 5O_2 + K_2SO_4$$

فعالیت :

د لانــدې $Redox$ تعاملونــو له پاره د تعامــل نیمگړی معادلې (ایــون – الکتروني) ولیکئ او توازن یې کړئ :

$1- KMnO_4 + H_2O_2 + CaOCl_2 \longrightarrow CaCl_2 + O_2$

$2- H_2O_2 + AuCl_3 + NaOH \longrightarrow Au + O_2 +$

$3- CrBr_3 + H_2O_2 + NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4 + NaBr +$

$4- H_2O_2 + AuCl_3 \longrightarrow Au + O_2$

$5- BaO_2 + AgNO_3 \longrightarrow Ag + O_2 +$

$6- KO_2 + MnO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow O_2 + MnSO_4$

$7- FeS_2 + HCl \longrightarrow FeCl_2 + S + H_2S$

$8- FeS_2 + HNO_3 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + NO +$

۸ - ۷ : د ریدوکس تعاملونو د ترتیب او توازن ځانګړی حالتونه

که چیرې په کیمیاوي تعاملونو کې هغه مواد برخه ولري کوم چې د هغوي لپاره د اکسیدیشن د درجو ټاکل ګران وي (لکه : $FeAsS, B_5H_{11}$ او عضوي مرکبونه) کیداي شي ، سمبولیک میتود (شکلی میتود) الکتروني بیلانس په کار واچول شي ، چې د هغه ماهیت په لاندې ډول دي:

د $Redox$ تعامل د معادلوکېن خواته د چارجونو الجبري مجموعه د همدې معادلې د ښي خواد چارجونو له الجبري مجموعې سره باید مساوي شي؛ مثال په توګه:

$$B_2H_6 + KClO_3 \longrightarrow KCl + H_3BO_3$$

په پورتنی معادلې کې اکسدیشــن کوونکي او ارجاع کوونکي ټاکو او ، هم معادله د اکسیدیشــن او ریدکشن د بهیر پر بنسټ تنظیمو:

$$B_2H_6 - 12e^- + 6H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3 + 12H^+$$

پــه پورتنــي تعامل کې B_2H_6 مرکب ارجــاع کوونکي دي چې په H_3BO_3 مرکب اکســیدي کیږي:

$$B_2H_6 + 6H_2O \longrightarrow H_3BO_3 + 12H^+$$

د H_3BO_3 د تشکیل لپاره د اکسیجن د ایونونو کمبود د اوبو له مالیکولونو څخه په لاس راوړو

(c) ketabton.com: The Digital Library

چي دلته H^+ هم تشکیلیږي ؛ څرنګه چي لیدل کیږي د پورتنی معادلی کیڼ خواته چارجونه صفر دي ؛ خو د هغې ښـي خواته 12 مثبت چارجونه شـتون لري ؛ نوله دې کبله د چارجونو د مسـاوي والي په غرض د معادلې له کیڼ خواڅخه 12 الکترونونه کم شي.

ClO_3^- انیونونـه د اکسـیدي کوونکي په شـکل عمل کوي چې د Cl^- په ایونونـو تبدیلیږي او 6 الکترونونه اخلي: $ClO_3^- + 6e^- + 3H_2O \longrightarrow Cl^- + 6OH^-$

په دې بنسټ د اکسیجن ازاد شوي ایونونه د اوبو له مالیکولونو سره ترکیب کیږي، نوتعامل په اولبن محیط کې ترسره کیږي او د OH^- ایونونه تشکیلیږي:

$$\begin{array}{c|l} 1 & B_2H_6 - 12e^- + 6H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3 + 12H^+ \\ 2 & ClO_3^- + 6e^- + 3H_2O \longrightarrow Cl^- _ 6OH^- \end{array}$$

$$B_2H_6 + KClO_3 + 6H_2O \longrightarrow KCl + 2H_3BO_3 + 12H_2O$$

$$B_2H_6 + KClO_3 \longrightarrow KCl + 2H_3BO_3 + 6H_2O$$

لومړی مثال: د هغومرکبونـو ریدوکس تعاملونه مطالعـه کوو، کوم چې پـه هغې کې عضوي مرکبونه برخه اخلي .

$$C_2O_4^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow 2CO_3^{2-}$$

د کلورین اوکارین داکسیډیشن درجې هغه مرکبونو د تعامل په پایله کې بدلون مومي:

$$\begin{array}{c|l} 1 & C_2O_4^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow 2CO_3^{2-} \\ 2 & ClO_3^- + 2H_2O + 1e^- + 2H^+ \longrightarrow ClO_2^- + H_2O \end{array}$$

$$C_2O_4^{2-} + 2H_2O + 2ClO_3^- + 4H^+ \longrightarrow 2CO_3^{2-} + 2ClO_2^- + 2H_2O$$

$$H_2C_2O_4 + 2KClO_3 \longrightarrow 2KCO_3 + 2ClO_2^- + 2H_2O + CO_2$$

دویم مثال:

$$CO(NH_2)_2 + NaOH + Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + NaBr + H_2O$$

$$\begin{array}{c|l} 1 & CO\ (NH_2)_2 + 6OH^- - 6e^- \longrightarrow N_2 + CO_2 + 5H_2O \\ 3 & Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^- \end{array}$$

$$CO(NH_2)_2 + CO_3 + 6OH + 3Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + 6Br^- + 5H_2O$$

$$CO(NH_2)_2 + 6NaOH + 3Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + 6NaBr + 5H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

زيات زده کړئ

هغه تعاملونه چې د تودوخې په واسطه ترسره کيږي ،د دې ډول تعاملونود معادلو توازن او تعامل کيداي شی چې د الکترون – ايون ميتود په واسطه عملي کړای شي .

فعاليت: د لاندې اکسيديشن - ريدکشن معادلو الکترون - ايوني بيلانس يې ترسره کړئ.

$$1 - Na_2CO_3 + Fe_3Br_6 \longrightarrow 2CO_2 + NaBr + Fe_3O_4$$

$$2 - I_2O_4 + HCOOH + Br_2 \longrightarrow CO_2 + I_2 + H_2O$$

$$3 - B_5H_{11} + KMnO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4 + H_3BO_3 + K_2SO_4 + H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اتم څپرکي لنډيز

*اکسيديشن له هغې عمليه څخه عبارت دي چې په هغه کې د ځينو عنصرونود اتومونود اکسيديشن نمبر لوړيږي.

* د عنصرونو د اتومونود اکسيديشن د نمبر د ښکته راتللو عمليه په يو کيمياوي تعامل کې د ريدکشن په نامه ياديږي.

* د اتوم د اکسيديشن درجه د مثبت (+) او منفي (−) علامو په واسطه ښودل کيږي، د عنصرد اکسيديشن مثبتې درجې علامې د اتومونود الکترونونو د هغه رقمونو سره سمون لري کوم چې له هغه څخه جلا شويدي او دمنفي اکسيديشن د درجې کميت د هغه الکترونونو سره سمون لري کوم چې د عنصر له اتوم سره يو ځای شوي دي.

* د اکسيديشن - ريدکشن ټول تعاملونه کيداي شي په لاندې ډول وويشل شي:

1 - داکسيديشن ريدکشن د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ تعاملونه: د بيلابيلو ماليکولونو، ايونونو او اتومونو ترمنځ د الکترونونوررکول او اخيستل، چې دهغوی ترمنځ ترسره کيږي.

2 - په خپل سر اکسيديشن او ريدکشن تعامل (*Disproportionation*): دا ډول تعاملونه د مرکبونو او يا ساده موادو ځانګړتيا ده چې په يومرکب کې دعين عنصر ځينې اتومونه اکسيدي او په عين وخت کې د همدې عنصر يو شمير نور اتومونه ارجاع کيږي.

3 - د ماليکولونو په دننه کې اکسيديشن - ريدکشن تعاملونه:

په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د ماليکول يوه برخه اکسيدي کوونکې دنده او دهغه بله برخه دارجاع کوونکي دنده ترسره کوي.

* د دوو ميتودو پر بنسټ کيداي شی د Re*dox* تعاملونه ترتيب او بيلانس کړو.

۱- د الکتروني بيلانس ميتود

ددې ميتود پربنسټ کيدای شي مجموعي الکترونونه وتاکل شي کوم چې له ارجاع کوونکو څخه اکسيدي کوونکو ته ورکړل شوي دي. د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمير د هغو الکترونونو د مجموعي سره مساوي دي کوم چې له يو اکسيدي کوونکي مادې سره يوځای شوي دي.

د نیمګړو تعاملونو میتود (د ایون الکتروني میتود)

په دې میتود کې د معادلې جلا برخې (د ایوني تعامل نیمهٔ معادله) د اکسیدیشن ریدکشن بهیر لپاره د هغه وروستنې جمع کول په مجموعي ډول په ایوني معادلې کې په پام کې نیول کیږي، دا میتود د نیمه ایوني تعاملونود میتود په نوم هم یادوي، په دې میتود کې رښتیني ایونونه چې په اوبلن محلول کې شتون لري، یادداشت کیږي چې د ایونونو شمیر د یادداشت څخه وروسته د $\text{Re}\,dox$ تعامل د معادلې دواړه خواوې سره مساوي شي. په دې میتود کې لازم دي چې نه یوازې د اکسیدي کوونکو اویا ارجاع کوونکو ضریب پیدا شي ؛ بلکې د تعامل د محیط د اوبو، تیزابو، القلیو د مالیکولونو ضریب هم پیداکیږي.

