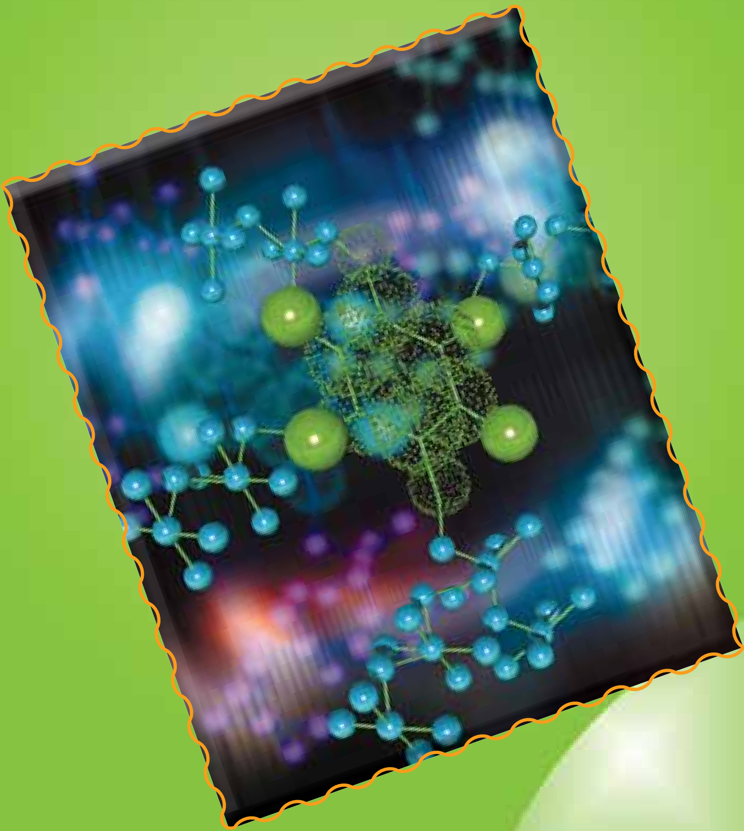
د پوهنې وزارت
د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو
د روزنې او د ساینس د مرکز معینیت
د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي
کتابونو د تالیف لوی ریاست

کیمیا

لسم ټولګی



چاپ [illegible] ۱۳۹۰ هـ. ش.

Ketabton.com

کیمیا لسم ټولگی

د پوهنې وزارت
د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو
د روزنې او د ساینس د مرکز معینیت
د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي
کتابونو د تالیف لوی ریاست

کیمیا

لسم ټولګی

د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ. ش

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

ليکوالان:

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

مولف عتيق احمد شينواري د کيميا 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 آغا« 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

ملي سرود

دا وطن افغانستـــان دی — دا عزت د هــر افــغان دی
کور د سولې کور د توري — هر بچی يې قهرمـــان دی
دا وطن د ټولو کور دی — د بـــلوڅـــو د ازبکـــو
د پښتـــون او هزاره وو — د تـــرکمنـــو د تاجکـــو
ورسره عرب، گوجـر دي — پــاميـريان، نورستانيــان
براهوي دي، قزلباش دي — هــم ايمـاق، هم پشه يان
دا هيــواد به تل ځليږي — لــکـه لمـر پر شنه اسمان
په سينــه کې د اسيــا به — لــکــه زړه وي جــاويدان
نوم د حق مو دی رهبــر — وايو الله اکبر وايو الله اکبر

(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 وموموي. 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 ګرځېدلې 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 برياوې 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 سپېڅلي دین له بنسټونو، د وطن دوستی 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

دوهـم څـپرکی

الکتروني 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 څپـرکی

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 ماليکولي جوړښت ١٠٠
د څلورم څپرکي لنډيز ١٠٦
د څلورم څپرکي پوښتنې ١٠٧

پنځم څپرکی

د ماليکولونو ترمنځ قواوې ١١٠
٥-١: د کيمياوي اړيکو ترمنځ توپيرونه او د ماليکولونو ترمنځ قوه ١١١
٥-٢: د ماليکولونو ترمنځ د جذب د قوواو ډولونه ١١١
٥-٣: د موادو په فزيکي خواصو باندې د قواو اغيزې ١٢٢
د پنځم څپرکي لنډيز ١٢٨
د پنځم څپرکي تمرين ١٢٩

شپږم څپرکی

د مادې حالتونه ١٣٢
٦-١ جامدات مايعات او گازونه ١٣٣
٦-١-١: د جامداتو ځينې لومړنې ليدنې ١٣٤
٦-١-٢: بلورونه ١٣٤
٦-١-٣: د جامداتو ډولونه ١٤٠
٦-١-٤: د جامداتو خواص ١٤٤
٦-٢: مايعات ١٤٥
٦-٢-١: د مايعاتو عمومي خواص ١٤٥
٦-٢-١-١: د مايعاتو اودگازونو دخپريدلو پرتله ١٤٥
٦-٢-١-٢: بړاس کيدل او دمايعاتو د بړاس فشار ١٤٦
٦-٢-١-٣: د مايعاتو د ايشيدو درجه ١٤٧
٦-٢-١-٣: تودوخه او د مادې بدلونونه ١٤٨
٦-٢-١-٤: د مايعاتو کنگل کيدل ١٥٠
٦-٣: گازونه ١٥١
٦-٣-١: دگازي مادې مقدار ١٥٢
٦-٣-٢: د بايل قانون ١٥٢
٦-٣-٣: د چارلس قانون (په گازونو باندې د تودوخې اغيزه) ١٥٤
٦-٣-٤: د اوگدرو اصل ١٥٧
٦-٣-٥: د ايډيال گازونو قوانين ١٥٨
٦-٣-٦: ديو ايډيال گاز د مولي حجم محاسبه په شرايطوکې ١٦١
د شپږم لنډيز پوښتنې ١٧٢
د شپږم څپرکي پوښتنې ١٧٣

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 بنسټونه 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

سریزه

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

کیمیا ډیري څانگې لري چې د هغوی د ډلې څخه یوه یې هم عمومی کیمیا ده. د لسم ټولگی کیمیا د عمومی کیمیا یوه لنډه برخه ده چې په ځانگړي توگه دا لاندی څپرکی او سرلیکونه د کیمیا په دي کتاب کې د مطالعي او څېړنی لاندي نیول شوي دي :

په لومړی څپرکي کې داتومي تیوری پراختیا، داتومی تیوري دپراختیا تاریخچه،د اتوم جوړښت، اتومی طیف، کوانتوم میخانیک او اوسني اتومی تیوری روښانه شوي ده . په دویم څپرکې د پریودیک سیستم د جوړښت تاریخچه ، د عنصرونو الکترونی جوړښت ، د عنصرونو خواص او په دوره یي جدول کی د عنصرونو پرله پسي بدلون او د انتقالی عنصرونو د خواصو په اړه بحث شوی دي . په دریم څپرکې کیمیاوی اړیکې (chemical Bond) له ټولو ځانگړتیاووسره یې، د لیویس سمبولونه ، د اوکتیت قانون او د لیویس جوړښت روښانه شوي دي .

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

په شپږم څپرکې کې د مادي حالتونه (جامد، مایع اوگازونه) دگازونو قوانین د بحث لاندی نیول شوي دي اوپه اووم څپرکي کې کیمیاوي تعاملونه وړاندی شوي دي چې د کیمیاوي معادلو د مفهوم د کیمیاوی تعاملونو د ډولونو په اړه توضیحات ورکړ شوي دي .

په اتم څپرکې 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 محاسبی راښیې او د کیمیا بنسټیزقوانین روښانه کوي .

د هر څپرکی په پاي کې لنډیز او ناحل شوي پوښتنې د زده کوونکو د مشق او تمرین په موخه وړاندی شوی دي تر څو د هغوی په حل سره زده کوونکی ډیر او ښه زده کړه وکړی شي. په دي کتاب کې کوښښ شوي دي چې زده کوونکی په مطلبونو کی وردننه او د هغوی په زده کړه کې اسانتیاوي را منځته شي .

د اتومی تیوری پراختیا

اتوم څه شی دي؟ د ساینس کومو پوهانو د اتوم د جوړښت په اړه څېړني کړي دي او د اتومونو خرنګوالی فعل، انفعال او د اتومونو جوړښـت يي توضيح کړي دي؟ اتومونه د کوموبنسـتيزو ذرو څخه جوړ شـويدي؟ د الکترونونو څرنګوالی او حرکت د اتوم د هستې په چاپیریال کې په کوم شکل دي؟ د الکترونونو ځانګړتیاوي د اتوم د هستې په چاپیریال کې د کومو کوانتومو نمبرونو په واسطه روښانه کیداي شی ؟

د دی څپرکي په لوستلو کولاي شو چې د اتوم او د اتوم د الکتروني جوړښت په اړه معلومات ترلاسه او پورتنی پوښتنې حل کړاي شو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱-۱: د اتومي تيوري د پراختيا تاريخچه

د علومــو په تاريخ کې يوه له پخوانيو تيوريو څخه داسې وايي چې مــواد ترهغه حده په کوچنيو ذرو ويشل کيداى شي کوم چې نور په کوچنيو ذرو د ويش وړنه وي.

دا تيوري د يوناني فيلسوف ديموکريت(Democritus) په نوم په ٤٠٠ق م کې پشنهاد شوى ده ،نوموړې عالم دا ذرې د اتومونو (Atoms)[1] په نامه يادکړې دي ، 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 وړوگرځوله .

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

په 1808 م کال کې دالتن (Dalton)انگليسـى 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 کيداى چي پيداشـي او هم نشـى کيداى چه په بشـپړ ډول له منځه لاړ شـي. د دالتن د تيوري مهم ټکى په لاندې ډول دي :

1 - مواد د اتومونو په نوم د ويش د نه وړ ذرو څخه جوړ شوي دي .
2 - د کيمياوي عنصرونو ټول اتومونه سره ورته او يو شان دي.
3 - اتومونه نه جوړيږى 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 ټاکلي 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 داړيکو 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 تيورى ځيني ټکي؛ د بيلگې په ډول: د اتوم د ويشلو نه ورتيا او د همغه عنصر اتومونو د يو شان والى بـې دليله ثابت شـو او د پوهانو د تائيد وړ و نه گرځيده ؛ خو بيـا هم د دالتن اتومي تيورى د کيميا په علم کې گټوره وه او د کيميا په برخه کې يو مثبت گام 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 نوميږي ، 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 يادېږي.

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 پيړۍ 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.

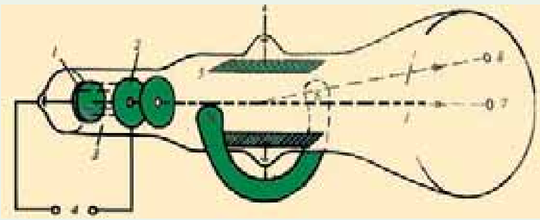
د اتومونو کتله د $10^{-24}g$ – 10^{-22} يا $10^{-27}kg$ 10^{-25} کميت ترمنځ شتون لري، څرنګه چې دا کتلوي کميت ډير کوچنی دي؛ له دې لامله اتومي نسبتي کتله د اتومونو لپاره وټاکل شوه چې د $a\,m\,u$ $(amu = 1.661\cdot10^{-27}kg)$ قيمت پربنسټ ټاکل شوی ده.

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 راښيي 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 پردې 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 همدارنګه پيدا کړه چې په دستګاه کې د ګاز 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 وړانګې چې د کتود څخه د تامسن د تجزيې د تخليې په تيوب کې ځي ،کوم لورته کږېږي؟
2 - د کتود وړانګې د څه ډول چارج لرونکي دي؟
3 - ولې چارج لرونکي کشف شوی ذرې د تامسن د تجزيې د تخليې په تيوب کې د تامسن دستګاه د (Mass Spectrometer) د محاسبې وروستي بشپړوني لپاره د هغې لامل ورګرځيدلي 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 (1911–1917) کالونو کې د تيلو په څاڅکو کې کشف کړ چې مساوي 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:

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

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

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

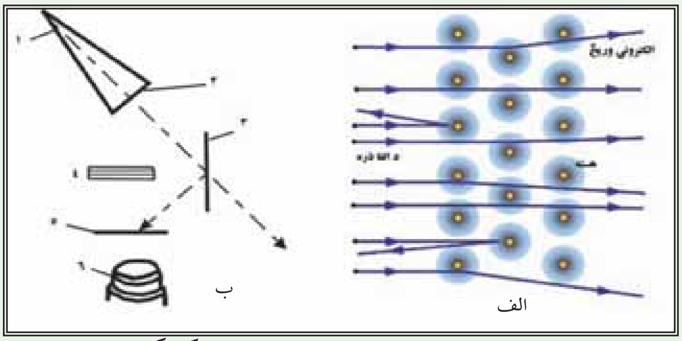
د يو الکترون کتله مساوي په $9.11\cdot10^{-31}\ kg$ يا $\frac{1}{1840}$ برخه د هايدروجن د يو اتوم د کتلې (پروتون) ده. په 1898 کال کې تامسن د څېړنو په پايله کې داسې نظر ورکړ: اتومونه د يو مثبت چارج

(c) ketabton.com: The Digital Library

لرونکي هستي 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 تامســن پشــنهاد د مطالعې لاندې ونيو او کشف يې کړه چې ذرې د ســروزرو له نازکو پاڼو څخه تيريږي ؛ خو $\frac{1}{800}$ برخه د هغوي بيرته ګرځي او يا خپريږي.
رادرفـورد په دې هکله کې داسې نظر ورکـړی دی: (چې تقريباً د باور ورنـه ده که چيري مونږ له 4,5m فاصلـه څخه د سـګرټو د قطي پر کاغذي ورقـه باندې فيروکړو، دا مرمـي 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 وګوري):



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

د الف شـکل توضيح: 1 - اتوم، 2 - د اتوم هسـته، 3 - د α ټکر کوونکي ذرې، 4 - د α د ذرو خپريدل د ب شـکل توضيح: 1 - هغه مرکبونه چې α ذرو سـرچينه وي ، 2 - د تالک صندوقچه چې د α ذرې ورڅخه تيريږي، 3 - د سـروزرو نازکه ورقه، 4 - سربي پرده چې Detector) د α د ذرو کشـف 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 وړانګې 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. پورتنی شکل داتوم مودل دي، د اتوم رښــتني بڼه نه ده. که چیري د اتوم هســته د (.) په اندازه اوسي د اتوم حجم به د یو درسي کوټې له حجم سره برابر وي. هغه اتوم چې قطر یې $m\,10^{-8}$ وي، هسته به یې $m\,10^{-15}$ قطر ولري.

رادرفورد په 1911 م کال کې داســې مودل پشــنهاد کړ چې شمســي 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 پيښه رامنځته شوه ؟

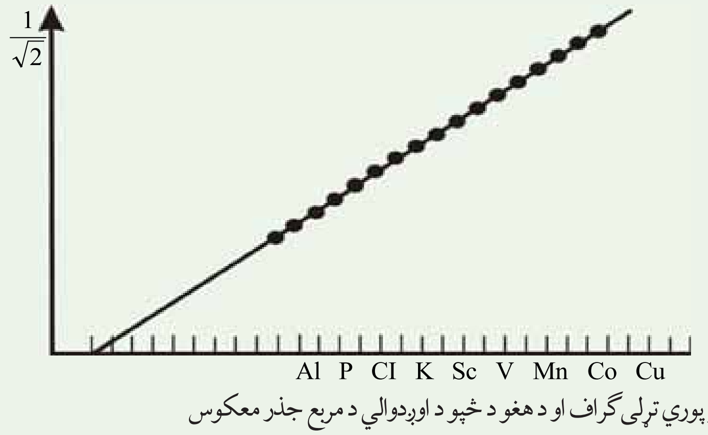
2 - ولې ځینې بخرکې بیرته ګرځیدلي دي ؟

3 - ولې د α ځیني بخرکې کږې شویدي ؟

اتومی نمبر

په 1913 کال کې انګلیسی فزیک پوه د موزلی (*Moseley*) په نوم د رونتګین وړانګو چې د بیلابیلو فلزونــو څخــه په کتودي تیوب کــې خپریږی، مطالعه کړې ، نومــوړي د رونتګین د وړانګو د څپو د اوږدوالی د جذر مربعي معکوس کمیت پورې $(\frac{1}{\sqrt{\lambda}})$ مربوط ګراف یې د عنصرونو د ترتیبي نمبر په پریودیک سیســتم کې رســم کړ، لاندې شکل وګورئ. نوموړی ګراف ښکاره کوي چې د عنصرونو اتومي نمبر د عنصرونو له مهمو ځانګړتیاوو څخه کوم یو منعکس کوي.

موزلی داســې نظر وکړ : دا ځانګړتیا د اتوم د هســتې 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

نیوترون

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 ختثی 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 ختثی ذرې هم شتون لري چې د هغوی د هریوې کتله د یو پروتون کتلې سره سمون لري خو د چارج له امله ختثی دي ؛ له دې کبله نیوترون ($neutron$) د (ختثی) په نوم یاد شوی دی . چادویک ($chadwick$) په 1932 م کال کې د هستوي تعاملونو په پایله کې نیوترون کشف کړ؛ نوموړي د بیریلیم هسته د α د ذرې په واسطه بمباردمان کړه چې په پایله کې یې نیوترون پر لاس راوړ، دتعامل معادله یې په لاندې ډول ده:

$$ {}_4^9Be + {}_2^4He \longrightarrow {}_6^{12}C + {}_0^1n $$

په دې معادلې کې ${}_0^1n$ د نیوترون سمبول، ${}_4^9Be$، ${}_2^4He$ او ${}_6^{12}C$ په ترتیب سره د بیریلیم، هیلیوم او کاربن د عنصرونو هستې راښیي.

د اتوم اساسي ذرې

د پروتونونو او نیوترونونو مجموعې ته نوکلیون (Nucleon) وایې 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
نیوترون		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 پورتنې خواکې او اتومي نمبر (دپروتونونو شمیر)یې د سمبول په کینه او لاندینې خواکې لیکل کیږي؛ د بیلګې په ډول:

$$ {}_1^1\mathrm{H} \quad , \quad {}_{11}^{23}\mathrm{Na} $$

(c) ketabton.com: The Digital Library

ایزوتوپونه (*Isotops*)

د عین عنصر له نیکلویدونو 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.

څرنگه 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 بیلگــې پــه ډول: دکلورین 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، دکلورین د دواړو اتومونو کیمیاوي تعاملونه یو شان دي.

کړنه :

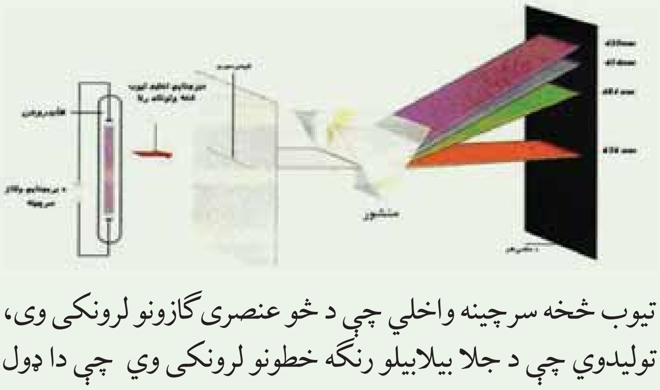
$^{20}_{10}Ne$, $^{21}_{10}Ne$, او $^{22}_{10}Ne$ نوکلیونونو ته پام وکړئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورانديې کړئ:

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 ځانگړتیا او پیدا ینبت دا پوښتنې حل کړي چې د رادرفورد د اتومي مودل په مرسته یــې حــل امکان نه درلود. که چیرې د لمر او یا د برېښــنایي څراغ رڼا دیو ســوري څخه تیره او په یو منشــور باندې ولگیږي او له منشــور څخه تیارې پردی ته تیرې شي ، په دی صورت کې سره زرغونه (رنگیــن کمان) ســاحه ښــکاره کیږي چه له جلا رنگــه لیکو څخه جوړه شــوې ده ، د دې رنگونو ټولگې دلیدلو وړ وړانگې له ټولو څیزو لیکو سره سمون لري چې د پرله پسې (مسلسل) سپکتر په نوم یادیږي.



(1 - 5) شکل اتومي سپکتر

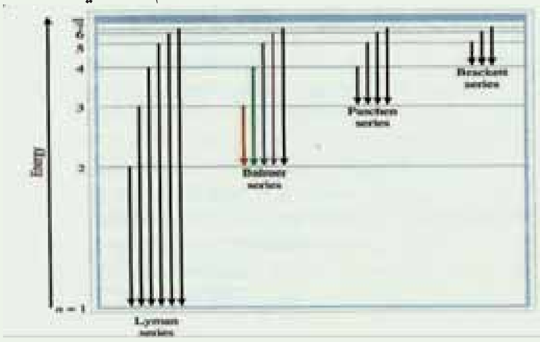
که چیرې د برېښنا منبع له خالي تیوب څخه سرچینه واخلي چې د خو عنصري گازونو لرونکی وی، په دې صورت کې هغه ســپکتر تولیدوي چې د جلا بیلابیلو رنگه خطونو لرونکی وي چې دا ډول سپکترونه د وتونکی اتومي سپکتر (Emission) یاد خطي سپکتر په نوم یادوی، (1 - 6) شکل ،که چیرې کیمیاوي مواد د کومې وسـیلې په واسـطه تحریک شي،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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ليدل کيږي؛ د بيلګې په ډول: مواد کيداى شي چې د تخليه تيوبونو د بريښنا دبهير او يا د تودوخې وړانګو په واسطه تحريک شي، خطي اتومي سپکترونه د ليدلو وړ په ساحه او دماوراى بنفش سپکترونو په ساحه کې ليدل کيږي، نوکله چې د څراغ په شعله باندې د سوديم فلز او يا د هغه مرکبونه ور زيات شي په هغه صورت کې رڼا په څپيز خطونو590nm وړانګې لګيږي او شغله يې زيړ رنګه ده. که چيرې په تخليه شوى تيوب کې د هايدروجن ګاز واچول شي او د بريښنا ولتاژ په واسطه تحريک شي، په دى صورت کې به سور رنګ ګلابى ته ورته دي ، په هغه کې وليدل شي.
جذبى سپکتر له موادو څخه د سپينى رڼا د تيريدلو څخه لاسته راځي چې د ليدلو په ساحه کې د څپې په ټول اوږدوالي کې شامل دي ، هغه رڼا چې د اوږدوالي ټاکلې څپې لري، د موادو په واسطه جذب کيږي چې په دې ساحه کې تور خطونه ليدل کيږي، د جذبى او وتونکو سپکتر د مطالعى په خاطر، د سپکترو متر(Spectro meter)په نوم اله په کار وړل کيږي.
د سپکترو متر ليدنې او څيړنې ښيي چې د هايدروجن سپکترEmissionد څوګروپو له مسلسلو خطونو څخه جوړيږي د حطونو دا سلسله د هغوى کشف کوونکو په نوم نومول شويدي؛ د بيلګې په ډول: د بالمير (*Balmerceriss*) سلسله د يو عالم په واسطه چې بالمير (*Balmer*) نوميده کشف شوه چې د سپکتر د ليدلو په ساحه کې ليدل کيږي. په هر يو سلسله کې د حرکت په پايله کې د سپکتر د لوړې فريکونسي په لور د موادو د مجاورو خطونو فاصله په کلي ډول کموالى پيدا کوي چې بلاخره يو له بل سره يو ځاى شوي دي او مسلسل سپکتر (*Cantinum*) توليد کړى دى، د خطي سپکتر فريکونسي Redbergد معادلې په واسطه چې يو عالم دي، توضيح کيږي:

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

په پورتنى معادله γ فريکونسي، C د رڼا چټکتيا، R_H ثابت ريدبرګ، n_1 او n_2 تام کوانتي عددونه ښيي:



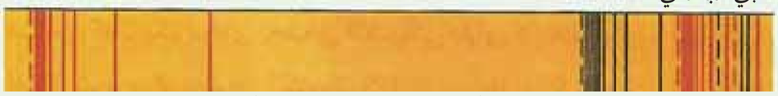
(1 - 6)الف. شکل د هايدروجن د اتوم سپکتر، ب- د هايدروجن په اتومي سپکتر کې د بالمير سلسله

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

د برکيت سلسله د پفوند او پوشن د سلسلې په واسطه پوښول شويده $\gamma\lambda = C$ معادله د څپې د اوږدوالى او فريکونسي په منځ کې اړيکه توضيح کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هايدروجن د ګاز د ماليکول د بمباردمانولو په پايله کې چې له کتود څخه د وتل شوو الکترونونو په واسطه ترسره کيږي، په اړونده اتومونو بدلون مومي، ځينې دا اتومونو انرژي جذبوي او تحريک شوی حالت ځانته غوره کوي او د انرژي لوړو سويو ته انتقاليږي.



!(7-1) شکل دهايدروجن د اتوم سپکتر

پام وکړئ !

1 - که چيرې الکترونونه له $(n = 2,3,4)$ قشرونو څخه هسته ته نژدې قشرونو ته انتقال شي، له اتوم څخه زياته انرژي ازاد يږي او د وړانګو خواصو لري چې د ماوراى بنفش په ساحه کې ليدل کيږي، داګيلي د ليمن په نوم ياديږي، نوموړې وړانګې د څپو اوږدوالى $973-1216A$ دی.

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

3 - که چيرې الکترونونه $(n = 4,5,6)$ له لوړو سويو څخه د انرژی دريمې سويې ته انتقال شي، د روښنايي انرژي او د هغه نشر شوي وړانګې يې کمزوري دي اود هغه ځانګړتياوي د سرو وړانګو ترلاندې نژدې دي. د روښنايي دا سلسلې د $(Poshen)$ په نوم ياد يږی او د نشر شوی شعاعو د څپو اوږدوالی يې $12820-17850A^o$ دی .

4 - بلاخره که چيرې الکترونو انتقال د $(n = 4)$ څخه لوړی د انرژی خلورمی سويه ته ترسره شي، د هغه د رڼا د وړانګونشر شوي انرژی ډير کمزوري ده اود هغه ځانګړتياوو د سره رنګ له ساحی څخه لاندې ليدل کيږي، دا رڼايي سلسله د $Pfond$ په نوم ياديږي.

د ذکر شوو سلسلو ځانګړتياوې (1 - 6) شکل کې ليدلې شي.

۱ - ۴: د بور اتومي تيوري

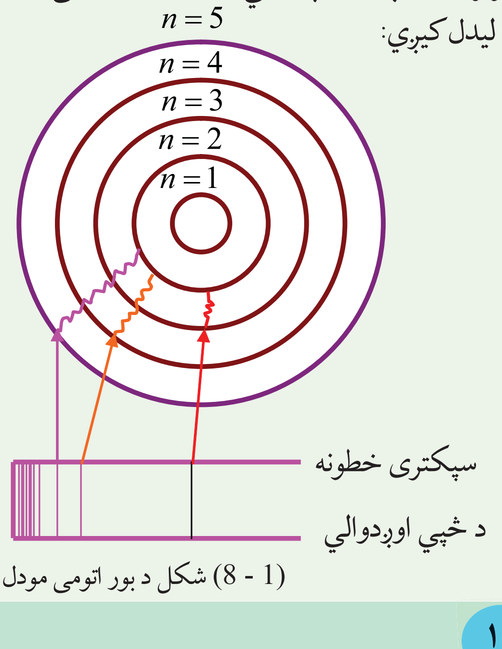
د اتوم د جوړښت په اړه د بور څيړنې چې د پلانک په کوانتمی تيوري بانديې ولاړې دي، په لومړي

(c) ketabton.com: The Digital Library

سرکې زياتې بريالیتوبونوته ورسيدې؛خو له دوولسوکالو وروسته بې دليله ثابتې شوې؛ لاکن موزلی (1889–1915) په خپلو څيړنوکې د اتوم په جوړښـت کې د بور له فرضيې څخه ګټه واخيسـته. د بور نظريه د اتوم دسپکتر په څيړدوکې 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 اوداکوانتومي 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 ټاکلي حرکت لپاره د اتوم په قشـر (*Orbite*)کې د هغه د ټاکلي قشـر پرشـعاع پورې اړه لري. (کوانتوم لاتينه کلمه ده چې معني يې مقدار اويا کميت دي.) هغه الکترونونه چې له هسـتې څخه په لرې قشـرونوکې حرکت کوي، د هغوی الکترونونو په نسـبت چې هسـتې ته نژدی 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 يوازې 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 ټاکلي مقدار انرژی ازاده کړي ، له هستې څخه هستې ته نژدې قشر ته انتقال کيږی ؛ خو ډير 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 هغی 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 يي 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. که 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 دفعي او یا د جذب قوو ده:

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

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

څرنګه چې د 2 او 3 معادلو کیڼې 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 .

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

معادلو د حل پرېنسټ ، دا مجهول کمیتونه کولای شو په لاندې ډول پیدا کړو:

د r قیمت له څلورمې معادلې څخه په لاس راوړو او په لومړۍ 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.

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

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

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

ګړنه

لـه شـپږمې معادلـې څخـه پـر لاس راغلـل چـې د هایدروجـن د اتـوم د الکتـرون چټکتیا $(n=1)$ مساوي $2200 km/\sec$ ده او د ۷ معادلې پرېنسټ 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 پرېنسټ پیدا کړئ.

کـه چیرې د الکترونونو حرکي او پوتنشـیالی انرژۍ، له $E = \frac{1}{2}mC^2$ او $Ep = \frac{-kze^2}{\gamma}$ سـره 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

دلته ..... $n = 1,2,3$ دي.

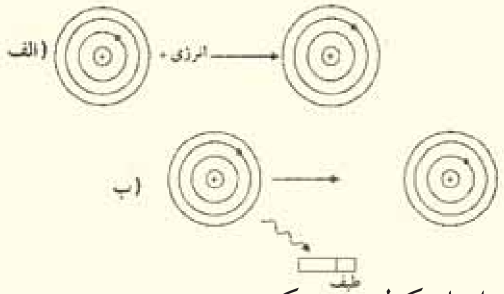
(c) ketabton.com: The Digital Library

لاندې توضیحاتوته پام وکړي.

د بور د لومړۍ قاعدی پر اســاس کیدای شــي چې د الکترون حرکي چټکتیا توضیح کړلی شي ،په دوهمه قاعده کېداي شي، دا مطلب توضیح شي چې الکترون پرته له دی چې انرژی جذب او یا أزاده کړي، په یو قشر کې د څپیز حرکت په حال کې دی او که الکترون ته انرژی ورکړل شي، د هستی د نژدې قشر څخه، د هستي لرې قشر ته انتقالیږي خوکه چیري د الکترون څخه انرژي واخیستل شي، هستي ته نژدې لاندینیو قشرونو ته سقوط کوي،لاکن جذب شوي انرژي په $10^{-8}-10^{-10}$ ثانیه کې بیرته ازاد او یا ازاده شوي انرژي بیرته په $10^{-8}-10^{-10}$ ثانیه کې جذب وي او خپل اصلي موقعیت ته بیرته ځي چې الکترونونه په دایروي مدارنوکي د هستې په چاپیریال کې د حرکت په حال کې دي.

کړنه

لاندې شــکل ته ځیر شــئ، دشــکل څخه لاندې جملو کې د نامناسبو کلمو لاندې خط وباسي او جملې سمې کړي:



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

په الف شــکل کې الکترون (د انرژي په اخیســتلو ،انرژي له لاسه ورکولو)کې د انرژي (پورته، ښکته) سویو ته انتقال شویدي.

د ب په شــکل کې الکترون د (انرژي په اخیســتلو، انرژي له لاسه ورکولو)کې د انرژي (پورته/ ښکته) سویو ته انتقال شوي دي.

زیاتي معلومات

د بور تیوري ته په ۱۹۱٦ م کال کې د زومیر فیلد په نوم یو عالم پراختیا ورکړه ، نوموړي داسې نظر ورکړ: دکوانتوم هر یو نمبرد کروي اوربیتونو انرژي ټاکلي ده او هم کیدای شــي چې ځینې بیضوي قشرونه د همدې اصلي کوانتوم نمبرونو په نوم و نوموول شي چې دا نمبر کوانتم د (n) په توري ښودل کیږي او دوهم کوانتوم نمبرونه هم په کې شامل کړل شي چې د قشرونو بیضوي شــکل (مختلف المرکز) ټاکي او په ℓ ښــودل کیږي، د ټولو کوانتوم نمبرونو په اړه به معلومات وړاندې شي.

کړنه:

الف- د انرژي د بدلونو کمیت چې یو الکترون د انرژی له لومړي سوېې څخه د انرژي دوهمي سویه ته انتقال شي، څومره دي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

ب- د انرژي د بدلونونو کميت کله چې يو الکترون د دوهمې سوېې څخه لومړې سوېې 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 شو. په 1920 - 1930 کالونو کې په نظري فزيک کې دوه پوښتنې منځته راغلې:

1 - لومړی پوښتنه د نور د طبيعت په اړه د دوه بيلابيلو نظرونو پوري اړه لري چې «ځپيزه او د نورفوتوني طبيعت نظريه» ده.

2 - دوهمه پوښتنه 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 دي تيوري سره سم: رڼا ځپيزخواص او هم ذره وي خواص لري.

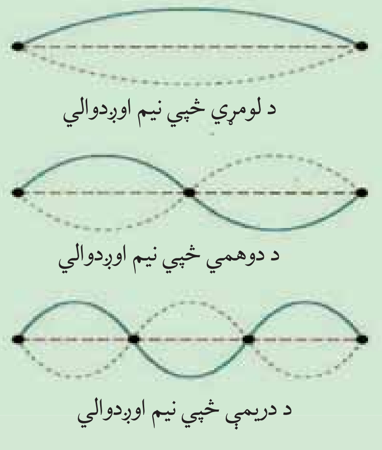
ځپيز او ذره وی طبيعت

لومړی سري چې د معاصر ځپيز ميخانيک په اړه مثبت گام کېښود، په 1924 م کال کې د دی- بروگلی ($De - Broglie$) په نوم عالم. په پخوانيو وختونو کې پوهانو نظر درلود چې الکترو مقناطيسی خپريدنی د مطلقو ځپو څخه عبارت دي (سره د دې چې انشتاين ويلی دي« په ځينو تجروبو کې الکترومقناطيسي ځپي ذره وي يا فوتوني خاصيت هم له ځان څخه ښيي»).

پام وکړی

ځپيزی خپريدنی د مايکر ذروکړيدل او ننوتل دي ، د دی دو پديدو اغيزو له پوهيدلو لپاره لازمه ده چې هری ذری ته نسبت ورکول شوی د ځپو اوږدوالی زده کړی شي .

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



(c) ketabton.com: The Digital Library

دی- بروګلی د انشتاین دانرژیکي معادلو په پام کې نیولو سره، 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 راښیی ، ټولې ذرې د حرکت د اندازو مومنټ لرونکې ($p = mv$) دي او د څپو اوږدوالي یې $\lambda = \frac{h}{mv}$ فورمول په واسطه محاسبه کیدای شي.

فعالیت

په لاندې جدول کې د ذرو څینې ځانګړتیاوې لیکل شوي دي، د دی ذرو د څپو اوږدوالي کوم چې دپورتني فورمول پربنسټ لاس ته راغلي دي ،هم په اړونده ستون کې لیکل شوی دی ، تاسی هم د محاسبی په واسطه د هغوی څوابونه لاسته راوړئ او دجدول له ځوابونو سره یې پرتله کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

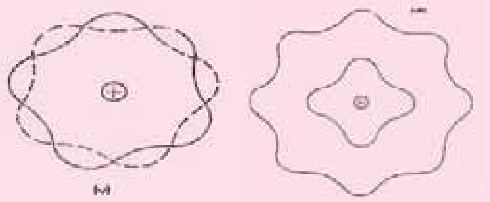
جدول (2-1) د بنسټيزو ذرو ځانګړتياوې.

ذري	کتله په ګرام	چټکتيا $\frac{cm}{sec}$	د څپې اوږدوالي	دزده کوونکي پيداکړي پايلي
الکترون 300k	$9,1\cdot10^{-28}$	$1,2\cdot10^{7}$	$61^{o}A$	
د 1ev الکترون انرژي	$9,1\cdot10^{-28}$	$5,9\cdot10^{7}$	$12^{o}A$	
د 100ev الکترون انرژي سره	$9,1\cdot10^{-28}$	$5,9\cdot10^{7}$	$1,2^{o}A$	
د هيليوم اتوم 300k	$6,6\cdot10^{-24}$	$1,4\cdot10^{5}$	$0,1^{o}A$	
اتوم 300k	$2,2\cdot10^{-22}$	$2,4\cdot10^{4}$	$0,12^{o}A$	

پــه هــره اندازه چې د ذرو کتله لويه او چټکتيايي زياته وي، پــه هماغه اندازه د څپې اوږدوالي يې لنډ دي ، نو له دې کبله ده چې که چيرې ديو کرســتالي جســم ســره د الکترونونو ګيډۍ ټکر وکړي ، کږيږي او يا بيرته راګرځي.

پام وکړي

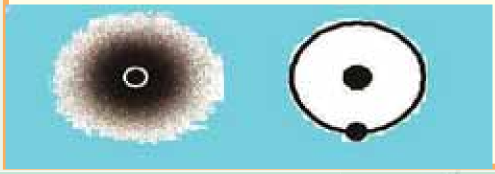
دکوچنيــو ذرو (فوتونونــه، الکترونونه، نيوترونونه … او نور) اغيــزه دوه ګونې طبيعت لري ، په ځيني ازمايښتونو کې يې ذره وي خواص او په ځينو نورو ازمايښتونو کې د هغوی څپيز خواص ليدل کيږی نو کوچنی ذري د څپيز او ذره وي (د دوارو) خواص لرونکي دي.



(1 - 11) شکل د الکترون څپه يي طبيعت

فعاليت

د لاندې شــکلونو کــوم يو د الکترون د پاره خاص مســير ټاکي اوکــوم 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 نظریی 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 لـه 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 چي د n قیمت کوچنی وي، په هماغه اندازه الکترون ډیره کمه انرژی لري او هستي ته نژدي وي ، اصلي کوانتوم نمبر له نورو کوانتوم نمبرونوڅخه 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 چي 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 دوروکي دی او عمومي حالت یې د بیضوي څخه عبارت دي چي 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 ځیني 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 ټاکي. څرنګه چي 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 زاویي حرکت د مومنټ اندازي نظریه د ℓ د اوربیتالو د حرکتو د اندازو مومنټ د n د اندازیو له لوری منحصر شي. نظري او تجربی تیوري ښکاره کوي چې ℓ کولاي 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 يو قيمت ځانته غوره کوي چې هغه صفر دي. همدارنګه که چېرې $n=2$، l هم دوه قیمته لري چې 0 او 1 دي... او که $n=5$ وي، 1 هم پنځه قیمته لري چې 0,1,2,3,4 دي.

۳- مقناطيسي کوانټوم نمبر

زاويوي حرکت يا د يو الکترون د دوراني حرکت د اندازي مومنټ په هر اتوم کې کيداي شي چې دايروي سيستم د بريښنا بهير سره چې په هغه کې بهير لري، تشبه شي؛ څرنګه چې د بريښنا بهير په دننه دوري کې منځ ته راځي او مقناطيسي ساحه په دوري کې جوړوي؛ د دې کبله ويل شو چې د الکترون تحريکيدل په يو دايروي مدار کې مقناطيسي ساحه هم توليدولاي شي چې مقناطيسي کوانټوم نمبر ml يې ټاکي، د بل پلوه د زاويوي حرکت د مومنټ د اندازې څخه ml حاصليږي، نو د هغه اندازه د اوربيټالي کوانټوم نمبر قيمت سره اړيکه لري. تيوري او عمل توضيح کوي چې ml کولای شي ټول تام عددي قيمتونه د صفر او $+1$ او صفر، -1 تر منځ د صفر، $+1$ او -1 په شمول ځانته غوره کولای شي او د ml د قيمتونو تعداد عبارت د $2l+1$ دی $m\ell = 2l+1$، چې د $m\ell$ د قيمتونو اندازه د اوربيټالونو تعداد په فرعي سويو کې هم ټاکي.

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

۴- دسپين کوانټوم نمبر

الکترون د خپل دوراني حرکت په بهير کې دمقناطيسي ساحې له جوړولو څخه پرته کوچنی مقناطيس په شان هم عمل کوي؛ نو ځکه ويلي شو چې الکترون د $Spin$ حرکت لري، د $Spin$ کلمه د تاويدلو په معنی ده، دا مقدارد بنستيزو ذرو لپاره پوره، ټاکلي او مشخصه ده، الکترون، پروتون او نيوترون دسپين قيمت $\pm\frac{1}{2}$ دي.

(1 - 13) شکل د الکترونونو سپين

پام وکړي

څرنګه چې د ℓ قيمت د $m\ell$ په واسطه ټاکل کيږي؛ په دې اساس د ℓ، $m\ell$ او n په منځ کې ځانګړي اړيکې بايد شتون ولري؛ د بيلګې په ډول: په ثابت اوبنستيز حالت کې؛ يعني: $n=1$، $ml=o$، $l=o$ ده چې يو قيمت ځانته اخيستل شي، همدارنګه د ℓ قيمتونه د $m\ell$ د قيمتونو ټاکونکی دي چې مخکې ترې يا دونې شويدي، د $m\ell = 2l+1$ دي، يعني:

$m\ell = 2l + 1$

$\ell = 0$

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

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

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

$m\ell = 0$

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

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

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

$\ell = 1$

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

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

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

ستاسې د زیاتې زده کړې لپاره

Orbital لاتیني کلمه ده او د خالی په معنی ده، په دې ځای کې هم په همدې مفهوم په کارول شوېده او د اتوم د هستې له چاپېریال 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 شېبه 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 کېږي؛ 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 لوري 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

وریځی شــکل یې دمبل په شــان دي . د s د اوربیتال د الکتروني وریځې شکل کروي دی ، د d او f د اوربیتالونو د الکترونو وریځو شــکل پیچلي دي د سل پاڼې او یا مرسل دګلونو د پاڼو په شان یو د بل له پاسه شتون لري.

لاندې جدول د څلور ګوني کوانتوم نمبرونو ترتیب او د هغه اوربیتالونه ښیي.

(1 - 3) جدول د څلورګونو کوانتوم نمبرونو ترتیب او د هغوی اوربیتالونه:

$n+l$	دالکترونونو شمېر	د اوربیتالونو شمېر	انرژيکي حالت	څلور ګوني 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 :

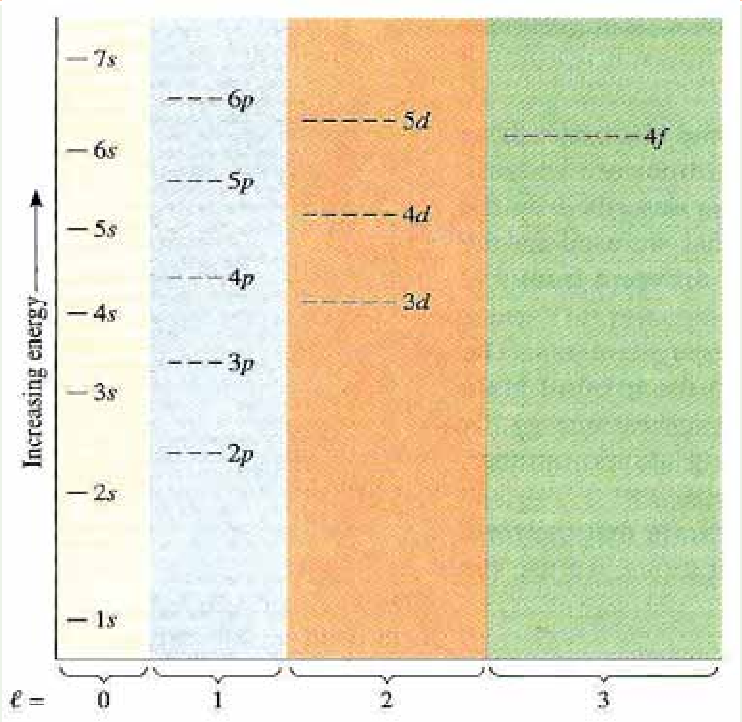
کــه $n=5$ وي د l, ml, s اړونــده قیمتونه، انرژیکي حالــت، د اوربیتالونو تعــداد، د الکترونونو تعداد د O د قشر $n+l$ پیدا او په یو جدول کې یې ترتیب کړئ.

۱ - ۶: د څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت

د الکترونونو په واسطه د انرژیکي سویو د اوربیتالونو ډکیدل

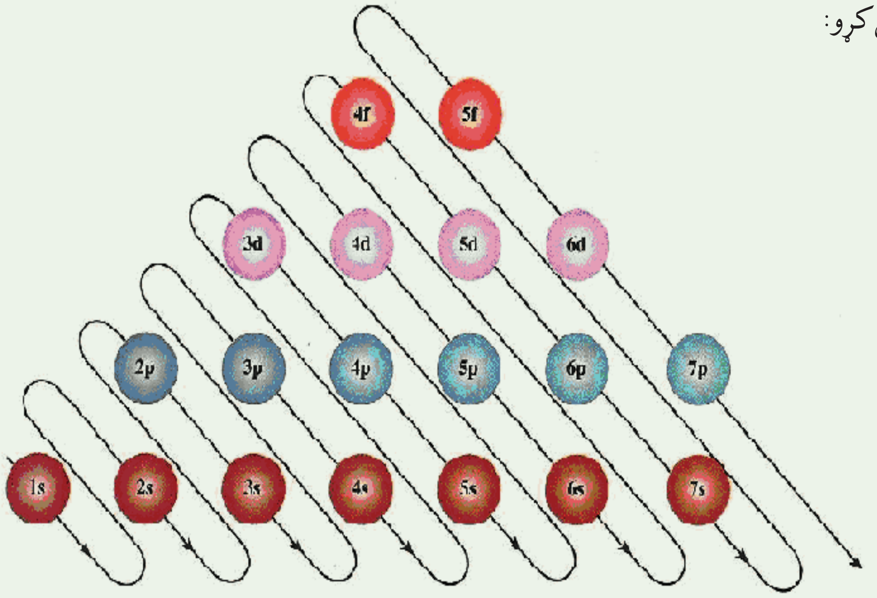
الکترونونه په لومړي ســرکې د انرژیکي ســویو هغه اوربیتالونه نیســي کوم چــې د انرژیکي په ټيټه سطحه کې ځای ولري . په دې هکله ډیرې قاعدې اوکړنې شته دي چې دا قاعدې او دهغوی اړوند ګرافونه په لاندې ډول توضیح کیږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(1 - 7) شکل د اوربیتالونو د انرژي سويې گراف

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



(c) ketabton.com: The Digital Library

د هوند قاعده (Hund Rule)

الکترونونه د عین فرعي سويو اوربيتالونه داسې اشغالوي چې د هغو د *Spin* عددي قيمتونو مجموعه لوړه وي ، يا په بل عبارت الکترونونه د فرعي سويې اوربيتالونه لومړی په طاقه شکل او هم جهته *Spin* سره ډکوي خو که چيرې زياتې الکترونونه شتون ولري، د هغوی جوړه کيدل په اوربيتالونو کې له مخالف الجهته *Spin* سره پيل کيږي ؛ د بيلګې په ډول: په نايتروجن او اکسيجن کې دا مطلب توضيح کيږئ:

N: [↑↓] $1s^2$ [↑↓] $2s^2$ [↑][↑][↑] $2p^3$ — د سپين مجموعه $\pm1\frac{1}{2}$

O: [↑↓] $1s^2$ [↑↓] $2s^2$ [↑↓][↑][↑] $2p^4$ — د سپين مجموعه ±1

کړنه

د لاندې عنصرونو الکتروني جوړښت د هغه د اوربيتالونو سره وليکئ او د هغوی د سپين مجموعه را پيدا کړی.

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

د کلچکوفسکی قاعده (*Klechows skyis Rule*)

د الکترونونو په واسطه د ځينو عنصرونو د اتومونو د الکتروني سويو ډکيدل داسې عملي کيږي چې له مخکنيو فرعي سويو اوربيتالونه د الکترونونو په واسطه نه دی ډک شوي ، خو الکترونونو د راتلونکو انرژيکي سويو اوربيتالونه نيولي دی، د بيلګې په ډول: د $4S$ اوربيتال هغه وخت د الکترونونو په واسطه ډکيږي چې لاتراوسه پوري $3d$ اوربيتالونه د الکترونونو په واسطه نه دي اشغال شوي. په همدې ترتيب $5s$ مخکې له $4d$ او $4f$ څخه او هم $6s$ مخکې د $4f$ او $5d$ الکترونونو په واسطه ډکيږی ، په دې اړه کلچکوفسکي يوه قاعده وضع کړه چې په لاندې ډول ده :

الکترونونه لومړی د هغوی انرژيکي سويو اوربيتالونو کې ځای پر ځای کيږي چې د اصلي کوانتم (n) او د فرعی کوانتم نمبر (l) $(n+l)$ قيمتونو مجموعه يې کوچنی وي ، که چيرې د دوو يا څو سويو $(n+l)$ سره مساوي وي؛ په دې صورت کې الکترونونه لومړی د انرژيکی سويو هغه اوربيتالونه ډک وي چې د هغه د n عددی قيمت کوچنی وي ، يعنې $l \leq n-1$ رعايت کيږي دا لاندې سلسله وګورئ:

انرژيکی سويه	6p	5d	4f	6s	5p	4d	5s	4p	3d	4s	3p	3s	2p	2s	1s
n+l	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	3	3	2	1

لومړی فعالیت

د لاندې عنصرونو د اتومونو الکتروني او اوربیټالي 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د لومړي څپرکي لنډيز

• د ديموکرات په نوم يوه پوه په 400 ق، م کال داسې نظر ورکړ: موادکيداي شي چې په داسې کوچنيو ذرو وويشل شي کوم چې نور د هغوی دويشلو امکان نه وي ،نوموړی دا ذره د اتوم په نوم ياد کړه. اتوم يوناني کلمه ده چې د tom (ويشل) او A (نفې) څخه اخيستل شوي ده.

• دالتن په 1808 م کال د اتومي تيوری بنسټ کيښود، د دې تيورۍ سره سم مواد د اتومونو په نوم له کوچنيو ذرو څخه جوړ شوي دي.

• نوي اتومي تيوري وړاندې کوي دا چې !

اتومونه کوچنۍ ذرې دي چې د کيميا په ساده وسايلو نه تجزيه کيږي او د اتومونو مجموعه چې عين چارج ولري ،د کيمياوي عنصر په نوم يادېږي.

• اتومونه تل د حرکت په حال کې دي، د تودوخې په زياتوالي د هغوی د حرکت چټکتيا زياتيږي او دا حرکت يو د بل سره د هغوی د تعامل سبب ګرځي.

• د بيلابيلو عنصرونو اتومونه دکتلې، حجم او خواصو له لحاظ يو له بل څخه توپير لري

• د عنصرونو اتومونه د دوو برخو څخه جوړ شويدي، چې د هستې او الکتروني قشر څخه عبارت دي . تامسن د تجروبو پربنسټ په اتوم کې الکترونونه کشف کړل.

• رادرفورد د څيړنو پربنسټ د اتوم د هستې کتله او چارج يې محاسبه کړ او پيدا يې کړل چې د اتوم په هسته کې مثبت چارج لرونکي ذرې شته دي، نوموړې دا ذرې د پرتونونو په نوم ياد کړې.

• چادويک د اتوم په هسته کې نيوترنونه کشف کړل، نوموړي له لاندې هستوي معادلې سره برابر، نيوترونونه پر لاس راوړل.

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

• د پروتونونو او نيوترونونو مجموعه د نوکليون په نوم ياد وي.

• د الکترونونو چټکتيا کيداي شي د $v=\dfrac{kze^2\pi}{nh}$ فورمول په واسطه محاسبهٔ شي. او د $r=\dfrac{nh}{mkze^2 4\pi^2}$ 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:

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

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

1 - اصلی کوانتوم نمبر: دا کوانتوم نمبر د الکتروني وریځی جسامت، د اتوم شعاع او د الکترونونو انرژیکي سویه د هستې په پرتله په بیلابیلو قشرونو کې راښیي.

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

3 - مقناطیسي کوانتوم نمبر: دا کوانتوم نمبر د الکترونونو وضیعت او مقناطیسي خاصیت د اتوم د هستې په چاپیریال کې ښکاره کوي او د قیمتونو شمېرې $ml = 2l+1$ دی او دا قیمتونه له تامو عددونو څخه عبارت دي چې $+l$ ------- 0 ------- $ml = +l$ اخیستلي شي .

د الکترونونو تحریک په دایروی مدارونو کې مقناطیسي ساحه تولیدوي چې هغه مقناطیسي کوانتوم نمبر ټاکي .

4 - د سپین کوانتوم نمبر: سپین $(spin)$ لاتیني کلمه ده چې د تاویدو په معنی ده ، په دې ځای کې هم په همدې مفهوم په کارول شوي ده او د الکترونونو تاویدل د خپل محور په شاوخوا باندې چې د سپین کوانتوم نمبر په نوم یاد شوي اود مایکرو ذرو قیمتونه $ms = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ ځانته ټاکلی شي.

- اوربیتال $(Orbital)$: لاتیني کلمه ده او دځالی په معنی ده ، چې په دې ځای کې هم په همدې مفهوم په کارول شوي ده چې اتوم د چاپیریال له هغی برخې څخه عبارت دی کوم چې د الکترون احتمالي شتون په کې 95% دي.

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

- د هوند قاعده: فرعی عین انرژیکي سویو اوربیتالونه دالکترونونو په واسطه داسې ډکیږي چې د هغوی د سپین د عددي قیمتونو مجموعه یې اعظمی وي.

د کلچکوفسکي قاعده: الکترونونه لومړی د هغی انرژیکي سویو اوربیتالونو کې خاي پرځای کیږي چې د اصلي کوانتم نمبرونو (n) او د فرعي کوانتوم نمبر (l) د هغه د عددی قیمتونو مجموعه $(n+l)$ یې کوچنی وي ، که چیرې د دوې یا څو سویو $(n+l)$ سره مساوي وي، په دی صورت کې د هغو سویو اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه ډکیږي چې د n قیمت یې 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- ج- $v = \frac{h}{mv}$ د- $v = \frac{nh}{mkze^2 4\pi^2}$ 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 اتومي 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- ج- $\lambda = \frac{h}{mv}$ د- $\lambda = \frac{nh}{mkze^2 4\pi}$ ټول

10 - پروتون د اتوم کوم ډول ذره ده؟

الف- منفي ذره ب- مثبت ذره ج- خنثی ذرة 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. (   )

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 د کوانټ 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 کوارديناتونو 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 گروپ 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 مندليف د جدول ترتيب د عنصرونو د اتومونو دکومو پارامترنو پربنسټ ترسره کيدلی شي ؟ د عنصرونو الکتروني جوړښت د جدول په ترتيب کې څه رول لري؟ د مندليف د جدول بلاکونه، ګروپونه او پيريودونه د عنصرونو د اتومونو دکومو 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 مندليف 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 نیولینډز (*Newlands*) په نوم د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتي 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 خواص 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 نیولینډز د اوکتا په نوم یادیږي) د نیولینډزجدول په لاندې ډول دې:

(2 - 1) جدول د نیولینډز اوکتای

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 اوکتای (*octave*) د موزیک له اوکتایدونو سره پرتله کړ او هغه یې د (*octave*) د قانون توضیح شوي قانونمندي په نوم یاد کړه، د نیولینډز پرتله کول بې دلیله او ناکامیابه ومونډل شوه او دنوموړي عالم تیوري له نظر څخه و غورځېده.

په 1869 م کال مندلیف (*D.M.Mendelev*) روسي 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.

(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 کې د مندليف نيوالي

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

2 - مندليف په خپل ترتيب شوی جدول کې تشې حجرې د نړۍ د ناکشفو عنصرونو لپاره پرايښې وي، نو دلته يې پام و چې ارسنيک As په طبيعي بڼه V ګروپ ته وتړل شو . نوموړي عالم دوه حجرې د جست Zn او ارسنيک ترمنځ کې خالی پريښودلي وي.

3 - کله چې د عنصرونو ځای په لومړي پيريوديک سيستم کې د هغوی د اتومي کتلې پربنسټ په ګروپونو کې د يو ګروپ عنصرونو د کتلې له خواصو سره سمون نه درلود ،دلته به مندليف د همداسې عنصرونو لپاره نوي نسبتي اتومي کتله پيشنهاد کړه د (Cr, In, Pt, Au) عنصرونوته نوي اتومي کتله وړاندې شوي ده چې د مندليف په جدول کې د دې عنصرونو اړونده ځای په ځای کيدل تاييد وي.

4 - مندليف د عنصرونو د کشف وړانديز کړی وه چې له کشف څخه وروسته د مندليف د جدول په ځينی تشو ځايونو کې دهغوی کيمياوي خواصو په پام کې نيولو سره ځای پرځای شول. په دې صورت کې د مندليف په پيريوديک جدول باندې باور خورا زيات او ترتيب ته يې صحيح بڼه ورکړل شوه.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

ځرنګه د عنصرونو درې بعدي جدول جوړولي شو؟

لومړی پړاو: په پيل کې د عنصرونو اصلي ګروپونه د مقوا کاغذ پر مخ وليکئ 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 لومړي ګروپ د څنډې برخه د اتم ګروپ د څنډې سره ونښلوی ،یو اته ضلعي جوړښت یه لاسته راوړئ؛ حتی کولی شي چې د هر عنصر حجره په بیلابیلو رنګونو وښیي.

دریمه پړاو: د فرعي ګروپونو عنصرونه هم یو مقواکې په ګروپونو او پیریودونو په ترتیب سره 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 سره یوه بنیبنه یي تختي کې ونښلوئ ، بیا لاس ته راغلی ترتیب را څرګنده کړئ .

د مندلیف له پیریودیک قانون سره سم: د عنصرونو خواص او د هغوی پرله پسې بدلون په پیریودونو کې له هغې د نسبتي اتومي کتلې سره اړیکې لري او دهغوی ځاې په پیریودکې ټاکي . کله چې نجیبه ګازونه (د *VIII* اصلي ګروپ عنصرونه) کشف شو، په دې وخت په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو د ځاې پر ځاې 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 جدول له ترتیب څخه وو ، دا عنصرونه یي د هلوجنونو او فعالو فلزونو (القلی فلزونو) د I اصلي ګروپ ترمنځ ځاې پرځاې کړي دي.

د جدول ښي خواته چې صفري (*VIII*) جلا ګروپ زیات شوی دي، د دې ګروپ یوعنصر چې

ارګون (Ar) دی، اتومي نسبتي کتله يې د هغه د وروستي عنصر څخه چې پوتاشيم دی او I اصلي ګروپ کې ځای لري، لويه ده ($amu\ K = 39,\ amu,\ Ar = 40$) نو بايد ارګون د پوتاشيم په حجره کې ځای ولري؛ نو سرچپه بايد په صفری ګروپ کې له نجيبه ګازونو سره ځای پرځای وي؛ خو دلته منډليف د نسبتي اتومي کتلې د زياتوالي څخه د خپل جدول په ترتيب کې ګټه وانه خيستله ؛ نو د هغوی د کيمياوي او فزيکي خواصو تشابه يې په پام کې ونيوله اوعنصرونه يې په عين ګروپ کې ځای په ځای کړل چې K په اول اصلي ګروپ کې او Ar په صفری (VIII اصلي) ګروپ کې له نجيبه ګازونو سره ځای لري چې خپله هم په ترتيب سره فعال فلز او نجيبهٔ ګاز دي، د دې سلسلې د جوړيدو بله بېلګه د ايودين او تلوريم له ځای څخه عبارت دي؛ که چيرې په پيريوديک سيستم کې د عنصرونو د ځای پر ځای کيدلو معيار د عنصرونو نسبتي اتومي کتله وي،نو بايد تلوريم د برومين لاندې د هلوجنونو او ايودين به دسلفر او سلينيم لاندې ځای درلوده، خو د تلوريم او ايودين کيمياوي خواص د دوی ځای پر ځای کيدل په معکوس ډول حکم کوي.

پام وکړئ:

نوموړې پرابلمونه د منډليف په جدول کې د موزلي ($Moseley$) په نوم عالم په 1916 کال کې حل کړه، نوموړی وښودله چې اتومي نمبر (د پروټونونو شمېر) د نسبتي اتومي کتلې څخه لوړمفهوم د عنصرونو په پرله پسې ترتيب کې په دوره يې بنه لري ، نوموموړی عالم د رونتګين د وړانګو د څپو د اوږدوالی دمربع جذر اوښتې (معکوس) کميت په پيريوديک سيستم کې د عنصرونو ترتيبی نمبر سره اړيکه يې د ګراف په بڼه روښانه کړه او ويې ويل چې د عنصرونو ترتيبی نمبر د دوی مهمه ځانګړتيا ښکاره کوي ، دا خاصيت د اتوم د هستې چارج د خپل ځانه څخه راښيي او هم دا ذرې د يو عنصر خپل وروستي عنصر څخه د منډليف د جدول په پيريودونو کې د يو واحد په اندازه په پرله پسې بڼه زياتيږي .د موزلی داکشف د منډليف د جدول د ترتيب په ورستيو پړاو نو او د عنصرونود پيريوديک سيستم په ټينګښت کې لوی خدمت کړی دی او عنصرونه يې په پيريوديک سيستم کې د هغوی د اتومي نمبر د پرله پسې زياتوالي پربنسټ ځای په ځای کړل.

هغه عنصرونو چې په پيريوديک سيستم کې يو له بل لاندې په عمودې شکل په ستونونو کې ځای لري ، دوی يوشان کيمياوی خواص لري. د منډليف د جدول عمودې ستونو نه د ګروپونو ($Groups$) په نوم او افقي قطارونه يې د پيريودونو ($Periods$) په نوم يادوي.

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

د منډليف جدول د عنصرونو په سلسله کې د عنصرونو د کيمياوي 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 54,36,10,2 او 86 دي؛ نو ورته کیمیاوي خواص د پورتنیو لیکل شوعددونو له منځونوڅخه وروسته بیا لیدل کیږي. وروسته د نجیبه ګازونو څخه، فعال کیمیاوی فلزونه (لومړی ګروپ Cs, Rb, K, Na, Li او Fr) څخه 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 القلی فلزونو څخه ځمکني القلي فلزونه (Ba, Sr, Ca, Mg, Be او Ra) ځای لري چې د IIA ګروپ یې تشکیل کړي دي، په همدې ترتیب له هلوجنونو (VII) څخه د مخه VIA عنصرونه (Te, Se, S, O 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 $IVA, IIIA$ او VA اصلی 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 لومړی 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 ګازنو د اتومي نمبر د تفاوت پربنسټ (وروستی له مخکې څخه منفی) او یا د لاندې فورمولونو په واسطه لاس ته راوړل کیږي :

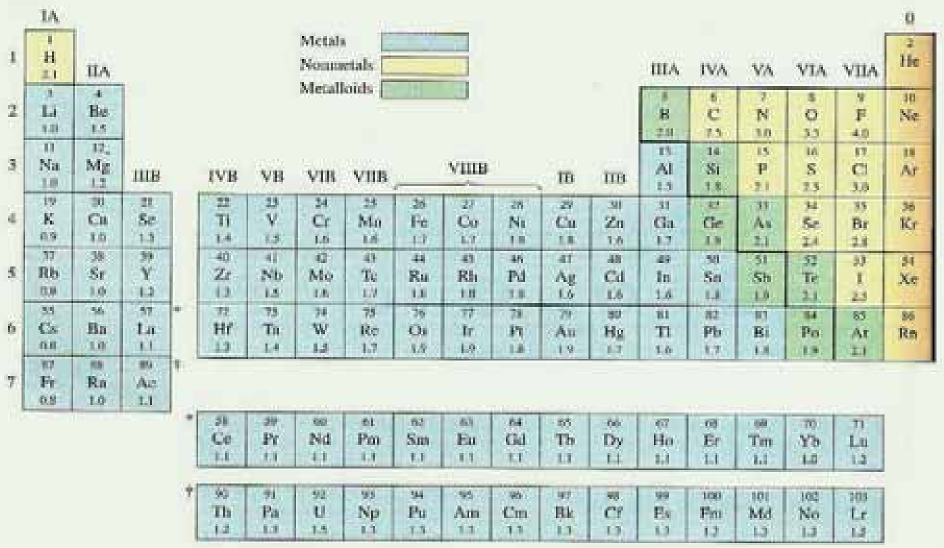
$$\frac{(n+1)^2}{2} = \text{په طاق پیریود کې د عنصرونو شمېر}$$

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

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 یي عنصرونو ډیر 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 يي تشکیل کړی دی، د نوموړوعنصرونو الکترونونه د انرژیکي ښکته سوېي نیولی دي چې د هغوی الکتروني جوړښت په لاندې ډول دي:

$H\ 1S^1$ [↑]

$He\ 1S^2$ [↑↓]

دلتـه د فرعـی انرژیکي سـوېي کېنې خواته عدد اصلـي کوانتوم نمبر او پورتنـی عددونه د فرعي انرژیکي د الکترونونو شمیر دهغوی په اوربیتالونو کې راښیي .

لیتیم درې 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 یي 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:

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

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

$O \quad 1S^2 2S^2 2P^4$ [↑↓] [↑↓] [↑↓] [↑] [↑]

$F \quad 1S^2 2S^2 2P^5$ [↑↓] [↑↓] [↑↓] [↑↓] [↑]

$Ne \quad 1S^2 2S^2 2P^6$ [↑↓] [↑↓] [↑↓] [↑↓] [↑↓]

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

$Na \quad 1S^2 2S^2 2P^6 3S^1$ [↑↓] [↑↓] [↑↓] [↑↓] [↑↓] [↑]

څرنګه چې لیدل کیږي، سودیم دریمه د M سویه په کارولې 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:

$Mg(z=12) \quad 1S^2 2S^2 2P^6 3S^2$ [↑↓] [↑↓] [↑↓] [↑↓] [↑↓] [↑↓]

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

$S^2\ 3P^4 S(Z=16) \quad (Ne)3$ — $(Ne)\ 3S^2\ 3p^1 \quad Al \quad (Z=13)$

$Cl(z=17) \quad Ne)\ 3S^2\ 3P^5$ — $(Ne) 3S^2\ 3p^2 \quad Si(Z=14)$

$Ar(Z=18) \quad Ne)\ 3S^2\ 3P^6$ — $(Ne) 3S^2\ 3p^3 \quad P(Z=15)$

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 $(Z=19)$ $Ca(Z=20)$ بانديې 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 سويې ډکیدل پيل کیږي چې د Sc $(Z=21)$ د $3d$ فرعي سويې څخه عبارت دي او د $3d$ د لسو عنصرو اوربیتالونه (Sc په شمول) د الکترونونو په واسطه ډک کیږي ، چې د هغه وروستنی عنصر $Zn(Z=30)$ دې، 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 سويو اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډکېدو په حال کې دي ، يو 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 سويې اوربیتالونه يې 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 رسیدلي دي چې په دې پیریود کې د f څوارلس (14) عنصرونه هم ځای 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 سويو اوربیتالونه يې د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حال کې دي او د ځمکې د نادرو فلزونو د ډلو څخه دي ، دا عنصرونه د کیمیاوي خواصو له کبله یوبل سره ډیر مشابه د d انتقالي عنصرونو څخه دي، څرنګه چې له La څخه وروسته په پیریود کې ځای 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 يې تشکيل کړې ده ،د هغوی د $5d$ فرعي سويې اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حال کې دي.

اووم پیریود چې تر اوسه پورې د مندلیف جدول د عنصرونو وروستی پیریود دی ، په Fr $(Z=87)$ پيل کيږي، 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 سويې اوربیتالونه يې 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 دې امله د دې سلسلې عنصرونه چې يو بل سره ورته خانګړتياوې 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 منديليف جدول کې په لاندې ډول توضيح کيږي:

۲-۳-۱: د ايونايزشن انرژي او د هغې متناوب بدلون د منديليف په جدول کې

ايونايزشن انرژي: هغه مقدار انرژی ده چې د يو اتوم - ګرام څخه د يو الکترون د لرې کولو لپاره په لايتناهي فضا ته ضرورت ده، د ايونايزيشن د انرژي اندازه د جلا شوی الکترون او دأزاد شوي الکترون د انرژی له توپير سره مساوي ده ، (د أزاد الکترون انرژی صفر فرض شوي ده) په عمل کې د ايونايزيشن د انرژي اصطلاح لومړنی، دوهمې، دريمې او نورو الکترونونو د پاره په کاروړي، داسې چې د لومړنی الکترون د ايونايزيشن انرژي عبارت له هغه انرژي څخه ده چې د لومړنی الکترون د جلا کولو لپاره ضروري وي، نو دا الکترون د انرژي په لوړه سطحه 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 ايونايزشن انرژي يې ډېره کمه ده ؛ يعني: ....$E_1 < E_2 < E_3 <$ لاندې جدول د لومړی، دوهمی..... د ايونايزشن انرژي ور ښيي:

(2 - 4)د لومړي اصلی ګروپ دعنصرو داتومونو د لومړني ،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 ايونايزيشن انرژي $13.6ev$ ده او دا انرژي په دې خاطر لړخه زياته ده چې الکترون هستې ته نژدې دي او د هستې د کشش قوه په هغه باندې اغيزه کوي.

اضافی معلومات :

د ګروپونو په حدود کې د ايونايزيشن انرژي له پورته څخه ښکته خواته کميږي، برعکس له ښکته څخه پورته خواته زياتيږي، علت يې دا دی چې په عين ګروپ کې دعنصرونو الکترونونه د هستې څخه لرې کيږي، په لومړنی اصلی 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.

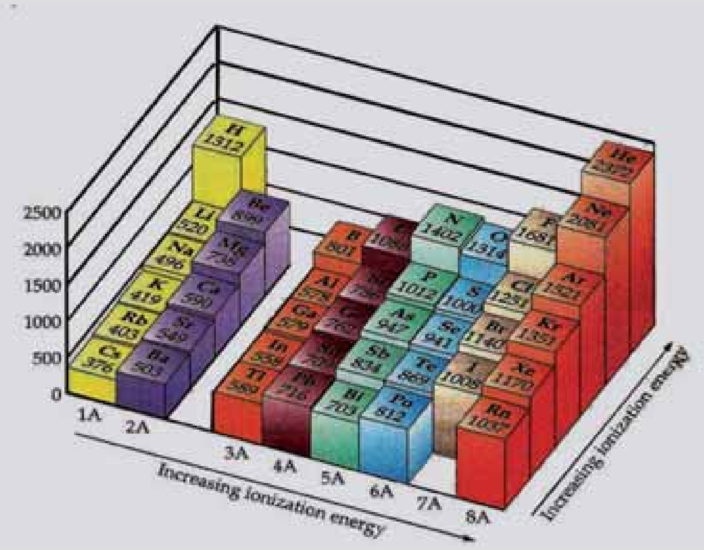
(2 - 5) د تناوب جدول د لومړی ګروپ د عنصرونو د ایونایزیشن انرژي

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 ایونایزیشن 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 هسته الکترونونه ځان خواته راکش کوي او پر خپل شاوخوا کې یې راټولوي ، په پایله کې د اتوم حجم او شعاع کوچنی کیږي، د هستې د مثبت چارج اغیزه په الکترونونو باندې زیاتیږي او الکترونونه خپل خواته کش کوي، په دې بنسټ د ایونایزیشن د انرژي ضرورت زیات او په زیاتې انرژي کولای شو چې له هستې څخه الکترون جلا کړو :

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

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



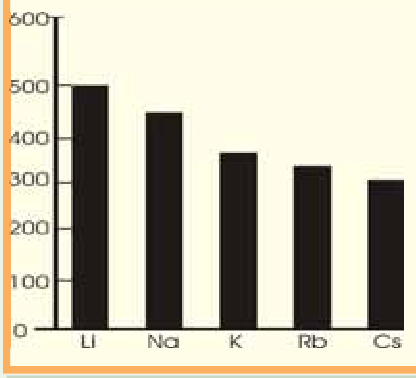
(c) ketabton.com: The Digital Library

خرنګه چې په پورتني جدول کې لیدل کیږي، هر څومره چې د عنصرونو د اتومونو الکتروني خارجی قشر ډیر زیات د الکترونونو په واسطه ونیول شي په هماغه اندازه د عنصر د اتوم کلکوالي او ټینګښت زیاتیږي له دې امله دي چې نجیبه ګازونه ډیر کم ایونایزیشن کیږي او د هغوی د ایونایزیشن انرژي ډیره زیاته ده.

ګړنه

لاندې ګراف وګورئ او لاندې پوښتنو ته ځواب ورکړئ.

کوم عنصر د ایونایزیشن ډیره زیاته انرژي لري؟ کوم یو د ایونایزیشن ډیره لږه انرژي لري ؟



ضروري معلومات

د الکتروني جوړښت ورانديز او د اتومي نمبر لاس ته راوړل د عنصر د پرله پسې ایونایزیشن انرژي په ګټه اخیستلوسره کیدای شي .

په لاندې جدول کې د یو عنصر متوالي انرژي په کیلو ژول فی مول وړاندې شوي:

د (2 - 7) جدول د یو عنصر متوالي انرژي په کیلو ژول فی مول

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

خرنګه چې په جدول کې لیدل کیږي، دنوموړی عنصر د ایونایزیشن انرژي د E_5 څخه E_6 ته په ډیر زیات کمیت ټوپ وهلی دی؛ نو:

1+ لوی ټوپ د عنصر د اتوم د ایونایزیشن په ټوله انرژۍ کې = د عنصر پیریود

$2=1+1=$ د عنصر پیریود x

خرنګه چې د عنصر د ایونایزیشن د زیاتوالي ټوپ په شپږمه پړاوکې لیدل کیږي، نوله دې امله عنصر په خپل باندني قشر کې یوازې پنځه الکترونه لري او د مندلیف د جدول په پنځم ګروپ کې ځای لري. نو نوموړی عنصر نایتروجن دی او اتومي نمبر یې 7 او الکتروني جوړښت یې په لاندې ډول دی:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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 جاذبی 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، نوکله چې یو بل الکترون د اکسیـجن 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 انرژی اندازه $6.5ev$ سره مسـاوي ده . او په تشکیل کې د ورکړ شـوي انرژی مقدار $4ev$ دي. لاندې جدول د ځینو عنصرونو *Electron Affinity* انرژی مقدار رابنیې:

(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 پسې 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 لرونکي دي، الکترون ورکوونکي عنصرونو (Electro Positive)په نوم یادیږي.

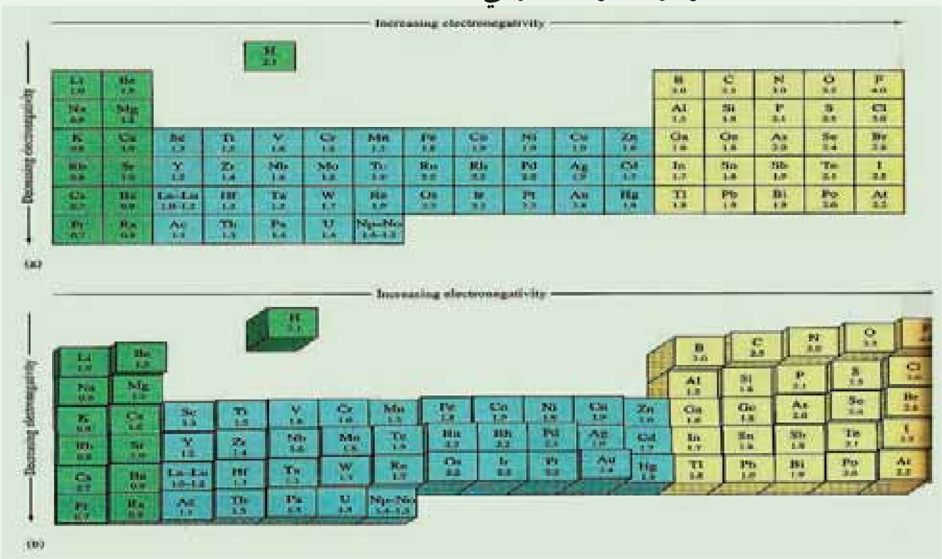
د عنصرونو الکتروپوزیتیویتي د هغوی د ایونایزیشن په انرژي پورې اړه لري، که چیرې د عنصر د ایونایزیشن انرژي کمه وي، داعنصر الکتروپوزیتیف دي او که چیرې د ایونایزیشن انرژي یې زیاته وي، برعکس د هغه الکتروپوزیتیویتي کمه ده.

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 کیڼې 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 کیڼې 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 کیڼه برخه فلزونه ځای په ځای دي چې ډیر الکتروپوزتیف دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 9) جدول د عنصرونو الکترونیگاتیویتي

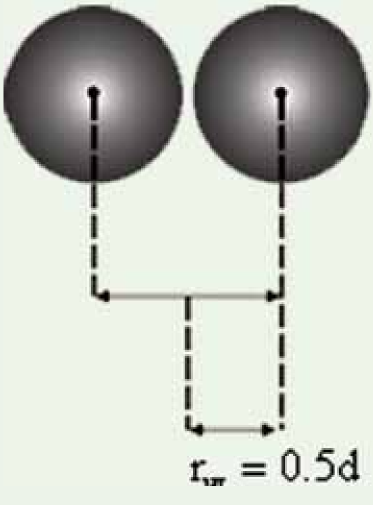


له ویلو دې پاتې نه شـي دا چې دالکترونګاتیویتي عددونه په دري طریقو محاسـبه شـوي دي او په جدول کې د سمبول دلاندې عددونه د پاولینګ په طریقی لاس ته راغلي دي .

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

د عنصرونو اتومي شـعاع د اتوم د هسـتې او باندې قشر د وروستی الکترون ترمنځ فاصله ده چې د اتوم له هندسی پارامترونو څخه ګڼل کیږي .

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



د واندروالس شعاع = نیمه فاصله د دوو مجاور هستو ترمنځ

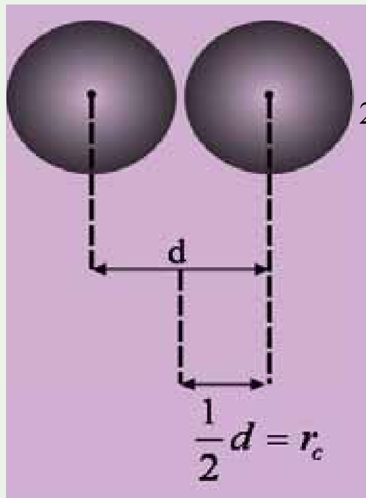
څرنګـه چې د اتوم په جوړښـت کې مو ولوسـتل ، دالکترون ځای په اوربیتالونو (*Orbitals*) کې دي او اوربیتال هم د اتوم د شـاوخوا فضا هغه برخه ده چې په هغه کې د الکترون د احتمالي شتون 95% دي ، دا اوربیتالونه کیدای شي کروي (د *S* اوربیتال) د دمبل په شـان (د *P* اوربیتال) .... وي ، نو کولای شـو چې په بیلابیلو طریقو اتومي شعاع پیدا کړو.

1 - د واندروالـس د شـعاع پر بنسـټ کیداي شـي د مطلـوب عنصـر اتومي شـعاع لاس ته راشـي. د واندروالس شـعاع نیمه فاصلـه 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.



$$\frac{1}{2}d = r_c$$

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

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 ښـکته خوا څخه پورته خواته په پرله پسې ډول کوچنی کيږي، لامل يې دا دي چې د عنصرونو اتومـي نمبـر په تاکلوکميتونـو او د ليدو وړ له پورته خوا څخه ښـکته خواته زياتيـږي 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 لوېږي او اتومي شعاع هم لويه کيږي.

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

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

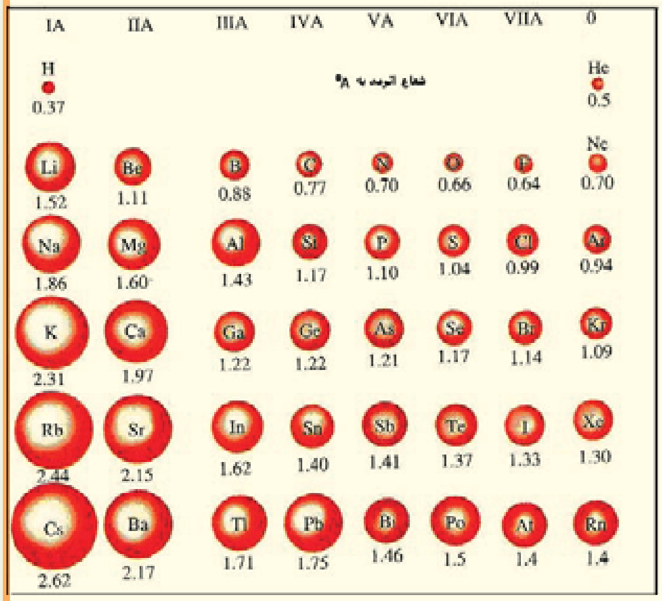
فعالیت

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

2 - د لاندې خلور 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



ایونی شعاع او د هغی 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 ګازونو 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 ایونایزیشـن عملیه د عنصرونو په اتومي شـعاع کې مهم بدلونونه رامنـځ ته کوي؛ څرنګه چې د عنصرونو دکتیون شـعاع د هغوی له اتومي شـعاع څخه کوچنۍ ده او دعنصرونو د انیونونو شـعاع

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هغـوی له اتومي شـعاعو څخـه ډېره لویه ده ؛ خو د هغـوی بدلونونه په پیریود یـک سیسـتم کې د اتومي شعاع د پرله پسې بدلونونو په شان د پیریودونو او ګروپونو په چاپېریال کې دي. لاندې جدول د عنصرونو د انیونونو او کتیونونو شعاع ورښیي:

(2-11) جدول د انیوني او کتیوني 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 ځیر سره وځیرئ او پر لاندې مطلبونو باندې په ګروپي شکل په ټولګي کې ځیرنې وکړئ.