د اتم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - د اکسیدیشن ریدکشن تعاملونه له هغو تعاملونو څخه عبارت دي کوم چې د اتومونو،مالیکولونواو أیونونو ترمنځ د .... تبادلې ترسره کیږي

الف- ایونونه ب- اتومونه ج- انرژي د- الکترون

2 - هغه تعاملونه چې په هغه کې د عین عنصر ځینې اتومونه په یو مرکب کې اکسیدي او په عین وخت کې د همدې عنصر ځینې اتومونه ارجاع کیږي.............. په نوم یادیږي.

الف- په خپل سر اکسیدیشن ب- په خپل سر ریدکشن

ج- په خپل سر اکسیدیشن ریدکشن د- تعویضي تعاملونه

3 - هغه تعاملونه چې د مرکب د مالیکول یوه برخه د اکسیدي کوونکي وظیفه او بله برخه یې د ارجاع کوونکي وظیفه سرته رسوي په............ نوم یادیږي؟

الف- د اکسیدیشن تعاملونه ب- د مالیکولونو په داخل کې اکسیدیشن او ریدکشن

ج- ریدکشن د- هیڅ یو

4 - په ریدوکس تعاملونو کې د ارجاع شوو الکترونونو شمیر حتماً د .... مجموعهٔ سره مساوي دي کوم چې له اکسیدي کوونکي مادې سره یو ځای شویدي.

الف- الکترون ب- اتومونه ج- مالیکولونه د- پروتونونه

5 - د اکسیدیشن- ریدکشن د تعامل معادله په...... پړاونو کې امکان لرونکي ده.

الف- څلور ب- دوه ج- پنځه د- درې

6 - په $(Cu + HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O)$ معادله کې اکسیدي کوونکي عبارت دي له:

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- Cu ب- HNO_3 ج- H_2O د- NO

7 - د $H_2O + 2e^- \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+$ تعامل په...... محیط کې امکان لرونکی دي.

الف- خنثي ب- تيزابي ج- القلي د- اوبلن

په لاندې تعامل کې کوم عنصر ارجاع شوی دي؟

$$ClO_3 + 6e^- + 3H_2O \longrightarrow Cl^- + 6OH^-$$

الف- کلورين ب- اکسيجن ج- هايدروجن د- کلورين او هايدروجن

8 - په لاندې معادله کې د اوبو د ماليکول ضريب .... دي.

$$B_2H_6 + H_2O \longrightarrow H_3BO_3 + 12H^+$$

الف- 3 ب- 4 ج- 6 د- 7 ؟

9 - اکسيديشن – ريدکشن د تعامل په معادله کې د ايونونو شمير په دواړو خوا سره .... کيږي

الف – جمع ب – منفي ج- مساوي د – تغيير ورکول

تشريحي پوښتني :

لاندې معادلی توازن کړئ:

$1 - H_2O_2 + KI + H_2SO_4 \longrightarrow I_2 +$

$2 - NaCrO_2 + H_2O_2 + NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4 +$

$3 - S + HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + NO_2 +$

$4 - Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$

$5 - MnO_2 + HCOOH + H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4 + CO_2 + H_2O$

$6 - P_2O_4 + H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + H_3PO_3$

$7 - Zn + HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + ...$

$8 - P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO + ...$

$9 - KO_2 + MnO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow O_2 + MnSO_4$

$10 - FeS_2 + HCl \longrightarrow FeCl_2 + S + H_2S$

(c) ketabton.com: The Digital Library

نهم څپرکی

په کیمیا کې قوانین او محاسبې

کـه څـه هم د کیمیا هره څانگه دخپل ځان پوری د اړونـد قوانینولرونکې ده؛ خوپه کیمیا کې ځینــې قوانین شـتون لري کوم چې د کیمیــا په ټولو څانگو کې د هغوی څخه کبله اخیســتل کیږي، په دې څپرکي کې هغه قوانین او محاســبې څیړل کیږي چې د هغوي په واسطه کیدای شی لاندې علمي مطالبونه زده کړل شي:

د کیمیا دعملی کشــفیاتو د تاریخي بهیر په پام کې نیولو ســره ، پراخه نوي نظر د کیمیا په علم کې به پیدا کړئ ،د قوانینو دکارولو د څرنګوالي پرنسـټ د علمي مســایلو او کشــفیاتو په اړه معلومات حاصلوي ، په کیمیا کې له محاسبو سره اشنا کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۹-۱: د علمي مسايلو بنسټونه

په عمومي ډول يوه علمي مساله په څلورولاندنيو بنسټيزوستنو ولاړه ده:

1 - قوانين

2 - اصول

3 - نظريې او فرضيې

4 - تړونونه او قاعدې

د ارشميدس په نوم پوه هلې ځلې د يوى اجتماعي مسالې د حل کولو لپاره د انسانانو غلبه په فنى او تخنيکي نيمګړتياوو باندې يوه بيلګه ده . يوى اجتماعي پيښى ته پام وکړې :

پادشاه «هيرو» يواندازه خالص سره زرېو زرګر ته ورکړل چې د هغې څخه ورته تاج جوړ کړي، زرګر تاج جوړ کړ او پادشاه ته يې ورکړ، پادشاه سره پوښتنه پيدا شوه چې ايا دا تاج د خالصو سرو زرو دې او يادا چې زرګر له سـروزرو سـره مس ګډ او دهغوى څخه يې تاج جوړ کړي دي ؟څرنګه کولاى شـي چې په دې ربښتينوالى پوه شي؟ پادشاه د خپل وخت رياضي پوه او مشهور ستورى پيژندونکى ارشميدس ته مخ واړوه.

ارشميدس سره له دې چې په دې اړوند يې پوره معلومات نه در لودل ، له خپل تفکر او ذهني قواوو په تکيه د پادشاه د ستور ومانه ، هغه ډېره موده په دې فکر کې وه ترڅو.......

> **فعاليت**
>
> له لاندې علمي کرښو څخه، د علمي اصل او قانون مفهوم پيدا کړئ.
>
> 1 - که چيرې يو جسم په اوبو کې لامبو وهي، د هغه جسم وزن کميږي، د جسم د وزن د کميت اندازه له بې ځايه شواوبو وزن سره مساوي ده ،کوم چې د همدې جسم په واسطه بې ځايه شوي دي.
>
> 2 - د تيزابي بارانونو اوريدل د داينا سوررونو په نوم د حيوانانو نسل د ضررلامل کيږي.
>
> 3 - ټول مواد د اتومونو په نوم له کوچنيو ذرو څخه جوړ شـوي دي، د موادو بيلابيل خواص د هغه د اتومونو د توپيرله کبله دي.

فرضيه او نظريه د انسـانانو خيرنه ده. انسـانان وروسـته له هغې چې له يوې مسالې سره مخامخ شي ، د هغې د حل لپاره کوښښ کوي د هغى دحل لپاره اطلاعات را ټولوي او وروسته د هغوي ترمنـځ اړيکو رامنځتـه کولو څخه پايلې اخلي، په دې پړاو کې فرضيه مينځته راځى. که چيرې د فرضيې سـموالى څو وارې په بيلابيلو وختونو کې په ثبوت ورسـيږي ،هغه د علمي فرضيې په نوم يادوي.

د نظريو اصلاح او بڼه کيدل د پوښتنو د حل لاره ده.

فکر وکړئ !

1 - د یوې علمي نظریې د سوبې ارزښت او اعتبار د کوموعواملو سره اړیکي لري؟

2 - تیوري یا علمي نظریې د علمي قانون سره څه توپیر لري؟

پـه نظـري کیمیا کې یو د ډیرو پر مخ تللو تیوریو څخـه د دالتن اتومي تیوري ده. د دې کتاب لوسـتونکي به د دالتن د تیوري سـره اشـنا یي ولري (په لومړي څپرکي کې لیکل شـوې ده) دا تیـوري کولای شـي بیلابیلـې پدیدې ؛ لکه: د بـړاس، د موادو حل کیدل یـو په بل کې، پـه تعاملونو کـې دګازونو حجمي نسـبتونه، د مـوادو د حجمي او کتلوي نسـبتونو ثابتوالی او نـور په کیمیاوي تعاملونو کې توضیح کوي؛ خو د ځینوپدیدو ؛ لکه: د سـاکنې بریښـنا، د محلولونو الکترولیز، د رادیو اکتیف موادو رادیو اکتیویتی او روښنایي ورکول او داسې نورو په هکله اړونده توضیحات نه شـي ورکولی. داندازه کولوواحدونه، فورمولونه، سمبولونه، د نوم ایښودلولاري او داسې نور د علمي تړونونو بیلګې دي.

علمي تړون

علمي تړون څه شی دي؟

هغـه مجموعي پرې کړې چـې دعلومو په هکله منځ ته راځي ، ترخـود یوې ځانګې دڅیړونکو اړیکې سـره او حتې دبیلابیلو ځانګود پوهانو اړیکو أسـانتیا رامنځ ته کړي ، دعلمي تړون په نامه یادیږي .