1 - ولې د عنصرونو اتومي شعاع د هغوی د انیونونو د ایوني شعاع په نسبت کوچنۍ ده؟

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

3 - د عنصرونو د اتومي او ایوني 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 ایوني شعاع یو بل ته څه نسبت لري؟

زده یې 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

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، وناديم، نيکل او منګانيز د الياژونو په جوړولو کې بنسټيز رول لري، نومـوړي فلزونه د انسـانانو د نن ورځې د تمدن لامل ګرځيدلـي دي. د انتقالي فلزي عنصرونو په منځ کې داسې فلزونه هم شتون لري چې د نن ورځې پر مخ تللو صنايعو کې بنسټيز رول لوبوی؛ د بيلګې په ډول: د تيتان (Ti) فلز د طيارو جوړولو په صنعت او وناديم (V) د کتلسـت په توګه په کيميـاوي تعاملونـو کې په کار وړل کيـږي او هم د دې عنصرونو په منځ کـې قيمتي فلزونه چې د نرې د ډېروهېوادونو د پيسو پښتيبانه ده، هم شتون لري چې له پلاتين، سروزرو او سپينوزرو څخه عبارت دي، دنوموړوفلزونو د سطحې د ښايسته والي او د زنګ وهلو په مقابل کې مقاومت له امله د ښايسـت فلزونو په توګه ترې ګټه اخيسـتل کيږي، ټول دا عنصرونه فلز دي او د برېښـنا تيرونکي دي، سـپين زر په عادي شـرايطو کې لومړی درجه د برېښـنا تيرونکي دي ، دا فلزونه خلا لري،د ټـټک خوړلو او سـيمو جوړولو قابليت لري چې په نازکو پاڼـو تبديليږي ، د ډېرو انتقالي فلزونو رنګ سپين دي او د هغوی د ايشيدو درجه د لومړي 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 اوبه STP شرايطو کې دمايع په حالت پيدا کيږي.

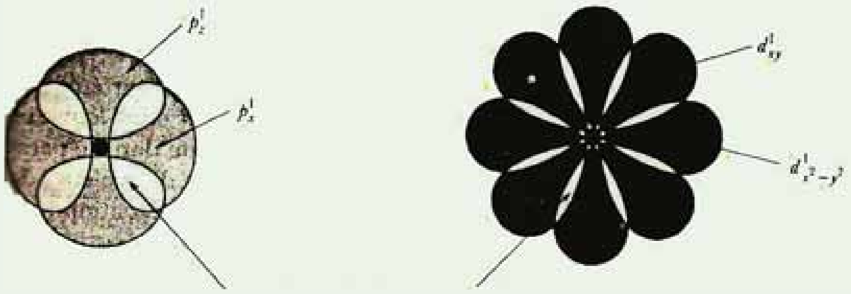
۲-۳-۱ : د انتقالي عنصرونو په خواصو کې د d اوربيتالونو اغيزه

څرنګه چې په لومړي څپرکي کې ولوسـتل شـو، داوربيتالونو ډک کيدل د الکترونونو په واسطه د نظري قانون سـره سـم د هغوی د انرژي د زياتوالي پر بنسـټ ترسـره کيږي او الکترونونه لومړي د هغو انرژيکي سـويو اوربيتالونه ډک وي چې په ټيټه انرژيکي سويو کې ځای ولري. د d د اوربيتال انرژي د قاعدې پر بنسـټ د S د اوربيتال څخه لوړه ده يا نوله دی امله الکترونونه په لومړي سرکې د S په اوربيتالونو کې ځای نيسـي 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 داسـې نه ده، په انتقالي عنصرونو کې د d الکترونونه د راتلونکو s اوربيتالونو د الکترونونو څخه ډېر ټينګ نښـتلي دي او د دې عنصرونو د اتومونو تبديليدل په کټيونو باندې ، د نظري وړاند وينو پر خلاف د s الکترونونـه په لومړی سـرکې له لاسـه ورکوي او د اړتيا په صورت کـې خپل د d اوربيتالونو الکترونونـه وروسـته لـه s څخه د لاسـه ورکوي؛ د بيلګې په ډول: د اوسـپنې د اتـوم الکتروني جوړښـت $(Ar)3d^6 4s^2$ دي ، د Fe^{2+} کټيون $(Ar)3d^6 4s^o$ او Fe^{3+} کټيون د الکتروني جوړښت $(Ar)3d^5 4s^o$ دی.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دفعي قوهٔ ډیر کمه وي ،د الکترونو اغیزه په d اوربیتالونو کې د s او p اوربیتالونو څخه ډیره کمه ده. د دوو الکترونونو اغیزه چې په عین اوربیتال کې شتون لري. د d د اوربیتالونو فاصله 20ځله د p د اوربیتالونو تر منځ فاصلې څخه زیاته ده. لاندې شکلونه دا مطلب په ښه توګه توضیح کوي:



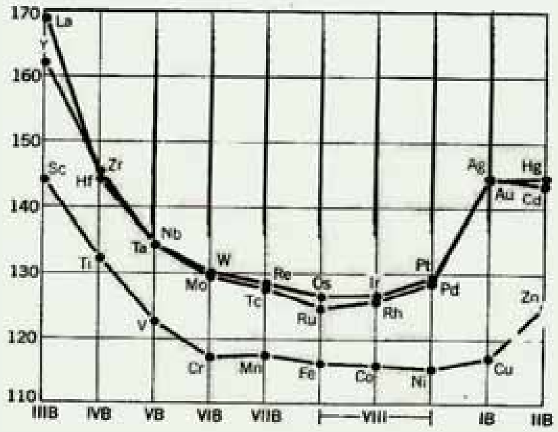
(2 - 1) شکل د دوو اوربیتالونو الکترونونو امکان لري په دې ناحیه کې موجود وي

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

فعالیت

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

دنوموړو عنصرو 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 اکسیډیشن نمبر

د انتقالي عنصرونو له مهمو ځانګړتیاوو څخه د هـــغوی تمایل د مختلفو پیــــچلو (کامپلکس) مرکبونــو جــوړول دي، دا عنصرونه بیلابیل او متحول اکسیډیشـــن نمبرونه لري . لاندې جدول د ځینو انتقالي عنصرونو د اکسیډیشن نمبر راښیي:

(2 - 12) جدول د انتقالي عنصرونو اکسیډیشن 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 اکسیډیشن نمبر 1 + دي؛ د بیلګې په ډول: د $CuCl$ په مرکب کې دمس اکسیډیشن نمبر 1 + او په $CuCl_2$ کې 2 + دي، ځینې وختونه مس په مرکبونو کې 3 + اکسیډیشن نمبر هم ځانته غوره کولای شي.

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

$$\overset{1-}{MnO_4}(aq)+8\,H_3\overset{+}{O}(aq)+5\bar{e}\rightarrow Mn^{2+}(aq)+\quad 12H_2O\quad,\ \sum_{\circ}\ =+1{,}5v$$

د d عنصرونه د بیلابیلو اکسیډیشـــن نمبر په درلودلو ســره بیلابیل اکســایډونه جوړولی شي ، که چیرې ددې عنصرونود اکسیډیشن نمبر په اکسایډونکې ډیر ټیټ وي ،اکساید یې دالقلي خاصیت لــري ،که دنوموړو عنصرونو داکسیډیشـــن نمبر منځنــی بڼه ولري، اړونده اکســاید یې امفوتریک خاصیت او که د اکسیډیشن 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 کرومیم د اکسیدیشن نمبر په CrO کې $+2$، په C_2O_3 کې $+3$ او په CrO_3 کې $+6$ دی، نواکسایدونه یې په ترتیب سره القلي، امفوتریک او تیزابي خاصیتونه لري.

d د عنصرونه چې د جدول کینې خواته ځای لري د s د ګروپ له عنصرونو سره شباهت لري، ځینې د هغوی د زیاتې الکتروپوزتیویتي لرونکي دي، دا عنصرونه زیات مرکبونه جوړولی شي او د هغو د کانونو څخه ایستل ګران کار دي.

لومړی فعالیت

لاندې سوالونو ته په ګروپي شکل په خپل منځ کې له بحث نه وروسته په ټولګي کې د ګروپ د نماینده په واسطه ځواب ورکړئ.

1 - ولې د اوسپنې اتوم خپل د $4s$ د اوربیتالونو الکترونونه د $3d$ په نسبت لومړی له لاسه ورکوي؟ سره له دې چې د s اوربیتال د $3d$ د اوربیتالونو په نسبت د انرژیکي په ټیټه سطحه کې ځای لري.

2 - د d دعنصرونو بیلابیل خواص څرنګه کولای شي چې روښانه کړئ؟ په دې اړه په ګروپي شکل بحث وکړئ او د ګروپ نماینده په واسطه د سوالونو ځوابونه په ټولګي کې له قانع کوونکو دلیلونو سره وړاندې کړي.

دوهم فعالیت

MnO او MnO_2, MnO_3, Mn_2O_7 اکسایدونه د هغود اکسیدیشني خواصو د زیاتوالي پر بنسټ په جدول کې ترتیب کړئ او د دلیلونو پر بنسټ د منګان د مرکبونو دا خاصیت توضیح 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 منډليف (*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 ځاى پرځاى 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 کتلې سره سمون لري او د هغوی ځاى 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:

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

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

- **د ايونايزيشن انرژي**: له هغي انرژي څخه عبارت ده چې د يو الکترون د لرې کولو لپاره د يو اتوم - ګرام څخه لايتنهاي 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 چيرې يو الکترون يو اتوم ته ورزيات شي ، تر څو چې په منفي ايون (*Anion*) تبديل شي ،ورزيات

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 الکتروپوزیتوېټي د کیڼ خوا نه ښي خواته کمیږي ، برعکس د ښي خوانه کیڼې خواته زیاتیږي ،نو د دې څخه معلومیږي 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 برخي څخه پورتني خواته په پرله پسي ډول کوچنی کیږي.

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

• d عنصرونه چې د جدول کینی 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 لومړی درجه هادې دی. دا فلزونه څلا لري او د څټک 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 پوري 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 يي جدول په تنظیم کې دوه اصلونو ته پام اړولي دی:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

.... يـي يـو له بـل په څنګ او دعنصرونو د کیمیـاوي خواصو ورته والي په پـام کې نیول او په هر..............

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

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

5 - کوم یو د لاندې مواردو څخه د مندلیف ابتکار نه دي؟

الف- د ځینو ډیرو درندو عنصرو ځای پر ځاي کیدل مخکې له سپکو عنصرونو څخه

ب- په جدول کې د ځینو تشو ځایونو پرېښودل

ج- د عنصرونو ویشل په فلزونو او غیر فلزونو

د- د نه پیژندل شوو عنصرونو د خواصو وړاندوینه

6 - د مندلیف د جدول په پیریود کې شـامل عنصرونه د لاندې کومو ځانګړتیاوې له مخې یو بل ته سره ورته دئ.

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

ج- د الکترونونو په واسطه د نیول شوو الکتروني سویو شمیر، د- د اصلی الکتروني سویو شمیر

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

الف- دریم اصلي ګروپ او څلور پیریود ، ب- دریم فرعي ګروپ او څلورم پیریود

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

8 - د یو عنصر د وروسـتي الکتروني قشر جوړښـت $3S^2 3P^4$ دي، نوموړی عنصر په کوم پیریود کې ځای لري.

الف- دریم پیریود، ب- دویم پیریود ، ج- شپږم پیریود ، د- څلورم پیریود.

9 - د لاندې کوم عنصر اتومي شعاع لویه ده.

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

10 - اکتینایدونه د مندلیف 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 یـي جدول کې د یو عنصر پر موقعیت پوهیدل ،کـوم مطلبونه د عنصرونو په اړه په دقیق ډول په واک کې ورکوي.

الف- کیمیاوي خواص، ب- فزیکي خواص

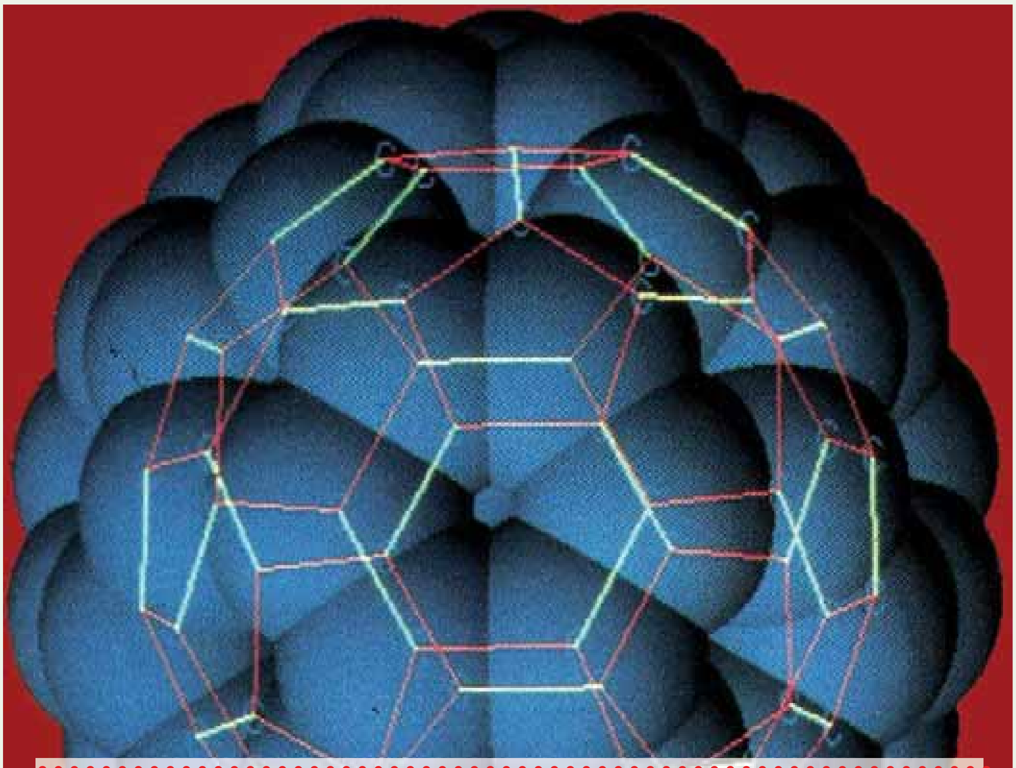
ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو.

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 ځای 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 جوړشوي دي ؟
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

دریم څپرکی



کیمیاوي اړیکې Chemical Bonds

ایاکله هم دې مطلب ته متوجې شوي یې ، چې ولې د موادو کوچنی ذرې سره ترل او لوی جسمونه تشکیلوي؟ مالیکولونه څرنګه تشکیلیږي؟ مواد څرنګه او د کومې قوه 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 کېدو 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 ځانګړتیاوي په اړه، د اړیکو د جوړیدو لاره، د اړیکو ډولونه او د اړیکو د نورو خصوصیاتو په اړه معلومات وړاندې شوي او د موادو تول فعل او انفعال چې د اړیکو د جوړیدو لامل ګرځي، توضیح شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

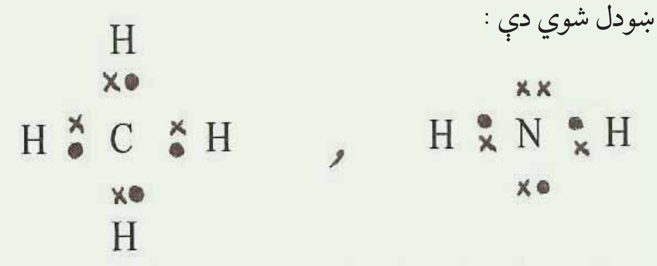
۳ - ۱: دکیمیاوي اړیکو ځانګړتیاوي او د لیویس سمبولونه

د یو مالیکول د اتومونو په منځ کې دجاذبې قوه دکیمیاوي 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 چېرې د انرژي د مقاومت اندازه د اړوند اتومونو او مالیکولو په منځ کې $10\,Calory/mol$ اوسي، اړیکه تشکیلیږي.

دکیمیاوي اړیکې موضوع د نظري کیمیا عمده برخه ده. د اتومونو په منځ کې د اړیکو د جوړیدو په پایله کې پیچلې 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 تشکیلیږي او د انرژي له ازادیدو سره یو ځای وی.

دکوانت د تیوري له رامنځته کېدو څخه د مخه دکیمیاوي اړیکو د تشکیل په اړه د لیویس نظریې حکم درلود. په 1916 م کال د لیویس (*Liwess*) په نوم عالم دکیمیاوي اړیکو د جوړیدو نظریې ته انکشاف ورکړ چې له دې نظریې سره سم ((کیمیاوي اړیکه)) د دوو اتومونو تر منځ د جوړه الکترونونو د شریکو ایښودلو په پایله کې جوړیږي. دلته هر یو د اتومونو یو، یو الکترون یو له بل سره شریك وي چې دا ډول اړیکه دکوولانت اړیکې په نوم یادیږي، د لاندې اتومونو تر منځ اړیکې په H_2, F_2, NH_3 او CH_4 مالیکولونوکې وړاندې شوي دي چې د عنصرونو د اتومونو الکترونونه په (x) او یا $(\cdot)$ ښودل شوي دي :



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

د مرکبو مالیکولونو په جوړښت کې د اتومونو تر منځ د اړیکو د جوړیدو په پایله کې اتومونه او مالیکولونه باثبات الکتروني جوړښت تر لاسه کوي او خپل باندنی قشر 2 او 8 الکترونونو ته رسوي.

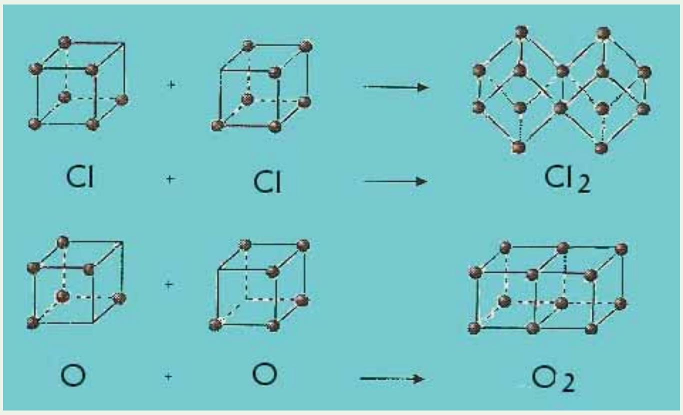
لاندې جمله په یاد ولرئ.

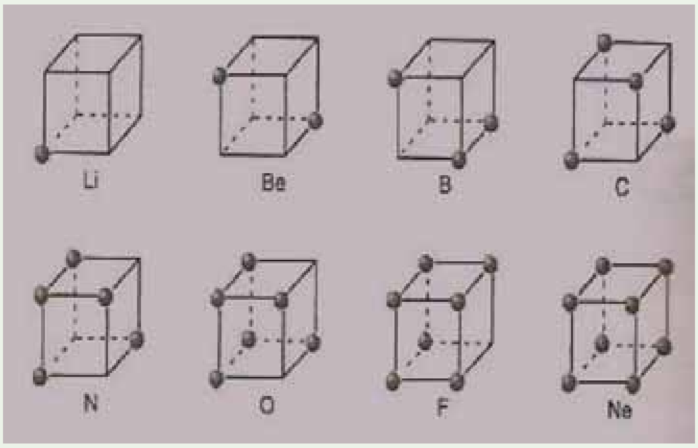
د اوکتیت قاعده یا اته ییزه قاعده

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

په پيل کې ليويس د اتومونو د اړيکود جوړيدو د څرنګوالي د ښودنې لپاره د اوکتيت د قاعدې پر بنسټ د هر اتوم ولانسي الکترونونه يې د هر مکعب په راس کې خيال 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 نيسي ، هغه اتوم کولای شي چې اړيکه جوړه کړي. دا شکلونه په لاندې ډول دي:





(3 - 1) شکل د ليويس جوړښت

۲-۳: د اوکتيت قانون او د ليويس جوړښت

د اتومونو او ماليکولونو د ښودلو لاره چې په کې د ولانسي قشر الکترونونه د ټکی او د اړيکې د شريکو الکترونونو جوړې د ټکو او يا خطونو (−) په واسطه ښودل کيږي کوم چې د دوو اتومونو په منځ کې ځای لري ،د ټکو د جوړښت او يا د ليويس د ساختمان په نوم ياديږي.

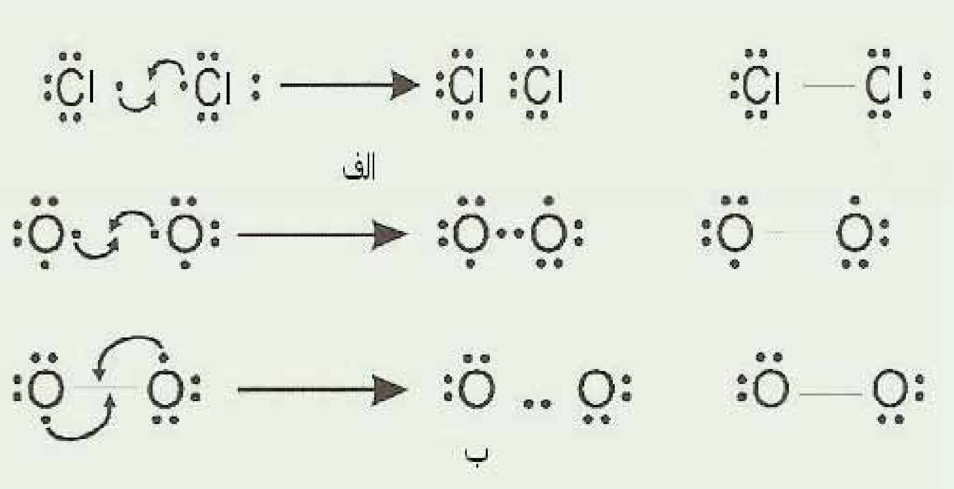
(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

۳-۲-۱: د الکتروني جوړښت د ټاکلو لاره - د ماليکولي ټکی:

الف - د امتحان او تيروتنې لاره

په دې تک لاره کې د هر اتوم طاقه الکترونونه د اړيکو د جوړونکو نقطه يې الکتروني جوړښت د دوارو اتومونو د سمبولونو په منځ کې ليکل کيږي ؛ د بيلګې په ډول:



(3 - 2) شکل نقطه يې الکتروني جوړښت

ب- سيستماتيکه لاره:

په دې لاره کې د الکترونونو سرچينه په پام کې نه ده نيولې شوې؛بلکې په اتومونوکې د الکترونونو دويشلو څرنګوالي په پام کې نيول شوي دي ،د دې لارې روش د CO_3^{2-} أيونونو او NO_2 ماليکولونو لپاره په لاندې ډول دي :

لومړی پړاو: د ولانسي الکترونونو مجموعي محاسبه او د ساده اړيکو جوړيدل

د ټولو ولانسي الکترونونو مجموعه په يوه ماليکول (NV) لاسته راوړې او د اتومونو ځای په ماليکول کې تثبيتوي. د دوه اتومونو په منځ کې يوه جوړه الکترونونه د ساده اړيکې په توګه ځای په ځای کوي ، د هرې اړيکې لامل دوه ولانسي الکترونونه له هر ماليکول څخه کميږي ، د ايونونو په اړه د منفي چارجونو شمير په (v) N باندې زيات او د مثبت چارج شمير کميږي، د عنصرونو ډير زيات اتومونه چې د هغوی شمير په ماليکول کې لږ دي، په مرکز کې ځای په ځای کيږي او د نورو عنصرونو اتومونه د هغوی په شاوخواکې په ماليکولونوکې د دوو اتومونو تر منځ لومړنی اړيکه د سګما (σ) د اړيکې ډول ده او دوهمه اړيکه يې د پای (π) د اړيکې په نوم يادوي.

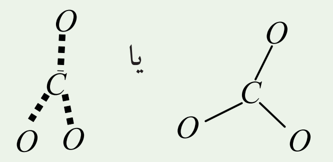
$$CO_3^{2-}$$

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

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

$O------N---O$ یا $O-N-O$

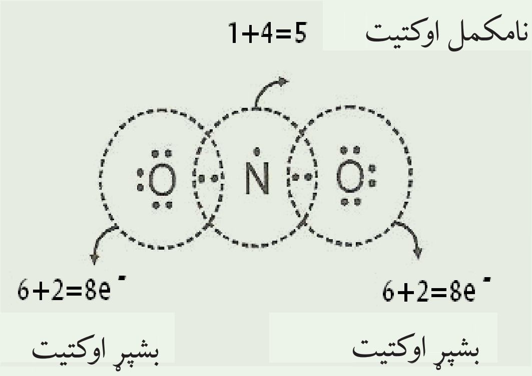
$N(v)-4e^{-}=17e^{-}-4e^{-}=13e^{-}$ پاتي الکترونونه

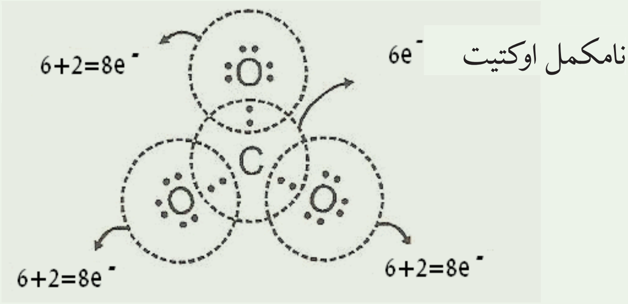


$N(v)-4e^{-}=17e^{-}-4^{e-}=13e^{-}$

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 الکترونيگاتيف عنصرونو له ډلې څخه وي:





(3-3) شکل په ماليکولونو کې الکتروني جوړښت

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

کــه چېـرې د مرکب په ماليکول کې د عنصرونو د اتومونو اوکتيت تکميل شــوي نه وي ، د نږدې اتوم ازاد جوړه الکترونونه داســې ځاي پر ځای کيږي چې د دوی په منځ کې شــريک واقع شي او

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

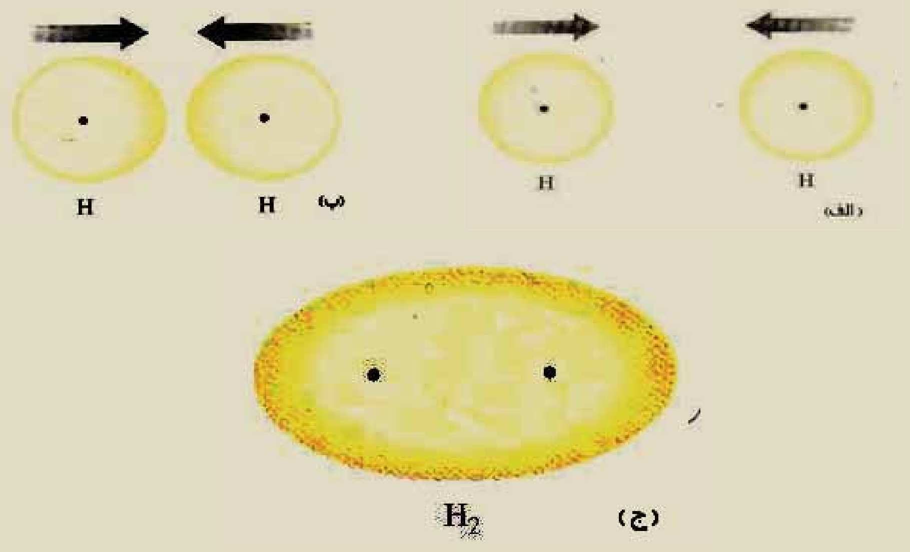
(د اړیکو شمیر اتومونو تر منځ) = (د ازادو ا لکترونونو شمیر) - (محکي له اړیکې څخه د ولانسي الکترونونو شمیر) دګروپ نمبر = د اتوم د اکسیدیشن نمبر

په دی بنسټ د مرکب د مالیکول د تشکیل کوونکو عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشن نمبرونو الجبری 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 وی ، 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 دکیمیاوي 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 دې،لامل يې دا دی 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 ويلی شو، هغه قوه چې د کيمياوي اړيکو د جوړيدو لامل ګرځيدلې ده ، د الکترو ستاتيکې خاصيت لرونکې ده.
د ليويس نظريات د دوو الکترونونو د شريک والي په اړه په اړيکه کې د ميخانيک له نظره يو عمومي مفهوم دې، 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 اينبودل 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 دې چې د نورو اتومونو يو ټاکلي شمير نښلوي او يا يې تعويضوي يا په بل عبارت د کيمياوي عنصرونو د اتومونو د يو ځای کيدلو قوه په تعاملونو کې د هماغه عنصرو د اتوم د ولانس په نوم ياديږي.
د ولانس کلمه د لاتين اصطلاح (*Valantia*) څخه اخيستل شوې 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 باندينې قشر د الکترونونو شميراتو الکترونونو ته ورسيږي ، د هر اتوم اخيستل شوي او يا ورکړې 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 $Ne(1S^2)$, Ar, Kr, Xe, Rn دي، دخيرنو 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 باندينی 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

کيمياوي اړيکو تيورى وړاندې کړه، هغوى د کيمياوي اړيکو تشـکيل هماغه د اتومونو د الکترونونو بايلل اويا اخيستل اود وروستي مدار د اتو الکترونو پوره کيدل ويلي چې تر څو اړونده ثبات حاصل کړي.

په پيريوديک سيستم کې د عنصرونو تسلسل چې له نيون (Ne) څخه پيل شوي، ګوروچې په قوس کې د عنصرونو د L, K او M د قشرونو الکترونونو شمير 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 شــي چې د يو الکترون د بايللو په پايله کې د Ne د نجيبه ګاز ألکتروني جوړښــت ځانته غوره کړي او با ثباته الکتروني جوړښت حاصل کړي:

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

د ســوديم پــه اتــوم کــې د 10 الکترونونو او 11 پروتونونو شــتون د دې لامــل ګرځيدلي دي چې ســوديم مثبت چارج ولري او په چارج لرونکي ذرهٔ Na^+ تبديل شــوي چې د کتيون $(Cathion)$ په نوم يادېږي.

$$F(2,7) + 1e^- \rightleftarrows F^-(2,8\ )$$

هغه ذره چې د 10 الکترونو او 9 پروتونوڅخه جوړه شوي ده د F^- د منفي چارج لرونکي ايون څخه عبارت ده ، د (Na^+) مثبت چارج لرونکي ذرې او د (F^-) د منفي ايون د ذرو تر منځ الکتروستاتيکي جاذبي قوه عمل کوي او د دې جذب په پايله کې کيمياوي اړيکه تشکيلېږي.

دا ډول اړيکه د أيوني يا برقي اړيکې (*Electro Valente Bond*) په نوم يادېږي.

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

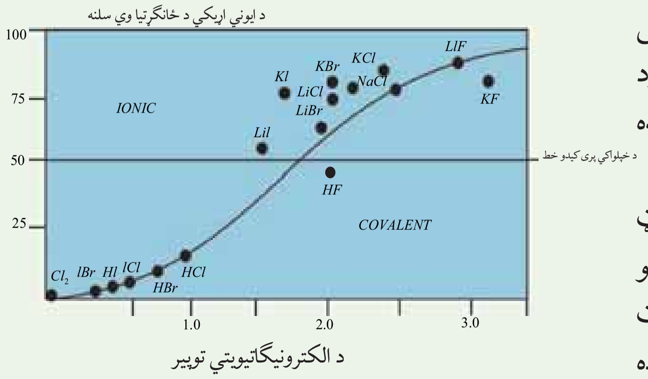
أيونــي اړيکــه د کيمياوي اړيکې يو ډول ده چې الکتروســتاتيکي قوهٔ د جذب په پايله کې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو په منځ کې جوړېږي.

په کوولانسي اړيکو کې ايوني خاصيت :

قطبي اشــتراکي اړيکه د پوره اشــتراکي (غير قطبي) او ايوني اړيکې ترمنځ سرحد تشکيلوي ؛ ځکه پــه دې اړيکه کې الکتروني وريځ لږ څه لــه يو اتوم څخه بل اتوم ته تيرېږي، که چېرې الکترونونه په پوره ډول له يو ايون څخه بل ايون ته وليږل شــي، ايوني اړيکه جوړېږي، د ايوني او اشــتراکي اړيکې د توپير ځانګړتياوي په لاندې ډول دي :

الف- په هره اندازه چې د عنصرونو د اتومونو تر منځ د الکترونيګاتيويتي توپير زيات وي ، په هماغه انــدازه د هغــوى په منځ کې اړيکــه قطبي ده ، لاندې ګــراف د ايوني اړيکې د خاصيت ســلنه او د الکترونيګاتيويتي توپير ښيې:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(3-5) شکل د أیوني اړیکې د خاصیت د سلنی اود الکترونیګاتیویتي توپیراړونده ګراف

د پورتني ګراف پر بنسټ ویلي شو چې د دوو اتومونو په منځ کې اړیکه هغه وخت برقي يا الکتروولانټ ده چې د دوو اتومونو تر منځ د الکترونیګاتیویتي توپیر (1.7) او د هغه څخه پورته وي. ایوني مرکبونه او یا الکتروولانټ مرکبونه له ایونونو څخه تشکیل شوي، که چېرې د دوو اتومونو تر منځ الکترونیګاتیویتي توپیر له I څخه تر (1.7) پورې وي ، د هغوي ترمنځ اړیکه 50% ایوني او 50% قطبي اشتراکي ده .

ایوني مرکبونه او دهغوی خواص

مرکبونه چې د الکتروني اړیکې لرونکي وي ،کرستلونه تشکیلوي.

ایا د خوړو د مالګې په اړه معلومات لرې؟ پوهیږئ چې د خوړو مالګه له کومو عنصرونو څخه تشکیل شوي ده؟ د خوړو مالګه له سودیم کلوراید څخه عبارت ده ، چې په نړۍ کې موندل کیږي او فورمول یې $NaCl$ دی.

دا فورمول ښکاره کوي چې دخوړو مالګه دسودیم او کلورین له عنصرونوڅخه جوړه شویده.

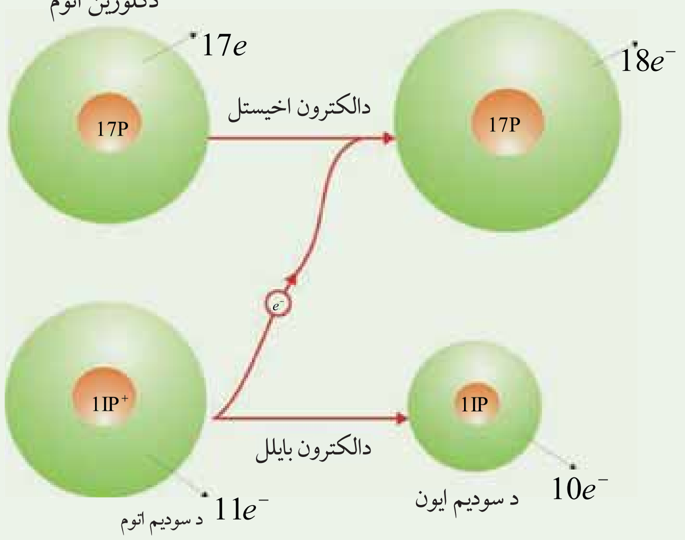
سودیم نرم او فعاله کیمیاوي فلز دي او کلورین ګازی عنصر دي ، د دې دوه عنصرونو د تعامل په پایله کې له لاندې شکل سره سم د خوړو مالګه تشکیلیږي چې د سپین رنګ لرونکي ده :

(3 - 6) شکل د کلورین د ګاز تعامل له سودیم سره

ټولې مالګې د خوړو له مالګې په شان ایوني مرکبونه او له مثبتو او منفی ایونونو څخه تشکیل شوي دي، د سودیم کلوراید په مالیکول کې د سودیم او کلورین د اتومونو تر منځ أیوني اړیکه شتون لري، څرنګه چې د سودیم اتوم د يو الکترون له لاسه ورکولو سره يو مثبت چارج او د کلورین اتوم د يو

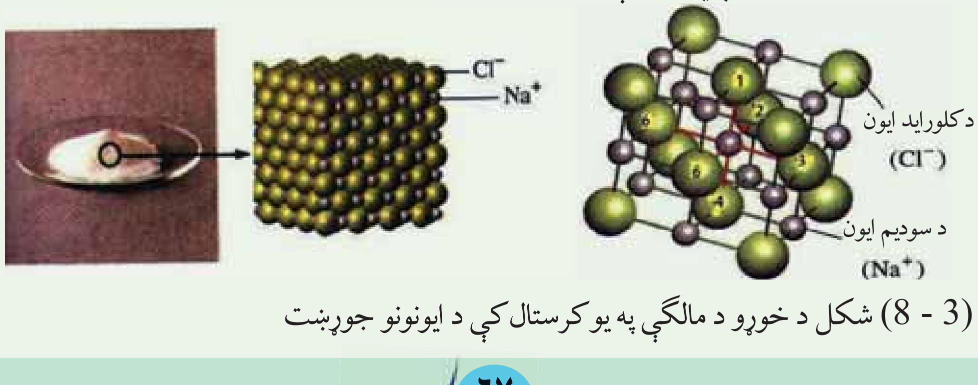
(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترون په اخیستلو سره یو منفي چارج ځانته غوره کوي، دوي د الکتروستاتیکي قواو پربنسټ یو بل جذبوي او د سوډیم 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، سوډیم کلوراید مالګه په اوبو کې حل کیږي، د محلول او یا په ویلي شوي حالت د بریښنا ښه تیودونکي ده.



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

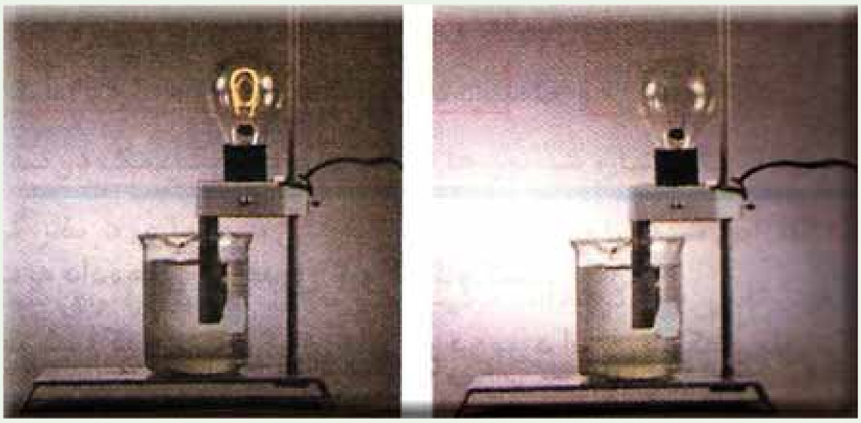
د سوډیم کلوراید خواص د هغې په جوړونکو ذرو پورې اړه لري، په سوډیم کلوراید کې د سوډیم او کلورین ترمنځ د جاذبې قوي قوۀ شتون لري چې دوی یې یو له بل سره ډیر کلک کړي دي او دا قوه د ایوني اړیکې په نوم یادوي ، دا اړیکه په ټولو مالګو کې شته ده، دا ډول اړیکه یوازې د سوډیم په یوکتیون او د کلورین په یو انیون پورې اړه نه لري ؛ بلکې د ټولو څنګ تر څنګ انیونونو او کتیونونو تر منځ جوړه شوي 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 کرستال 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 چاپېر 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 منفی 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 مالګې ايونونه په جامد حالت کې يوازې اهتزازي حرکت لري ، خو نورحرکتونه نه لري .
که د خوړو د مالګې ټو بلوره په اوبو کې واچول شي، د مالګې ايونونه د اوبو د ماليکولونو په منځ کې خپرېږي او ازادانه حرکت کوي، د بريښنا بهير د ځانه تيروي ، لاندې شکل وګورئ :



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

زيات زده کړئ :
ايونونه په مالګو 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 کړي دي .
دايونونو تنظيمي جوړښـت په کرسـتلی شـبکه کې د انيونونو او کتيونونو د نسبي جسامت له ترتيب څخه پيروي کوي او دا ترتيب د کرستالونو په ټولو برخو کې تکرارېږي . هغه جوړښت چې د جوړونکو ذرو د راټوليدو په اغيزه (کتيونونه او انيونونه) يو جسم د درې بعدي بنی سره منځ ته راوړي ، د بلوري شبکې په نوم ياديږي، (3 - 8) شکل وګورئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کرستالي شبکو جوړیدل له انرژي د ازادیدلو سره یوځای دي .
د کرستالي شبکې انرژي له هغه اندازې انرژي څخه عبارت ده چې له مثبت او منفي گازي ایونونو څخه د یو بلې کرستلی مادي د جوړیدو په وخت کې د هغو څخه أزادیږي؛ د بیلگې په ډول:

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

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

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

آیونونه / کتیونونه	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

انیون / کتیون	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 کتیونونه کوچنې وي ، د هغوی دکرستالي شبکې انرژي ډیره 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 دکتیونونو د چارج سره نیغ پر نیغ اړیکه او د هغې 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 کیدو او ایشید درجې سره ورته دي.