زیاتی معلومات

ایوپـاک (*IUPAC*) د تجربـې او خالصـې کیمیـا نړیوالـه کمیټـې د لنـډ سـمبول (*Internationalunionof pur AppliedChemictry*) څخـه عبـارت دي، دنړۍ د هیوادونو دکیمیا ډیر مشـهور پوهان په هغه کې غړیتوب لري او دکیمیا د مسـایلو په اړه علمي تړونونه سره تړي.

۹ - ۲ : د مادې د بقا قانون او یا د کتلې پایښت

پـه 18 م پیـړۍ کـې فرانسـوي عالـم د لاوازیـه پـه نـوم (*Antoineloucentlavoisier* (1794-1843) داسـې نظر ورکړ: په یو کیمیاوي تعامل کې د تعامل د محصول مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو له مجموعي کتلې سره مساوي ده:

$$C(s)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+49KJ/mol$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا قانـون د دالتن داتومي ماليکولي تيوري له نظره هم سـم وي، په هـر کيمياوي تعامل کې د تعامل کوونکو موادو د تشکيل کوونکو عنصرونو د اتومونو د مجموعي شمير د تعامل د محصول د موادو د اتومونو له شـمير سـره مسـاوي دي ؛ خوځرنګه چې ليدل کيږي کيمياوي تعاملونه عملاً د انرژي د جـذب او يا ازاديدلو سـره يو ځـاى دي، هغه تعاملونه چې د هغوي په سـرته رسـيدلو کې انرژي ازاديـږي د $Exothermic$ (د تودوخـې توليدونکـي) تعامل په نوم ياديږي او هغـه تعاملونه چې د انرژي (تودوخې) د جذب په پايله کې ترسـره کيږي د ($Endothermic$) تعاملونو په نوم ياديږي د پورتنيو تعاملونو په بهيرکې چې د کاربن او اکسـيجن ترمنځ ترسـره شوى دى، انرژي ازاده شوي او د $Exothermic$ تعامل د ډول څخه دي چې د ازادي شوي انرژي اندازه $4kJ/mol$ ده، د دې ازادي شوي تودوخي اندازه د کاربن او اکسيجن د کتلې تبديليدل په انرژي باندې منځ ته راغلى ده ؛ پردې بنسټ د تعامل د محصول دموادو مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو د مجموعي کتلې څخه لږه ده. د 20 پيـړى په پيل کې انيشـتاين ($Enstein$) وويل چـې په تعاملونو کې لاس ته راغلي انرژي ؛لکه په پورتني تعامل کې د تعامل د محصول د کتلې د کمښت پوري اړه لري چې کمه شوي کتله يې د $E = mc^2$ فورمول پر بنسټ محاسبه کړه او د کتلې د پايښت او انرژي قانون يې منځته راوړ. په رښـتيا سره تبديله شـوي کتله په انرژي په $Exothermic$ تعاملونو کې دومره کوچنى ده چې په هيڅ وسـيله نه شـي اندازه کيداى، له دې کبله د لاوزايه د پايښـت قانون پر ځاى دي؛ خو کله چې د يورانيـم کتله په هسـتوي ريکتورکې توټه کيږي، د تعامل د محصـول د کتلې توپير د يورانيم لومړنی کتلې سره ډير زيات دى چې پنځوس ميليونه ځلې د کاربن او اکسيجن له سوځولو څخه ډيره ده.

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{91}_{36}Kr + 3^{1}_{0}n + 200mev$$

پـه پورتني هسـتوي تعاملونو کې بايد د انشـتاين قانون يعنـې د مادې او انرژي دپايښـت قانون په پام کـې ونيول شـي: يو ميليـون الکترون ولـت (mev) د $3.810^{-14}Kcalory$ سـره معادل دي، د $E = mc^2$ فورمـول پر بنسـټ لاس تـه راوړو چې $94Kcalory/mol$ او $200mev/mole$ انرژي له کومې کتلې سره معادلت لري کوم چې په دې اندازه انرژي تبديله شوي ده:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\Delta m_1 = \frac{E_1}{C^2}$$

$$\Delta m_1 = \frac{94.10^3 calory/mol}{(3\cdot10^8 m/\sec)^2} = \frac{94.10^3 joul/mol}{9\cdot10^{16} m^2/\sec^2}$$

$$\Delta m_1 = 10.44\cdot10^{-10} g/mol$$

په پورتنيو هستوی تعاملونو کې لږه شوي کتله په لاندې ډول لاس ته راځي :

د 235g يورانيم (يو مول) $6.02\cdot10^{23}$ (د اوګدرو د عدد په اندازه) د يورانيم اتومونه لري؛ څرنګه چې د هستې په هر ويشلو کې 200mev انرژي ازادېږي ، پر دې بنسټ عمومي ازاده شوي انرژي په ارګ (erg) په لاندې ډول محاسبه کيږي:

$$E_2 = 200\cdot3.8\cdot10^{-14} calory = 200\cdot3.8\cdot10^{-14}\cdot4.18\cdot10^7 erg\cdot6.02\cdot10^{23}$$

$$\Delta m_2 = \frac{E_2}{C^2} = \frac{1{,}19\cdot10^{20} erg/mol}{(3\cdot10^{10} cm/\sec)^2} = 0.21g$$

$$\frac{\Delta m_1/235}{\Delta m_2/12} = \frac{molU}{molC} = \frac{0.21g/235g\cdot mol^{-1}}{4{,}36\cdot10^{-9} g/12g\cdot mol^{-1}} = 2.5\cdot10^6$$

له پورتني نسبت څخه حاصليږي چې د يو مول يورانيم څخه ازاده شوي انرژي 2.5 ميليونه ځلې د کاربن د يوه مول ازاده شوي انرژۍ په پرتله زياته ده.

ب

الف

(1-9) شکل الف- د بريښنايي عکاسی ځراغونو کتله له سوځيد څخه د مخه

ب- بريښنايي عکاسي ځراغونو کتله وروسته له سوځيدلو څخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

(۹ - ۳): ثابتو نسبتونو قانون (Proust 1807)

دا قانون لومړی ځل په (1807) کال کې د Proust په نوم عالم منځ ته راوړ؛ نو له دی کبله د نومونړي په نوم هم یاد شوي دي چې په لاندې ډول دی:

د مرکب د مالیکول تشکیلوونکی عنصرونه د مرکب په جوړیدو کې په ټاکلې او ثابت وزني یا کتلوي نسبت یو له بل سره تعامل کوي. د دې ترکیبي جسمونو لاسته راوړنه کیدای شي ، په هره لاره وي ، مهمه دا ده چې دوه ساده جسمونه تل په یو ټاکلي او ثابت کتلوي نسبت یو له بل سره یو ځای کیږي او مرکب جوړوي ؛ د بیلګې په ډول: هایدروجن له اکسیجن سره تعامل کوي، اوبه جوړوي، د هایدروجن او اکسیجن کتلوي نسبت د اوبو په تشکیل کې $1:8$ دي:

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

$$2\cdot1\cdot2 + 16\cdot2 \longrightarrow 2\cdot18$$

$$4g + 32g \longrightarrow 36g$$

$$H_2 : O_2 = 4g : 32g = 1:8$$

څه فکر کوئ؟

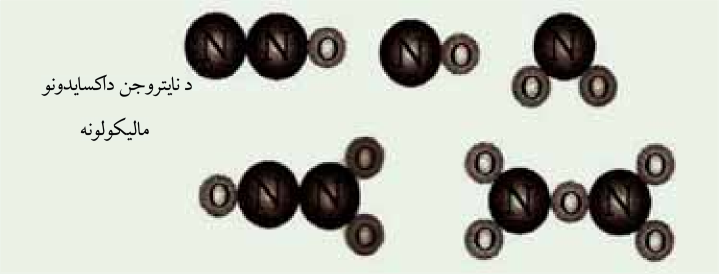
د اکسیجن او نایتروجن له مرکبونو څخه یو هم N_2O_4 دی چې بې رنګه ګاز دی، ایا د کتلوي نسبتونو د قانون په کومک کیدای شي چې دې کیمیاوي فورمول ته ورسیږئ؟

۹ - ۴: د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون

دوه عنصرونه یو له بل سره تعامل کوي ، یوازې یو ډول مرکب نه جوړوي ؛ که چیرې دهغوی کتلوي نسبت ته بدلون ورکړل شي، بیلابیل مرکبونه تشکیلوي، د دې عنصرونو دیو کتلوي نسبت د هغه په بیلابیلو مرکبونوکې یې چې دبل عنصرټاکلي کتلې سره جوړګړي دي ، تام ثابت او کوچنی عددونه دي؛د بیلګې په ډول: نایتروجن له اکسیجن سره تعامل کړي، پنځه ډوله اکسایدونه تشکیل کړي دي، چې د اکسیجن کتلوي نسبت په دې (پنځه) ډوله اکسایدونو کې $1:2:3:4:5$ دی؛ خو د نایتروجن کتله ثابته ده ؛ یعني:

	N_2 : O_2		N_2 : O_2	
N_2O	$14\cdot2 : 16$	1	7 : 4	1
NO	$14 : 16$	1	7 : 8	2
N_2O_3	$14\cdot2 : 16\cdot3$	1	7 : 12	3
NO_2	$14 : 16\cdot2$	1	7 : 16	4
N_2O_5	$14\cdot2 : 16\cdot5$	1	7 : 20	5

(c) ketabton.com: The Digital Library



(9 - 2) شکل: د نایتروجن د اکسایدونو د مالیکولونو مودل

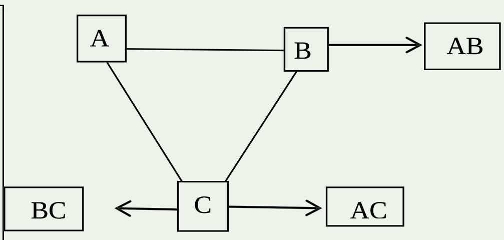
څرنګـه چـې لیدل کیږي ،د اکسـیجن نسـبت د هغه په پنځه ډوله اکســایدونو له نایتروجن ســره 1:2:3:4:5 دي.