لاندې جدول وګورئ:

(3 - 3) جدول د ویلې کیدو او ایشیدو درجه سره ورته

ایوني مرکب	د ویلې کیدوټکې ^0C	د ایشیدو ټکې ^0C
$NaCl$	801	1413
$RbCl$	715	1390
KF	858	1505
KBr	734	1435

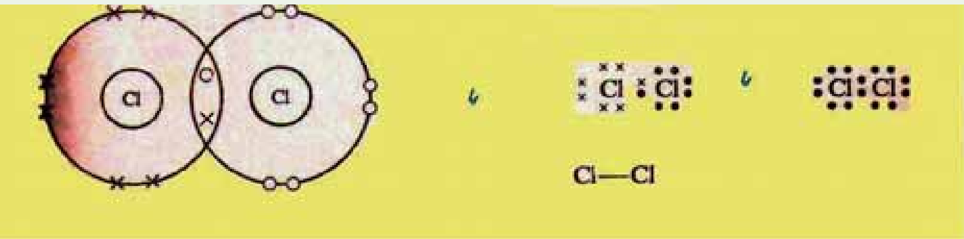
ج- أیا کیدای شي چې دشبکې د انرژي او د ایوني مرکبونو د ویلې کیدودرجې ترمنځ اړیکه پام کې ونیول شي.

۳-۲-۳: اشتراکي اړیکه(CovalentBond)

د کوولانت 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 پیشنهادکړي : 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 اوربیټال 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 اوربیټالونو ننوتل کړي او د جوړه الکترونونو یوځای کېدل ترسره کیږی. 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 اوربیټالونو 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 لومړي اوربیټال 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 بشپړ 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.

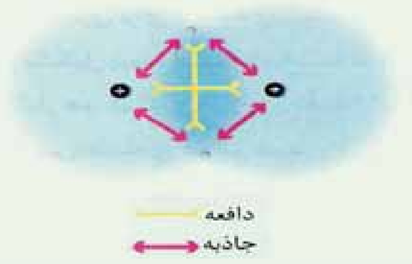
څرنګه د کوولانس اړیکه جوړیږي؟

د دې پوښتنې د ځواب د وړاندې کولو لپاره، د کوولانس ساده اړیکه د هایدروجن د مالیکول د دوو اتومونو په منځ کې تر څېړنې 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 قواوې عمل کړې دي، د بله طرفه دهایدروجن اتومونوته اړونده الکترونو ترمنځ د دفعې قوه او په همدې ترتیب د اتومونو د هستو ترمنځ دفعي قواوې عمل کړي چې په دې 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

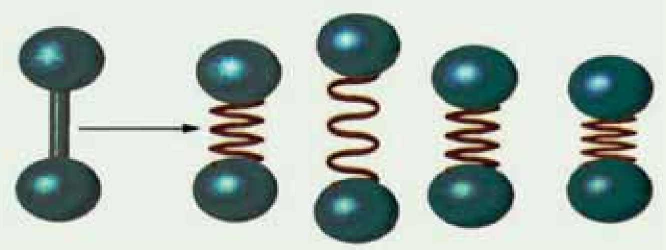
مالیکول په بڼه شتون لري.

د اړیکې جوړیدو په وخت کې د جاذبې قوه د دفعې له قواو څخه ډیره زیاته ده اود هایدروجن اتومونو یو له بل سره یې تړلي دي او مالیکول یې جوړکړی دی؛ نو د اړیکې له جوړیدوڅخه وروسته د جاذبې او دافعې قواوې دواړه سره مساوي کیږي :



(3 - 11) شکل د هایدروجن د مالیکول په جوړیدو کې د هایدروجن د اتومونو ترمنځ دافعه او جاذبه قوه

دکوولانسی اړیکې کیدي شي چې د یو فنر په شکل خیال شي ، لاندې شکل وګورئ، کله چې د هایدروجن دوه اتومونه یو له بل څخه لرې شي، دهغوی د الکترونونو او هستې تر منځ د جاذبې قوه د بیا هغوی نژدې او لومړني حالت ته یې ګرځوي او له بلې خوا د دافعې قوه هغوی د بیرته یو له بل څخه لرې کوي، په دې صورت کې د هایدروجن اتوم د اړیکو د محور په اوږدوالي کې د څپو په حالت کې وي ، خو دا څپې چې تل د هغوی هستې یوه له بلې څخه په تعادلي فاصلو کې ساتي چې دا فاصله د اړیکې د اوږدوالي په نوم یاد یږي:



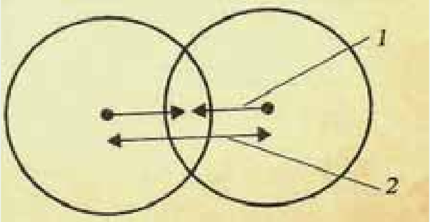
دګلولې او میلې مودل

(3 - 12) شکل فنری اړیکه

دکوولانټ شعاع

د اتومونو د هستو تر منځ فاصله چې دکوولانسي اړیکو په واسطه وصل شوي دي، د هغو اتومونو د ولانسي شعاعو له مجموعې سره مساوی ده، دکوولانټ شعاع دکوولانت د تشکیل کوونکو اتومونو د شعاع له مجموعې څخه عبارت ده ، دکلورین او هایدروجن دکوولانت شعاع مجموعه د هایدروجن کلوراید دکوولانت اړیکو له فاصلې سره مساوي ده:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(3 - 13) شکل د هايدروجن کلورايد په ماليکول کې د لرې کولو او نژدې کولو قوه
1 - د هستو او الکتروني وريځو تر منځ د نژدې کولو قوهٔ د هستو تر منځ فضا کې
2 - د دوو هستو تر منځ دفعي (لرې کولو) قوه

۳-۲-۲: د کيمياوي اړيکو اوږدوالي :

د اتومونو د هستو تر منځ فاصله چې يو له بل سره تړلي دي ، د اړيکې له اوږدوالي څخه عبارت دي ، د بيلابيلـو مرکبونو د عنصرونو د اتومونو په منـځ کې د اړيکو اوږدوالي عموماً $\frac{1}{10}$ برخه د يو نانو متر، ده، د مرکب په ماليکول کې د دوو اتومونو په منځ کې د اړيکو د شمير زياتوالي د اړيکې اوږدوالي کم او کوچنی کيږي.

$N \equiv N$, $N = N$, $N - N$ پـه ماليکولونو کې د نايتروجن د اتومونو تر منځ د اړيکو اوږدوالي په ترتيب سره $0.109\,nm, 0.125\,nm, 0.145\,nm$ دي او د اړيکو اوږدوالي په $C \equiv C\ C = C, C - C$ په ترتيب سره $0.154\,nm, 0.134\,nm, 0.126\,nm$ دي .

د اړيکې اږدوالي له انرژي سره معکوس تناسب لري.

د اشـتراکي اړيکـو د مطالعې يـوه لاره هم د اتومونو د انرژي څيړنه مخکې له اړيکې او وروسـته له اړيکې څخه ده ،په دې اړه د هايدروجن ماليکول څيړنی لاندې نيسو:

په لاندې گراف کې گورو چې د منحني په کومو ټکو کې د هايدروجن اتومونه يو له بل په څنگ کې شتون او ډيره کمه انرژي لري، دا ټکي د انرژي د ډيرې ټيټې سطحې ښودونکې ده او د هايدروجن د دوو اتومونو په منځ کې فاصله د اړيکې له جوړيدو څخه وروسـته ښـيي او دا فاصله هماغه تعادلي فاصلـه يـا د اړيکې طول دي چې د هايدروجن اتومونه د تعادلـي فاصلې څخه په لرې فاصله کې د جاذبې په قواوو کې شتون له کبله ، ميل لري چې سره نژدې شي؛ خو د تعادلي قواوي څخه په ډيره لږ فاصله د دفعي قوه قوي شوي ده او ميل لري چې تعادلي حالت ته وگرځي.

دوه وصل شـوي اتومونه يو له بل سـره په دايمي ډول د نوسـان په حال کې دي؛ خو د انرژي د لږې سطحې د لرلو له کبله کوولانسي اړيکه په خپل منځ کې جوړه وي.

له دې څخه پايله اخيسـتل کيږي چې د هايدروجن وصل شـوي اتومونه له جلا اتومونو په نسـبت ټينگ او کلک دي يا په بل عبارت دهايدروجن ماليکول داتومي هايدروجن څخه د انرژی په ښکته سطحی کې شتون ؛ نوله دې کبله کله چې د دوو اتومونو په منځ کې اړيکه جوړيږي، انرژی ازاديږي ،

(c) ketabton.com: The Digital Library

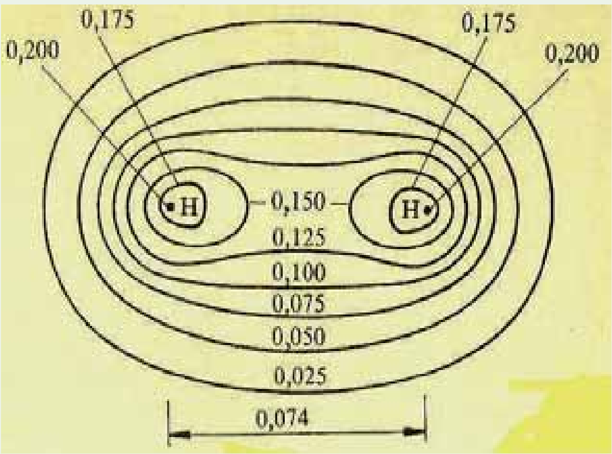
لاندې جدول د کووالانسي اړيکو اوږدوالي او انرژي ښيي چې د اړيکې د پرې کیدو او د اتومونو د منځ ته راتلو لپاره په هماغه اندازه انرژي ضروري ده کوم چې د هغه په جوړیدو کې ازاده شوي ده.

(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 ، غیر قطبي اشتراکي اړيکي او الکترونیگاتیویتي

د دوو یو شان اتومونو د اړيکو په منځ کې د اړيکو (σ – *Bonding*) تشکیل کوونکو اوربیتالونو الکتروني کثافت په نسبی متناظر ډول د دې دوو اتومونو په منځ کې شتون لري، د بیلګې په ډول د H_2 په مالیکول کې چې په (3 – 14) شکل کې لیدل کیږي:

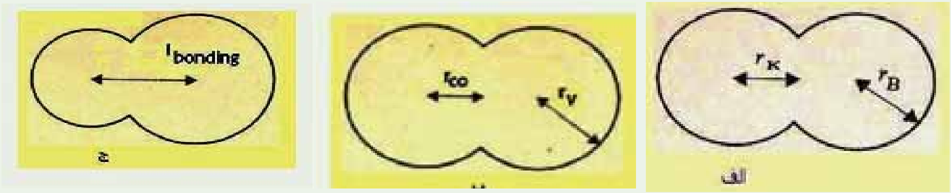


(3 - 14) شکل د هایدروجن د مالیکول د الکتروني کثافت بڼه

کـه چیرې د دې اړيکـې لرونکي اتومونه د بیلابیلو عنصرونو څخـه وي، اړيکې یې 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 ډېره 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 نبنتي نه دي، د مرکبونو زیات مالیکولونه قطبي دي چې د اشتراکي او أیوني اړیکو ترمنځ د جلا کیدو سرحد ټاکل کیداي نه شي .



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

الف- د r_v د H_2 واندروالس شعاع: د 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.

زيات 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 د فلورین 4.0 ده، نو د دوی ترمنځ د الکترونیګاتیویتي توپیر 3.3 دي، له دې کبله د دې اړیکې خواص له ایوني اړیکې سره ډېر سمون لري

خپل ځان وازمایي

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 ډاي اکساید کې د منطقي د لیلونو پر بنسټ روښانه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

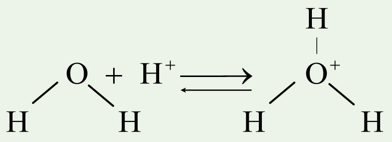
(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړي :

په ځینو مواردو کې که چېرې د دوو عنصرونو د اتومونو ترمنځ د الکترونیګاتیویتي 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 کواردینیشن اړیکه Coordination Bond

د کواردینیشن 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 ځان 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 آزاد الکترونونه لر ي:

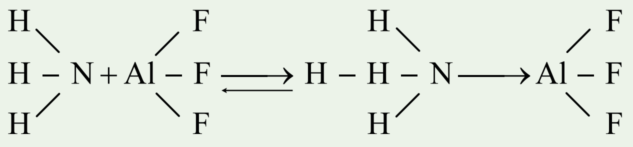


اکسپتور په خپل باندیني قشر کې د یو تش اوربیتال لرونکي دي ، د انتقالي فلزونو کتیونونه کولای شي، د اکسپتور په توګه عمل وکړي ، د اوبو په مالیکول کې د اکسیجن اتوم د دوو جوړو ازادو الکترونونو لرونکي دي ، دا اتوم خپل ازاده جوړه الکترونونه د الکتروني خلا لرونکو ذرو په واک کې د هغوی د اوکتیت د بشپړیدو لپاره 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 الکترنونو په واسطه ډک او په پایله کې د کواردنیت اشتراکي اړیکه جوړیږي؛نو ویلي شو چې (H_3O^{+}) د کواردنیټ 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 کواردنیشن کیږي؛ د بیلګې په ډول: $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$

د ډېرو مالګو حلیدل د کواردنیت 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 کېدو لپاره انرژي په مصرف رسیدلی او په کرستلونوکې د ایونونو د اړیکو د جوړیدو په وخت کې انرژي ازادیږي ، که د کواردنیشن 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 پیداکړي او د فلزونو ایونونه به Hydration شي.

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

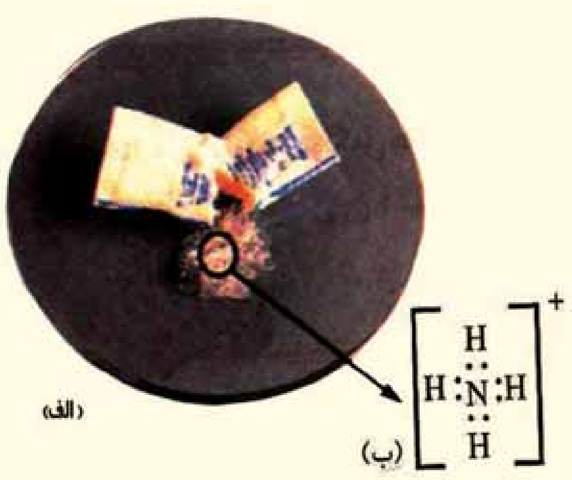
د امونیا په مالیکول کې $H-\overset{H}{\underset{H}{N}}$ د نایتروجن اتوم خپله یوه جوړه ازاد الکترونونه دالمونیم اتوم ته د AlF_3 په مالیکول کې ورکړي ، په پایله کې د نایتروجن او المونیم د اتوم ترمنځ د کواردنیشن اړیکه جوړیږي ، په دې صورت کې د نایتروجن او المونیم الکتروني قشرونه اته ، اته الکترونه لري او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



د کواردنیشن 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 پــه پام کې نیولو ســره په هغه کې د اړیکو ډولونه په ګروپی شــکل وټاکــی او په ټولګي کې خپل ټولګي والوته وړاندې کړي.



(3 - 16) شکل په امونیم کلوراید کې د کواردینیشن 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 خالي اوربیتال کې دکواردینیشن اشتراکي اړیکې په نوم او یا د یو طرفه اړیکې په نوم یادوي.

۳-۳-۴: فلزی اړیکه

د فلزونو د ایونایزیشن انرژي او الکترونیګاتیویتی 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 وریځي ترمنځ د جذب قوه په فلزونو کې په هغه اندازه قوي ده چې د هغو د ذرو د تراکم د ډیر نږدې کیدو لامل ګرځي او د همدې کبله ده چې فلزونه کلک دي ، د ځټک خوړلو او پانې کیدو وړتیا 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 ښودونکي دي.

۳-۳-۵: د کیمیاوي اړیکو فزیکي خواص

د مالیکولونو د اړیکو ډولونه د مالیکولونو څرنګوالی څرګند وي ، 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 (NaF او HF, F_2) د ایشیدو او ویلی کیدلو له کبله سره پرتله کوو :

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځرنګه چې لیدل کیږي، NaF ایوني مالیکول دي ، د ویلی کیدو او ایشیدو ټکی یې لوړ دي ، په داسې حال کې چې HF یو قطبي یا نیمه ایوني مالیکول دي چې د ایشیدو او ویلي کیدو درجه یې ډیره ټیټه ده او همدارنګه F_2 یو غیر قطبي مالیکول دي چې د هغه د ویلي کیدو او ایشیدو ټکی ځوځلي له دوو مخکنیو مالیکولونو څخه ډیره ټیټ دی.

د یو مالیکول د ایشیدو او ویلي کیدو او تفکیک درجه، پرته له دې چې د هغو اتومونو د اړیکو ځرنګوالي پورې اړه لري، داړیکو اود هغوی د مالیکولونو په منځ کې قواوو سره هم اړه لري.

۳ - ۳ - ۶ : د کیمیاوي اړیکو هومولیتکي او هترولیتیکی پرې کیدل

د کیمیاوي اړیکو د قطع کیدو (پرې کېدو) لپاره په هماغه اندازه انرژي ضروري ده کوم چې د تشکیل پر وخت یې ازاده شوي ده، کیمیاوي اړیکه په دوو میخانیکیتونو پرې کیږي چې دهومولیتیکي (Hemolytic) اودهترولیتیکی (Hetrolytic) پري کیدو څخه عبارت دي، په هومولیتیکی پریکړه کې د هر اتوم الکترون چې د اړیکې په جوړېدو کې په کاروړي دي، بیرته یې اخلي ، هر ذره د طاقه الکترون لرونکې ده ، داسې ذرې د رادیکال (Radical) په نوم یادوي:

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

د اړیکې پریکیدل چې په هغې کې د اړیکې جوړه الکترونونه یو الکترونیګاتیف اتوم اخلي او د بیلابیلو چارجونو لرونکي ایونونه جوړیږي، د هترولیتیکي پریکړې په نامه یادیږي؛ د بیلګې په ډول: د HCl د مالیکول انفکاک:

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

نوټ: د اړیکې هومولیتیکي پر یکیدل د رڼا، تودوخې او یا د روښنایي په اغیزترسره کیږي.

۳ - ۳ - ۷ : د اړیکو بڼې

په عمومي ډول اړیکه دوه شکله لري :

۱ - د سګما اړیکه: کیمیاوي اړیکې د اوربیتالونو د ننوتلواو پوښښ پر بنسټ تشکیلیږي، که چېرې د الکتروني وریځو پوښښ دهغې لیکې په پیل کې چې د دوو اتومونو هستې سره نښلوي ، ترسره شي؛یعنې: د اوربیتالونو ننوتنه نیغه او لوړه وي، اړیکه کلکه ده چې د سګما (σ) اړیکې په نوم یادیږي . دا اړیکه کیدای شي د دوه s اوربیتالونو د مخامخ ننوتنو او یا د یو S او یو P اوربیتالونو او یا د دوو P اوربیتالونو دنیغ ډول ننوتنو په پایله کې تشکیل شي. (3 - 17) شکل

هغه کیمیاوي اړیکه چې د یو جوړې الکترونونو پر بنسټ د دوو اتومونو په منځ کې تړل شوي وی، د یو ګونی اړیکې په نوم یادیږي. اوربیتالونه د خپل د نیغ پر نیغ ننوتلو په پایله کې یوازې د سګما (σ) اړیکه جوړې وي.

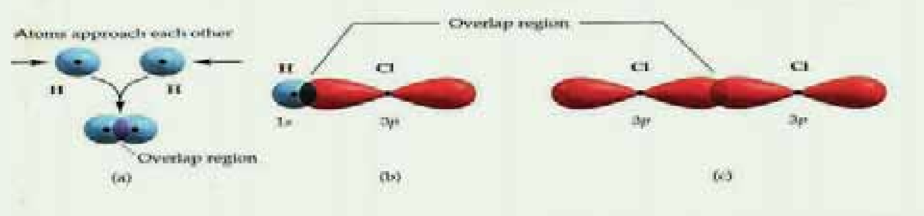
۲ - د پای (π) اړیکه: د مالیکولونو د دوو اتومونو په منځ کې اړیکه کیدای شي دوه ګوني یا درې ګوني وي. دا ډول اړیکه د یو جوړې څخه د زیاتو الکترونونو په واسطه تشکیلیږ؛ د بیلګې په ډول: د اکسیجن په مالیکول کې د اکسیجن د دوو اتومونو په منځ کې دوه ګوني او د نایتروجن په مالیکول

(c) ketabton.com: The Digital Library

کې ،د نایتروجن د دوو اتومونو په منځ کې درې ګونی اړیکه شتون لري.

کــه چېــرې د اتومــي اوربیتالونو ننوتــل پر څنګ (جانبــې) وي ؛ یعنې د P د اوربیتالونو پوښــښ پرڅنګ وي چې د (x) په محور باندې په عمودي بڼه شــتون ولري ، تشــکیل شوي اړیکه د π په نوم یادیږي.

د نایتروجــن پــه مالیکول کې د نایتروجن د دوو اتومونــو د Px اوربیتالونو نیغ پر نیغ ننوتل کړی دي چــې د (σ) اړیکــه یې جوړه کړې ده ، هغــه اړیکه چې د نایتروجــن دوو اتومونو د Py اوربیتالونو د ننوتلــو لــه امله تشــکیلیږي، څرنګه چې د اوربیتالونــو ننوتل څنګ پر څنګ دې او دپوښــښ دوســاحې یې منځته راوړې دي چې دا دوې ســاحې د x محور په پورته اوښکته ساحی کې شتون لري ،دا تشکیل شوي اړیکه د π اړیکې په نوم یادیږي ، د نایتروجن د مالیکول د π دویمه اړیکه د نایتروجــن د دوو اتومونــود Pz د اوربیتالونو د څنګ پر څنګ د ننوتلــو څخه منځ ته راځی، او څرنګــه چې وویل شــو، د π اړیکې په جوړیدو کې د اتــوم د اوربیتالونو ننوتل څنګ پر څنګ او سست دي ؛ نوله دې امله اړیکه سسته (ضعیفه) او د (σ) د اړیکې په نسبت نامستحکمه ده .د P اوربیتالونه کولای شــی چې د π اړیکه او هم (σ) اړیکه تشــکیل کړي. په څوګونو اړیکو کې یوه د ســګما (σ) اړیکه او بله د(π)اړیکه ده، لاندې شــکلونه د اتوم د اوربیتالونو ننوتل او پوښــښ د مالیکول اړیکو په جوړیدو کې رانښيي :



(3 - 17) شکل د اوربیتالونو ننوتل او دهغوی پوښښ د هایدروجن، کلورین او هایدروجن کلوراید په مالیکولونو کې.

فعالیت

د مالیکولي جوړښت له رسمولو وروسته د مرکبونو د اتومونو تر منځ د اړیکو ډولونه د لاندې مالیکولونو په جوړښت کې وټاکئ :

الف- KNO_3 ب- H_2SO_4 ج- $NaCl$

۳-۴-۱ : هایبریدیزیشن(Hybridization)او د اړیکو تر منځ زاویه

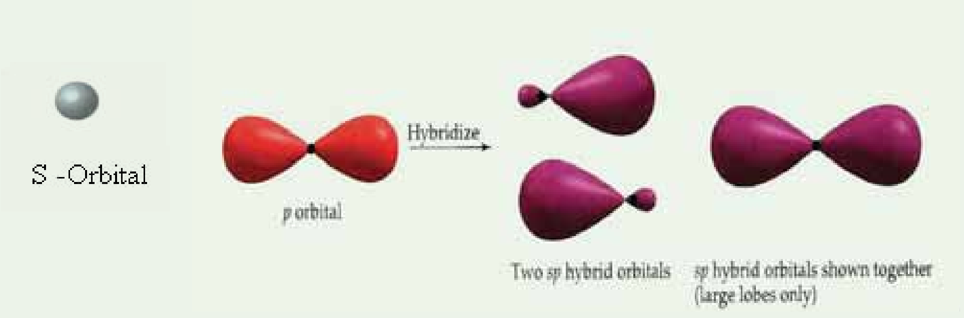
(*Hybridization*) : د *Hybrid* کلمــه په یوناني ژبه کــې دوینی د اختلاط په معنی ده؛لکه هغه نسل چې د دوو بیلابیلو نسلونو څخه حاصل شوي دې چې د امتزاج او یا اختلاط مفهوم رسوي، په دې ځای کې د دو یا څو بیلابیلو اتومي اوربیتالو له اختلاط څخه غوښتنه ده چې د دوه او یا څو نوي هایبرید شوي اوربیتالونه مینځته راوړي.

(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 انرژۍ له کبله یو شان ارزښت نه لري او د هغوی اړیکې هم یو شان نه دي ؛ خو تجربو په ثبوت رسولې ده، په هغو مالیکولونو کې چې مرکزي اتوم د s, p, d, f ---- د بیلابیلو ولانسي اوربیتالونو لرونکې دي، د اړیکوله کبله یوشان ارزښت لري ، دا مطلب د علماوو هریو *Cleyster* او *Pamling* په واسطه توضیح شوی دی، نوموړوعلماو داسې نظر وړاندې کړی دی، هغه اوربیتالونه چې د انرژۍ 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* کیږي او په خپل لومړني شمیر سره سم هایبرید شوي اوربیتالونه جوړوي چې د انرژۍ په عین سطح کې دي، الکتروني وریځې یې یوشان جوړښت لري، دا اوربیتالونه د اړیکې د جوړېدو په خوا راکش کیږي او دهغوی ننوتل په یو بل کې لوړدي چې دلته د اړیکو د جوړېدو زمینه برابریږي.

د اتومي اوربیتالونو د هایبریدیزیشن په بهیر کې لږ څه انرژي په مصرف رسیدلې، نو ددې اوربیتالونو پایښت به لږوي؛ 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 :

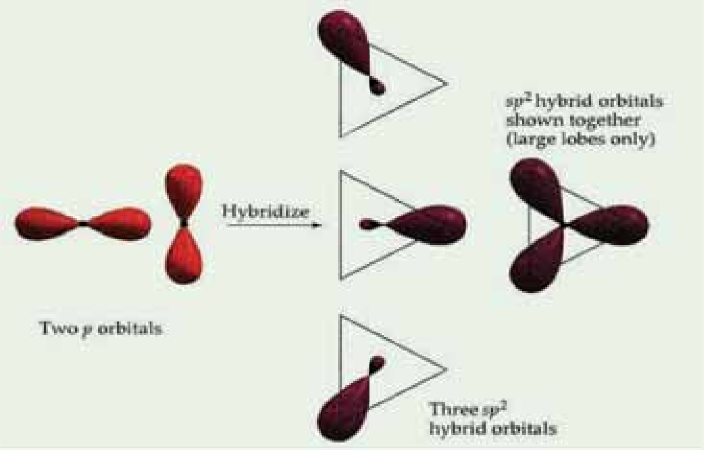


(3 - 18) شکل د SP هایبرید

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

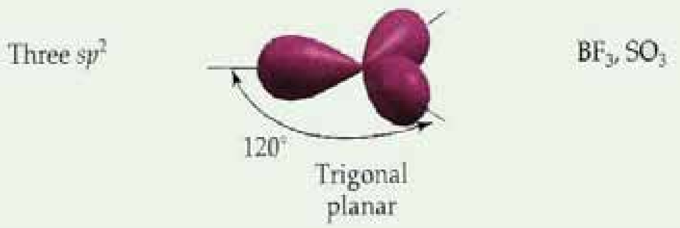
(c) ketabton.com: The Digital Library

يوځاى 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 کورنۍ کې SP^2 هايبريد لري . د BF_3 په ماليکول کې بورون د SP^2 هايبريد لرونکې دي:



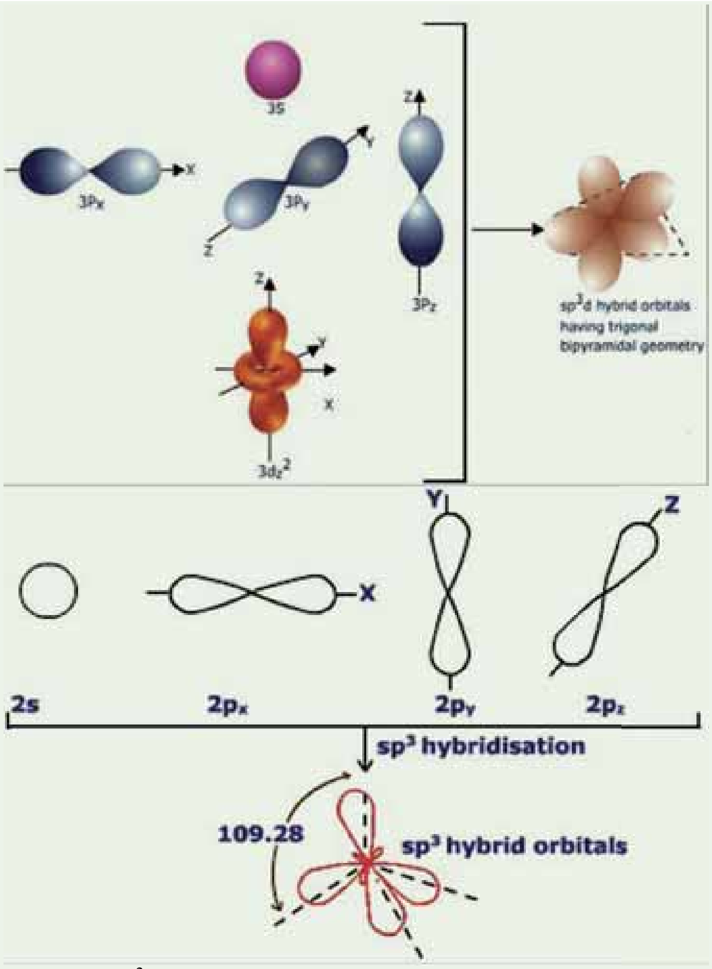
(3 - 20) د SP^2 هايبريد په BF_3

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 يوځاى شــوي او د SP^3 څلور هايبريد شــوي اوربيتالونه يې تشــکيل کړي دي چې د څلورمخيز رآســونو ته توجه او د هغوى 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 هايبريديزيشن کې نيم ډک شوي اوربيتالونه او يا پوره ډک شوي اوربيتالونه برخه لري چې ماليکول اوربيتال جوړوي؛ د بيلګې په ډول: د نايتروجن په اتوم کې د $2P$ اوربيتالونه د يو الکترون په لرلو او $2S$ د دوه الکترونونو په لرلو برخه اخلي:

په هايبريديزيشن کې نه يوازې د S او P اوربيتالونه برخه اخلي؛ بلکې د d او f اوربيتالونه هم برخه اخيستی شي ،

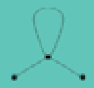
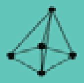
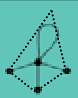
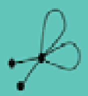
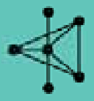
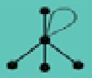
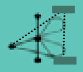
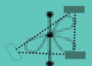
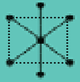
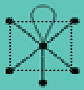
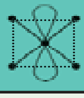


(3 - 21) شکل د SP^3 هايبريد

په لاندې جدول کې د ماليکولونو او ايونونو بيلابيل شکلونه چې له خالصو اوربيتالونو او هايبريد شوو اوربيتالونوڅخه تشکيل شوي دي ،وړاندې شوي دي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

بیلګه	د ماليکول هندسي شکل	دماليکول شکل	فارمول	Lاړیکه یې NLنا اړیکه یې	هیبریدي جوړښت	دکوردیناسیون اندیس	د A په مخ د الکترونونو د جوړو شمیر
$HgCl_2, CdI_2, Ag(CN)_2^-$		خطي	AX_2	$2L$	2	خطي sp	2
$HgCl_2, CdI_2, Ag(CN)_2^-$		متساوالاضلاع مثلث	AX_3	$3L$	3	په صفحه کې واقع مثلث	3 د $(+1Electron)$ (NO_2) لپاره
		د V په شکل	AX_2	$2L-1NL$	2		
		خلور وجهي	AX_4	$4L$	4	منظمه خلور وجهي	4 د $(+1Electron)$ (ClO_2) لپاره
		مثلث هرم	AX_2	$2L-2NL$	3		
H_2O, H_2S, ClO_2, SCl_2		د V په شکل	AX_2	$2L-2NL$	2		
H_2O, H_2S, ClO_2, SCl_2		مثلثي دوه هرمي	AX_5	$5L$	5	دوه هرمي منظم مثلث sp^3d ou dsp^3	5
$SF_4, TeCl_4$		نامنظمه خلور وجهي	AX_6	$4L-1NL$	4		
$SF_4, TeCl_4$		د T په شکل	AX_6	$3L-2NL$	3		
ICl_2^-, I_3^-		خطي	AX_6	$2L-3NL$	2		
$SF_6, PtCl_6^{2-}, FeF_6^{3-}$ SiF_6^{4-}, AlF_6^{3-} $Fe(CN)_6^{4-}, Cr(CO)_6$		اته وجهي	AX_6	$6L$	6	منظمه اته وجهي sp^3d^2 ou d^2sp^3	4
ClF_5, BrF_5, IF_5		د مربع په قاعده هرم	AX_4	$5L-1NL$	5		
ICl_4^-, BrF_4^-		په سطح کې مربع	AX_4	$4L-2NL$	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 د کاربن د اتومونو هایبریدیزیشن د 1 - 4 کاربن شمیر پورې په $^1CH_2 = {^2C} = {^3CH} - {^4CH_3}$ وټاکئ.

د دریم څپرکي لنډیز

- په یو مالیکول کې د اتومونو د جاذبې قوه د کیمیاوي اړیکې (*ChemicalBond*) 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.
- دیوي کیمیاوي اړیکې انرژي د هماغه مقدار انرژي څخه عبارت ده چې د مالیکول په جوړیدو کې له دوو اتومونو څخه جلا کیږي.
- د الکتروني جوړو د الکتروني وریځې د کش کولو ورتیا د اتوم په واسطه د الکترونیګاتیویتي په نوم یادوي چې په *EN* بانديې ښودل کیږي.
- د مالیکولونو د اړیکو ډولونه، د مالیکولونو خرنګوالی ټاکي . د ایشیدو 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 درلوده ، بیرته اخلی او هره ذره د طاقه الکترون لرونکي وي چې داسې ذرې د رادیکال (*Radical*) په نوم یادیږي.
- که د الکتروني وریځې پوښښ د لیک په اوږدوالي چې د دوو اتومونو هستې سره نښلوي ترسره شي ؛ یعنی د اوربیتالونو نوتل نیغ پر نیغ او اعظمی وی، اړیکه کلکه ده چې د سګما (σ) اړیکې په نامه یادیږي .
- کـه د اتومي اوربیتالونو نوتل څنګ پر څنګ وي؛ یعنې د *P* د اوربیتالونو د الکتروني وریځو پوښښ څنګ پر څنګ وي او د *X* د محور د پاسه عمود وي ،دا تشکیل 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 په منځ کې د الکتروستاتیکي قوي د جذب په پایله کې جوړیږي. د دوو اتومونو په منځ کې اړیکه هغه وخت برقي یا الکترووالنټ ده چې د دې دوه اتومونه تر منځ د الکترونیګاتیویتي توپیر (1.7) او

(c) ketabton.com: The Digital Library

یا دهغی څخه لوړه وي. ایوني مرکبونه او یا الکترووالانټ مرکبونه د ایونونو څخه تشکیل شوي دي.

- کـه چیـرې د دوو اتومونو په منځ کـې د الکترونیګاتیویتي توپیر صفر او یا د 0.5 څخه لږ وي، د دي دوو اتومونـو پـه منځ کې اړیکه غیر قطبي ($NonPolar Bond$) ده او د 0.5 څخه تر یو پورې اړیکه قطبي ده ، که چیرې د عنصرونو د اتومونو په منځ کې د الکترونیګاتیوتي توپیر د 1 څخه 1.7 پـورې وې، د دوي پـه منځ کې اړیکه تقریباً 50% قطبـي او 50% ایوني ده او که له 1.7 څخه لوړه وئ اړیکه ایوني ده.

د دریم څپرکي تمرین

1 - کیمیاوي اړیکې د اتومونو د کومو فکتورونو پر بنسټ تشکیلیږي ؟

الف- د واندروالس قوۀ　　　ب- ولانسي قوۀ

ج- د د ننیو الکترونونو په واسطه　　　د- یو هم نه

2 - په یو مالیکول کې د اتومونو د جذب قوۀ د .... په نوم یادوي.

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

3 - د اړیکی د جوړیدو پر وخت کې انرژي............... کیږي.

الف- جذب　　ب- ازاد　　ج- تشکیل　　د- اړیکه انرژي ته اړتیا نه لري.

4 - د s دیو اوربیتال او د p دوه اوربیتالونه د اختلاط څخه کوم یو لاندې هایبرید تشکیلیږي ؟

الف- SP^3　　ب- SP　　ج- SP^2　　د- SdP^2

5 - د اړیکې پرې کیدو پر وخت په هومولیتکی شکل کې کومې لاندې ذرې تشکیلیږي؟

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

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

الف- 50% قطبي ، 50%　　ب- ایوني　　ج- اشتراکي　　د- غیر قطبي

7 - که چیرې د الکترونونو شریکې جوړې یوازې د یو اتوم له خوا چې په اړیکه کې برخه اخلي،ورکړ شوي وي، دا اړیکه د .... په نوم یادیږي.

الف- کواردینیشن　　ب- یو طرفه اشتراکي

ج- کواردینیت کوولانټ　　د- ټول سم دي

8 - کـه چیـرې د اتومي اوربیتالونـو ننوتل څنګ پر څنګ وي یعنـي P د اوربیتالونو د الکتروني وریځو پوښـښ جانبي وي او د X د محور له پاسـه عمود وي ، دا تشـکیل شوی اړیکه د......... اړیکې په نوم یادیږي.

الف- سګما　　ب- پای　　ج- یوه ګوني　　د- دوګوني او یا څلورګوني

9 - که د دوو اتومونو په منځ کې د الکترونیګاتیویتي توپیر صفر او یا 0.5 څخه ډیر لږ وي، د دوو اتومونو تر منځ اړیکه .... ده.

الف- غیر قطبي　　ب- $NonPolar Bond$　　ج- ایوني　　د- الف او ب

(c) ketabton.com: The Digital Library

10 - دکیمیاوي اړیکو زاویه عبارت له دوو خطو د پریکیدلو منځنۍ 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 دکیمیاوي اړیکو تیوري وړاندې کړه؟

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

ج- نیوټن او فارادې ، د- هایزنبرګ او ایواننکه

تشریحی پوښتنې

1 - د اړیکو جوړیدل دتودوخې تولیدونکی بهیراو 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.

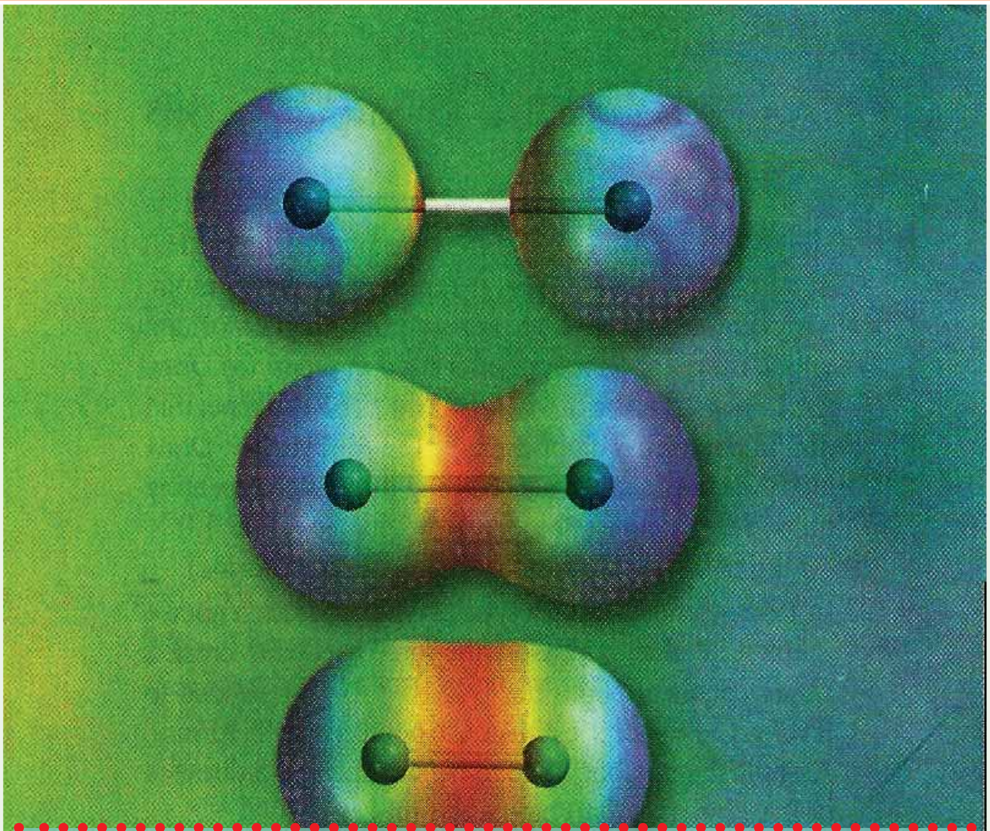
10 - د کواردینیشن اړیکه توضیح کړي.

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

آیــا پوهیږي چې مالیکولونه څرنگه جوړیږي؟ د عنصرونو د اتومونو له اتحاد څخه د هغوی د ولانســي قوهٔ پربنســټ کومی ذرې تشــکیلیږي؟ ولی اتومونه کولای شــي چې 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 هندســي شــکلونه او جوړښت څرنگه کولای شــو چې توضیح یې کړو؟ څه وخــت مالیکولونه قطبي دي او د کومو موادو مالیکولونــه قطبي کېداي شــي؟ د دې فصل د موضوعاتو په مطالعــه به وتوانیږو چې پورتنی پوښــتنو ته ځواب ورانديکړو او د مالیکولونو د جوړیدو په اړه او د هغوی هندســي شــکل او جوړښــت په اړه کافی معلومات پر لاس راوړو، د مالیکولونو د تشــکیل کوونکو عواملو څرنگوالي د هغه له تشکیل کوونکو اتومونو څخه پوه شئ.

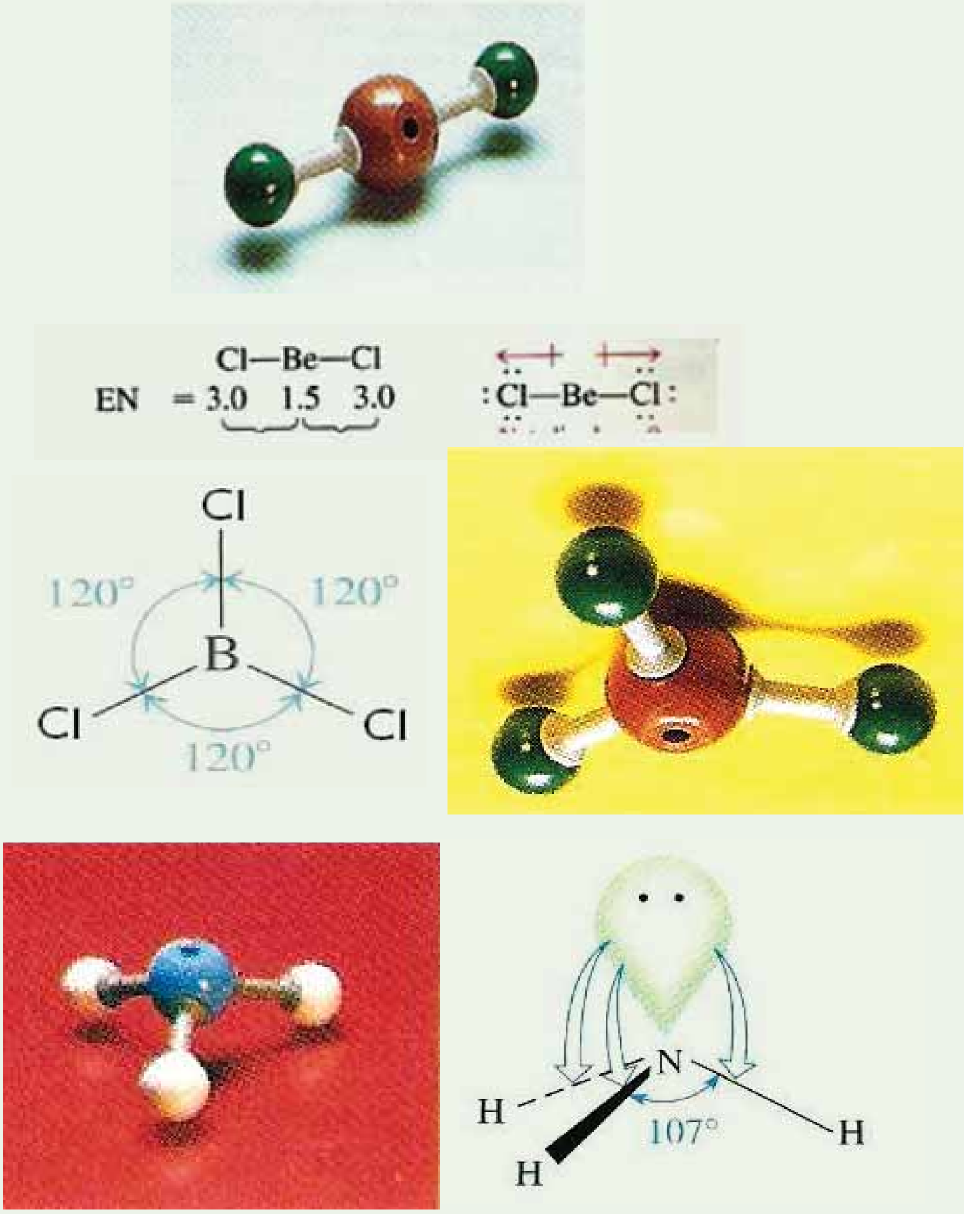
۴ - ۱ : د مالیکولونو د مرکزي اتوم ولانسي قشر

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

پــه مالیکولونــو کې مرکزي اتومونه عبــارت له هماغه اتومونو څخه دي چــې د مرکبونو په مالیکول کې د اکسیدیشــن ډیر لوړ نمبر او ولانس لري. دا اتومونه کولای شــي ایوني، اشتراکي او یا یو طرفه اشتراکي اړیکې د نورو عنصرونو د اتومونو سره جوړې کړي، د همدارنګه اړیکو جوړېدل د ولانسي قشــر د جوړښــت، یعنی د دې عنصرونو پــر اتومونو پورې اړه لري کوم چې په هغوی کې ولانســي الکترونونه شتون لري. په مالیکولونو کې د اتومونو په منځ کې اړیکه کېداي شي ایوني اویا اشتراکي وي . د ایونــي اړیکــې په تشــکېل کې د مخالف العلامه چارج لرونکــو ایونونو په منځ کې د جذب الکتروســتاتیکی قوهٔ شــته ده او د بریښنا هغه ساحه چې ایونونه تشکیلوي، دکروی تناظر لري. نو له دی کبله ایوني اړیکه پرته له جهت څخه ده. کله چې اتومونه یو له بل ســره نژدې شــي ، د هغوی د اتومونــو اوربیتالونه یو پربــل کې دننه کیږي او مالیکول اوربیتال تشــکېل کوي. که چېرې د اړیکو د جوړه الکترونونو مالیکولي اوربیتال د ښــکته انرژي ســطح ولري ، پــه دې صورت کې د کوولانت اړیکه تشکېلیږي. د پاولي د قاعدې پرېنسپ د دې دووالکترونونو سپینونه حتماً مخالف الجهته دي.

هرڅومره چې د اتومونو د اوربیتالونونوتل نیغ پر نیغ او کلک وي ، پر هماغه اندازه د هغه د مالیکول اوربیتالونــو څانګړتیا او کرکټر لــوړ دي ، د دوو اتومونو په منځ کې هغه وخت اړیکه کلکه ده چې د اتومی اوربیتالونو تداخل نیغ او داتومی اوربیتالونو پوښــښ په خپل منځ کې لوړ وي، په دې صورت کــې د کوولانت اړیکې فضا یي ســمت پیدا کــول لوړ دي. د کوولانټ اړیکــې لرونکو مالیکولونو شکل د هغو د تشکېل کوونکو اتومونود اړیکو تر منځ زاویې په واسطه ټاکل کېږي. BCl_3 او NH_3 مالیکولونه دمالیکولي بیلابیلو جوړښتی شکلونو لرونکې دي.

څه علت موجود دي چې بیریلیم کلوراید $BeCl_3$ مالیکول خطي او دهغه ډای پول مومنټ له صفر ســره مساوي دي؟ په داسې حال کې چې د NH_3 مالیکول د مســطح زاویوی مالیکولي جوړښت لرونکــې دي او دهغــه ډای پــول مومنټ خلاف د صفــر دي. کوم علت به موجــود وي چې څلور اتومه په یوه سطح کې ځای ولري او په همدې ترتیب د نایتروجن اتوم په امونیا کې د هرم په رأس او هایدروجن درې اتومه د هرم په کنجونو کې ځای لري. لاندې شکلونه وګورئ:



(4 - 1) شکل د بيريليم کلورايد، بورون کلورايد او امونيا د مرکبونو ماليکولي بڼه

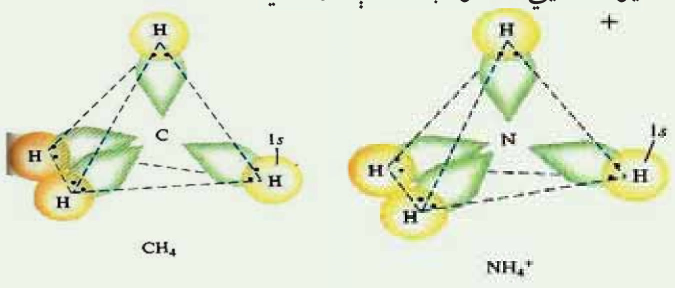
فعالیت

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

1 - څو الکتروني جوړو د سلفر اتوم احاطه کړېدی ؟

2 - د اړیکو فضایي 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 بیلګې یې $BeCl_3, BCl_3, NH_3$ او CH_4 دي، نوموړو علماو پیدا کړ چې د مرکزي اتومونو په چاپیریال کې د ازادو الکتروني جوړو شتون د مرکبونو په مالیکولونو کې د مخامخ شویو الکتروني جوړې د دفعي 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 فضایي شکلونه په لاندې ډول دي:



(4 - 2) شکل د امونیم د ایون او د میتان د مالیکول د فضایي 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 لرونکې 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 ماليكولونه (يوه جوړه ازاد الكترونونه)

كـوم ډول ماليكولونه د خطي ماليكولونو په نوم يـادوي؟ خطي ماليكولونه څه مفهوم ارايه كوي؟

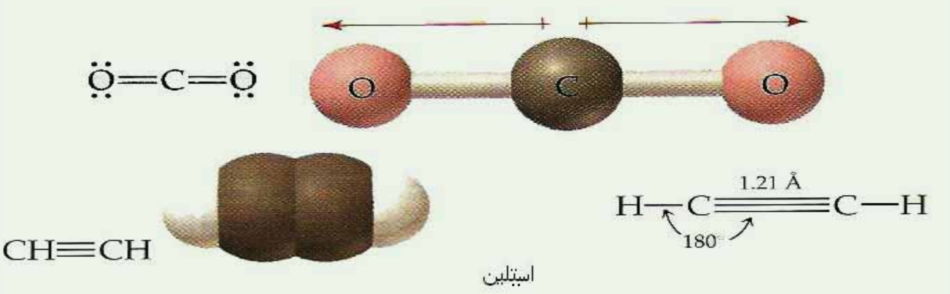
د بيريليـم كلورايد $BeCl_3$ د ګاز ماليكول خطي دي. بيريليم په II اصلي ګروپ كې شـتون لري او د هغه په ولانسـي قشر كې دوه الكترونه شـته دي چې كولاي شي دوه د كوولانټ اړيكې تشكيل كړي چې په ماليكولونو كې د اتومونو د خطي تنظيم د دوه جوړه الكترونو جلاكول يو له بل څخه تامين وي.

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

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

(4 - 3) شكل د بيريليم كلورايد د ماليكول خطي جوړښت

د خطي ماليكولونو نورې بېلګې د اسـيتلين، كاربن ډاى اكسـايد او نورو ماليكولونو څخه عبارت دي چې شكلونه يې په لاندې ډول دي:



(4 - 4) شكل د ماليكولونو خطي جوړښت

د سـژويك او پاولي په تيوري كې ليكل شـويدي چې الكتروني جوړو د اړيكو مضروبونه (ازادې اړيكې) هم د فضا يوه برخه نيسي؛ داسې چې دا ډول فضا د كېمياوي اړيكو جوړه الكترونونو هم نيولې ده. پورتني شكلونه وګورئ.

> **فعاليت**
>
> 1 - درې پوقانۍ له هوا څخه ډكې كړئ، هغه په خطي شكل سره كېږدئ او په پورتنى برخه د لومړۍ او لاندينۍ كروي پوقانو باندې فشـار واچوئ، كروي تنظيم وګورئ، خپل د سـترګو ليدني حال په كتابچو كې وليكئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2 - کـه چیـرې څلورمـه پوڅانه پر هغوی ورزیاته شـي، په دې صورت کې بـه د هغوی نظم څرنګه وي؟

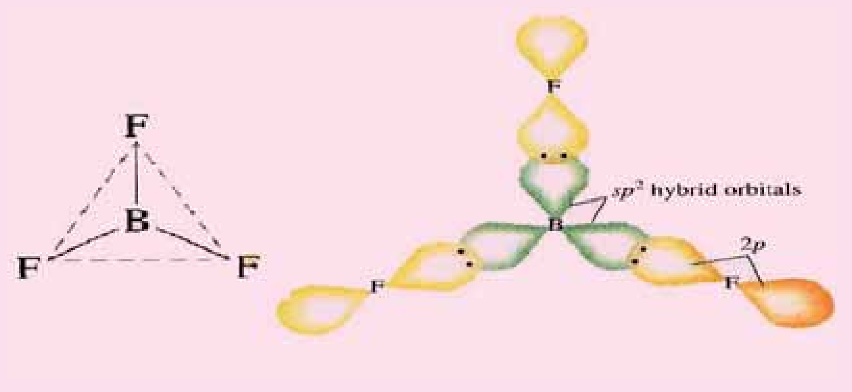
۴-۳: مسطح مالیکولونه (د الکترونونو درې جوړې):

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

پـه دې ډول مالیکولونـو کـې د الکترونونو درې جوړې په یوه سـطحه کې واقـع دي اود مثلث راسونو ته توجه شوي دي.

پام وکړئ

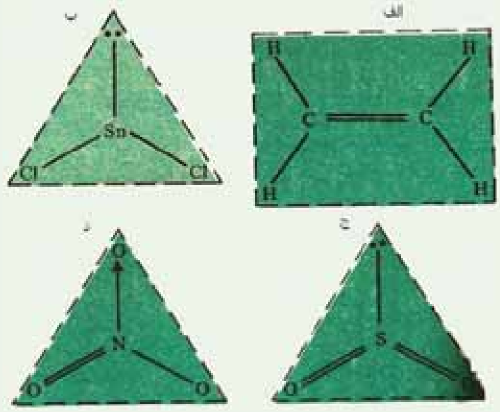
کـه چیـرې د مرکبونو دمالیکول د مرکزي اتـوم په چاپیریال کې درې جـوړې الکترونونه ځای پرځای شوي وي ؛ په دې صورت کې اړیکې په یوه سطح کې شتون لري او د هغوی ترمنځ زاویه (120) درجې ده او درې اتومه د مثلث په راس کې د مرکزي اتوم په چاپیریال کې شـتون لري، داسـې ډول مالیکولي جوړښت د مثلثاتي مستوي په نوم یادیږي ، د دې ډول مالیکولونو بیلګې کیداې شي د BF_3 د مالیکول جوړښت ورکړل شي ،لاندې شکلونه وګورئ:



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

بـورون هغه عنصر دی چـې د پریودیک جدول په دریم(III)اصلي ګروپ کې ځای لري، دا عنصر د درې ولانسـي الکترونونو لرونکې دی او درې اشـتراکي اړیکې د نورو عنصرونو له اتومونو سـره جـوړوي د $SnCl_2$ د مرکـب ډای پول مومنـټ خلاف د صفر دی چې د هغـه مالیکول د نه خطي والي باندې دلالت کوي، لامل یې دا دی چې قلعي (د قلعي عنصر د پریودیک سیستم په IV اصلي ګـروپ کې ځای لري) دخلـورو الکترونونو څخه دو الکترونونه د اړیکـې جوړولو لپاره په کاروړي دي، د اړیکـو جوړه شـوي الکترونونه او جـوړه ازاد الکترونونه یو له بل څخه لرې شـوي او درې

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 وگورئ:



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

فعالیت

د BrF_3 د مالیکول هندسي جوړښت رسم کړئ او دهغه پر بنسټ لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.
1 - د برومین اتوم څو الکترونه په پورتنې 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 ووایي.

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

د خطي او مسطح مالیکولونو په باره کې مومعلومات حاصل کړي دي، څه فکر کوي 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 جوړه په شکل د اړیکو په جوړېدو کې موجودې دي. د دې جوړو په منځ کې د دفعې قوۀ 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، (4 - 6) شکل وګورئ.

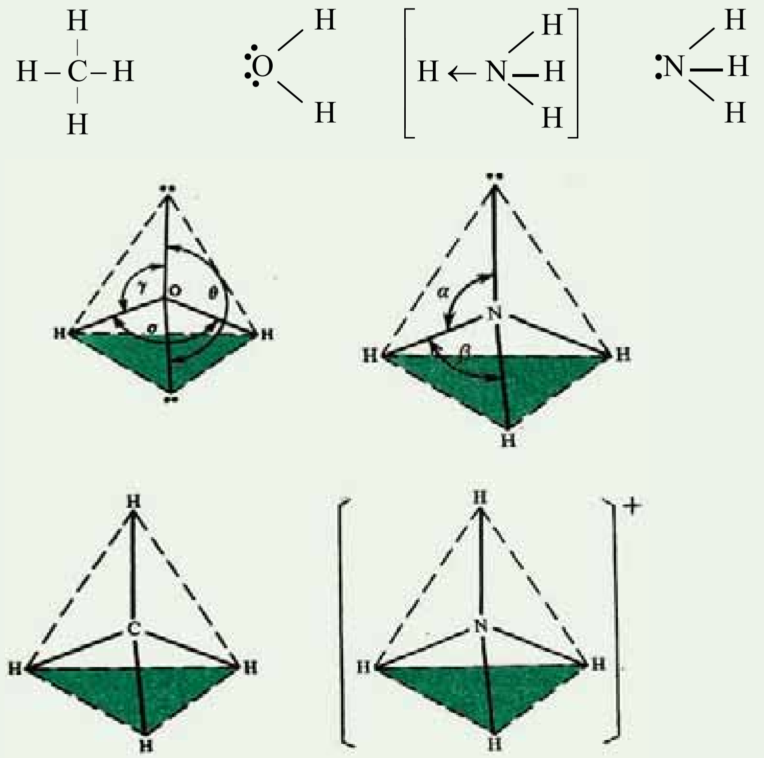
په ټولو مالیکولونو کې، اتومونو د څلور سطحي په راسونو کې ځای نه نیسي، په CH_4 او NH_4^+ کې د مالیکول اتومونه څلور سطحي تشکیل کړی دي؛ خو د NH_3 مالیکول د ترای ګونال پیرامید شکل لرونکې دي، د اوبو مالیکول د زاویوي جوړښت لرونکې دي، د CH_4 په مالیکول او NH_4^+ په ایون کې ټولې اړیکې د اتومونو په منځ کې یو شان 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 د کوولانسي 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 له 107 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 وړاندی 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 بڼه 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 دی 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 کوچنی ده، لاندې شکلونه وګورئ:

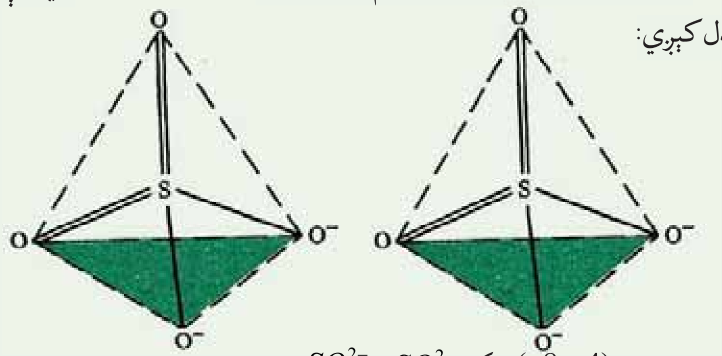
(c) ketabton.com: The Digital Library



(4 - 7) شکل د H_2O, NH_3, CH_4 په مالیکولونو او NH_4^+ ایون کي کېمیاوي اړيکي د ولانسي الکتروني جوړو ترتیب په څلور سطحي کي

له پورتنیو توضیحاتو سره سم د اوبو په مالیکول کي زاویي γ او ϕ د 109,5 درجو په پرتله ډیري 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

(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

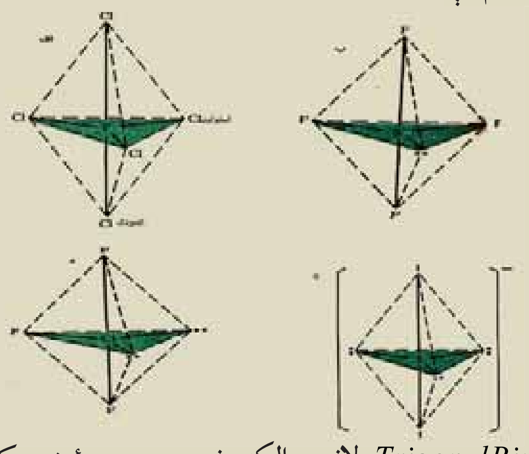
زیاتي معلومات

د داسې مالیکولونو جوړښت چې په کې شو (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 دی مورد کې د اوکتیت د پراختیا په اړه خبرې کېږي.

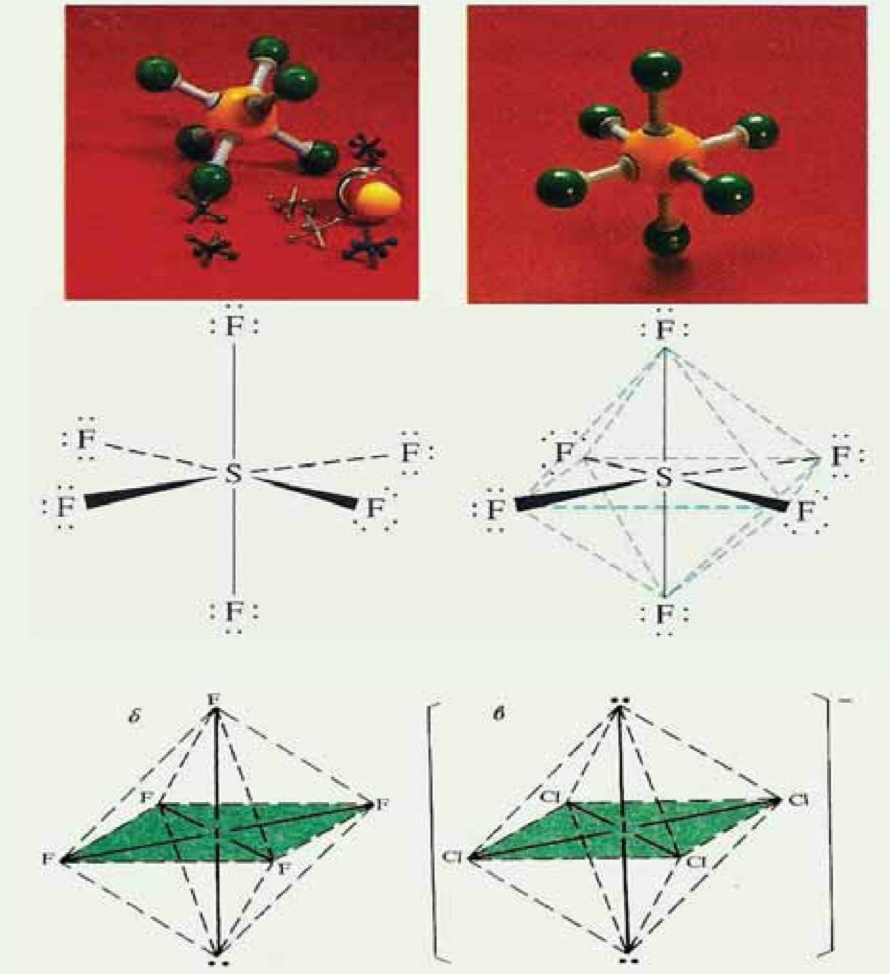
د PCl_5 مرکب مالیکول د پنځه الکتروني اړیکو جوړشوی دی چې د ترای ګونال پیرامید جوړښت لري. د اړیکو تر منځ کې یې زاویه 90° او 120° درجې ده او په مالیکول کې د کلورین دوه اتومه د پیرامید په میانهٔ (منحنی) برخه کې ځای نیسي او د هغوی نور دري اتومونه د پیرامید استوایي موقیعت نیولي دي.

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 ډېر 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 څخه یوازې دوه الکترونونه په کار وړي دي (أیودین 7 الکترونه په خپل باندیني مدار کې لری) د پنځو پاتې الکترونو له ډلې څخه 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 تراي گونال منشور له جوړښتونو سره سمون پیدا کوي.

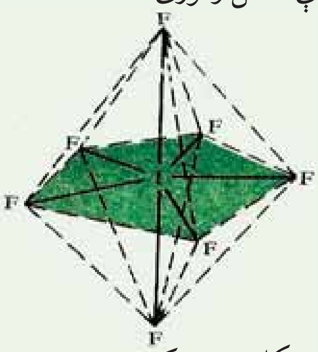
د SF_6 ، IF_5 مرکب او ICl_4^- ایون د مرکزي اتوم پـه چاپیریال کې د شپږو الکتروني جوړو

(c) ketabton.com: The Digital Library

جوړښتونو ښې بیلګې دي اود مالیکولونو جوړښت یې اته مخیزه دي.

د IF_6 مالیکول د مربع هرم شکل لرونکې دي؛ خو ازادی الکتروني جوړه شپږم موقیعت په اته مخیزه کې نیسي. د کلورین اتومونه په ICl_4 د مربع په رآس کې تنظیم شویدي؛ خو ازادې الکتروني جوړې استوایي موقیعت په تکمیل شوي اته مخیزه کې نیسی.

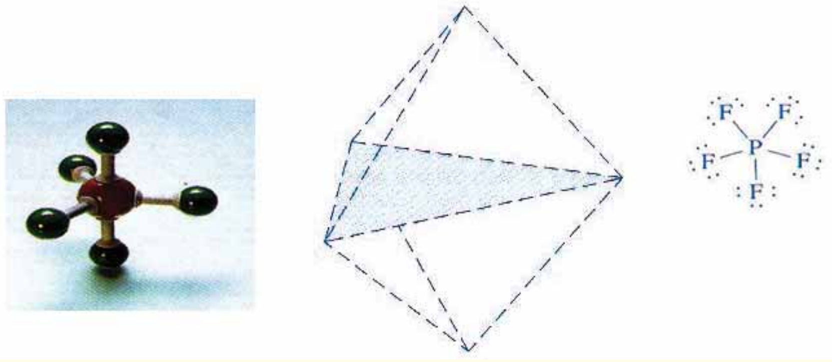
د IF_7 مالیکولونه د مرکزي اتوم په چاپیریال کې د اوو اوربیتالونو لرونکې دي او د اړیکو تنظیم یې د پنتاګونال پیرامید په بڼه دي، لاندې شکل وګورئ:



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

فعالیت

لاندې شکلونه په ځیرسره وګورئ اولاندې لیکل شوو پوښتنو ته ځوابونه وړاندې کړئ:



(4 - 12) شکل د پنتافلورو فاسفیت فضایي جوړښت او فورمول

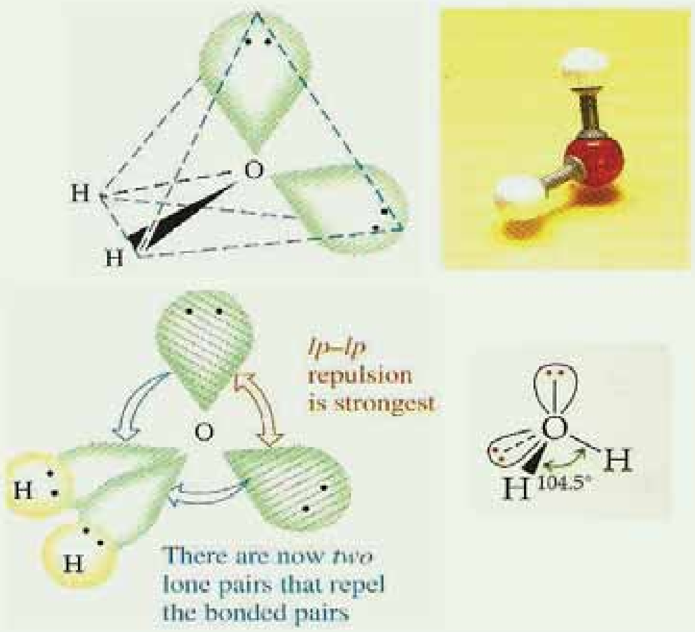
1 - د نوموړي مرکب مالیکولي جوړښت له کوم هندسي جوړښت سره سمون لري؟

2 - په دې مرکب کې فاسفورس هایبرید کوم دي؟

3 - د فلورین د اړیکو په منځ کې ولانسي زاویه په کومه اندازه ده ؟ فلورین د اړیکو په جوړېدو کې کوم ډول اوربیتالونه په کاروړي دي.

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 اوربيټال په واسطه تاکل کيږي چې د اړيکو په تشکيل کې برخه لري. که چيرې اکسيجن د اړيکو د جوړيدو لپاره د P دوه اوربيتالونه په کاروړي وي، بايد د اوبو په ماليکول کې د هغه د اړيکو زاويه له هايدروجن سره 90° درجې وي، مطالعې او علمي څيړنې 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 $SP^3 - hybridization$ اوربيټال 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 کيږئ چې د ازادو الکتروني جوړو د دفع قوه د اوربيټالونو 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

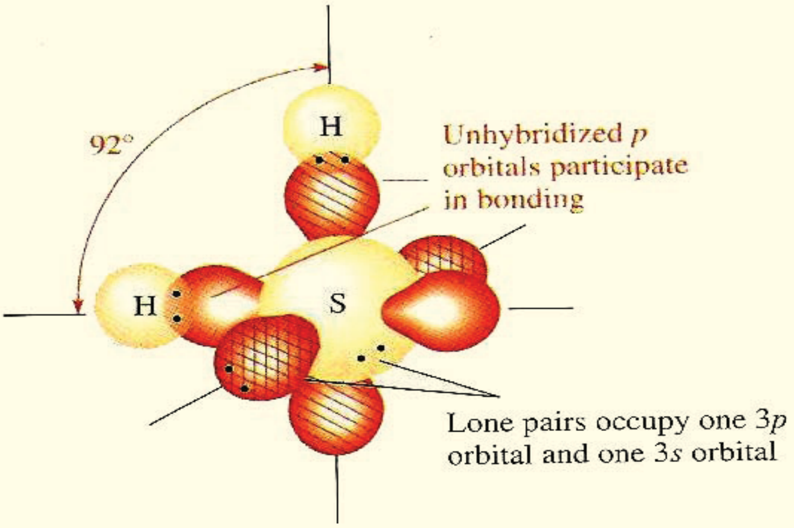
لومړی فعالیت:

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 اوربیټالي 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؟

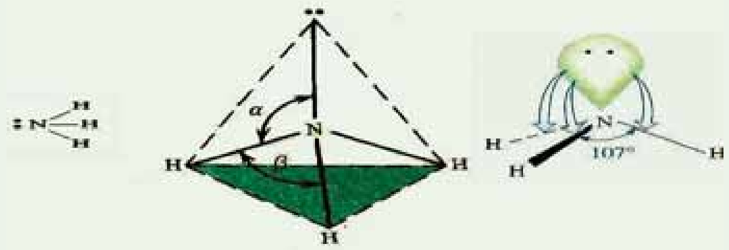
3 - د نوموړي مرکب هندسي جوړښت توضیح کړئ.

۴-۶ : د امونیا د مالیکول جوړښت :

نایتروجن د اړیکو د جوړیدو په غرض د $2P$ د اوربیټالونو دري 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 لرونکی دی ، د SP^3 له څلورو اوربیټالونو څخه د هغه یو اوربیټال د ازادو الکتروني جوړو په واسطه نیول شویدي ؛ خو د هغه دري نور اوربیټالونه 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^oدرجـې) د تتراهایدرید ال لـه حالت څخه (109.5^oدرجې) توپیر لري؛ ځکـه د ازادو الکتروني جوړو د دفعې 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 ګرځېدلي دي؟ د قطب ($Polar$) اصطلاح څه مفهوم لري؟

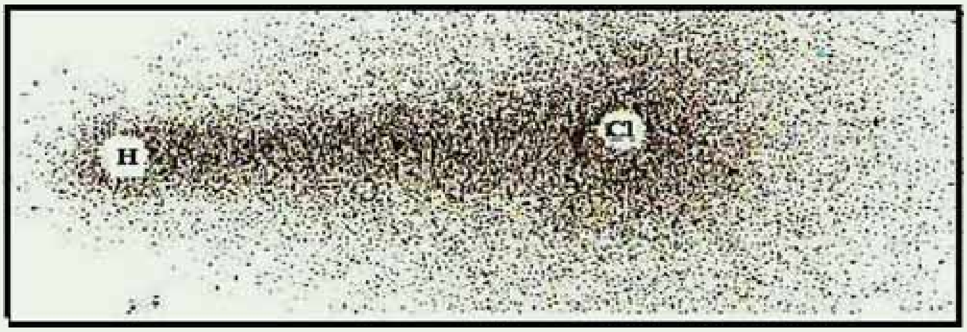
د مرکبونو دمالیکولونو قطبیت د تشکېل کوونکو اتومونو د اړیکو په څرنګوالي او دهمدی اتومونو پـر الکترونیګاتیویتـي خاصیت پورې اړه لـري. د عنصرونو د اتومونـو الکترونیګاتیویتي د قطبي اړیکو د جوړېدو لامل په مالیکولونو کې کیږي، کله چې د مالیکول یوه برخه قسمي منفي چارج اود هغه بله برخه یې قسمي مثبت چارج حاصل کړئ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

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

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 کيږي.

هغه اړيکه چې د هغې په دواړو څنډوکې مثبت او منفي قسمي چارجونه شتون لري د قطبي اړيکي (PolarBond) په نوم ياد يږي او ماليکولونه د قطبي اړيکو لرونکي د دوه قطبي ماليکول (Dipole) په نوم ياديږي؛ څرنګه چې مخکې ووېل 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 ډای پول مومنټ په μ ښودل کيږي نو دوه قطبي ډای پول مومنټ عبارت له قسمي چارجونو او د قسمي چارجونو د فاصلې حاصل ضرب څخه دی :

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

په حقيقت کې د يو ماليکول ډای 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 ډای پول مومنټ لري:

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

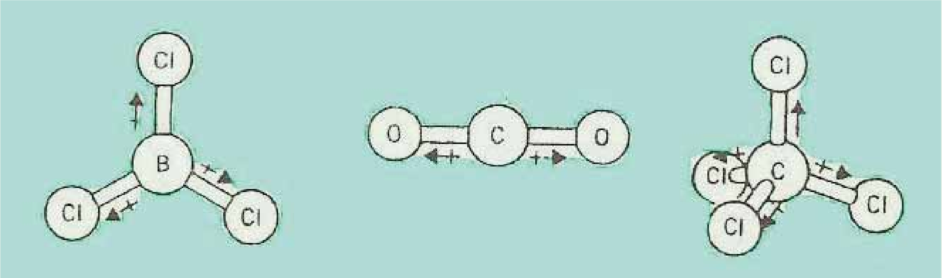
$10^{-18} esu.Cm$ يو دبای (Debbie)(D) تعريف کړی دی؛ د بيلګې په ډول: د HCl په ماليکول کې د اړيکې اوږدوالي له $1.27A^o$ سره مساوي دي ، د هغه ډای پول مومنټ $1.03D$ دی، د ويلو ده

(c) ketabton.com: The Digital Library

پاتې نه وي چې $Debbie = 0.33 \cdot 10^{-29} Cb \cdot m$ 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 يوې 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 وړاندې 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.

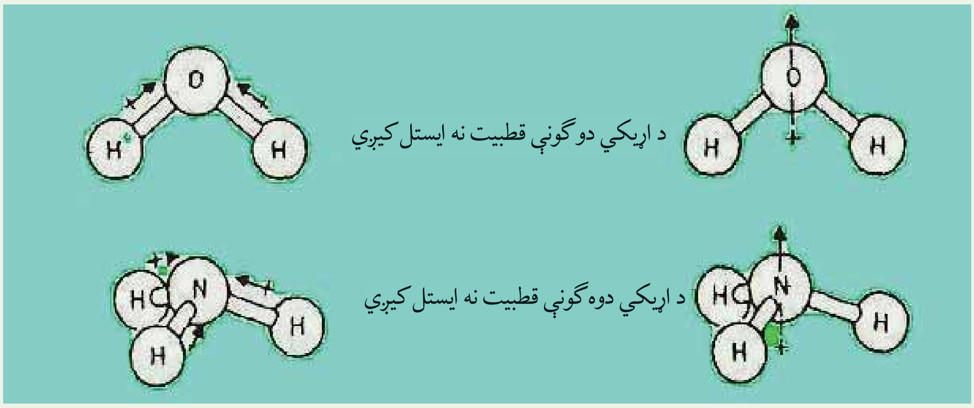


(4 - 17) شکل د ايستل شوو اړيکو ډای پول مومنټ او ماليکولونه په غير قطبي ډول

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 ايستل شوو اړيکو ډای پول او ماليکولونه په غير قطبي ډول

د بيلګـې پــه ډول: د HF په ماليکول کې د الکتروني وريځې کثافت د اړيکو په ســاحه کې د فلورين اتــوم تــه ډير نژدې او د هايدروجن له اتوم څخه لرې دي. ځکــه د فلورين د اتوم الکترونيګاتيويتي د هايدروجن د اتوم په نسبت زياته ده، په دې ماليکول کې د منفي چارج د ثقل مرکز (چې له الکترونونو سره اړيکه لري) د مثبت چارج د ثقل مرکز (چې د هستې پورې تړلی دي) سره سمون نه لري.

فعاليت :

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

1 - په پورتينو فارمولونو کې د کاربن او کلورين په منځ کې اړيکه او د کاربن او اکسيجن په منځ کې اړيکی د اړيکو له کومو ډولونو څخه ده.

2 - ايا ماليکولونه قطبي دي که نه؟ او د اړيکو په منځ کې زاويه څومره ده؟

د هغوی فضايي جوړښت رسم کړئ اود خپلو ټولګيوالو 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 اکسيډيشن نمبر يا ولانس لرونکي وي.

* د اړيکو جوړېدل د ولانسي قشر په جوړښت پورې اړه لري؛ يعني د عنصرونو د اتومونو باندېني قشر دې چې په هغه کې ولانسي الکترونونه ځای لري.

* کله چې اتومونه يو بل ته نژدې کېږي، د هغوی د اتومو اوربيټالونه سره تداخل کوي چې ماليکول اوربيټالونه جوړوي. که چيرې د اړيکوالکتروني جوړې په هغوی ماليکولي اوربيټالونو کې ځای ونيسي چې د ټيټې انرژي لرونکی 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 تلافی 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 اوربيټالونو په واسطه تاکل کېږي کوم چې د اړيکو په جوړېدو کې برخه لري.

* څېړنو ښودلې ده چې د امونيا په ماليکول کې د اړيکو ترمنځ زاويه 107 درجې ده او نايتروجن د SP^3 هايبريد حالت لرونکي دي چې د SP^3 د څلورو اوربيټالو له ډلې څخه د هغه يوه اوربيټال د ازادو الکترونونو د جوړې په واسطه نيول شوي دي ؛ خو د هغه درې نور اوربيټالونه 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- باندينی 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 ونيسـي په دې صورت کې .... جوړوي.

الف- عنصر　ب- کوولانټ　ج- ايوني اړيکه　د- دکواردينيشن اړيکه

4 - د څلور وجهی په ماليکولونو کې .... د څلور سـطحي راسـونوته لوری ورکول شوي دي.

الف- څلور الکتروني جوړې　　ب- دوه الکتروني جوړې

ج- درې الکتروني جوړې　　د- يوه الکتروني جوړه

5 - کلـه چـې اتومونـه يو بـل ته نژدې کېـږي، د هغوی اتومـی اوربيټالونـه يو پربل کـې 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- هیڅ یو

7 - یو دبای $(D)(Debbie)$ داسې................ تعریف کړئ دي.

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

ج- $10^{-20} esu \cdot cm$ د- هیڅ یو

8 - ډای پـول مومنـټ پدیده د .... په واسطه تاکل کېږي چې د اړیکې په جوړېدو کې برخه لري.

الف- د دافعه قوه ب- د جاذبه قواوې

ج- اتومي اوربیتال د- مالیکولي جوړښت

9 - هغـه اړیکـه چې پـه دواړو خواوی کې یـې مثبت او منفي قسـمي چارجونه شـتون لري د .... په نوم یادیږي.

الف- قطبي رابطه ب- $PolarBond$

ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو

10 - د PCl_5 د مرکب مالیکول د اړیکو دینځو الکتروني جوړو په لرلو د .... د جوړښت لرونکې دي.

الف- مسطح ب- خطي ج- تتراهایدرال د- تراي ګونال پیرامید

11 - د امونیا په مالیکول کې د اړیکو تر منځ زاویه د .... درجو سره مساوي ده او د نایتروجن اتوم.................... هایبرید حالت لرونکې دي.