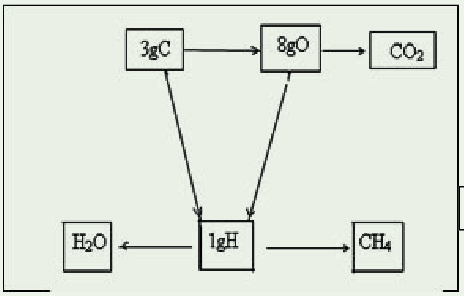
فعالیت

دمتعددونســبتوقانون دکلورین په څلور ډولو اکســایدونو $(Cl_2O, Cl_2O_3, Cl_2O_5, Cl_2O_7)$ کې تطبیق کړئ.

۹ - ۵ : د معادلتونو قانون :

دوې مادې یا عنصرونه هر یو په جلاتوګه له دریم عنصر سره په یو ټاکلي کتلوي نسبت تعامل کوي، پرته د بقیې مرکبونه تشکیلوي، دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم په هماغه کتلوي نسبت چې له دریمی عنصر سره یې تعامل کړي دي تعامل، او مرکب تشکیل وي:





له پورتنیو توضیحاتو څخه پایله اخیستل کیږي چې عنصرونه په ټاکلو مقدارونو یو د بل سره تعامل کوي.

د یو عنصر معادله کتله د هماغه عنصرد کتلې هغه مقداردی کوم چې د اته ګرامه اکسیجن سره یې تعامل کړي اود پاتیشوني څخه پرته د خپل اړوند اکساید یې تشکیل کړې دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: $1.5g$ د اوسپنې اکسايد شته دې چې په هغه کې $1.17g$ اوسپنه شامل ده، د اوسپنې معادله کتله پیدا کړئ:

$$\left.\begin{aligned} mFe &= 1.17g \\ m\ Oxide &= 1,5g \\ mO_2 &= 0.33g \end{aligned}\right\} \qquad \begin{aligned} &1.17gFe - 0.33gO_2 \\ &X - 8g\ O_2 \\ &X = \frac{1,17gFe \cdot 8gO_2}{0.33gO_2} = 28gFe \end{aligned}$$

د اوسپنې معادله کتله یا معادل ګرام د $28g$ سره مساوي دي.

د يو عنصر معادله کتله د هغې عنصر د کتلې هماغه اندازه ده ،کوم چې په يو کيمياوي تعامل کې يو ګرام اويا يو اتوم - ګرام هايدروجن بې ځايه او يا ازاد کړې وي؛ د بيلګې په ډول: په لاندې تعامل کې د کلسيم معادله کتله 20 ده چې په لاندې ډول محاسبه کيږي:

$$Ca + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + H_2\uparrow$$

$$40g \quad 98g \qquad\qquad 2g$$

$$X \qquad\qquad\qquad 1g$$

$$\left.\begin{aligned} 40g &- 2g \\ X &- 1g \end{aligned}\right\} \qquad X = \frac{40g \cdot 1g}{2g} = 20g$$

په عمومي ډول د يو عنصر معادله کتله عبارت له همدې عنصر اتومي کتله تقسيم پر ولانس د عنصريه تشکيل شوي مرکب کې ده:

$$\text{معادله کتله} = \frac{\text{اتومي نسبتي کتله}}{\text{ولانس}}$$

مثال: د المونيم اتومي نسبې کتله $27amu$ ده او دهغه ولانس 3 دي ،نود المونيم معادله کتله پيدا کړئ.

حل:

$$\left.\begin{aligned} M_A Al &= 27amu \\ Volance Al &= 3 \\ Eq - gAl &= ? \end{aligned}\right\} \qquad \begin{aligned} EqAl &= \frac{M_A Al}{Volance} \\ EqAl &= \frac{27amu}{3} = 9amu \end{aligned}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۹ - ۵ - ۱ : د کیمیاوي مرکبونو د معادلې کتلې لاس ته راوړل

د کیمیاوي مرکبونو معادله کتله عبارت له: د مرکبونو نسبتي مالیکولي کتله تقسیم پر اغیزمن ولانس د همدې مرکب په مالیکول کې دي:

$$Eq_{Compounds} = \frac{M_{Compounds}}{Effective\ Volance}$$

پام وکړئ

اغیز من ولانس په تیزابونو کې د هایدروجن د اتومونو د شمیر، په القلیو کې د هایدروکسیل گروپ له شمیر سره مساوي دي،همدارنگه په مالگو کې موثر ولانس د مالگو دفلزی کتیونونو له ولانس څخه عبارت دی؛ نو د لاندې فورمولونو پر بنسټ کیدای 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 اتومونو او یا مالیکولونو معادله کتله په گرامو وښودل شي ، داکمیت د اتوم یا مالیکول د معادل - گرام $(Equivalent-gram)$ په نوم یادیږي چې تل په $Eq-g$ ښودل کیږي، باید یادونه وکړو چې د متحوله ولانسونو لرونکي عنصرونه د بیلابیلو معادلو کتلو لرونکي دي؛ د بیلگې په ډول په Cu_2O په مرکب کې د مس معادله کتله $63.4amu$ ده ،خو په CuO کې د مس معادله کتله $31.7amu$ ده .

لومړی مثال: د H_3PO_4 معادله کتله پیدا کړئ. د H_3PO_4 مالیکولي کتله پر 98amu ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل

$M_{H_3PO_4} = 98amu$

$Eq_{H_3PO_4} = ?$ $qH_3PO_4 = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98amu}{3} = 32,6amu$

$\sum H^+ = 3$

دوهم مثال: د $Ca(OH)_2$ معادله کتله پیداکړئ د $Ca(OH)_2$ نسبي مالیکولي کتله له (74) سره مساوي ده.

$M_{Ca(OH)_2} = 74amu$

$Eq_{Ca(OH)_2} = ?$

$\Sigma OH^- = 2$

$$Eq\ Ca(OH)_2 = \frac{M_{Ca(OH)_2}}{\sum OH^-} = \frac{74amu}{3} = 37amu$$

دریم مثال: د $MgSO_4$ معادله کتله محاسبه کړئ . د $MgSO_4$ نسبي مالیکولي کتله مساوي په $120amu$ ده.

حل:

$M_{MgSO_4} = 120amu$

$Effictive\ \ Volance = 2$ $Eq_{MgSO_4} = \frac{M_{MgSO_4}}{Cathion\ \ Volance}$

$Eq_{MgSO_4} = ?$ $Eq_{MgSO_4} = \frac{120amu}{2} = 60amu$

هغه مرکبونه چې په $\mathrm{Re}\,dox$ تعاملونو کې برخه اخلی، نو د هغوی د مالیکول د تشکیل کوونکو عنصرونو اتومونه ارجاع او یا $(Oxidation)$ کیږي،د هغه معادله کتله داسې لاس ته راوړل کیږي چې مالیکولي کتله یې د هغه پربایلل شوو $(Losese)$ او یا اخیستل شوو $(gainelectrons)$ الکترونونو تقسیم کیږي؛ داسي چې:

$$Eq_{Copound} = \frac{M_{Compound}}{Losese\quad or\ \ gain\ e^-}$$

مثال دوم: H_2SO_4 معادله کتله په لاندې $\mathrm{Re}\,dox$ تعامل کې محاسبه کړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

$\downarrow \longrightarrow -2e^-$ losese ↲oxidation

Reduction

$+6e$ gain

$$Eq_{H_2SO_4} = \frac{M_{H_2SO_4}}{gaine^-} = \frac{98amu}{6} = 16,33amu$$

فعالیت

1 - خرنگه کولاي شي د لاندې مرکبونو معادله کتله پیدا کړئ؟

$H_3PO_4, KOH, \quad NaNO_3$

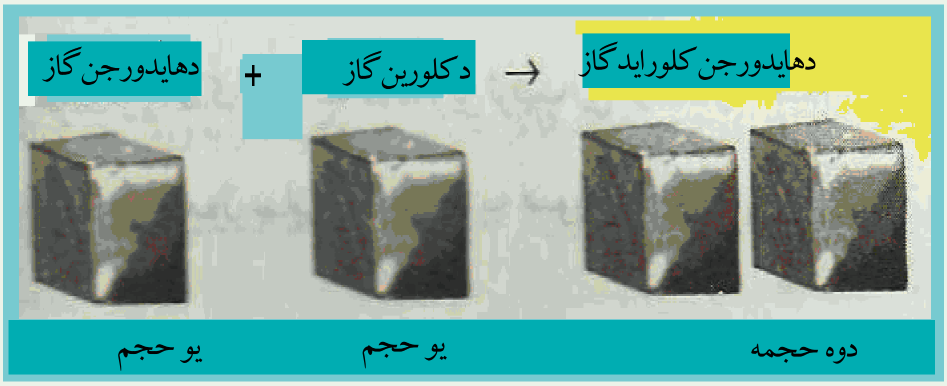
2 - د H_2SO_4 معادله کتله په لاندې ریدوکس تعامل کې پیدا کړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2S + H_2O$$

۹ - ۶ : د حجمي نسبتونو قانون

د حجمي نسبتونو قانون یوه عالم Gay Liusec په نامه منځ ته راغلی دی او په لاندې ډول دي: په ثابته تودوخه او فشار کې د تعامل کوونکو ګازي موادو حجمي نسبت او د ګازي محصولو یا براسو نسبت تام، کوچنی او ټاکلی عددونه دي او هم د ګازي تعامل کوونکو موادوحجمي نسبت د ګازي محصول په تشکیل کې هم کوچني او ټاکلي عددونه دي؛ د بیلګې په ډول: د هایدروجن ګاز او د کلورین ګاز د تعامل په پایله کې ، د هایدروجن کلوراید ګازتشکیل کیږي، د هایدروجن کلوراید په تشکیل کې د هایدروجن او کلورین د ګازونو حجمي نسبت 1:1 د هایدروجن او هایدروجن کلوراید حجمي نسبت 1:2 او د کلورین او هایدروجن کلوراید 1:2 دي؛ یعني:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(9-3) شکل ځینې گازي حجمونه

۹ - ۷ : د اوگدرو قانون

د برزیلیوس (*Berzelius*) په نوم عالم پر حجمي نسبتونو باندې اتومي تیوري تطبیق او پیدا کړه چې دگازونومساوي حجمونه د فشار او تودوخې په یوشان شرایطوکې دلاندې اتومونو دمساوي شمیر لرونکي دي، د برزیلیوس دا قضیه په هغوگازونو باندې تطبیق کیږي ،کوم چې په نرۍ کې په اتومي شکل پیداکیږي؛ خویه هغوگازونو چې مالیکولي بڼه لري ، نه تطبیق کیږي ، د دې کبله بله تیوري د اوگدرو په واسطه وړاندې شوه ، چې د اوگدروAvogadroداقضیه په (1811) کال کې وړاندې شوې ده او دا قضیه اوس دقانون بڼه لري چې په لاندې ډول ده:

د گازونو مساوي حجمونه د فشاراو تودوخې په یوشان شرایطو کې د مساوي شمیر ذرو (مالیکولونو، اتومونو، ایونونو او نورو) لرونکي دي، د اوگدرو فرضیې اوس د قانون بڼه غوره کړې ده او یو شمیر زیات تجربي حقیقتونه یې روښانه کړي دي. (د اوگدرو لومړی قانون).

څرنگه چې دوه حجمه هایدروجن کلوراید هغه وخت تشکیل کیدای شي کوم چې یو حجم کلورین او یو حجم هایدروجن سره تعامل وکړي؛ نو د کلورین او هایدروجن مالیکولونه دوه برخې کیږي اود هغوی هر برخه د سره تعامل کوي چې نوي مالیکولونه (دوه نوي مالیکولونه) د هایدروجن کلوراید تشکیلوي:

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

مثال: په لاندې تعامل کې د حجمي نسبتونو قانون تطبیق کړئ:

$$3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل $3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$

دوه حجم　　2حجم　　3حجم

$$H_2 : N_2 = 3:1$$
$$H_2 : NH_3 = 3:1$$
$$N_2 : NH_3 = 1:2$$

د اوگدرو قانون کیداي شي چې په معکوس ډول هم بیان شي:

دګازونو مساوي شمیر ذري (مالیکولونه او اتومونه)د فشار او تودوخې په یوشان شرایطو کې مساوي حجمونه نیسي. (د اوګدرو دویم قانون)

زیات پوه شي !

د هرې مادې یو مول د اوګدرو د عدد ($6.02 \cdot 10^{23}$) په اندازې ذرې لري ؛ که چیرې ماده د ګاز حالت ولري، دهرګاز یو مول یې په STP شرایطو کې $22.4L$ حجم اشغالوي چې دګازونود عمومي معادلې پربنسټ (یعنې: $Pv = nRT$) محاسبه کیدای شي .

د اوګدرو عدد په بیلابیلو لارو پیدا شویدي چې په دې ځای کې له هغې د دوولارو یادونه کیږي:

1 - که چیرې نسبتی اتومي او یا نسبي مالیکولي کتله په ګرام افاده شي (اتوم مول یا مالیکول مول او دا مولي کمیتونه دعنصر د یو اتوم پر رښتني کتلې او یا د مرکب د یومالیکول په کتله باندې وویشل شي ، په پایله کې د اوګدرو عدد حاصلیږي:

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د عنصر نسبتی کتله په ګرام}}{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}$$

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د مرکب یو مول}}{\text{د مرکب د یو مالیکول کتله}}$$

مثال: دکاربن نسبي اتومي کتله 12 او دهغه دیو اتوم کتله $1.993 \cdot 10^{-23}\,g$ ده، د اوګدرو عدد پیدا کړئ.

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د کاربن د یو اتوم کتله په ګرام}}{\text{دکاربن د یو اتوم کتله}}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{12g}{1.99\cdot10^{-26}kg} = 6.02\cdot10^{23}$$

ځان و ازمویئ

د اوبـو د مالیکول کتلـه $2.9898\cdot10^{-26}kg$ او دهغه مالیکولي کتله $18amu$ ده، د اوګدرو عدد په لاس راوړي.

2 - د الکترولیز په طریقه کیدای شي چې د اوګدرو عدد په لاس راوړل شي، د بیلګې په ډول: کـه چیرې فارادي عـدد ($F = 96491Cb$) د چارج په قیمت (e) ($e = 1.602\cdot10^{-19}Cb$) تقسیم شي ، د اوګدرو عدد حاصلیږي:

$$NA = \frac{F}{e} = \frac{96491Cb}{1.602\cdot10^{-19}Cb} = 6.02\cdot10^{23}$$

د چارج قیمت امریکایي عالم دملیکان په نامه دتیلو له څاڅکوڅخه پر لاس راوړ.

۹- ۸ : نسبتي اتومي کتله :

دکیمیـاوي عنصرونـو د اتومونو حقیقي کتلې کمیتونه کوچنی دي چې د g $10^{-24} - 10^{-22}$ ترمنځ ځای لري، داکوچنی کمیتونه له منفي توانونو سـره په کیمیاوي محاسبو کې ستونزې منځته راوړي؛ ددې کبله د سـاینس پوهانـو د کیمیاوي عنصرونود اتومونو لپاره اتومي نسـبي کتله ټاکلې ده. هغوی د یـو عنصـر د اتوم کتله پـر $\frac{1}{12}$ برخې دکاربن - 12 داتوم دایزوټوپ ($^{12}_{6}C$) پرکتلې وویشـله او دویشلوحاصل یې دپام عنصر د اتومي نسبتي کتلې په توګه ومنله:

$$M_{atomic} = \frac{mass - per\,atomic\,Element}{\frac{1}{12}\,per - atomic\,of\ Carbon}$$

پلټنه وکړئ :

دکاربن - 12 واحدو څخه دګټې اخیستنې لامل څه دي.

که چیرې د $^{12}_{6}C$ په عوض $^{13}_{6}C$، $^{14}_{6}C$ او $^{16}_{6}C$ ایزوټوپونه په کار یوړل شـي ، په محاسبو کې به کوم بدلونونه منځته راشي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کاربن – 12 د اتوم د ایزوتوپ د کتلې $\frac{1}{12}$ برخه د اتومي کتلې د واحد (Atomic Mass- Unit) په توګه منل شوي دی او په (amu) ښودل شوی ؛ یعنې:

د اتومي کتلې نړیوال واحد = $\frac{1}{12}$ د کاربن - دیو اتوم د کتلې برخه = amu

څرنګه چې د کاربن 12 - د یو اتوم کتلـه $({}^{12}_{6}C)$ د $1.993\cdot10^{-26}\,Kg$ ده، نو د amu قیمت عبارت دي له:

$$amu = \frac{1}{12}\cdot 1.993\cdot10^{-26}\,Kg = 1.661\cdot10^{-27}\,Kg$$

نولیکلی شو چې :

$$\text{نسبتي اتومي کتله} = \frac{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}{amu}$$

$$\text{نسبتي اتومي کتله} = \frac{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}{1.661\cdot10^{-27}\,Kg}$$

مثال: د سوډیم د یو اتوم کتله $3.8203\cdot10^{-27}\,Kg$ ده، سوډیم اتومي نسبتي کتله پیدا کړئ.