الف- 120 او SP^2 ب- 107 او SP^3

ج- 180 او SP د- 90 او P

تشریحي پوښتنې

1 - د هغـه اتومونـو مالیکولي فورمول ولیکئ کوم چې لاندې هندسـي جوړښـت یې تشـکیل کړیدي.

الف- خطي ب- مثلثی مسطح

(c) ketabton.com: The Digital Library

ج- څلور وجهي   د- اته مخيزه

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

الف- دوه بيلابيل مرکبونه د يو شان ماليکولي فورمول سره.

ب- د اتومونو فضايي موقعيت په BF_3 او NH_3 کې دي.

ج- ولی د NH_3 زاويهٔ اوبو د ماليکول څخه لويه ده؟

3 - د اړيکو طبيعت او د هغوی فضايي موقعيت په لاندې مرکبونو کې وليکئ.

الف- CO_2 ب- HCN ج- NO_3^-

4 - د لاندې مرکبونو هندسي ماليکولي جوړښت وښايي.

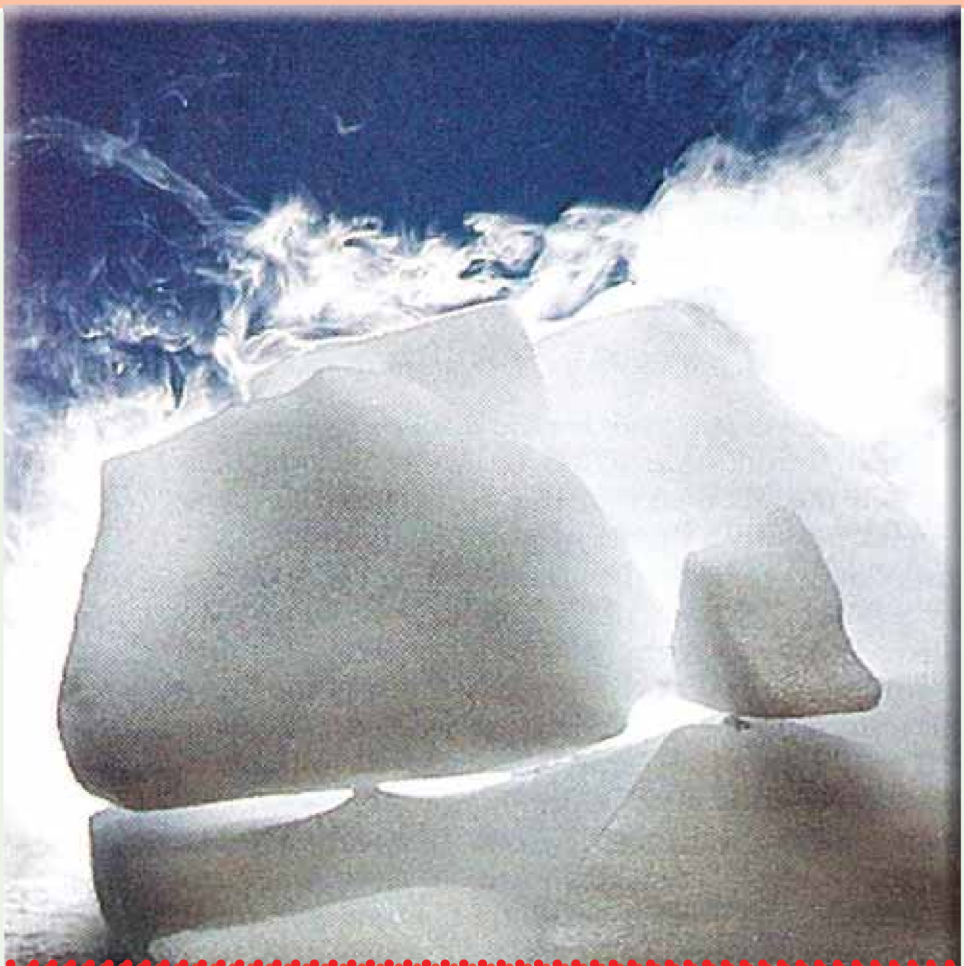
الف- CO_3^{2-} ب- PCl_6 ج- NO_2

5 - د ماليکولونو ډولونه توضيح کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنـــــځم څپرکی



د مالیکولونو ترمنځ قواوې

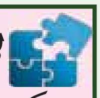
د کیمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په باره کې مو په تیرو درسـونو کې معلومات حاصل کړې دي، ایـا پوهیـږې چې د مرکبونـو د مالیکولونو ترمنځ کومې قواوې شـتون لري، کوم چې هغـوی یې یو له بل سـره یو ځای کـړي دي؟ د واندر والس قوه څه شـی ده ؟ هایدروجني اړیکه څه ډول اړیکه ده؟ د قطبي مالیکولونو ترمنځ څه ډول اړیکې شته 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 ورکـوي او هـم مالیکولونه د ټولو ځانګړتیا د اړیکو، سـاختماني 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 چیرې حل هم شي دمالیکولو په بڼه له د لوي کتلی 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 :اتومونه د کیمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په جوړښت کې ایوني، کوولانسي او یا دکواردینیشن اړیکویي تشکیل کړي دي چې پردی بنسټ د مرکبونو مالیکولونه د خواصو له کبله سره توپیرلري؛ ځکه د اتومونو اړیکو په بیلابیلو مرکبونو مالیکولونه چې د بیلابیل جوړښتو او خواصو سره او بیلابیل جسمونه د بیلابیلو شکلونو سره جوړکړي دي، په دي ډول جسمونو کې مالیکونه د یوې قوې په واسطه سره یو ځای او هغه جسمونه چې د بیلابیلو حالتونو لرونکي دي، تشکیلوي، د کیمیاوي اړیکو ترمنځ عمدۀ 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 کیداي شي، ایوني اوسي، مالیکولونه په ایوني اوقطبي شکل شته دي او د جذب د قوۀ په بنسټ د دي چې مالیکولونو په واسطه لوي کرستالي جسمونه تشکیلیږي. که چیري دمالیکولونو د اتومونو په منځ کې اړیکه کوولانسی 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.

پـه کیمیاوي اړیکو کـې د اتومونو ولانسي الکترونونه برخه اخلي، مالیکولونـه ایونونه او یا رادیکالونه جوړوي،خو مالیکولونه د بیلابیلو قوو پر بنسټ یو ځای شـوي دي، لوي جسمونه جوړوي، دا قواوې لاندې مطالعه کیږي.

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

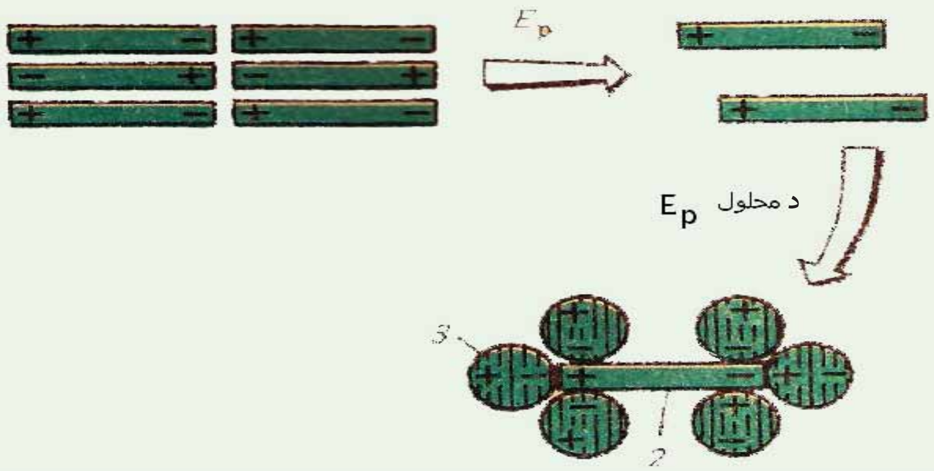
پـه څلورم څپرکی کې کیمیاوي اړیکې (د کوولانټ اړیکویه مبحث کې) د کوولانټ اړیکو لرونکو مالیکولونو د جذب قوي په اړه بحث وشـو، د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواو بیلابیل ډولونه شته دي چې دا قواوې لاندې مطالعه کوو. د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ متقابل عمل بیلابیلو شکلونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

لیدل کیږي، چې د هغوی د اړیکو د جوړیدو لامل ګرځي، د دوی له ډلي څخه د ډای پول- ډای پول متقابل عمل، د واندروالس قوۀ او هایدروجني اړیکې دي.

۵-۲-۱ : د ډای پول – ډای پول متقابل عمل

په جامدو جسـمونو کې د قطبي مالیکولونو د منظمو جوړښتونو د جوړیدو په غرض متقابل عمل سـرته رسـوی او دمالیکولونو ترمنځ د ډای پول ډای پول متقابل عمل هغه وخت لیدل کیږي چې مالیکولونه یو بل ته نژدي شـي، په دي صورت کې دا مالیکولونه مثبت او منفي قسـمی چارجونه ځانته غوره کوي چې یو بل جذب او جامد جسمونه تشکیلوی. قطبي کرستلونه په قطبي محللونو کې په ښـه توګه حلیږي، په کرسـتالي شبکه کې د اړیکو د جلا کولو لپاره د اړتیا وړ انرژي له هغي اندازې انرژي په واسطهٔ تامین کیږي کوم چې دا انرژي د منحله مادې د قطبي مالیکولونو او د قطبي محلل د مالیکولونو ترمنځ د متقابل عمل په پایله کې ازادیږي.



(5 - 1) شکل د حلیدلو بهیر

1 - په کرستال کې پولار مالیکولونه
2 - د منحله مادې پولار مالیکول
3 - د محلل پولار مالیکول

د کرستالي شبکې د ماتیدو لپاره ضروري انرژي

$E\ Solution = E\ Solve$ (*Solvatation* انرژي)

دا ډول متقابـل عمل *Solvation* پـه نوم یادیږي ، که چیرې محلـل اوبه وي نو د *Hydrations* په نوم یادیږي.

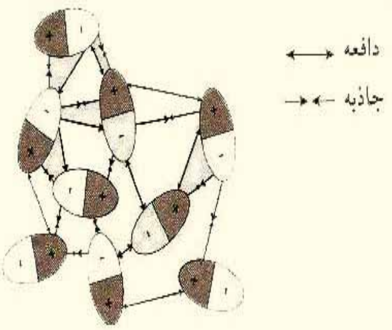
(c) ketabton.com: The Digital Library

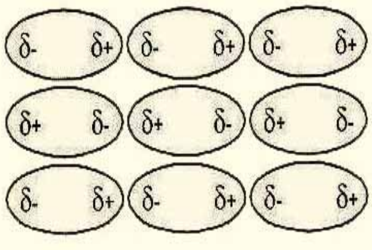
فعالیت

لاندې شکلونه په ځیرسره وګورئ او د هغوی اړوند پوښتنو ته ځواب وړاندې 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 مالیکولونو نږدې کیدل د مایع یا جامد حالت له منځ ته راوړلو لپاره د هغوی ترمنځ تل د جذب قواوې عمل کوي. دګازونو د خواصو مطالعه په (1873)کال کې واندروالس یې دې پایلې ته ورسولو چې دغیر ایونی او غیر کوولانسي خواصو په پام کې نیولوسره د مالیکولونو ترمنځ د جذب او ددفعې قوه شتون لری چې له دې قواوڅخه کولې شو بیلا بیل مفهومونه تر لاسه کړو خو په عمومی ډول دا قواوې د واندروالس د قوې بنسټ جوړوي .

د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ د جاذبې قوه موجود ده. د لندن د تیوري په مطابق دا قواوې د مالیکولونو پر شبیه یز پولاریزیشن پوري اړه لري چې د جذب قواوې د ثابت متقابل عمل لامل کرځي. د واندروالس قواوي شکلونو د قطبي مالیکولونو ترمنځ د ډای پول - ډای پول متقابل عمل دي. د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ د جذب قواوې هم شتون لري ، حتا د نجیبو ګازونو اتومونوتر منځ هم ډېره ضعیفه دجذب قوه لیدل کیږي ، په ټاکلي ډول هغوی کولای شي ، مایع حالت ځانته غوره کړئ.

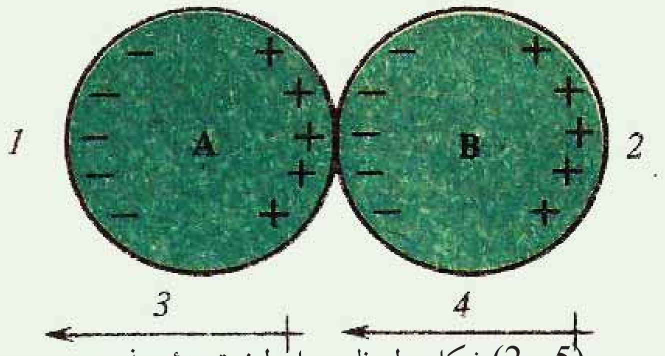
د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ واندروالس ځانګړي قوه عمل کوي چې هغه عبارت د نسپرسیون (*Nespersion*) د قواو او یا د لندن (London) قوه ده،د دې قواو د منځته راتګ په (1930) م کال کې د فزیک پوه د لندن په نامه د تیوري په واسطه په لاندې ډول توضیح شوي ده :

د دوه غیر قطبي مالیکولونو ځای پر ځای کیدل د یو بل تر څنګ ګورو: څرنګه چې دا مالیکولونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

غیـر قطبي دي،د الکتروني وريځي کثافت ویشـل کیدل د دوي ترمنځ پـه متناظر ډول دي؛ خوبه ټاکلـي 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 مومنټ ښـکاره کوي . څرنګه چې په (5 – 2) شـکل کې لیدل کیږي دا ډول شـیبیز ډای پول مومنټ د دوو مالیکولونو ترمنځ هغـه وخـت منځته راځي چې دیو مالیکول (A) دالکترونـي وريځې 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 کیڼ لورته ځای په ځای شوي.

2 - د الکتروني وريځ جذب راښیي چې کیڼ 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.

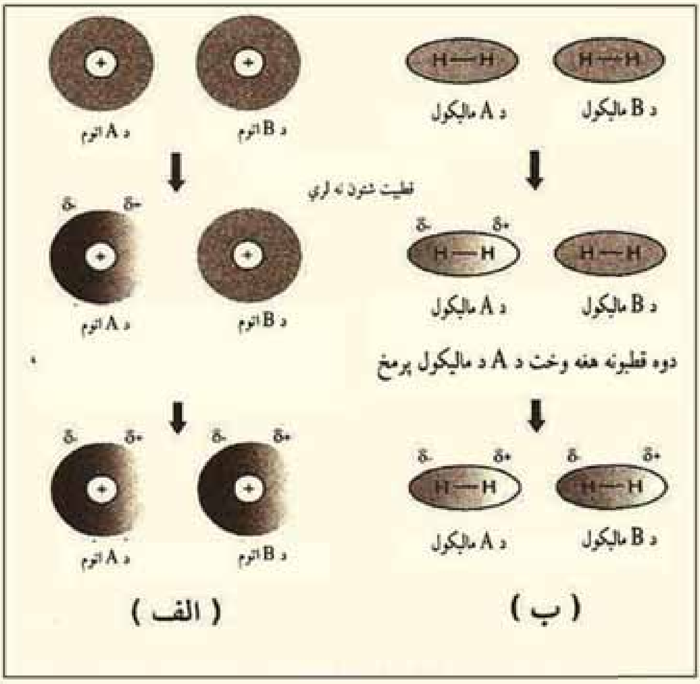
فعالیت

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 ځرنګوالي د دوو مالیکولو اودوو اتومونو ترمنځ

د لندن د قواوې په قوت باندې اغیزناکه عوامل

ځرنګه چې د لندن قوه د ډای پول مومنټ د منځته راتلو په پایله کې پیداکیږي او هرهغه عامل چې په مالیکولونو کې د الکتروني وریځې ګډوډي زیاتوی، دا ډای پول زیاتوی چې دا عامل عبارت دي له:

الف- د مالیکولونو حجم:

په مالیکولونو کې د الکترونونو د شمېر زیاتوالي او د هر اتوم په چاپیریال کې الکتروني قشرونو شمېر زیاتوالي او یا په یوه مالیکول کې د اتومونو زیاتوالي د مالیکول دحجم او د الکتروني وریځې

(c) ketabton.com: The Digital Library

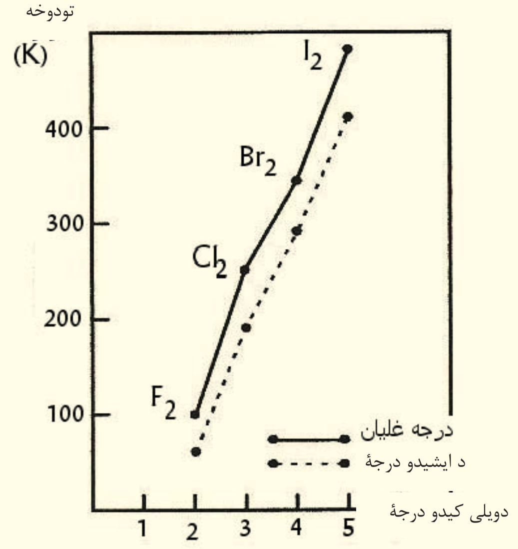
زیاتوالي لامل گرځي. هر څومره چې د الکتروني وريځي اندازه زياته اوله هستې څخه لرې واقع وي،د الکترونونو گډوډي زياته او د لندن قوه هم منځ ته راځي ، د لندن د قوۀ د قوت زياتوالي د ماليکولونو د حجم په زياتوالي کيداي شي چې د ويلې کيدو اود ايشيدو د ټکو په ځينې د دې ماليکولونو پرتله کولو پر بنسټ دلاندي فعاليت دگراف سره سم پيداکړي.

فعاليت

لاندې گراف په ځير سره وگورئ او لاندې پوښتنو ته ځواب وړاندې کړئ.

1 - د هلوجن دکوم عنصر د ماليکولونو د ايشيدو ټکی لوړدی؟ د هغه لامل روښانه کړئ.

2 - د هلوجن دکوم عنصر د ماليکولونو د ويلې کيدو ټکی لوړ دی؟ د هغه علت توضيح کړئ.



(5 - 4) شکل د هلوجنونو د ايشيدو ټکی دگراف پرتلهٔ

ب- د ماليکول کتله

دعادي هايدروجن ($^{1}_{1}H$) ، ديتريم ($^{2}_{1}D$) اوتريشيم ($^{3}_{1}T$) ماليکولونه دري واره غير قطبي دي،د هايدروجن په دې درې واړو ايزوتوپونو کې د ماليکول حجم او په ماليکولونو کې د اړيکو اوږدوالی يو شان 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 ځینې ځانګړتیاوې

د ایشیدو ټکی (K)	د ویلې کیدو ټکی (K)	مالیکولي کتله (g)	د اړیکې اوږدوالی (pm)	فورمول
20.39	13.957	2.00	74.14	$({}_1^1H)$
23.67	18.73	4.03	74.14	$({}_1^2D)$
25.04	20.62	6.03	74.14	$({}_1^3T)$

ج- د مالیکول شکل او د تماس سطح

د ډېرو تماسـو لرونکو سـطحو مالیکولونه یو له بل سـره 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

دایشیدو ټکی (^0C)	د ویلې کیدو ټکی (^0C)	ساختماني فورمول	ما لیکو ل فورمول
0	-138	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	C_4H_{10}
-12	-159	$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$	C_4H_{10}

فعالیت

په لاندې جدول کې د ځینو سپکو او درندو اوبو ځینې فزیکي خواص درکړئ شوي دي تاسې د نومـورو اوبـو د خواصو توپیـر 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 ايشيدو درجه (^0C)	د ويلي کيدو (^0C)	ماليکول کتله	µ بالاتر از (^0C) (D)	ماليکول فورمول
100	0	18.0151	1.84	H_2O
101.42	3.81	20،0276	1،84	D_2O

زياتي معلومات

د لنـدن قوه نه يوازي په غيري قطبي ماليکولونو کې بلکې په قطبي ماليکولونوکې هم شـتون لري اودا قوه څو ځله له ډای پول - ډای پول له اغيزې څخه لږه ده.

۵-۲-۳: هايدروجني اړيکه (HydrogenBond)

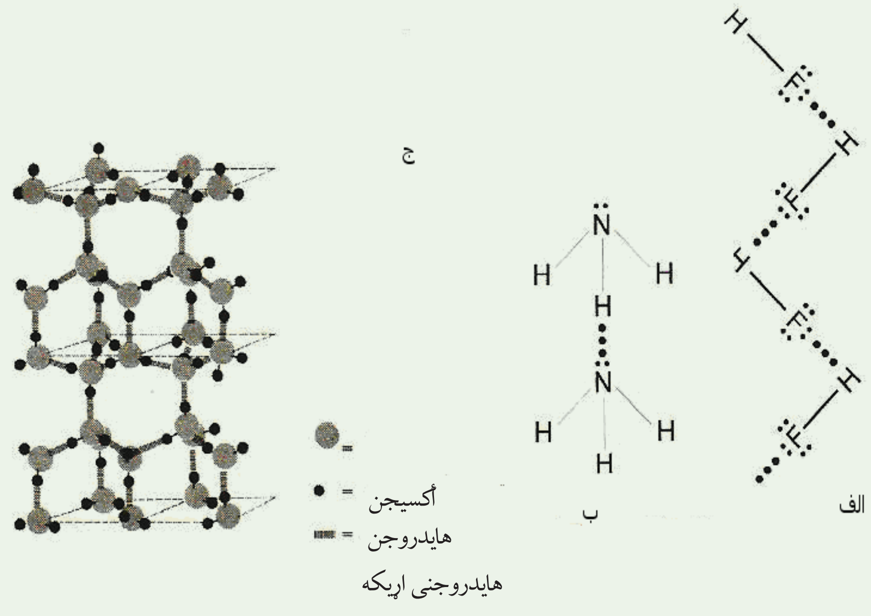
هايدروجني اړيکه يو ډول ځانګړې کيمياوي اړيکه ده چې د هايدروجن او الکترونيګاتيو عنصرونو (N,O,F) ترمنـځ په هغه صورت کې جوړيـږي چې د هايدروجن اتوم د همدې الکترونيګاتيف عنصرونو سـره اړيکه ولري. دا اړيکه د ماليکولونو ترمنځ هم تشـکيليږي ، يا دا چې د هايدروجن د اتومونـو او الکترونيګاتيف عنصرونو د اتومونو ترمنځ په عين ماليکولونو کې (داخلی ماليکولي اړيکـه) جوړيږي. څرنګه چې معلومه ده، هايدروجن لرونکي مرکبونه چې د هغوی په ماليکولي ترکيب کې غيری فلزي الکترونيګاتيف عنصرونه شتون ولري (F,N,O) د تير ايستونکو خواصو لرونکي او د ايشيدو ټکی يې لوړ دي.

(٥-٤) جدول د أکسيجن ، نايتروجن او فلورين عنصرونو لرونکو دسلسلو مرکبونو دايشيدو ټکی

دايشيدو درجه	مرکبونه	د ايشيدو 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 ښکته 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 لږڅه مثبت چارج او د فلورين، اکسيجن او نايتروجن اتومونه لږڅه منفي چارج ځان ته غوره کوی چې د کولمب قوه د مخالفو چارجونوترمنځ عمل کوي، داسې چې ديو ماليکول د هايدروجن اتوم چې لږڅه 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 ځينی ځانګړتياوې د څيړنی لاندی نيسو چې ځانګړې بيلابيلې ځانګړتياوې ددی قواو په هلکله

ویېژنــې، په لاندې جدول کې د بېلابېلو مرکبونــو د څو مالیکولونو او خواص یې چې هایدروجني اړیکې لري، د هغوی ترمنځ د قواوې په څانګړتیا سره به 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 ډای پول مومنټ μ	داړیکې ډای 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

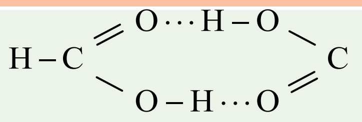
د اړیکو د ډای پول مومنټ دقواو پرتله راښیي چې د اړیکو دقطبیت په زیاتوالي او په هر اتوم باندې د لرڅه چارجونو زیاتوالي د هایدروجني اړیکو ورتیا زیاتوي، پردی بنسټ کیدای شي چې هایدروجني اړیکه د ډای پول- ډای پول سره ورته د الکتروستاتیکي اهمیت لرونکی مونډل شي.

د هایدروجنــي اړیکــې خاصه ځانګړتیا په دې کې ده چــې درې اتومونه $(X-H...Y)$ په یوه نیغ خــط کې ځای نیول د اړیکې قوت زیــات وي او هایدروجني اړیکه جهت (لوری) پیداکوي، د دې اړیکې جهت دهغې له کوولانسي اړیکې سره ترون لري ؛ خو ایوني اړیکه د دې حاصیت لرونکې نه ده؛ ځکه د ایونونو ترمنځ قوه په ټولو جهتونو کې یوشان ده ؛ خو بیا هم هایدروجني اړیکه نه شو کولای چې کوولانســي یا ایوني فرض کړو؛ ځکه په لومړي ســرکې دهایدروجن اتوم د s اوربیټال لرونکې په خپل لومړي ولانســي قشــر کې دی چې نشــي کولای د یوې کوولانســي اړیکې څخه زیاتې اړیکې جوړې کړي او د بله طرفه دکوولانســي او ایوني اړیکې انرژي د $100kj/mol$ څخه زیاتــه ده، په پایله کې هایدروجني اړیکه ســره له دې چې د ډای پــول- ډای پول او کیمیاوي اړیکو سره ورته والی لري ؛ خو د هغوی د هیڅ یو سره یو شان نه ده.

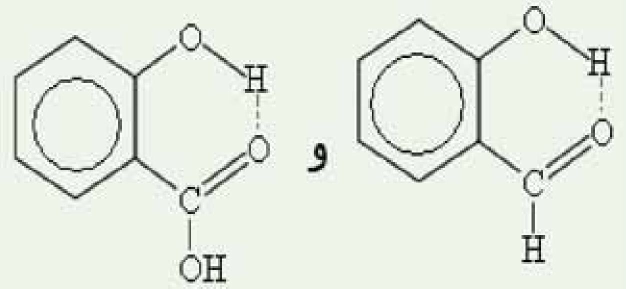
د هایدروجنــي اړیکې انرژي $21-29kj/mol$ ده او 10 تر 20 مرتبــو پورې د کوولانټ اړیکو په پرتله ضعیفه ده خو خومرتبې د واندر والس د قوې په تناســب ډېره قوي ده . هایدروجني اړیکه د ډایمیرونو $(HF)_2$ او $(H_2O)_2$ د جوړیدو لامل د براس په حالت کې کیږي ، همدارنګه په فارمیک اسید کې هم ډای میر په لاندې ډول دي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library



هایدروجني اړیکه په(---) افاده کوي هایدروجني اړیکه د عینی مالیکول په دننه کې تشکیلیږي؛ د بیلګې په ډول: د هایدروکسي بنزالدیهاید په مالیکول د OH - د ګروپ او کاربونیل ګروپ ترمنځ اړیکه شته ده.



له دې امله د اورتوهایدروکسي بنزالدیهاید د ایشیدو درجه د پارا هایدروکسي بنزالدیهاید په پرتله $1,6°C$ اندازه کمه ده ؛ ځکه د پارا هایدروکسي بنزالدیهاید د مالیکولونو ترمنځ هایدروجني اړیکه شته ده.

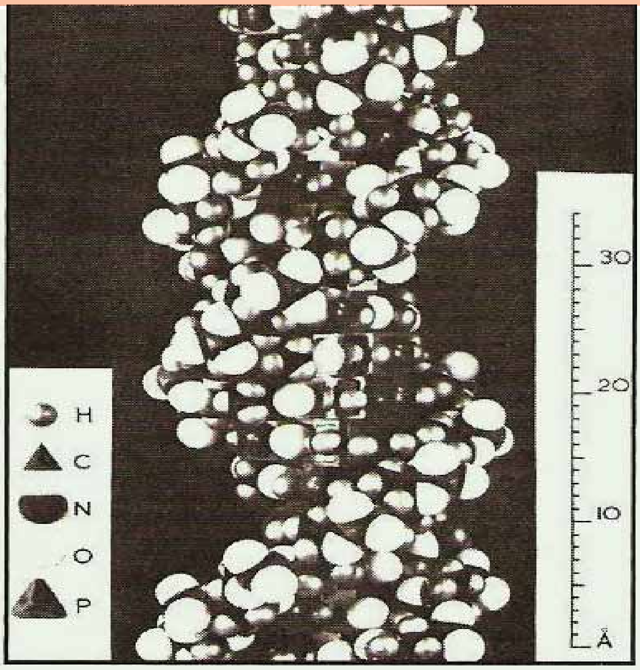
لومړی فعالیت :

د (5 - 4) جدول په نظر کې نیولو سره ووایې چې د هایدروجني اړیکې اوږدوالي زیات دي او یا دا چې د کوولانسي اړیکې اوږدوالي زیات 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 هایدروجن، فلورین، اکسیجن او نایتروجن د اتومونو ترمنځ د واندر والس شعاع په ترتیب سره $155pm, 150pm, 120pm, 10pm$ ده، د واندر والس د شعاعو مجموعه د اتومونو ترمنځ په $H---N, H---O, H---F$ اړیکو کې محاسبه کړئ او هم یې د هایدروجني اړیکې له واقعي اوږدوالي سره پرتله کړئ، توپیرونه یې په څرګنګه روښانه کړئ؟

هایدروجني اړیکه نه یوازې په کیمیاکې بنسټیزرول لوبولی دي؛ بلکې په بیولوژي کې هم دا شان رول لرونکې ده؛ د بیلګې په ډول: هایدروجني اړیکه د نوکلیک اسید 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 اغېزې

د موادو د ذرو ترمنځ قوه (مالیکولونو، اتومونو او ایونونوترمنځ قوه) د هغو په فزیکي خواصو باندې ښکاره اغېزه لري،چې لاندې د دې قواوو اغېزه پر ځینې فزیکي خواصو باندې څېړو.

۵ -۳ - ۱ : د مالیکولونو ترمنځ د جذب قواو اغېز د موادو دويلې کېدو او کنګل کېدو په ټکي باندې :

د مـوادو د ایشـېدو او ویلې کېـدو عملیه عبارت د تودوخې او انرژي ورکـول د موادو بلورونو ته ده ترڅو د موادو د پوتنسیالي انرژي چې هغوی يې یو له بل سره نښلولي دي؛ مغلوبه کړي .

د یادولـو وړ ده دا چـې د بلـوری موادو ویلې کېدل 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 بېلګې په ډول: د ویلې کېدو او ایشېدو د ټکو لپاره لازمه ده چې د موادو د تشـکیل کوونکو اجزاو دنښـلولو انرژي د موادو په درې ګونو حالتونو کې پرتله شي.

د یـو جامد جسـم د براس کېدلو لپاره یوازې 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 کېږي

او لاسته راغلي مایع په اسانۍ سره په ایشېدو راځي، د هغوی بیلګه کولای شو نجیبه ګازونه چې کنګل شوی وي، وړاندې 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 برېښنایي قطبیت مومنټ ضعیفه وي، نیغ پر نیغ تصعید کوي؛ د بیلګې په ډول: میتان (CH_4) په $-262^{o}C$ ، BF_3 په $-101^{o}C$ 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 کیدای شي $Ni(CO)_4$ د ایشید ټکی $43^{o}C$ ، CCl_4 د ایشیدو ټکی $77^{o}C$ N_3H_6 د ټکی د ایشیدو له درجې سره وړاندې 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؛ لـه 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 عنصرونوالکترونیګاتیوټی 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 جوړ کړي 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 کړې دي؛ نو له دې امله د هغوی د ایشیدو ټکی لوړ دي؛ خو ددې سلسلې 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 کیدای چې د لږې انرژۍ په واسطه ایونونه یو له بل څخه لرې شي، پر دې بنسټ د دې موادو د ویلې کیدو او ایشیدو درجې لوړې دي. کله چې دې موادو ته تودوخه ورکړل شي، د هغوی د کرستلي شبکې اړیکې د پرې کیدلو په پایله کې ویلې او په پای کې په ایشیدو راځي.

د بلوری موادو د تشکیل کوونکو ایونونو د برېښنایي چارج زیاتوالي د کرستلي شبکې د انرژۍ زیاتوالي لامل ګرځي چې په پایله کې دهغوی دویلې کیدو اوایشیدو درجې زیاتیږي؛ دبیلګې 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 چي په جامد حالت کي کوولانسي اړیکي ټینګي وي ؛ خو د ګاز په حالت کي کوولانسي ضعیفه اړیکي ولري، د هغوی د ویلي کیدو او ایشیدو درجي کیدای شي لوړی اوسي؛ د بیلګي په ډول: کاربن د الماس او ګرافیت په بڼه چي په $3700^{o}C$ کي تصعید کوي ، سلیکان ډای اکساید چي په $1710^{o}C$ کي ویلي کیږي له $2200^{o}C$ څخه په لوړه تودوخه کي په ایشیدو راځي.

پــه جامــد حالت کي د کاربن د اتومونو څلورګوني اړیکي په الماس کي داړیکو له ډولو څخه دي ، که چیري د ګاز حالت ځانته غوره کړي ، د هغه د σ دوه اړیکي د π په اړیکه چي یوه ضعیفه اړیکه ده ، بدلون مومی .

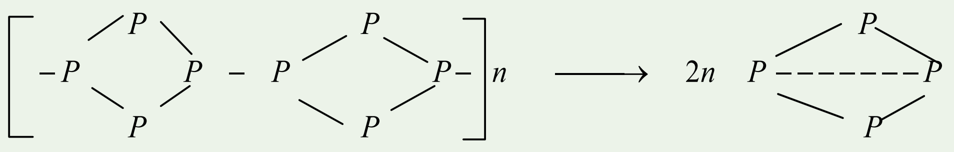
(5 - 6) جدول د القلي فلزونو د هلایدونو د تفکیك انرژي په جامد، مایع او ګاز فازونو کي په KJ/mol

مر کب	$M-X(g)$ $M^{+}(g)+X^{-}(g)$	$M-X(s)$ $M^{+}(g)+X^{-}(g)$	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 چیري د کوولانســي اړیکوتعداد په مالیکولونــو کي چي د ګاز په فاز کي وي، د هغوی د جامد

(c) ketabton.com: The Digital Library

حالت د اړیکو د تعداد سره مساوي وي او د هغوی سره عین ثبات ولري، د هغوی د براس عمل چټک او ساده ترسره کیږي، بیلګي یې کیدای شي د پولي میرونو اړیکې چې د تودوخی 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۵ - ۳ - ۲ : په انحلالیت باندې د قواو اغیزه :

انحلالیت اود حل شــوو جسمونو نور ځانګړتیاوې پیچلی موضوع ده ،په دې ځای کې یوازې لنډ توضیحات وړاندې کیږي.

د غیر قطبي جســمونو محلولونــو په غیر قطبي محللونو کې د محلولونو ډیر ســاده ډول دي، هغه قواوې چې د حل کیدونکی مادې او محلل ترمنځ په محلولونو کې شــتون لري ، د لندن د قواوی ډول دي او ضعیفــه ده، د دې قــواو شــتون د حل کیدونکي مــادې او محلل ترمنځ چې د دې دوو موادو د انحلالیت او نښلیدو لامل ګرځي ، د دې محلولونو توپیر د ایدیالو ګازونو د مخلوطو سره نیسي .

پــه ایدیال محلولونو کــې د غیر قطبي مالیکولونو لرونکي جســمونه ، ایونــي مرکبونه، ډیر قطبي محللونه ؛لکه اوبه شــتون لري. د دې لپاره چې یو ایوني مرکب په محلل کې ښــه حل شوي وي، باید په کرســتلی شــبکه کې د ایوني ذرو ترمنځ د جذب قواوو باندې غلبه حاصل کړي او د ایونونو ترمنځ د الکتروســتاتیکي جاذبه انرژي باید مغلوبه شــي، په محلولونو کې چې د حل شــوی مادې ایونونه د لوړ ډای الکتریک د ثابت لرونکي د محلل په واسطه (د بیلګې په ډول $\varepsilon^{o}CH_2O = 87$) جلا کیږي، د دې ایونونو ترمنځ د جاذبې قوه لږه ده او په اسانی یو بل نه شي جذبولي او رسوب نه تشکیلیږي ، نوموړی قوه کیدای شی چې د کولمب د قانون پربنسټ توضیح کړای شي :

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

په دې فارمول کې F د مخالف العلامه ایوني 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 ډای الکتریک ثابت راښیي .

د محلــل د انحلالیت وړتیا یو عامل د هغه له کوارډینیشــن څخــه عبارت دی چې د حل کوونکو مــوادو د مالیکولونو د مرکزی اتومونو ســره یې ترســره کــوي ، قطبي محللونــه د منحلی مادې د کتیونونو سره ډیر ښه کوارډینیشن کیږي او د هغه د حل کیدو نور عوامل په محلولونو کې د شاملو ایونونو ځانګړتیاوې؛ لکه اندازه، د محلل د مالیکولونو د اړیکو د جوړیدو وړتیا له ایونوســره اود نوموړو ایونونو جســامت پورې اړه لري ، د کرســتلی شــبکی انرژي هم د مرکزی ایون 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) ډېر قوي دي. که چیري د کرستلي شبکی انرژي د سلویشن په پرتله لوړه وي، د داسې محلولونو محیط سوړ دې، 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- ډاي پول متقابل عمل هغه وخت ليدل کيږي چې ماليکولونه يو له بل سره نژدې شي، په دې صورت کې دوی يو بل جذب او جامد جسمونه تشکيلوي.
- په کرستلي شبکه کې د اړيکو د جلاکولو 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 ويلې کيږي او له هغې څخه حاصل شوي مايع په اسانۍ سره په ايشيدو راځي.
- کله چې په محلولونو کې د موادو د ايونونو ترمنځ د جاذبې قوۀ لږه وي او په اسانۍ سره يو بل جذب نه شي کړای ، رسوب نه تشکيليږي، داعمل اومحلل د محلل ډای الکتريک د ثابت لوی

والي ته هم اړه لري ، نومورې قوه کولای شو د کولمب د قانون په واسطه توضیح کړو:

■ د بلوري موادو د جوړونکو ایونونو د بریښنایي چارج زیاتوالي دکرستلي شبکې د انرژۍ د زیاتوالي لامل گرځي او د هغوی د ویلې کېدو او ایشېدو درجې لوړېږي.

د پنځم څپرکي تمرین

څلور ځوابه پوښتنې

1 - د لویو جسمونه مالیکولونه د یو.............. پربنسټ سره یو ځای شوي او جسمونه چې .... لرونکي دي ،جوړ کړي دي.

الف- قوه، بیلابیل حالتونه ب- اړیکه، بیلابیل حالتونه

ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو هم

2 - مالیکولونه د بیلابیلو قواوو پربنسټ یو له بل سره یو ځای شوي دي............ جسمونه یې تشکیل کړئ دي.

الف- کوچني مواد ب- لوی جسمونه ج- ایونونه د- ټول سم وي.

3 - د کومو عنصرونو شتون د مرکبونو په مالیکولونو کې د هایدروجني اړیکې لامل د مالیکولونو ترمنځ گرځیدلي دي.

الف- نایتروجن، اکسیجن، فلورین او هایدروجن ب- یوازې اکسیجن

ج- یوازې فلورین د- هایدروجن

4 - د هایدروجني اړیکو د جوړیدو حتمي شرط به له لاندې موادو څخه کوم یو وي؟

الف- هایدروجن شتون ب- درې الکترونیګاتیف عنصرونو(فلورین،اکسیجن، نایتروجن) شتون اودهایدروجن اړیکه د همدې عنصرونو د مرکبونو په مالیکول کې

ج- الف او ب دواړو د- هیڅ یو

5 - بلوري مواد چې صرف د لندن قواوو په واسطه یو له بل سره کلک شوي وي په ...... تودوخه ویلې اود هغوی حاصل شوي مایع......... په ایشیدوراځي .

الف- شکته په اساني ب- تودوخه، په مشکل

ج- متوسط، سست د- ډیر لوړ، ساده

6 – داړیکودپرېکیدلو ضروری انرژي په کرستالي شبکو کې له هغه مقدار انرژي په واسطه تامین کیږي کوم چې دا انرژي د حل کیدونکو موادو دقطبي مالیکولونو او دمحلل د قطبي مالیکولونو له متقابل عمل څخه .... کیږي.

(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- ګاز حالت

ج- مايع حالت د- د پلازما حالت

8 - هغه جسمونه چې په جامدحالت کې کوولانسي اړيکې يې کلکې کړئ دي؛ خو دګاز 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 بريښنا چارج زياتوالي د کرستلي شبکې د انرژي د زياتوالي لامل ګرځيدلي اود هغوي د ويلې کيدو او ايشيدو درجهٔ.................. کوي.

الف- ښکته والی ب- پورته والی

ج- بدلون نه کوي د- فوق العاده ښکته والی

10 - که چيرته له کوولانسي اړيکې دګاز 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 براس عمل............. او ساده تر سره کيږي.