حل:

$$M_{atom}Na = \frac{m\,peratom - Na}{amu} = \frac{3.8203.10^{-27}\,kg}{1.661.10^{-27}\,kg} = 23amu$$

مثال: د هایدروجن د یو اتوم کتله $1.674\cdot10^{-2}\,Kg$ ده، د هغه اتومي نسبتي کتله پیدا کړئ.

حل:

$$M\,atomicH = \frac{massPeratomH}{amu} = \frac{1.674\cdot10^{-27}\,Kg}{1.661\cdot10^{-27}\,Kg} = 1.008amu$$

زیاتي معلومات:

د عنصرونـو پـه دېرو دوره یي جدولونو کې د عنصرونو اتومي کتله لیکل شـوي ده چې ببلابیلو د عنصرونو د ایزوتوپونو د اتومي کتلې د مجموعې له اوسط سره برابره ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت:

د لاندیني جدول د عنصرونو د بېلابېلو ایزوتوپونو د اتومونو د مجموعي کتلې اوسط محاسبه کړئ.

ایزوتوپ	$^{16}_{8}O$	$^{17}_{8}O$	$^{18}_{8}O$
فیصدي په طبیعت کې	99.76%	0.04%	0.2%
اتومي کتله	15.99	17.00	18.00

۹ - ۹ : مالیکولی کتله :

دکیمیاوي مرکبونو نسبتي مالیکولي کتله د مالیکول د تشکیل کوونکو عنصرونو اتومونو د کتلو له مجموعي څخه عبارت ده؛ دبیلګې په ډول :

د اکسیجن اتومي کتله+ د هایدوجن د دوو اتومونو نسبتي کتله= د اوبومالیکولي کتلې

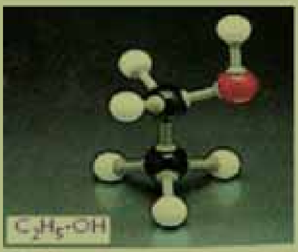
د اوبومالیکولي کتلې $= 2\times1amu + 16aum = 18amu$

مشق او تمرین :

د لاندې مرکبونو مالیکولي کتله محاسبه کړئ.

الف: $C_6H_{12}O_6$

ب: C_2H_5OH



(9 - 4) شکل د ایتانول مودل

د اړتیا وړ معلومات :

څرنګه چې د عنصرونو د اتومي نسبي کتله د amu د قیمت پرېنسټ موندل شوي ده نو که چیرې د مرکب د یو مالیکول کتله ولرو او هغه د amu په قیمت باندې وویشو، د غوښتل شو مرکب نسبتي مالیکولي کتله حاصلیږي ؛ یعنې:

$$\text{نسبتي مالیکولي کتله} = \frac{\text{د مرکب د یو مالیکول کتله}}{amu}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: د اوبو د يو ماليکول کتله $2.9898\cdot10^{-26}\,Kg$ ده ، د اوبو ماليکولي نسبتي کتله لاس ته راوړئ .

حل: د اوبو ماليکولي کتله

$$M_{H_2O}=\frac{m\,H_2O}{amu}=\frac{2.9898\cdot10^{-26}}{1.661\cdot10^{-27}}=18amu$$

نوټ:که چيرې د هرې ذرې رښتيني کتله د amu پر قيمت وويشل شي، د هغې نسبتي کتلې لاس ته راځي .

۹-۱۰: مول(اتوم - ګرام او ماليکول - ګرام)

که د کيمياوي عنصرونو اتومي نسبتي کتله په ګرام وښودل شي، داکميت د اتوم- ګرام يا مول اتوم په نوم يادوي ؛ د بېلګې په توګه: د Na اتومي نسبتي کتله د $23amu$ ده، نو د سوديم يو مول مساوي پر 23g دی.

همدارنګه که د کيمياوي مرکبونو ماليکولي نسبتي کتله په ګرام وښودل شي، داکتلوي کميت د ماليکول- ګرام يا ماليکولي مول په نوم ياديږي ؛ د بېلګې په ډول: د ګوګړو د تيزابو (H_2SO_4) نسبتي ماليکولي کتله 98amu ده ، نو پر دې بنسټ د هغه 98 ګرامه يو مول دی. په عمومي ډول که د هرې کيمياوي ذرې نسبتي کتله په ګرام افاده شي، همدا کتلوي کميت د هماغې ذرې د مول په نوم ياديږي؛ د بېلګې په ډول: د الکترون نسبتي کتله $5.4\cdot10^{-4}\,amu$ ده، نو پر دې بنسټ د هغه يو مول $5.4\cdot10^{-4}\,g$ دی . څرنګه چې اتوم- ګرام، ماليکول- ګرام، ايون- ګرام او داسې نور ټول د مول په نوم ياد شوي دي ، داکميتونه ټول د اوګدرو د عدد په اندازه د ذرو لرونکي دي ؛ نو پر دې بنسټ په ځانګړې توګه کېدای شي چې مول داسې تعريف شي :

مول: د اوګدرو د عدد په اندازه د ذرو کتله په ګرام مول دی، يا په بل عبارت که چيرې د اوګدرو عدد په اندازه ذرو کتله په ګرام وښودل شوي وي، داکميت د مول په نوم ياديږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: 200g سوديم هايدروکسايد څو موله کېږي؟ د هغه ماليکولي کتله 40amu ده.

حل:

$$\left.\begin{array}{l} m = 200g \\ M = 40amu \\ n = ? \end{array}\right\} \quad \left.\begin{array}{l} 40g - 1mol \\ 200g - n \end{array}\right\} \quad n = \frac{200g \cdot 1mol}{40g} = 5mol$$

له پورتني مثال څخه کيداې شي چې $n = \frac{m}{M}$ فورمول د مول د محاسبې لپاره وليکل شي.

(9 - 5) شکل: د مس، سيماب، المونيم، برومين، اوسپنه، جست او سلفر د مول اندازه

۹ - ۱۱: د مرکبونو د جوړونکو عنصرونو د سلنې لاس ته راوړل

ددې لپاره چې د کيمياوي مرکبونو د ماليکول د تشکيلوونکو عنصرونو سلنه په لاس راوړلې شو، لازمه ده چې د هغې د يو مول په کميت کې د هر عنصر اندازه د مرکب د ماليکولي کتلې په پام کې نيولو سره ومونډل شي؛ نو په دې صورت کې د غوښتلي عنصر اندازه چې د مرکب په يو مول کې شتون لري، په 100 عدد سره ضرب او د همدې مرکب په ماليکولي کتلې باندې وويشل شي نو حاصل شوي کميت د غوښتلي عنصر د سلنې اندازه راښيي:

$$\text{په مرکب کې د عنصر سلنه} = \frac{\text{د عنصر مقدار}}{\text{د عنصر مقدار د مرکب يو مول}}$$

لومړی مثال: د کاربن، هایدروجن او اکسیجن سلنه په ګلوکوز کې محاسبه کړئ، د ګلوکوز $(C_6H_{12}O_6)$ مالیکولي کتله 180amu ده،همدارنګه د هایدروجن اتومي کتله 1amu، د کاربن 12amu او د اکسیجن اتومي کتله 16amu ده.

حل:

$$MC_6H_{12}O_6 = 12\cdot 6 + 1\cdot 12 + 16\cdot 6 = 180\ amu$$

$$MC_6H_{12}O_6 = 72 + 12 + 96 = 180\ amu$$

$$mole\ C_6H_{12}O_6 = 72g + 12g + 96g = 180g$$

$$180g\ C_6H_{12}O_6 \quad - \quad 72gC$$
$$100 \quad - \quad W\%$$

$$W\%C = \frac{72gC\cdot 100}{180g} = 40\%C$$

$$180g\ C_6H_{12}O_6 \quad - \quad 96gO$$
$$100 \quad - \quad W\%$$

$$W\%O = \frac{96gO\cdot 100}{180g} = 53.33\%O$$

$$180g\ C_6H_{12}O_6 \quad - 12gH$$
$$100 \quad - \quad W\%H$$

$$W\%H = \frac{12gH\cdot 100}{180g} = 6.6\%H$$

نوټ: د کیمیاوي مرکبونو دمالیکول د جوړونکو اجزاوو د سلنو مجموعه له 100 کیږي.

۹-۱۲: تجربي او مالیکولي فورمول

تل د یو کیمیاوي مرکب دهغه جوړونکو عنصرونو د سمبولونو په ترتیب او د نسبتي اتومي ضریبونو په واسطه چې د ستیکیو متري(Stoichiometry) د ضریبونو په نوم هم یادیږي، ښودل کیږي د بېلګې په ډول: NaCl د خوړو مالګه او H_2O د اوبو ښودونکی دي، په مرکبونو کې دجوړونکو عنصرونو د اتومونو د سمبولونوترتیب کېدل دهغوی له نسبتي ضریبونو سره د مالیکولی فورمول په نوم یاد یږي.

داوبو یو مالیکول له دوو اتومو هایدروجن او یو اتوم اکسیجن څخه جوړ شوي دي؛ پر دې بنسټ د اوبو مالیکولي فورمول H_2O دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

ماليکولي فورمول کولی شـو، دکیمیاوي تجزيې پر بنسـټ وټاکل شي. له کیمیاوي فورمولونو څخه یو ډول یي تجربي فورمول دي، په دې فورمول کې د بېلابېلو عنصرونو د اتومونو نسـبتي شـمېر په یو مرکب کې ښودل کېږي، دلته د تجربي کلمه په دې معنی ده چې وړاندې شوي فورمول یوازې په لیدنې او اندازه کولو یعنې د توصیفي او مقداري تحلیل پر بنسټ ټاکل شوي دي.

دګلوکوز مالیکول د 6 اتومه کاربن ، 12 اتومه هایدروجن او 6 اتومه اکسـیجن څخه تشـکیل شـوی دي او د هغـې تجربي فارمـول CH_2O دي چې یوازې دکاربن ، هایدروجن او د اکسـیجن اتومونه دګلوکوز په مالیکول کې راښـیي؛ څرنګه چې دا نسـبتونه دیوې مادې تر ټولو سـاده شکل ښکاره کوي، له دې کبله دا فارمول ، د ساده فارمول په نوم هم یادوي.

د دې لپاره چې د مرکبونو سـاده فورمول په ښـه توګه ولیکو او لاس ته راوړل شـو نولازمه ده چې د مرکبونو توصیفي او مقداري تحلیل باندې پوه شو. د مرکب د توصیفي او مقداري تحلیل په پوهیدلو کیدای شي، دهغه تجربي فورمول د لاندې موادو په پام کې نیولو سره ولیکو:

1 - د هر عنصر مقداري کمیت چې د تجزیې په واسطه لاس ته راغلي دي، په مول بدل کړو.

2 - د مرکب د جوړونکي هر عنصر د مولونو اندازه چې د لومړي مادي پربنسټ تر لاسه کیږي ،په پوره پاملرنې سـره کوچنی کمیت یي وټاکو، وروسـته مطلوب مرکب د مالیکول د تشـکیل کوونکو عنصرونو ټول مولي کمیتونه په همدې کو چنی مولي کمیت تقسیم ګړو، اعداد پرته د قیاسي واحده لاس ته راځي .

3 - هغه ارقام چې د دوهمي مادې سره سم لاس ته راځي ، په پوره پاملرنې کنټل کیږي ؛که چیرې تام عددونه وي، د مرکب مالیکول د جوړونکو عنصرونو د اتومونو نسبتونه په ساده فورمول کې دې اوکـه نومـوړي رقمونه تام نه وي، هغوی د رونداف په لاره او یا د کوم کوچنی تام عدد په ضربولو په تامو عددونو بدل او دا تام عددونه په ساده فورمول کې د عنصرونو داتومونو نسبت دي . د عنصرونو داتومونود نسـبت رقمونه د مالیکولي فورمول د سـم لیکلو دلارې په پام کې نیولوسره د عنصرونو له سمبولونو سره یو ځای کیږي چې په دی صورت کې ساده فورمول لاس ته راځي .

4 - د مرکب د مالیکولي فورمول د سـمو لیکلو په غرض ، سـربېره د توصیفي او مقداري تحلیل د مرکب مالیکولي کتله هم معلومه وي، پر دې بنسټ د توصیفي او مقداري تحلیل په پام کې نیولو سـره د پورتنیو موادو له اسـتفادې سره سم ساده فورمول لاس ته راځي ؛که چیرې د مطلوب مرکب مالیکولي کتله د سـاده فورمول په نسـبتي مالیکولي کتله وویشل شي ،یو تام عدد به لاس ته راشي، که چیرې دا عدد په سـاده فورمول کې د عنصرونو نسـبت سـره ضرب شـي ،په پایله کې د مرکب مالیکولي فورمول حاصلیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: د یو مرکب یوګرام کتله چې له کاربن او هایدروجن څخه جوړه شوي دی ، سوځول شوې ده او په پایله کې د $3.3g$ کاربن ډای اکساید (CO_2) او $0.899g$ اوبه لاس ته راغلي دي ، د مرکب ساده فورمول تر لاسه کړئ.

حل:

$= 1g$ د عضوي مادې سوځول شوي مقدار

$3.3g$ = کاربن ډای اکساید

$= 0.899g$ لاس ته راغلي اوبه

په لومړی سرکی: په مطلوب مرکب کې د هایدروجن او کاربن مقدار پر لاس راوړو:

$$\left.\begin{matrix} 18g\,H_2O & - & 2gH_2 \\ 0.899g & - & m_{H_2} \\ 44gCO_2 & - & 12gC \\ 3.3gCO_2 & - & mC \end{matrix}\right\} \quad m_{H_2} = \frac{0.899gH_2O \cdot 2gH_2}{18gH_2O} = 0.1gH_2 \qquad mC = \frac{12g \cdot 3.3gCO_2}{44gCO_2} = 0.9gC$$

$$nC = 0.9g \div 12g/mol = 0.075mol$$
$$nH_2 = 0.1g \div 2g/mol = 0.1mol$$
$$C = 0.075mol \div 0.075mol = 1$$
$$H_2 = 0.1mol \div 0.075mol = 1.3$$
$$C = 1 \cdot 3 = 3$$
$$H_2 = 1.3 \cdot 3 = 4$$
$$\left.\begin{matrix} C = 3 \\ H_2 = 4 \end{matrix}\right\} \qquad C_3H_4 \quad (CH_2 = C = CH_2)$$

مشق او تمرین

د اوسپنې د اکساید $3,2g$ ته د هایدروجن له ګاز سره تودوخه ورکړ شوې ده ،په پایله کې $2.24g$ د اوسپنې فلز حاصل شویدي، د اوسپنې د اکساید ساده فورمول پیداکړئ. د اوسپنې اتومي کتله 56 او د اکسیجن $16amu$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دویم مثال: د یو مرکب په ترکیب کې $8g$ کاربن، $1.33g$ هایدروجن او $10.667g$ اکسیجن شامل دي ، د مرکب مالیکولي کتله $180amu$ ده ساده فورمول او د مطلوب مرکب مالیکولي فورمول پیدا کړئ.

حل:

$$\left.\begin{aligned} mC &= 8g \\ mH_2 &= 1.33g \\ mO_2 &= 10.66g \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} nC &= 8g \div 12g/mol = 0.667mol \\ nH_2 &= 1.33g \div 1g/mol = 1.33mol \\ nO_2 &= 10.667g \div 16g/mol = 0.667 \end{aligned}$$

$$nC = 0.667mol \div 0.667mol = 1$$
$$nH_2 = 1.33mol \div 0.66mol = 2$$
$$nO_2 = 1.667mol \div 0.667 \; mol = 1$$

$$\left.\begin{aligned} C &= 1 \\ H &= 2 \\ O &= 1 \end{aligned}\right\} \quad CH_2O$$

$$M(CH_2O)n = 180$$
$$(30)n = 180$$

$$\left.\begin{aligned} n &= \frac{180}{30} = 6 \\ (CH_2O)n &= (CH_2O)6 \\ &C_6H_{12}O_6 \end{aligned}\right\}$$

د گلوکوز مالیکولي فارمول :

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نهم څپرکي لنډيز

* پـه يو کيمياوي تعامل کې د تعامل محصـول د کتلو مجموعه ، د تعامل کوونکو موادو د کتلو له مجموعي سره مساوي ده.

* د مرکب د ماليکول جوړونکي عنصرونه د مرکب د جوړيدو پر وخت کې د ټاکلي او ثابت وزني يا کتلوي نسبت سره تعامل کوي.

* دوه عنصرونه يو له بل سره تعامل کوي، يوازې يو ډول مرکب نه جوړوي ؛ څو که چيرې دهغوی کتلوي نسـبت ته بدلون ورکړل شـي، بيلابيل مرکبونه تشکيلوي، د دې عنصرونو کتلوي نسبت د هغه په بيلابيلو مرکبونوکې چې دبل عنصرټاکلي کتلې سره يې جوړکړې دي، تام ثابت او کوچنی عددونه دي

* دوه مادي او يا عنصرونه هر يو په ځانګړې ډول له دريم عنصر سـره په يوه ټاکلي کتلوي نسـبت تعامل کړئ، پرته د پاتې شـونو، مرکبونه جوړوي، دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم په هماغي اندازې کتلې چې له دريم عنصر سره يې تعامل کړي دي، تعامل او مرکب جوړوي.

* د يوه عنصر معادلې کتله د هماغه عنصرد کتلې هغه مقداردی کوم چې له اته ګرامه اکسيجن سره يې تعامل کړي وی اود پاتې څخه پرته له خپل اړوند اکسايد يې تشکيل کړې وي.

د يـو عنصـر معادله کتله هغه کتلـې څخه عبارت ده چې په يو کيمياوي تعامـل کې يوګرام او يا يو اتوم- ګرام هايدروجن بې ځايه او ازاد کړی.

* د کيمياوي مرکبونو معادله کتله عبارت دي له: د مرکبونو نسـبتی ماليکولي کتله تقسـيم پر موثر ولانس، د همدې مرکب په ماليکول کې ده.

* په ثابته تودوخه او فشـار کې د تعامل کوونکو ګازي موادو حجمي نسـبت او د ګازي محصولو يا براسو نسبت تام، کوچنی او ټاکلی عددونه دي او هم د ګازي تعامل کوونکو موادوحجمي نسبت د ګازي محصول په تشکيل کې کوچني او ټاکلي عددونه دي.