الف- چټک ب- سست ج- ډيرکمه د- هيڅ يو

تشريحي پوښتنې

1 - د هايدروجني اړيکی د جوړيدو لپاره کوم شرطونه لازم دي؟ په 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 اوبو د ايشيدو درجه $100^o C$ او داکسيجن عنصر د نورو هم ګروپو عنصرونو مرکبونو د ايشيدو درجه ښکته ده؛همدارنګه د فلورين د نور هم ګروپو. عنصرونو مرکبونو په بله سلسه کې د HF د ايشيدو درجه $19^o C$ 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 وړاندي 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 يې معلومات ورکړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

شپږم څپرکی

د مادې حالتونه

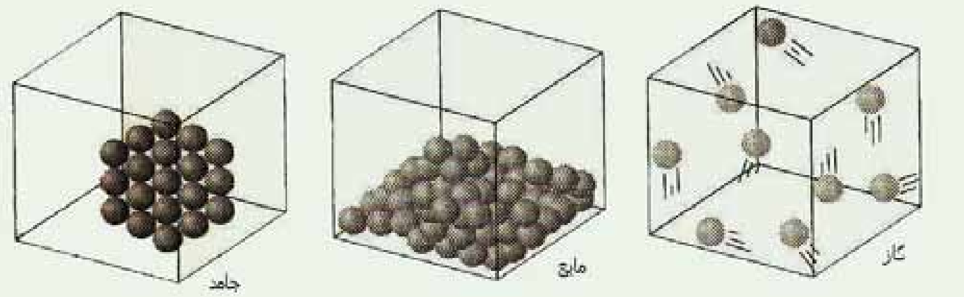
پـه خپل چاپیر یال کې بیلابیـل مواد په بیلابیلو حالتونو کې ګـورې، ایا پوهیږې چې مواد پـه طبیعت کې په څوحالتونو پیدا کیږي؟ د مادې حالتونه پر کومو شـرایطوپورې اړه لري؟ مواد په بیلابیلو حالتونو کې د کومو خصوصیاتو لرونکي دي؟ د مادې د ګاز، مایع او جامد حالت څرنګه یو پر بل بدلولای شئ؟ د مادې د حالتونو په بدلونونو کې کوم شرایط بنسټیز رول لرونکي دي؟ د دې فصل په لوسـتلو کیداي شـي د مـادې د حالتونو په اړه معلومات حاصل، پورتنی پوښتنوته ځواب وراندې او هم د دې ډول پوښتنو بیلګې حل کړای شي .

۶ - ۱: جامدات مایعات او ګازونه

هره ماده کولای شي چې د محیطي شرایطو په څرنګوالی سره دري حالتونه (جامد، مایع او ګاز) ولري، که څه هم مواد په عادی حالت کې د ګاز په حالت ډیر لږ پیدا کیږي، خو ګازونه د ځانګړي اهمیت لرونکي دي؛ د بیلګې په ډول: ژوندي موجودات د هغوی له ډلي څخه انسانان د ګازي 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 ډیره ضعیفه او نامنظم حرکت لری . په لوړه تودوخه او لږ فشار کې د ګازونو د ذرو حرکت چټک دي. د جامداتو خواص د ګازونو له خواصو څخه توپیر لري.

د ګازونو 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 څو 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 جامداتو په پرتله کمزوري ده. لاندي 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 . لاندي 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	$0.997 g/cm^3$	$0.9168 g/cm^3$	$3.26 g/cm^3$
د تودوخې درجه	$25^0 C$	$0^0 C$	$400^0 C$

۶-۱-۱: د جامداتو ځینې لومړنۍ 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.

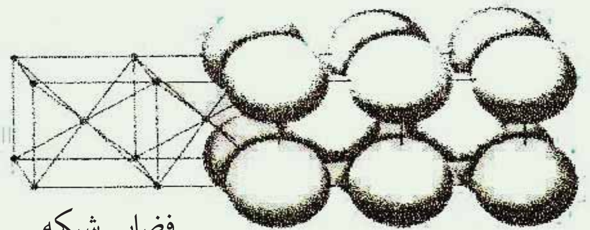
۶-۱-۲: بلورونه (*Crystal*)

یو د جامداتو د روښانه ځانګړتیاو څخه د هغوی کرستلی 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 فضا کې 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 تړل 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 بڼی خوا کې لیدل کیږي :

(c) ketabton.com: The Digital Library

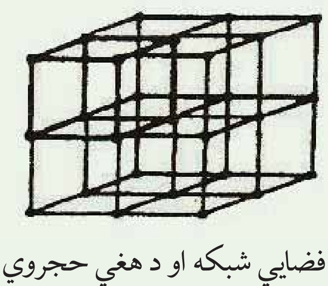


(٦ - ٢) دشبکي بلوري فضايي شبکه

يوه بلوري شبکه کيداى شي د يوې فضايي شبکې په شکل خيال شي چې په هغې کې بيلابيلې نقطې د اتومونـو، ايونونـو او يا ماليکولونو او يـا د هغوي ګروپونو نيولی وي. د ذرو جوړښـت په يوه بلوري شـبکه کې په متوالي ډول په يوه درې بعدي شـبکه کې تکراريږي چې ترڅو دهر واحد بلور فزيکي سرحدونه لاس ته راشي.

د يوې بلوري شـبکې د توصيف په غرض ضروردي چې سـلول او يا واحده حجره تعريف کړو: يوه واحده حجره د بلوري شـبکې هغه برخه ده چې د هغې په حرکت ورکولو د ټاکلو قاعدو سـره سـم کيداې شي چې بشپړه بلوري شبکه ترلاسه شي.

هغـه واحـده حجره چې معمولاً د فضايي شـبکې لپاره ټاکل کيږي، د ټاکلي شـکل لرونکي ده، دا حجره د شـپږو مخوڅخه جوړه شـوې ده چې د هغوي هر وجهه يوه متوازي الاضلاع ده. (٦ - ٣) شکل يو ساده مکعبي شبکه او يوه واحده حجره راښيي چې په دې مکعبي واحده حجره کې د هغې په هر څنډه کې يوازې يو ټکي شـته دي او د ساده مکعبي واحدې حجرې په نوم ياديږي، همدارنګه دا مکعبي واحده حجره يوه بنسټيزه واحده حجره ده.

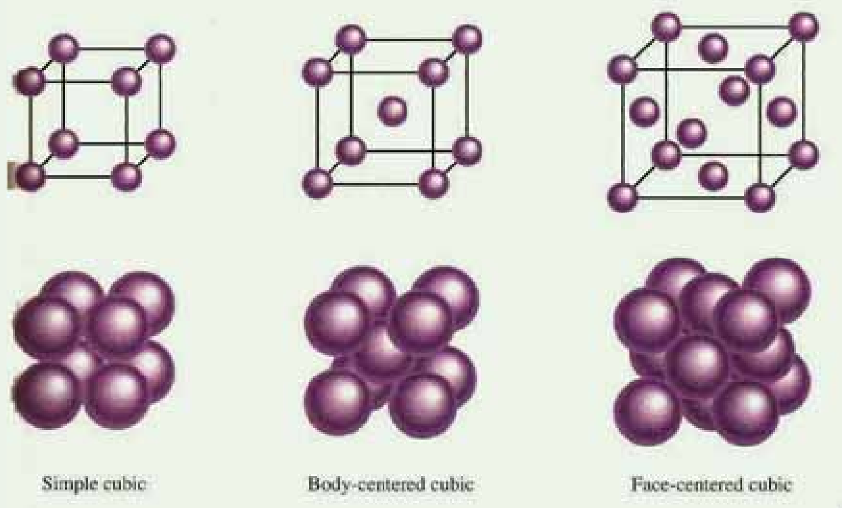


(6 - 3) شکل يوه ساده مکعبي فضايي شبکه او د هغې حجروي واحد

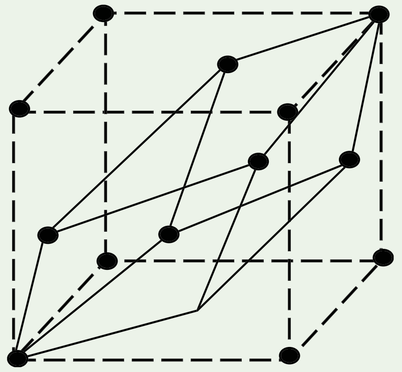
دوه ډوله مکعبي فضايي شبکې شتون لري چې د هغوی واحدې حجرې معمولاً مرکز لرونکي او يا غير متناظر دي ،(د6 - 4 شکل په شان) مرکز لرونکي مکعبی واحدې حجرې د اتومونو له اتو نقطو سر بيره چې د مکعب په کنجونو کې ځاى لري، د مکعب په مرکز کې د يوې بلې نقطې لرونکي هم

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي او هم د هغه په هرمخ کې يوه نقطه شــته ده ، د دې حجروي واحدونو د هر يو لپاره دوه موډله وړاندې شويدي چې د توپ او ميلې موډل او بله يې غټې کرې دي.



(6 - 4) شکل درې مکعبي حجروي واحدونه توپ او ميله ،لويې کرې



(6 - 5) شکل ساده مکعبي فضايي شبکه او د هغه حجروي واحد

(6 - 5) شکل کې يوه مکعبي واحده مرکز لرونکې حجره له مخ سره(نا اصلي) ليدل کيږي او هم يوه واحده حجره ليدل کيږي چې اصلي حجره ده .

فعاليت

د خو پلاســتيکي ګلولو او له مناســب ســريښ څخه په ګټه اخيســتلو ســره ، ســاده، مرکزلرونکي او دمخ ډکې مکعبي حجرې جوړې او هغه وښيې .

(c) ketabton.com: The Digital Library

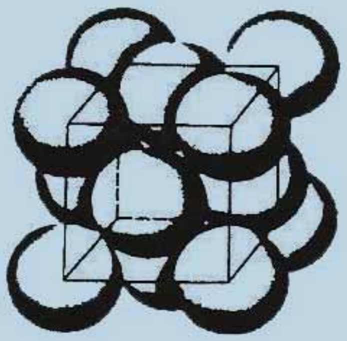
مشق او تمرین

هره واحده مکعبی حجره له څو اتومونو څخه به ډکه وي، دا حجري توضیح کړئ.

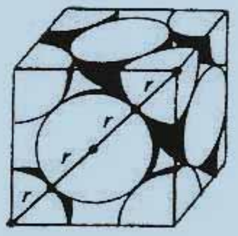
په کرسټلونو کې د ذرو کلک نښلیدل

په ډیرو زیاتو بلوري شبکوکې د اتومونو ترتیب د نښلیدویه بڼه کلک او متراکم شوي دي ، په بل عبارت داتومونو د یو ځای کیدو سطح په بلوري شبکه کې لوړه ده ؛د بیلګې په ډول: د واحدې حجرې حجم چې د اتومونو په واسطه نیول شویدي، ټاکل کیږي.

مثال: د ارګون په جوړښت کې له (6 - 6) شکل سره سم تبلور کیږي. د اتومونو د ذرو د یو ځای کیدو سویه په جامد ارګون کې محاسبه کړئ.



(الف)



(ب)

(6 - 6) شکل ارګون د یو مکعبي جوړښت له مرکز لرونکې وجهې سره
الف- د لویو 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 بنسټیزه واحده حجره کې نیولي دي، محاسبه کیږي، د دې لپاره لازمه ده تر څو پیدا کړو چې د ارګون څو اتومونه په هر واحده حجره کې ځای 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 یو، د اوو(۷) نورو واحدو حجرو لپاره راسونه هم دي؛ نو له دې کبله یوازې $\frac{1}{8}$ برخه راس د هر اتوم د یوه واحده حجره پورې اړه لري، همدارنګه هر یو شپږ اتومونه چې په مرکزکې شتون لرې ، د دوه نږدې واحدو حجروترمنځ نیمایی برخه یې هرې حجرې ته اړه لري.

څرنګه چې اته اتومونه په راسونو او شپږ اتومونه د واحدو حجرو د سطحې په مرکزونو کې شته

(c) ketabton.com: The Digital Library

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:

د راس اتومونه $8 \cdot \frac{1}{8} = 1$

د سطح د مرکز اتومونه $6 \cdot \frac{1}{2} = 3$

د اتومونو مجموعي شمير د هرې يوې حجرې په في واحد کې $1 + 3 = 4$

د کرې حجم $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

په جامد ارګون او يا هغه مرکبونه چې د مکعبي مرکز داره وجهې جوړښت لري، هره واحدې حجرې سره څلور اتومه اړه لري.

د څلور کروي اتومونو حجم $V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{16}{3}\pi r^3$

اوس د واحدې حجرې حجم د r پرېنسټ پيداکوو، د (6-6) شکل پرېنسټ کولاي شو پيداکړو چې د يوې واحدې حجرې د يوې وجهې قطر له $4r$ سره مساوي دي؛ له دې 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 وجهي ګډ فصل د يال په نوم ياد وي.) په لاس راوړو:

$(4r)^2 = e^2 + e^2$ پس $2e^2 = 16r^2$

$e^2 = 8r^2$ او $e = 2r\sqrt{2}$

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.

$$\frac{V}{V_{sell}} = \frac{16/3\pi r^3}{16r^3\sqrt{2}} = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} = 0.74$$

د اتصالاتو سلنه $= 0.74 \cdot 100 = 74\%$

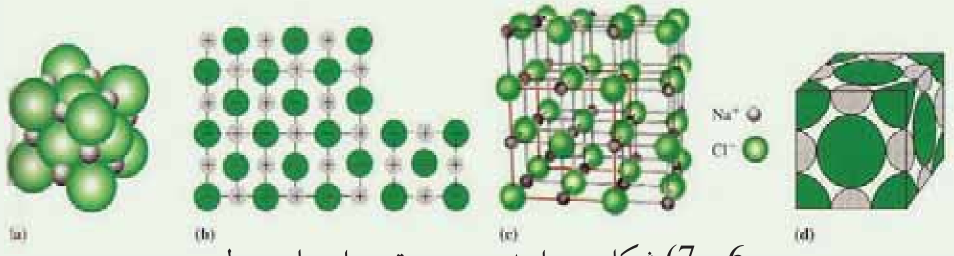
(c) ketabton.com: The Digital Library

هغه عنصرونه چې په متراکمو جوړښتونو کې له نښتلو سره متبلور کېږي، عبارت له ټول نجیبه گازونه او له ٤٠ څخه لوړ فلزي عنصرونه دي، ځینې 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 څرنگه چې په شکل کې لیدل کیږي، د Na^+ ایونونه د مکعب منځ او د مخونو منځ یې هم نیولي دي.

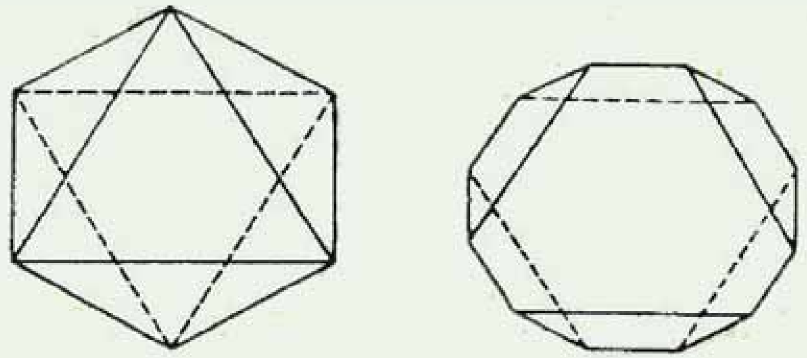
که چیرې د هر Na^+ په مقابل کې یو Cl^- شتون ولري، په دې صورت کې به وضعیت روښانه وي، د دې په پام کې نیولو سره که چیرې په یوه دري لوري شبکه کې د Cl^- ایونونه د سیستم په کنجونو کـې ځـای ولري، اتو مکعبو پورې اړه لري ، نو په کنجونو کې د کلوراید د اتو أیونونو شـتون فقط یو $(8 \cdot \frac{1}{8} = 1)$ د هرې واحدې حجرې سره تعلق لري اوهم ټولې سطحې په خپل مرکز کې د کلوراید د یو ایون لرونکې دي ، داچې هره یو سطحې هر یوه له دوو مکعبو سره اړه لري، نو د کلوراید د شپږو موجودو ایونونو د جملې څخه چې د سطحې په منځ کې شتون لري ،د هغې درې $(6 \cdot \frac{1}{2} = 3)$ پر هرې بنسـټیز واحدې حجرې پورې اړه لري ؛ نو په مجموع کې په شپږ عدد واحده حجره کې څلور واحده کلوراید Cl^- شـته دي ؛ داسـې چې په یوعدد واحده حجره کې د Na^+ څلور ایونونه شته دي ؛ یعني په واحده حجره کې د کلوراید 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

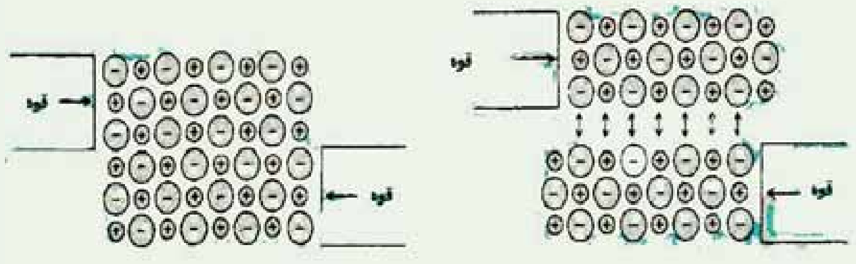


(6 - 8) شکل بشپړه بلورونه له طبیعي بشپړ شکل څخه وتلی $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

۶-۱-۳: د جامداتو ډولونه

د جامداتو خواص تر یوه حده پورې د هغو هندسـی بلوري شـبکو بڼو، د هغوی د کېښـودل شوو واحدونو خاصیت (اتومونه، ایونونه او مالیکولونه) د شـبکې په نقطو اود هغوي ترمنځ قوي پورې اړه لري، په دې بنسټ کېدای شي جامدات په څلورو ډولونو ليدل کېږي 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 الکتروسـتاتیکي (أیوني اړیکې) قواوې قوي دي نو د دې ډول شـبکو بې 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 نبیي ؛ که چیرې ټوټه شي، په پوډرو بدلیږي.



(6 - 9) شکل د ایوني جامداتو ټوټه کېدل

د ایوني جامداتو د ویلي کېدو ټکی لوړ دي او د بلوري شبکې له ماتیدلو سره یو ځای وي، څرنګه چې ایوني اړیکې فوق العاده ټینګې دي ؛ پر دې بنسـټ د هغوی ویلې کېدل په لوړه تودوخه کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

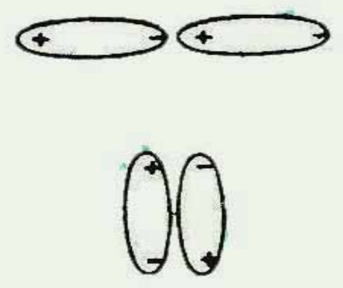
ترسره کيږي؛ د بيلګې په ډول: $NaCl$ په $800^{o}C$ تودوخه کې ويلي کيږي د ايوني جامداتو بريښنايي تيرونه کمزوری ده؛ ځکه د هغوی ايونونه په پراخه توګه حرکت نه شي کولای؛ خو په ويلي شوي حالت کې د لوړ بريښنايي تيرونه لرونکي دي.

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 - ماليکولـي جامدات: پـه ماليکولي جامداتو کـې هغه واحدونه چې د يوې شـبکې ټکې تشـکيلوي ماليکولونه دي او په هر ماليکول کې اتومونه د کوولانســي قوی پربنسټ ترکيب شويدي ،په ماليکولی جامدوجســمونوکې د واندر والس کمزوری قوه شـتون لري. واندر والس قوه بيلابيل ډولونـه لـري چې مهم؛ يې د ډای پـول– ډای پولې ($Di\,pol-Di\,poly$) او لندن $(London)$ قوه ده.

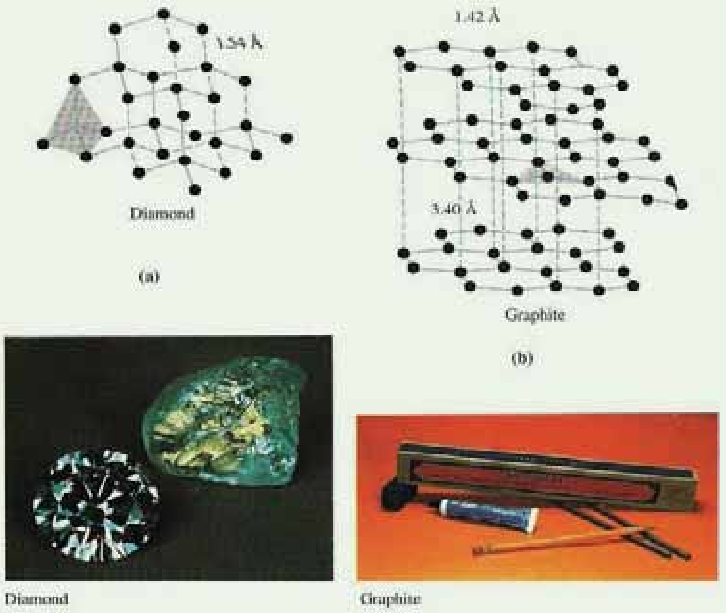
ډای پـول – ډای پولې قوه د پولار $(Polar)$ ماليکولونو ترمنځ الکتريکي متقابل عمل دي، لاندې شـکل په شـيماتيک ډول د مجاورو دوو قطبي يوه جوړه ماليکولونه يوله بل سـره په يوې شبکه کې ښيي، ډای پول- ډای پولې قوه د ايوني کوولانسي قوې په پرتله کمزوري ده.



(6 - 10) شکل ډای پول – ډای پولي قواوې.

3 - کوولانسي جامدات: کوولانسي جامدات ځيني 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 درې بعدي شبکې منځته راوړي چې د بلور فزيکي حدود لوي اوپراخه شـوي وي،د کوولانسي جامداتو ساده بيلګه سليکان کارباید(SiC)دي، د دې مادې پـه شـبکه کې د Si هر اتـوم د څلور وجهي په ترتيب کې د کاربن له څلورو اتومونو سـره اړيکه او

دکاربن هر اتوم د Si د څلورو اتومونو سره اړیکه لري چې په پایله کې کلکه جامده بلوري ماده جوړه کړې 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 کوونکې ایونونه او الکترونونه نه شته ؛د دې کبله د بریښنا هادی نه دي؛ الماس هم د کوولانسي جامداتو د ډولونو د څخه دي چې د کاربن هر اتوم له نورو څلورو اتومونو سره اړیکه لري:



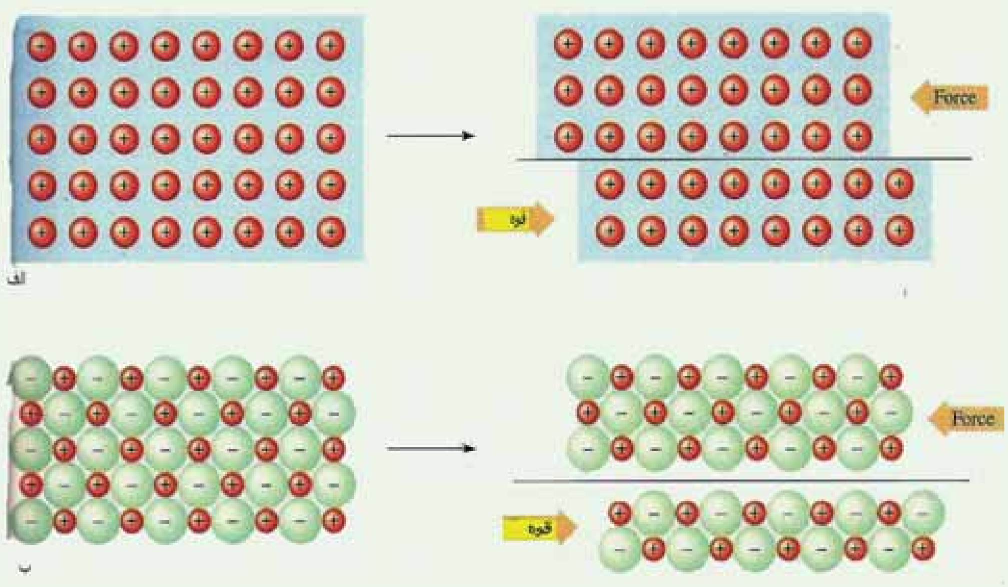
(6 - 11) شکل د ګرافیت او الماس جامد جوړښت

۴- فلزي جامدات: په یو فلزي جامد کې، هغه واحدونه چې د شبکې ټکي نیسي، مثبت ایونونه دي چې بیلګه یې کولای شو جامد سودیم وړاندې کړو، د Na^{+} ایونونه د یوې مرکز لرونکې مکعبي شبکې ټکې 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 ټاکلې 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 کیداې شي چې ولفرام (W) او کرومیم (Cr) ورکولی شو ، په دی ډول فلزونو کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

اړیکه قطبي ده؛ له دې کبله میل لري چې د جوړښت کړوالی یې ډیر لږ وي او دهغې د بڼې له بدلون څخه مخنیوي وکړئ، د فلزونو د ویلي کیدو درجه د پورتنیودلیلونو پربنسټ په لویه ساحه کې بدلون لري ؛ د بیلګې په ډول: د سودیم دایشیدو ټکی 89^oC ؛خو د ولفرام 3415^oC دي.

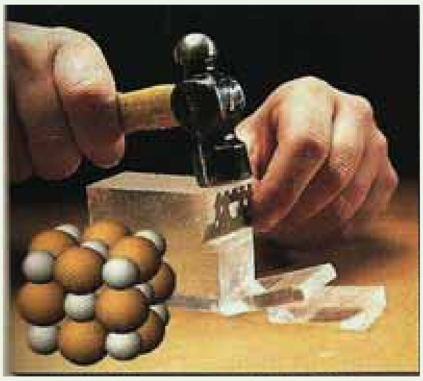
د فلزونو ازاد الکترونونه د هغوی د تودوخې او بریښنا د لیږلو لامل شوي دي ، الکترونونه کولای شي چې د فلز د یوې برخې څخه بلې برخې ته حرکت وکړي اود تودوخې او بریښنا تیرولو لامل کیږي. حرکت کوونکي او ازاد الکترونونه په فلزونو کې هم د هغوی د ځلا لامل کیږي، هغه برښنا چې د فلز په سطحه لګیږي، الکترون یې جذبوي اوبیرته یې په چاپیریال کې خپروي، دا عمل داسې واقع کیږي چې فلزي سطح ټولو خواوته رڼا خپره وي.



(6 - 12) شکل فلزي شبکه په جامد فلز کې

۵ - امورف جامدات (بې بڼې جامدات): پـه ټیټه تودوخه کې مایعات ډیر زیات سـاړه او کلـک کیـږي چې د مایع دا حالت د سـړې مایع په نوم یادیږي، هر څومره چـې د مادې تودوخه ټیټه شي، په هماغه اندازه مایع خپل دسیال حالت له لاسه ورکوي او جامد حالت ته نژدې کیږي، تر څو چـې جامد حالت ځانته غـوره کړئ، په دې حالت کې ماده ځانته کلک حالت غوره کوي او دټاکلي شـکل او حجم لرونکي وي؛ خو د دننې جوړښـت له کبله د هغوی جوړونکی اجزاوې په نا منظمه بڼه شـتون لري، دا ډول جامدات د امورف $(Amorph)$ بې بڼې په نوم یادوي او جامدات د منظم جوړښت لرونکي بلوري $(Crystal)$ جامداتو په نوم یادیږي.

(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؟ ځواب دادی: هر شي چې د ټاکلي شکل او حجم لرونکي وي، جامد ورته وایي؛ خو امورف جامدات د دنني جوړښت له کبله 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 $5 \cdot 10^5\ atm$ فشار وارد شي. د جامداتو د حجم کمه اړیکه 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 راښیي چې د جامداتو په جوړښت کې مالیکولونه او اتومونه یو له بل سره ټینګې اړیکې لري په جامداتو کې د مالیکولونو حرکت ډیر ورو او حتی نه لیدل کیږي. مایعات په زیاته چټکتیا جاري کیږي؛ ځرنګه چې په مایعاتو کې مالیکولونه په اساني 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 داخلي 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 کیدای شي چې پر دوو لارو په لاس راوړل شي.

1 - د جامداتو د ویلې کیدو له لارې.

2 - دگازونو د مایع جوړولو له لارې.

په لومړي لاره کې جامدې مادې انرژي جذب کړي ده او دا انرژي د هغو ذرو د حرکي انرژي په زیاتوالی کې په کاروړل شوی ده. په دویمه لاره کې د موادو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوهٔ په گازي فاز کې زیاته شوي دی او سیستم خپل چاپیریال محیط ته انرژي ورکړي ده چې په مایع تبدیل شوي ده؛ څرنگه چې د مایعاتو تشکیل کوونکي ذرې یو له بل سره ډیرې نژدې دي ؛ د دې کبله مایعات جامداتو ته ورته کیدای شي ، له بله طرفه څرنگه چې د مایعاتو مالیکولونه او ذرې ازادانه حرکت کولای شي؛ له دې امله گازونو ته هم ورته کیدای شي.

۶-۲-۱: د مایعاتو عمومي خواص

مایعات په زیاته چټکتیا جاري کیږي او څرنگه چې په مایعاتو کې مالیکولونه په اسانی یو د بل د سطحي له پاسه خوییږي نو دهمدې کبله دهغه لوښي شکل ځانته غوره کوي کوم چې په کې موجود دي، له بلې خوا د جامداتو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه دگازونو په پرتله ډیره قوي ده ، دا عامل لامل کیږي چې تر څو د یوې مایع دننې مقاومت د جاري کیدلو په مقابل کې د گازونو په‌پرتله‌ډیر‌وي.

۶-۲-۱-۱: د مایعاتو او دگازونو دخپریدلو پرتله

څرنگه چې دگازونو ډیرزیات حجم تشې فضا جوړ کړې ده او په هغوی کې د مالیکولونو ټکر کم دی، حو دا مطلب په مایعاتو کې ډیر لږ دی ، پردې بنسټ ویلې شو چې د مایعاتو خپریدل دگازونو په پرتله چټک دي او د مایعاتو د مالیکولونو ترمنځ ټکر ډیر زیات دي چې له دې کبله د هغوی حرکت په یو ټاکلي لور ترسره کیږي ؛ د بیلگې په ډول: که چیرې یو ځاځکی مایع رنگ په اوبو کې ورزیات کړو، وبه لیدل شي چې رنگ په اوبو کې په کراره،کراره خپریږي او له اوبو څخه ډک لوښي ټوله فضا نیسي .د مایعاتو د تراکم کیدو وړتیا دگازونو په نسبت ډیره لږه ده، مایعات ځانگړی حجم لري، که څه هم د مایع بڼه د لوښي پر بڼه پورې اړه لري ؛ خو مایع دگازونو پر خلاف د لوښي ټول حجم نه نیسي . د مایعاتومالیکولونو د جاذبې قوه دگازونو په پرتله لږ څه د تراکم لامل گرځي.

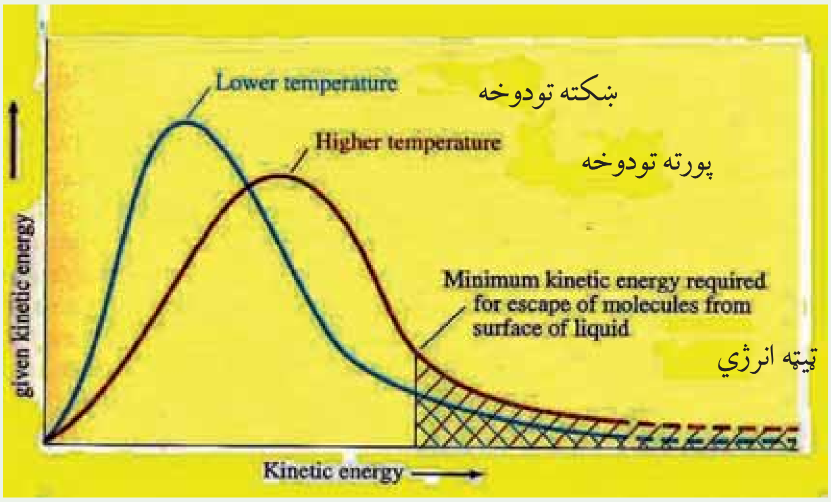
مایعات د سطحي کشش لرونکي دي ، د یوې مایع میل د خپلې سطحې دکموالی لپاره عبارت له

(c) ketabton.com: The Digital Library

سطحي له کشش څخه دي چې له ځانه يې بېـيي 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 سطحې ماليکولونو د پاسه موثره قوه چې دنني 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 ځينې 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 کيداي 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 چیرې مایع ته په یو سر لوڅي لوښي کې تودوخه ورکړل شي ، د هغه تودوخه زیاتیږي. د یوې مایع د ایشیدو په بهیر کې (له ثابت فشار سره) د هغې د ایشیدو ټکی ثابت پاتې کیږي، په ریښتیا په ثابت فشار کې هغه تودوخه چې په هغه کې مایع په ایشیدو راځي، د همدې مایع د ایشیدو د ټکی په نامه یادیږي. یوه مایع هغه وخت په ایشیدلو راځی چې د مایع د بخار فشار د وارد شوي باندني فشار یا اتموسفیر سره مساوي شي.

د مایعاتود ایشیدو پروسه په سر لوڅی لوښي کې لیدل کیږي؛ خو په سرپټي لوښي کې نه تر سره کیږي. په سر لوڅي لوښي کې په مایع باندې وارد شوي باندیني فشار ثابت دي خو د باندیني فشار په بدلون د ایشیدو درجه هم بدلون مومي، داسې چې د فشار په زیاتوالي د مایعاتو د ایشیدو درجه لوړیږي او د فشار په لږوالي د مایع د ایشیدو تودوخه لږیږي؛ د بیلګې په ډول: د اوبو د ایشیدو درجه په یو اتموسفیر فشار 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 ایشیدود تودوخې درجه د غره په سرکې 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- ایا هغه اوبه چې د غره په سر ایشیږي، لاس زیات سوځوي او یا هغه اوبه چې د غره په ښکتنې برخه کې ایشیږي لاس زیات سوځوي؟

د ایشیدو پروسه عملاً په سرپټو لوښو کې نه تر سره کیږي؛ ځکه په سر پټو لوښو کې بړاسونه تولیږي او د مایع سطح بړاس راچاپیروي او دمایع د سطحې فشار لوړوي چې د مایع د ایشیدو خنډ ګرځي، په دې صورت کې هر څومره چې په هغې باندې تودوخه زیاته شي په هماغه اندازه مجموعي فشار په سرتړلي لوښي کې د مایع پر سطحه باندې زیاتیږي او د ایشیدو بهیر نه ترسره کیږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ:

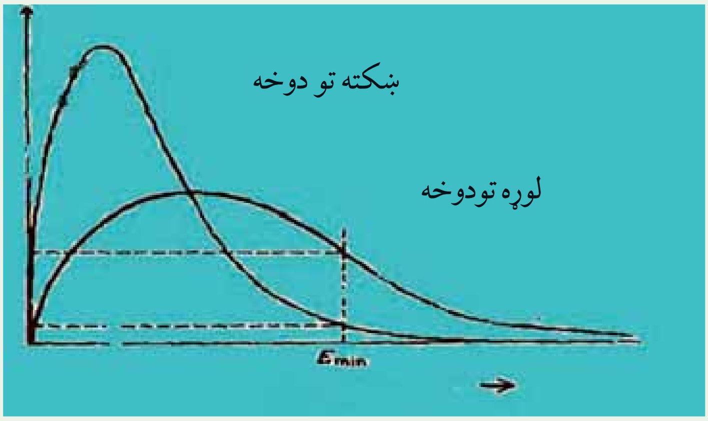
الف- أیا د بخار په سریتي دیګ کې چې د اور پر وړانګو د ایښودل شوي وي، د ایشولو عملیه تر سره کیږي ؟

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 ټاکلې درجه تودوخه کې ایشیږي اوډګاز فاز تشکیلوي . د تودوخې منحنی او درې ګونو حالتونو د مادې د بدلونونو وخت (جامد، مایع او ګاز) په لاندې ډول لیدلې 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 حرکي اهتزازونه زیاتیږي چې په پایله کې مالیکولونه یو له بل څخه جلا او کرستالي 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 شوي نه وي. د ویلې کیدو نه وروسته د تودوخې درجه د

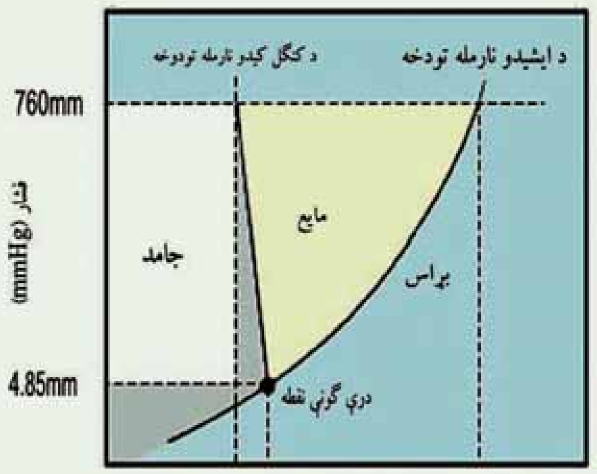
ایشـیدو تر درجې پورې لوړیږي او د تودوخې دا درجه تر بړاس کیدلو پورې بشـپړه ثابته پاتې کیږي، کله چې مایع پوره بړاس شي ،نو دتودوخې درجه لوړیږي.

فعالیت

خیړنـه وکـړئ چـې ولـې جامد مواد د تودوخې د زیاتوالي پـه اثر ویلې کیږي؟ ولې د تودوخـې د زیاتوالـې په اثر مایعات په بړاس او یاګاز تبدیلیږي؟ لاندې شـکلونه وګورئ ځواب وړاندې کړئ.

(6 - 16) شکل د اوبو حالتونه د تودوخې په بیلابیلو درجوکې

د یوې مادې د ویلې کیدو او ایشیدو ټکی د جامد او مایع حالتونه د بړاس د فشار په واسطه ټاکل کیږي ،لاندې ګراف د اوبو د جامد او مایع د بړاس فشار ښیي:



تودوخه (^oC)

(6 - 17) شکل د اوبو د بړاس فشار ترون د تودوخې سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲-۵: د مایعاتو کنګل کیدل

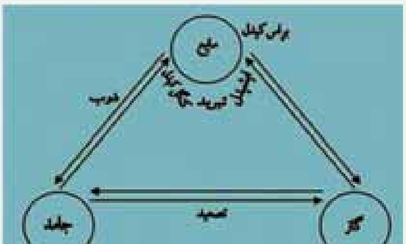
کله چې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، په دې صورت کې د مالیکولونو حرکي انرژي ټیټیږي چې د مایع تودوخه ښکته راځي، نو ثابت حالت ځانته غوره کوي او له هغې سره ګډ د موادو جامد بلورونه لاس ته راځي. د یو مایع د کنګل کیدو درجه د هغه اندازه تودوخه لاس ته راځي د کوم چې د یوې مادې جامد او یا مایع فاز یوبل سره د تعادل په حالت کې شتون لري.

جامد $\rightleftharpoons$ مایع

که چیرې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، د تعامل لوري به ښي خواته دوام پیدا کوي او دې حالت ته کنګل کیدل وایي، که چیرې جامدو موادو ته تودوخه و رکول شي، د تعامل بهیر له پورتنۍ معادلې سره سم کیڼ لور ته بهیرپیدا کړي، دې بهیرته ویلې کیدل وایي. د کنګل کیدلو چټکتیا د ویلې کیدو چټکتیا ده، داسې چې سیستم نه تودوخه جذب او نه ازاده کوي، دلته د تګ او راتګ بهیر په دې سیستم کې د تودوخې په عین درجه کې ترسره کیږي؛ پر دې بنسټ د یوې خالصې مادې د ویلې کیدو او کنګل کیدو ټکی یو شان دي.

د جسمونو د جامد حالت نیغ پر نیغ بدلیدل دګاز حالت ته د تصعید (Sublimation) عملیه وایي. د موادو جامد حالت د مایع او ګاز حالت په شان د براس فشار لرونکي دي او څرنګه چې په جامداتو کې د مالیکولونو ترمنځ د کشکولو غښتلې قوي ده؛ پردې بنسټ د جامداتو براس ډیر لږ دي. د تعادل په حالت کې د جامد او ګاز له براس فشار سره مساوي دي او د سیستم د تودوخې درجه د تعادل په حالت کې ثابته ده. که چیرې دګازي مادې تودوخه لږه شي او پرته له دې چې مایع شي، جامد حالت ځانته غوره کړئ، دا بهیر د تبرید (*Depostion*) په نوم یادیږي، کیدای شي چې ځینې مواد په عادی شرایطو کې د تصعید او تبرید په لاره، خالص کړی شي چې بیلګه یي کیدای شي چې I_2 او نفتالین $(C_{10}H_8)$ وړاندې شي.