* د هـرې مـادې يو مـول د اوګدرو د عددونو $(6{,}02\cdot10^{23})$ پـه انـدازه د ذرو لرونکی دي ،که چيرې ماده د ګازي حالت لرونکي وي ،د هر ګاز يو مول په STP شـرايطو کې $22.4L$ حجم هم نيسي.

* مول: د اوګدرو د عدد په اندازه دذرو کتله په ګرام، مول دي، يا په بل عبارت که چيرې د ذرو کتله

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اوګدرو عدد په اندازه په ګرام ښودل شوي وي، دا کمیت د مول په نوم یادیږي.

*کـه د مطلـوب عنصر اندازه چې د مرکب په یو مول کې شـتون لري، په 100 عدد کې ضرب او د هغه مرکب پر مالیکولي کتلې باندې وویشـل شـي ،حاصل شوي کمیت د مطلوب عنصر د سلنې اندازه راښیي:

د نهم څپرکي تمرین

څلور ځوابه پوښتنې :

1 - په عمومي ډول یوه علمي مساله په .... بنسټونو ولاړه ده:

الف- یوه ب- دوه ج- درې د- څلور

2 - د تعامل د محصولاتو مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو د کتلو له مجموعي سره--- ده.

الف- ډیر زیات ب- ډیر کم ج- مساوي د- ځینې وختونه زیات او ځینې وختونه کم

3 - د .... په نامه یو عالم دټاکلي نسبتونو یا ساده نسبتونو قانون یې منځ ته راوړ، نو له دې کبله د نوموړي په نوم هم یادیږي .

الف- لاوازیه ب- ګیلوسک ج- Proust` د- دالتن

4 - اوبو او هایدروجن پر اکساید په مرکب کې د اکسیجن نسبت .... دي.

الف- 2:1 ب- 3:1 ج- 2:3 د- 1:2

5 - دا لاندې کوم رقمونه د H_3PO_4 معادلې کتله راښیي.

الف- 16 ب- 15 ج- 32:6 د- 22:6

6 - په ثابته تودوخه او فشـار کې د تعامل کوونکو ګازي موادو حجمی نسـبت او د هغو د لاس ته راغلي ګازي محصول حجمی نسبت .... دي.

الف- تام، ثابت او کوچنی عددونه ب- کسري عددونه

ج- نوي رقمونه د- هیڅ یو

7 - د هرې مادې یو مول--- په اندازه ذرې لري .

الف- د اوګدرو عدد ب- $6.02 \cdot 10^{-23}\,g$ ج- 22،4 لیتر د- الف او ب

8 - دکاربن نسـبي اتومي کتله 12 او د هغه د یو اتوم کتله $1.993 \cdot 10^{23}\,g$ ده، د amu قیمت ------ دي.

الف- $1.661 \cdot 10^{-24}\,g$ ب- $6.02 \cdot 10^{-27}\,g$ ج- الف او ب د- هیڅ یو

9 - په ګلوکوز کې د کاربن سلینه محاسبه کړئ.

الف- 50% ب- 23% ج- 40% د- 33%

10 - مول عبارت د.................. ذرو د کتلې اندازه په گرام ده.

الف- کیلو گرام ب- $6.02\cdot10^{23}\,g$

ج- اوگدرو عدد د- ب او ج دواړه سم دي.

تشریحي سوالونه

1 - په لوړې تودوخه او فشارکې د نایتروجن او هایدروجن گازونو سره تعامل کړی چې امونیا یې تشکیل کړی ده ، که $4.20\cdot10^{26}$ د نایتروجن مالیکولونو له هایدروجن سره تعامل وکړي، د تعامل کوونکی هایدروجن دکتلې اندازه او د تعامل کوونکی هایدروجن د مالیکولونو تعداد به څومره وي ؟لاسته راغلي امونیا څومره او څو مالیکولونه به لري؟

2 - امونیا له اکسیجن سره تعامل کوي چې NO او اوبه لاس ته راځي ، $3.6\cdot10^{21}$ شمېر د اکسیجن مالیکول به کوم شمېر د NO مالیکولونه تشکیل کړئ ؟.

3 - د B سلنه د $HGa_3\ Al_2\ BSi_2O_6$ په مرکب کې محاسبه کړئ.

4 - د مس سلفیت($CuSO_4$)، $KCrO_4$ او اوبه H_2O د ټاکلو شرایطو لاندې یو له بل سره تعامل کړي،د هغه د تعامل محصول هغه مرکب دي چې د Cu^{2+}, CrO_4^{2-} او OH^- جوړ شوي دي ، مقداري تحلیل راښیي چې په نوموړي مرکب کې پورتني لیکل شوي ایونونه په ترتیب سره $48.7\%, 35.6\%$ او 15.7% شتون لري، د دې مرکب تجربي فورمول لاس ته راوړئ .

5 - لاندې ټاکل شوي کمیتونه لاس ته راوړئ.

الف- د جست $9.32\cdot10^{25}$ اتومونو مولی کتله

ب- د ارگون 3.27 موله کتله څو گرامه ده؟

ج- د سپینو زرو ($3.07\cdot10^{20}$) اتومي ذرې څو ملي گرامه کتله لري؟

د- $46.5cm^3$ اوسپنه څومره اتومونه لري ؟ $d_{Fe} = 7.68g/cm^3$ دي.

6 - دهغه فلز اتومي وزن لاس ته راوړي کوم چې د هغه د اړوند اکساید تجربي فورمول Me_2O_3 وي او د مطلوب فلز سلنه د هغه په ډای اکساید کې 68.4% ده.

7 - x عنصر له کلورین سره تعامل کوي چې په پای کې یې د XCl_4 مرکب تشکیل کړی دي په نوموړي مرکب کې د Cl د ایون سلیزه 74% ده ، X کوم عنصر دي؟

8 - $1.423g$ د سکاندینیوم اکساید له H_2 سره تعامل اوارجاع شوي دي چې په پایله کې $0.929g$ د Sc فلز او اوبه حاصل شوي دي ، د اکساید فورمول پیدا کړئ.

9 - که چیرې $KClO_3$ ته تودوخه ورکړل شي، له لاندې معادلې سره سم په KCl او اکسیجن

(c) ketabton.com: The Digital Library

تجزیه کېږي:

$$2KCl0_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$

که چیرې نوموړی مرکب په سلوکې 50% تجزیه شي ،د $KClO_3$ وزن څومره کمېږي؟ ($KClO_3$ وزن $100g$ دی)

10 - $NaCl$ او KCl مخلوط د یو ګرام په وزن شتون لري، کله چې نوموړی مخلوط په اوبو کې حل شي او $AgNO_3$ ورزیات شي ،دکلوراید ټول ایونونه په $AgCl$ تبدیلیږي او رسوب کوي، د $AgCl$ د رسوب اندازه مساوي $2.1476g$ ده ، د $NaCl$ مقدار به په لومړني مخلوط کې څومره وي؟

11 - $1.35g$ کلسیم د هوا په شتون کې کاملاً په $1.8g$ کلسیم اکساید تبدیل شوې دي دکلسیم اتومي کتله پیدا کړئ ،د اکسیجن اتومي کتله 16ده .

12 - که چیرې $2.75g$ ، Pb_3O_4 مرکب ته تودوخه ورکړ شي، تجزیه او $0.064g$ اکسیجن او د هغه بل اکساید جوړ یږي، منځ ته راغلي د سرب اکساید فورمول پیدا کړئ.

13 - د هایدرو کاربن په یو مخلوط کې 40% د C_3H_8 او 40% د $CxHy$ کتلې شاملې دي، ددې مخلوط د 10 ګرامه سوځول شوي دي ، په پایله کې CO_2 او $18.8g$ اوبه لاس ته راغلی دي ، د $CxHy$ هایدرو کاربن فورمول پیدا کړئ.

14 - د لیتیم کاربونیټ تجربې فورمول Li_2CO_3 دي ،د نوموړي مرکب د فورمول هر واحد کوم شمېر د تشکیل کوونکو عنصرونو د اتومونو لرونکې دی؟

15 - د نایتروجن دګاز نمونه چې د $4.6 \cdot 10^{22}$ اتومه نایتروجن لري، د نایتروجن د اتوم څو موله په دې اتومي کمیت کې شتون لري؟

16 - د چونې تیږه (کلسیم کاربونیټ) ته تودوخه ورکول شي ده چې په پایله کې په CaO او CO_2 تبدیلیږي ،که چیرې $40g$ د چونې تیږه تجزیه شي ، د $22.4g$ اندازه CaO لاس ته راځي ، د CO_2 مقدار په دې تجربه کې محاسبه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

اخځلیکونه

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 lllinois 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.

9 - شیمی (3) و آزمایشگاه. برهم کنش میان مواد، سال سوم دبیرستان، 1386 کود 257.1

10 - علوم تجربی. سال سوم دورهٔ راهنمایی، کود 143 سال 1386.

11 - شیمی. شیمی برای زنده گی(1)، کود 207.1 سال 1384 .

12 - عمومی کیمیا. مولف: پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، د کابل پوهنتون استاد، کال 1387.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library