په عمومي ډول یوه ماده د شرایطو په پام کې نیولو سره په درې حالتونو (جامد، مایع او ګاز) ولیدل شي چې د درې حالتونو تبدیلیدل یو په بل ته لاندې شکل کې لیدل کیږي:



(6 - 18) شکل د مادې د درې حالتونو تبدیلیدل یو په بل باندې

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳ : گازونه

دگازونو ځانګړتيا د ليدلو وړ په اندازه يو له بل سره يوشان دي او دا تشابه مونږ ته د دې امکان ترلاسه کوي چې تر ټولو ايډيال ګاز تعريف کړو او وروسته د حقيقي ګازونو خواص د ايډيال ګازونو له خواصو سره پرتله کړو، په دې صورت کې به ترلاسه شي چې حقيقي ګاز او ايډيال ګاز په ځينو مواردو کې سره يوشان دي (کله چې فشار او تودوخه زيات نه وي) دګازونو خواص دګازي موادو د ښو فکتورونو له ډلې ځخه دي چې کيداى شي هغه د ساده قوانينو په واسطه توضيح کړو، خو لومړی لازم دي تر ټولو کميتونه د بحث لاندې ونيسو کوم چې په ګازونو باندې اغيزه لري، هغه عبارت له حجم، فشار، دګاز اندازه او تودوخه ده ، داکميتونه به په دې ځيرکې کې وروستيو بحثونوکې د ازمايښتي قوانينو په مورد زيات کومک وکړي.

حجم :

دا چې ګازونه په ناڅاپه منبسط کيږي او خپل اړونده لوښي ډکوي؛ نو دګازونو حجم تل د هغوی د لوښي له حجم سره يوشان دی؛ خو نن ورځ توصيه شوي ده چې دګازونو د حجم د اندازه کولو کميتونه بايد له بين المللي سيستم سره سم په واحد توګه وټاکل شي ، ځرنګه چې په بين المللي سيستم کې (SI) د فاصلې واحد متر (m) دي ؛پردې بنسټ بين المللي سيستم کې (SI) د حجم واحد متر مکعب (m^3) دي او عمدتاً $decm^3$ (ديسي متر مکعب) د حجم د واحد په توګه ټاکي ، يو ديسي متر مکعب حجم د ليتر $(Liter)$ په نوم هم يادوي . د موادو د حجمونو د اندازه کولو لپاره د m^3 له اجزاوو او اضعافو ځخه هم ګټه اخلي چې په عمده توګه Cm^3 دي او $cc = 1cm^3 = mLi$ کيږي .

فشار

وارده شوي قوه پر يوې سطحې باندې له فشار ځخه عبارت دي:

$$p = \frac{F}{S}$$

د cgs په سيستم کې د فشار واحد $MKS, Bary$ پاسکال او په FPS کې پوند (Lb تقسيم پر انچ مربع (In^2) دي چې ($1atm = 14,7Lb/In^2$ کيږي اود پيسي PSi په نوم هم ياديږي. $1atm = 14,7Lb \cdot Inch^{-2} = Psi = 760mmHg$ دي د فشار واحدات په کيمياکې اتموسفير او ملي متر ستون سيماب دي.

$$1Atm = 760mmHg = 760torr$$

$$1Atm = 14.7\ lb/Inch^2 = Psi = 101.3KPa$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶ - ۳ - ۱ : د ګازي مادې مقدار :

پــه عمومــي توګه د مــوادو مقدار په مول اندازه کيږي چې په (n) ښــودل کيږي د مادې د مولونو مقدار کيداي شــي د مطلوبې مادې د ګرامونو اندازه پر ماليکولي او يا اتومي کتلې د ويشــلو څخه لاس ته راشي:

$$n = \frac{m}{M}$$

د ګازونو تودوخه

د ګأزونــو تودوخه پــه عمومي توګه په کالوين اندازه کيږي چې کالوين د مطلقه تودوخی په نوم هم يادوي:

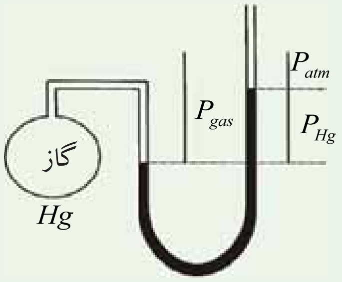
$$T_k = C^{\circ} + 273$$

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 چــې په ثابته تودوخه $(T = Constant)$ کې د ګازونو د ټاکلې اندازې حجم پرهغوی باندې دوارد شوي فشارسره معکوساً متناسب دي.

$$V \approx \frac{1}{p} \cdots\cdots\cdots\cdots I$$

نومــوړو پوهانو له هغې دســتګاه څخه ګټه اخيســتلې کوم چې په هغه کــې 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	**$1.75 \cdot 10^2$**
II	mm Hg 830	mli 21.1	**$1.75 \cdot 10^2$**
III	mm Hg 890	mli 19.7	**$1.75 \cdot 10^2$**
IV	1060mm Hg	mli 16.5	**$1.75 \cdot 10^2$**
V	1240mm Hg	mli 14.1	**$1.75 \cdot 10^2$**
VI	1510mm Hg	mli 11.6	**$1.75 \cdot 10^2$**

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 دې چې دهغه اندازه په تودوخه او دګاز په اندازې پورې اړه لري، پر دې بنسټ کیداي 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 ټاکلې 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 وکړي، په دی فشارکې د حجم بدلون لاسته راوړئ $(T = Constant)$.

حل: د بایل له قانون سره سم $P_1V_1 = K$, $P_2V_2 = K$ دي نو $P_1V_1 = P_2V_2$ سره کیدای شي:

$$\left.\begin{aligned} V_1 &= 247mL \\ P_1 &= 625mmHg \\ P_2 &= 825mmHg \\ V_2 &= ? \end{aligned}\right\} \qquad \frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1} \qquad V_2 = \frac{V_1P_1}{P_2}$$

$$V_2 = \frac{247mL \cdot 265mmHg}{825mmHg} = 187mL$$

مشق او تمرین وکړئ

په 1.23atm فشارکې د ایدیال ګاز حجم 4.63L دي،که چیرې فشار $4.14 \cdot 10^{-2}$ ته بدلون وموني ، د ګاز حجم پیدا کړئ . $(T = Constant)$

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 چارلس په نوم فرانسوي فزیک پوه په 1787م کال کې د ګازونو د حجم بدلون د تودوخې په واسطه په ثابت فشار او په ثابت مقدار کې مطالعه کړ. نوموړي عالم ولیدل چې په ثابت فشار کې $(P = con)$ که چیرې ګازونو ته تودوخه ورکړشوی تودوخه د 0^oC درجې څخه 80^oC پورې بدلون وموني؛ نو د نوموړوګازونو د حجم بدلونونه یو له بل سره معادل دي.

په 1806 تر 1808 کالونو کې ګیلوسک وکړی شو چې د چارلس د ګازونو فهرست پوره کړي او هم نوموړي وښودل چې که چیرې په ثابت فشار کې د تودوخې د یوې درجې سانتي ګراد په زیاتوالي له صفر درجې (0^oC) څخه،دګازد حجم 1:23L برخه انبساط حاصلوي. د چارلس او ګیلوسک د دریو نمونو د مطالعې پایلې په(6 - 21) شکل ګراف کې په لاندې ډول وړاندې شوي دي:

په دې ګراف کې د دریو نمونو لپاره د تودوخې او حجم ترمنځ اړیکې د هایدروجن د بیلابیلو کتلو

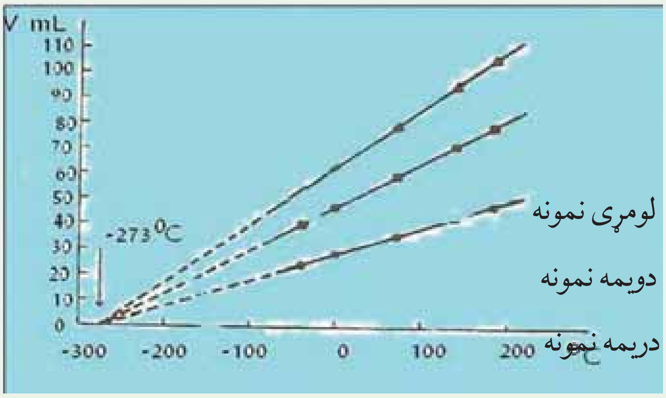
(c) ketabton.com: The Digital Library

لپاره توضيح شوي ده ، په دې تجروبو کې فشار ثابت دي .که د ګراف دې خطونو ته چې د تودوخې او حجم ترون اړيکه راښيي ، دوام ورکړل شي، د تودوخې د درجو افقي محور به په يوه ټاکلي ټکي کې چې په دی ټکي کې $(V=0)$ دي، پرې کوي . د نوموړو تجربو څخه پايله اخيستل کيږي چې د تودوخې د تنزيل په بهير کې تر -273^oC (0^oC) پورې، دګازونو حجم له صفر مساوي دي. په ظاهر کې -273^oC تودوخه کې ګاز بايد د منځه لاړ شي.

له اړونده ترسره شوو تجروبو چې په بيلابيلو ګازونو باندې تر سره شوي دي ، پايله اخيستل شويده چې د هغوی له ګرافونو د رسمونو څخه مستقيم خطونه حاصليږي او هغه د تودوخې ټول افقي محور په يوه ټاکلي $-273°C$ ټکي پرې کوي ،څرنګه چې حجم له صفر څخه ټيټه شتون نو $-273°C$ تودوخه ډيره لږه تودوخه ده؛ له دې کبله دغه دتودوخې درجه، مطلق صفر منل شويده (د هغې دقيق عدد $-273.15°C$ دي). د نيغو خطونو عمومي معادلی (6 - 21) بنه عبارت ده له:

$$V=a(t+273)------------I$$

په (I) معادله کې V دګاز حجم ، T د تودوخې درجه په ^oC او a د نيغو خط ميل دي. څنګه چې $(v=a(t+273)$ دی اودکالوين له مقياس سره اړيکه لري ، په دې بنسټ کولای شو چې معادله داسې هم وليکو: $V/T=a(n\cdot p)$



(6 - 20) شکل د فشار او تودوخې ترمنځ اړيکه

په ثابت فشار $(p=constant)$ کې دټاکلی مقدار دګازونو حجم له تودوخې سره نيغ پرنيغ (مستقيمه) اړيکه لري . پورتنی قضيه د چارلس اودګيلوسک پر قانون پورې اړه لري.

که چېرې په ثابت فشار کې د يو ټاکلي مقدار ګاز حجم V_1 وي ، نودلته د نوموړي ګاز لومړنی تودوخه T_1 ده او که تودوخه T_2 ته بدلون ومومي ، دګاز حجم V_2 دي ، پردې بنسټ ليکلي 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 ليکلې شو چې:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{V_1}{V} = \frac{T_1}{T} \text{ ------------- } 7$$

لومړی بیلګه: يو ايديال ګاز پـه $25^o C$ کې، د $1.28L$ حجم لري،که چيرې تودوخه $50^o C$ ته بدلون ومومي ، د نوموړي ګاز حجم به څومره وي ؟ (چې فشار ثابت وي)

$$\left.\begin{aligned} V_1 &= 1.28Li \\ T_1 &= 25^0 C \\ T_2 &= 50^0 C \\ V_2 &= ? \end{aligned}\right\}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{1.28L \cdot 323K}{298K} = 1.39L$$

فکر وکړئ

په ثابت فشـاراو $27^o C$ تودوخه کې، يو ايـديال ګاز $128cm^3$ حجم نيولي دي، که چيرې نوموړي ګاز حجم $214cm^3$ ته بدلون ومومي، نو تودوخه به څومره وي؟

دويم مثال: په $25^o C$ تودوخه او $1atm$ فشارکې يو ايدیال ګاز $2.65L$ حجم نيولي دي، که چيرې په يو وخت کې تودوخه $75^o C$ او فشـار $2atm$ ته لوړ شـي ،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 کولاي 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 دګازونو د ترکیب د قانون په نوم یادیږي چې هغه کولاي شو دګازونو 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

د ګیلوسک 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 کړي امونیا یې تشکیل کړې ده، د امونیا په تشکیل کې نایتروجن او دهایدروجن حجمی نسبت او همدارنګه د هغه برعکس

$H_2 : N_2 = 3:1$ دي

$$3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$$

دري 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:

$$T = Cons\tan t$$

$$P = Cnos\tan t$$

$$V \approx n ------------ 1$$

$$\frac{n}{v} = k ------------ 2$$

مشق او تمرین وکړئ

الف- د نایتروجن د ګاز نیول شوی 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^oC کې محاسبه کړئ.

۶- ۳- ۵ : د ایدیال ګازونو قوانین

د بایل قانون، د چارلس قانون او د اګدرو اصل درې واړه دهغه تناسب بیانوونکی دی کوم چې ایدیال 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:

$$V \approx \frac{1}{p} nT -------------------------------- 3$$

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 بڼي خواکې معامله کوو، حاصلیږي چې:

$$V = RTn\frac{1}{p}$$

$$V\frac{nRT}{P}$$

$$PV = nRT \text{-------------} 4$$

4 اړیکـه د ایدیـال ګازونـو د حالت عمومي یا بشـپړه معادلې په نوم یـادوي، د R قیمت د حجم ، تودوخه ، فشـار اودګازونو 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 نیولي دي او د هغې مقدار 0,176 مول دي په نوموړي ګاز باندې وارده شوي 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

(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 پیداکړئ.

$$D_{mol} = \frac{m(mol)}{V_{STP}} = \frac{5g}{61.5L} = 0.0813g/L$$

څرنګه چې $n = \frac{m}{M}$ دی ، 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 پیداکړئ، د اکسیجن د ګاز مالیکولي کتله $32amu$ ده.

حل:

$$d = \frac{PM}{RT}$$

$$\mathbf{D = \frac{2.5atm \cdot 32g - mol^{-1}}{0.082L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot k^{-1} \cdot 320k} = 2.79g \cdot L^{-1}}$$

مشق او تمرین وکړئ

د نایتروجن د یوې نمونې ګاز فشار چې د هغې کثافت په $300K$ تودوخه کې $2.0g/L$ دی، پیداکړئ . د یو مول نایتروجن کتله $28g/mol$ ده.

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 پر دې بنسټ او د ګازونو کثافت.

د ګازونو عمومي معادله په نظر کې ونیسئ د هغې پر بنسټ کیدای 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 $1.26g/L$ دی ، د نوموړی ګاز ایدیال دی، د هغه مالیکولي کتله محاسبه کړئ.

$P = 727mmHg$

$m = 1.26g$

$V = 1L = 10^{-3}m^3$

$T = 50^0C = 323K$

$R = 62.36mmHg \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

$M = ?$

$$M = \frac{mRT}{PV}$$

$$M = \frac{1.26g \cdot 6236mmHg \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 323K}{727mmHg \cdot 10^{-3}m^3}$$

$$M = 34g/mol$$

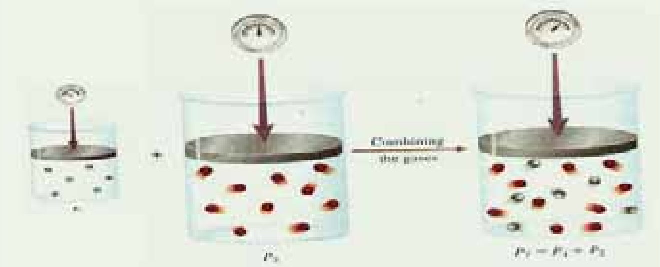
مشق او تمرین وکړئ

د تودوخې په صفر درجه سانتی 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: دګازونو مخلوط (د دالتن قسمي يا جزيي فشار)

په 1801 م کال کې جان دالتن د يو لړعلمي تجروبو پر بنسټ پايله تر لاسه کړه چې دګازونو له مخلوطو څخه د ډک لوښــي په ديوال باندې وارد شــوي فشــار دګازي مخلوط د تشکيل کوونکو اجــزاوو دګازونــو د هر يوه د مجموعي فشــار څخه عبارت دي؛ پر دی بنسټ ديوګازي مخلوط اندازه شوي فشار بايد دګازونو له حاصل جمع سره مساوي وي، داسې چې: که چېرې د مخلوط د اجزاو هر يو جز يوازې د لوښــي حجم ځانته ونيســي او د لوښــي په ديوالو باندې فشار واچوي. نو د دالتن له جزيي فشــارونو ســره سم کيداې شــي چې ووېل شي: د يوګازي مخلوط ټولنيز فشار عبارت له ګازونو د هروجزو فشــارونو د جمعی له حاصل څخه دی. جزيئ يا قســمی فشار داسې تعريف کيږی: که چيرې يوګاز په يوازی ډول يو لوښی ونيسي اوخپل جزيي فشار معادل فشار يي د لوښــي په ديوال واردکړي ،دقســمي يا دجز فشارپر نامه ياديږي ، لاندې شکلونه د دالتن د جزيي فشــار او دګازونو د مخلوط مجموعي فشــار راښــيي؛ دبيلګې په ډول : که چيرې د هيليوم جزيئ فشــار $100mmHg$ اود هايدروجن جزيئ فشار $300mmHg$ وي، نو مجموعي فشار ياکلي فشار $400mmHg$ دي. څه ناڅه دګازونو ډير مخلوطونه د دالتن د جزيي فشارونو له قانون څخه پيروی کوي او بنسټيز شرط يې دا دی چې مخلوط شوي ګازونه يو له بل سره تعامل ونه کړي:



(6 - 21) شکل: د دالتن د قسمی فشارونو قانون د ثابتې تودوخې په درشل کې

دګازونو د حالت د عمومي معادلې پربنسټ ($PV = nRT$) کيداې شي مجموعي فشار او د هر ګاز جزيي فشارونه په لاس راوړل شي :

$$P_{Total} = \frac{n_{Total}RT}{V} ----------1$$

$$Pi = \frac{niRT}{V} -------------2$$

$$\frac{Pi}{P_{Total}} = \frac{\frac{niRT}{V}}{\frac{n_{Total}RT}{V}} = \frac{niRT}{n_{Total}RT} ---3$$

$$\frac{Pi}{P_{Total}} = \frac{ni}{n_{Total}RT} ----------4$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا چې د مخلوط موادو د یو جز مول تقسیم پرد دوی د تشکیل کوونکو اجزاو دمولونو په مجموعي باندې، د اجزاو مولي کسر دي ؛ نو که دیو جز مولي کسر 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 چیرې N_2, O_2 او H_2 ګازنو څخه د یو، یو ګرام په اندازه په یو لس لیتره بالون کې ورددننـه کـړئ ، نوموړي ګازونه اید یال دي، ددی ګازونو د مخلوط تودوخه $125^o C$ ده، کلي یا مجموعي فشار $(Total)$ یې پیداکړئ. (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 دګازونو د مخلوط سیستم ټول فشار کولای شو د لاندې فورمول په واسطه محاسبه کړو:

$$P_{Total} = \frac{n_{Total}RT}{V}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۹: دگازونو دماليکولونو د خپرېدو او نفوذ په اړه دګراهام قوانين

پـه 1829م کال انګليسـي عالم توماس ګراهـام *Tomas Graham* لازمي څېړنې د خپريدو د چټکتيا (*Diffusion*) او نفوذ (*Effusion*) پر بيلابيلو ګازونوباندې سـرته ورسولې. خپريدنه هغه اصطلاح ده چې له يوه محيط څخه بل محيط ته د موادو دکتلو دحرکت په اړه اسـتعماليږي ؛ د بيلګې 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 خپريږي چې مونږ يې د خپل شـامی د حس په واسـطه 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 :

$V = \frac{K}{\sqrt{D}}$ دګاز د خپريدو چټکتيا ----------1

د A او B دوو ګازونو د نفوذ نسبت کيداي شي داسې لاس ته راوړل شي:

$V = \frac{K}{\sqrt{D_A}}$ A دګاز د خپريدو چټکتيا ----------2

$V = \frac{K}{\sqrt{D_B}}$ دB ګاز د خپريدو چټکتيا ----------3

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{\sqrt{D_B}}{\sqrt{D_A}} \text{-----------------}4$$

1 او 4 معادله دګراهام د خپريدو د قانون په نوم ياديږي

په ټاکلې تودوخه او فشـارکې دګازونو ماليکولي کثافت او ماليکولي کتله يو له بل سـره 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:

$$\frac{P}{RT} = K$$

$$D = MK \text{ -----------} 10$$

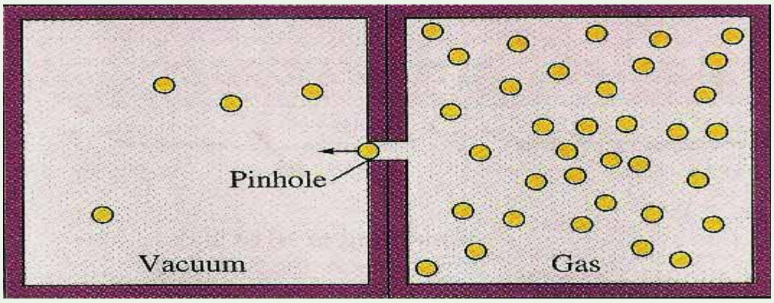
$$D \approx M \text{ ------------} 11$$

څرنګه چې دګازونو ماليکولي کتله اودګازونوماليکولي کثافت يو له بل سره نيغه اړيکه لري ، نو د ګراهام ماليکولي خپريدنی قانون کولای شو د دوو ګازونو لپاره په لاندې شکل وليکو :

$$\frac{V_A(Diffusion)}{V_B(Diffusion)} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}}$$

ګراهام په (1826) م کال کې بله مقاله يې نشر کړه چې په هغې کې يې دګازونو د نفوذ ديوالونو د کوچنيو سوريو په اړه علمي مطلبونه وړاندې کړيدي، د يو ګاز 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 سره يوشان دي. دګازونو د تيريدوچټکتيا د ديوال اود تيريدو نيمګړې پردې د ماليکولي کثافت د جذر مربع او د هغوی د ماليکولي کتلې جذر مربع سره د معکوس تناسب لرونکی دي ؛ يعني:

$$\frac{V_A(Effusion)}{V_B(Effusion)} = \frac{\sqrt{D_B}}{D_A} \qquad \frac{V_A(Effusion)}{V_B(Effusion)} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}}$$



(6-22) شکل دګازونو د نفوذ چټکتيا

لومړی مثال: د X د يوه نامعلوم ګاز د تيريدنی چټکتيا د تخلخل(سوري) لرونکي ديوالونو د سوريو څخه 0.279 د هايدروجن ګاز د تيرونې د چټکتيا له نوموړي ديوال څخه يوشان دی (که چېرې شرايط STP وي) د نامعلوم ګاز ماليکولي کتله لاس ته راوړئ د هايدروجن ماليکولي کتله 2.02 ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل:

$$\frac{V_X(Effusion)}{V_{H_2}(Effusion)} = \frac{\sqrt{M_{H_2}}}{\sqrt{M_X}}$$

$$0,279 = \frac{\sqrt{2,016}}{\sqrt{M_x}}$$

$$\sqrt{M_x} = \frac{\sqrt{2.016}}{0.279} \quad M_x = \left(\frac{\sqrt{2.02}}{0.279}\right)^2 \quad M_x = 26$$

جواب

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:

$$2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \longrightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(L)$$

$2L \quad 7L \quad 4L \quad 6L$

$1.26L \quad X_1$

$2L \quad 7L$

$$X_1 = \frac{1.26L \cdot 7L}{2L} = 4.41L$$

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 مقدراکیدای شي، په پورتني ډول د ایتان له حجمي مقدار څخه لاس ته راوړل شي .

مشق او تمرین وکړئ

پروپان د اکسیجن په واسطه سوځیږي چې په کاربن ډای اکساید او اوبو باندي بدل شویدي. یو لیتر پروپان په 12^oC تودوخه او $8,44atm$ فشار کې د اکسیجن په زیاتي مقدار باندي سوځول شوی دی، د تولید شوي CO_2 حجم د 925^oC تودوخه او یو اتموسفیر فشار په لیتر باندي محاسبه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۱۰: دګازونو جنبشي (حرکي) نظریه

تر اوسه مو د ایډیال ګازونو مهم خواص دګازونو د قوانینو تر سرلیك لاندې؛ لکه: د بایل قانون، د دالتن قانون، دګراهام قانون..... مطالعه کړل، له دې مطالعې څخه پوښتنه پیدا کیږي چې ولې ګازونه دا نوموړي خواص له ځانه ښيي؟ تاریخ ثابته کړې ده چې علوم په لیدو او تجربو پیل شوي دي، 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 شي 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:

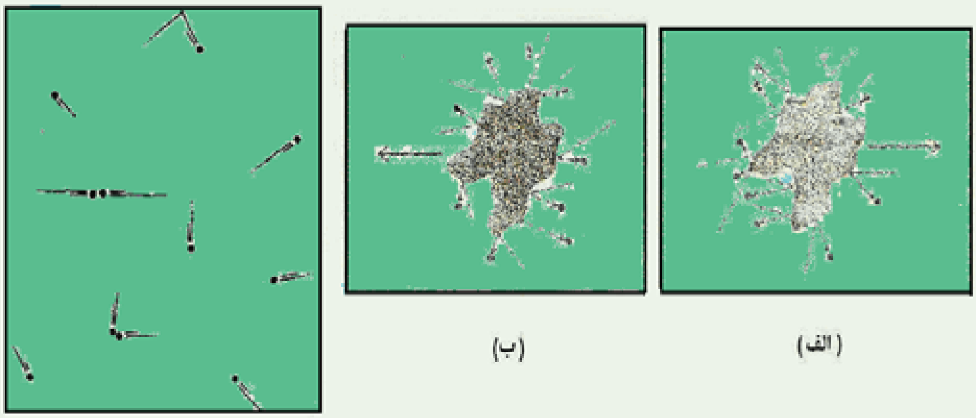
1 - ګازونه د ډیرو زیاتو شمیرو کوچنیو ذرو (اتومونو او مالیکولونو) څخه جوړ شویدي اودا ذرې دومره کوچنۍ دي چې د هغوی د حجم اندازه د هغو ترمنځ د فاصلو په پرتله په منځنۍ ډول د لوښي هغه حجم چې ګازونو په هغې کې ځای نیولي دی، ډیر کم دي اود لوښي دننه دګازونو اعظمی حد د ذرو ترمنځ له خالي فضا څخه جوړه شوې ده.

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 سینتیك 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 چټك او یا ورو وي . ځینې ذرې چټك 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 لرونکي 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- دگازونو حرکي مودل او برونی حرکت، ب- د ماليکولونو مقدار چې ذرې په کېن خوا ته بمباردمان کوي ، ج- په راتلونکی شيبوکې چې وضعيت د الف د جز معکوس گرځی.

(۶-۳-۱۱): رښتياني (حقيقي)گازونه :

هغه گازونه د خپل ځان ځخه 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 يي د هغه لوښي د حجم په پرتله چې مطلوب گازونه په کې شتون لري ، د پام وړ نه وي؛ خو بايد پوه شو چې په رښتيانيو گازونو کې نوموړی شرايط نه شي کيدای چې سل په سلو کې وليدل شي؛ نو ويلې شو چې رښتياني گازونه د ايديال له طبيعت او سلوك ځخه تيروتنه کوي .

۶-۳-۱۲: د رښتيانيو گازو لپاره د حالتو معادله

کـه چيـرې د يوه ټاکلي مقدار گاز لپاره درې متحولو P,V او T ته يو تربل اړيکه ورکړل شي، په دې صورت کې ، د نوموړو دوو متحولو په ټاکلو سره ، دريم متحول کيداي شي په اسانی سره پر لاس راوړل شي ؛ د بيلګې په ډول: د اکسيجن دګاز $0.1 mol$ په $0.5 atm$ فشار او $39^o C$ 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 ترلي دی او دګازونو د حالت د معادلې په نوم ياد شوي ده چې دا $PV = nRT$ ځخه عبارت ده چې د ايديال ګاز د حالت معادله راښيي خو دا معادله د حقيقی ګازونو حالت ځرګندولی نه شی.

واندر والس ($Vander - Waals$) په (1873) کال کې د حقيقی ګازونـو د حالت معادله د

(c) ketabton.com: The Digital Library

$(P_1\frac{a}{v^2})(v-b)=RT$ پــه بڼه د يو مول حقيقي ګاز لپاره د ايډيالو ګازونو د حالت د معادلې په پام کې نيولو ســره او د فشــار اغيزه په حقيقي ګازونو باندې وڅاکله، په پورتنۍ معادله کې a او b مثبت ثابتونــه دي چې د هــر ګاز د ځانګړتياوو څخه عبارت دي، که چېرې د ګاز کثافت ډېر کم وي، د ګاز حجــم (V) زيــات دي او د b ارزښت د حجم (V) پــه پرتله خورا ډېر کوچنی دی چې کيدای شــي د هغه له پام څخه وغورځول شــي ،په دې حالت کې $\frac{a}{V^2}$ صفر ته نيږدی کيږي ، دلته د واندر والس معادله د ايډيالو ګازونو د حالت معادلې ته نيژدی کيږي ،داسې چې:

$$(P+\frac{a}{v^2})=P \quad , \quad \frac{PV}{RT}=z$$

$$v-b=v \qquad Pv=nRT$$

a او b مقدار کيدای شي د تجربې په واسطه د هر ګاز لپاره لاس ته راوړل شي، په (3 - 6) جدول کې د واندروالس د ثابتو(a او b) مقدار ښودل شوی دی :

(3 - 6) جدول د حقيقي ګازونو ثابتونه

$b(liter/mol)$	$a(litler.atm/mol^2)$	ګازونه
0266 .0	0.244	H_2
0.0237	0.3412	He
0.03913	1.390	N_2
0.03183	1.360	O_2
0.0427	3.59	CO_2
0.03985	1.485	CO
0.0428	2.25	CH_4
0.0371	4.17	NH_3
0.03049	5.464	H_2O
0.02789	1.340	NO

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: د $10g$ په اندازه د میتان ګاز تودوخې په 25^oC کې یوه لیتره لوښي کې ساتل شویدي نوموړي ګاز باندې وارد شوی فشار د ایډیال ګازونو د قانون او واندر والس معادلې پر بنسټ محاسبه کړئ، b,a قیمتونه له (6 - 3) جدول څخه په لاس راوړئ.

حل: الف:

$m = 10g \qquad P = \frac{mRT}{MV}$

$$P = \frac{10g \cdot 0.062 atm \cdot L \cdot mol^{-1} K \cdot 298K}{16g.1L}$$

$V = 1Liter \qquad P = 15.3atm$

ب

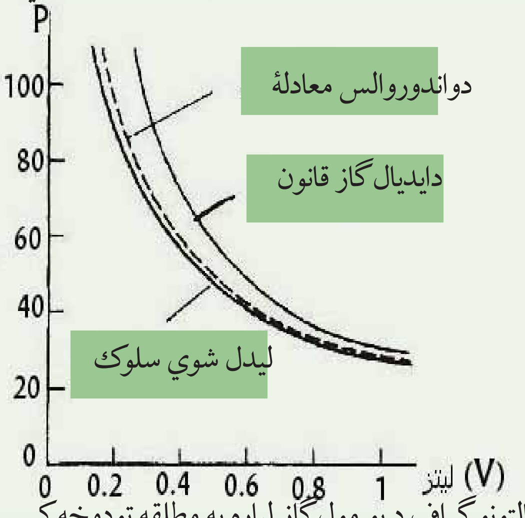
$P = ?$

$M = 16$

$$(P = \frac{nRT}{V-n}) - (\frac{n^2a}{V^2}) = \frac{0.0625\, mol \cdot 0.082\, atm.L.mol^{-1}.K.298K}{1L - 0.625\, mol.0.428} - \frac{(0.625\, mol)^2 \cdot 2.25 L^2 atm}{L^2.mol^2}$$

$P = 14.8atm$

د واندر والس معادله دګازونو د حالت د عمومي معادلې په پرتله په ښه توګه کولای شي چې حقیقي ګازونه توصیف کړو (6 - 25) شکل د یومول CO_2 د حالتونو څرنګوالي او د PV وضعیت په $350K$ تودوخه په تجربی ډول راښيي، همدارنګه د هغوی د حالت څرنګوالی او تجربي خواص د ایډیال ګاز د حالت معادلې د واندر والس معادلې په وړاندې پرتله کوي. نور معادلې هم دګازونو د حالت د محاسبې په خاطر وړاندې شوې 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

(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 لوېږې دي. 4 - د سیال شکل نه لري 5 - د ذرو خپربدل 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 بیلابیلو لوښو کې بیلابیل شکلونه ځانته غوره کوي. 2 - د ټاکلي حجم لرونکي دي او د تراکم کیدلو خاصیت نه لري. 3 - د هغو کثافت لږڅه لوی دي 4 - د سیال د حالت لرونکي دي 5 - د هغو ذرې په نورو مایعاتو کې د خپریدو د وړتیا لرونکي دي. 6 - د هغو د ذرو ترمنځ خالیګا وې ډیرې 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 کیدا شي. 3 - د ډېر ټیټ کثافت لري او د هغوي 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.

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 ډېره لږه اغيزه لري ،د هغوی ذرو د جذب قوه يو پر بل باندې ډېره 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 حال کې چې جامدات د لوړ کثافت لرونکي دي. گازونه د فشار په پايله کې تراکم کوي ؛ خو جامدات ډيرکم 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 ځانگړي خواص لري ؛ د بيلگې په ډول: د موادو د ذرو ترمنځ يې 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 ماليکولونو لرونکي دي (د اوگدرو لومړی قانون). د بيلابيلو گازونو ذرو (ماليکولونه، اتومونه او ايونونه) مساوي اندازه ، د فشار او تودوخې تر يو ډول شرايطو لاندې مساوي حجمونه ځانته غوره کوي.
- دگازونو دمخلوط په واسطه وارد شوي مجموعي فشار،دگازونو د مخلوط 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 پورتنۍ معادلې څخه پايله اخلو چې:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شپږم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - ګازونه هغه مواد دي چې د هغوی جوړوونکي ذرې يوپر بل باندې.....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 مايعاتو خپريدل دګازونو پر نسبت................ دی او په مايعاتو 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 ټاکلي اندازې دګازونو حجم، له فشار سره څه تړون لري؟

الف- مستقيم متناسب ب- معکوس متناسب

ج- تناسب نه لري د- د الف جز درست دي.

5 - په ثابت فشارکې د سانتي ګراد د يوې درجې تودوخې په زياتوالي، دګاز حجم په ..... نسبت له 0^oC څخه انبساط حاصلوي.

الف- $1:237$ ب- $1:1$ ج- $3:2$ د- $1:100$

6 - د بيلابيلو ګازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د يوشان شرايطو لاندې د مساوي شمير لرونکي دي.

الف- ايونونه ب- ماليکولونه ج- اتومونه (په هغه ګاز کې چې عنصر وي) د- ټول

7 - يو مول د هر ګاز په STP شرايطو کې .... حجم نيسي.

الف- $28,4L$ ب- $22\,mL$ ج- $22,4mL$ د- $22,4m^3$

8 - که چيرې د يومول ګاز مولي کتله د يو مول ګاز په حجم تقسيم شي، په ستندرد 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 ریښتیاني ګازونو معادله په ....وښودله:

الف) $(p+\frac{a}{V^2})(V-b)=RT$ ب) $\frac{PV}{RT}=Z$ 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 لوښي دګازونو ډیره فضا..... فضا جوړه کړي ده:

الف) دکو ب) خالي ج) د اتومونو د) د مالیکولونو

تشریحي پوښتنې

د ټولو تمرینونو په حل کې باید فرض شي چې ګازونه ایدیال 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 هغی 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 په دا پوکانه د اوبو د بړاس څومره مالیکولونه لري ؟

7 - په 177^oC تودوخه او $2atm$ فشار د نایتروجن دګاز کثافت $1.25g/L$ دي ، په دې

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

شرايطوکې هغه په پنځه ليتره لوښي کې څومره ماليکولونه په دې شرايطوکې موجود وي؟

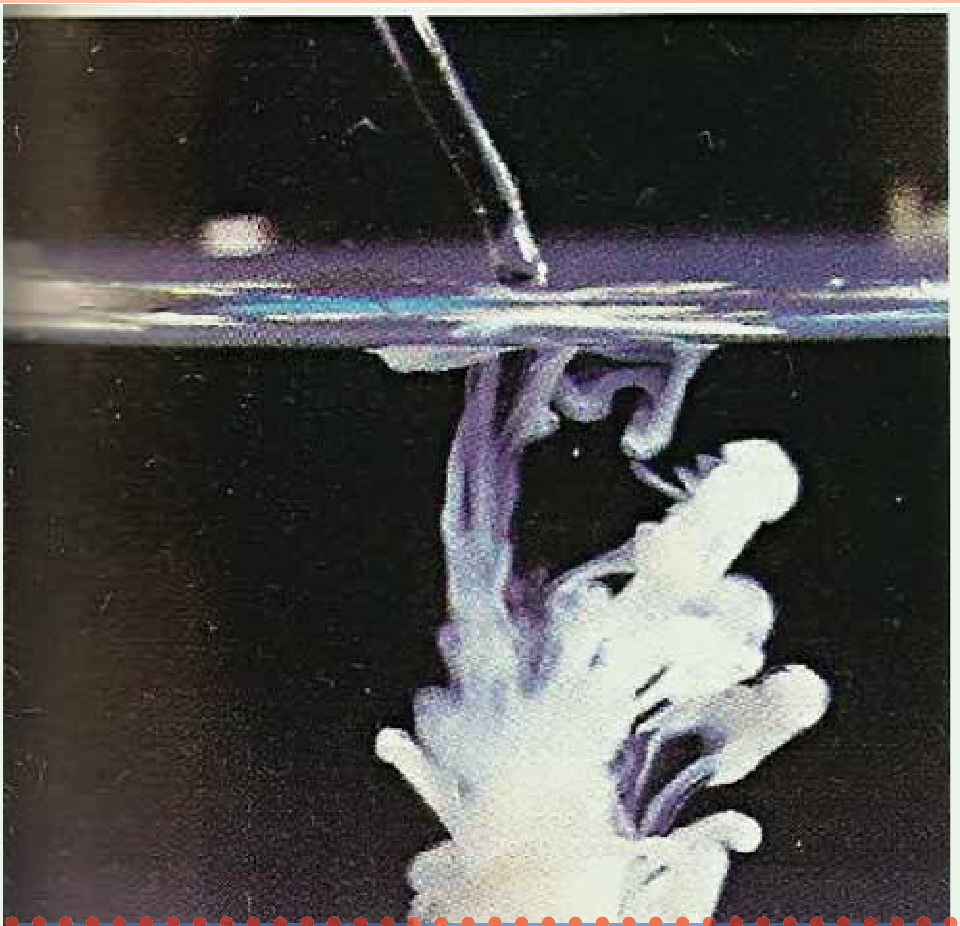
8 - په يو سلندرکې $1.5kg$ د N_2 گاز شته دی چې فشار په هغه $31.8atm$ دی، څومره N_2 په دې سلندر کې زيات شي چې په ثابته تودوخه کې د سلندر فشار $75atm$ لوړ شي ؟

9 - خيال وکړئ چې دگاز دوه نمونې A او B تاسی ته درکړل شوي دي ،د A دگاز منځنی چټکتيا د B دگاز د منځنی چټکتيا دوه برابره ده (البته د نوموړو گازونو د ماليکولونو چټکتيا) که چيرې د دواړو نمونو ماليکولي کثافت يو شان او د B دگاز فشار $3atm$ وي، د A دگاز فشار 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

اووم څپرکی



كيمياوي تعاملونه

پـه نړۍ کې زيات بدلونونه او اوښـتونونه ترسـره کيـږي چې د هغه بېلګه کيداي شـي د اوبو اوښتون په بړاس او د اوبو د بړاسونو بيا سړيدل د باران يا واورو اوريلی په بڼه، د ډبرو ټوټه کيدل او د هغوی اوښـتون په خاورو ، شـګو او نور وړاندې شوی دي، دا ډول بدلونونه فزيکي دي، د فلزونو زنګ وهل، د سـون د موادو سوځيدل، د دواګانو لاسته راوړل او د وسايلو د جوړولو او زينتـی موادو جوړول او نور د کيميـاوي بدلونونو ډول دي چې دا ډول بدلونونه د کيمياوي تعاملونـو په نـوم يادېږي په دې څپرکی کې د کيمياوي تعاملونـو ډولونه او دکيمياوي تعاملونو شـکلونه به زده کړئ او هم دکيمياوي تعاملونو د معادلو سم ليکل او سمه لاره به يې مطالعه کړئ.

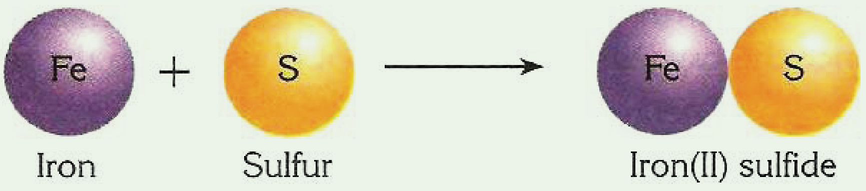
۷ - ۱: د کیمیاوي معادلې مفهوم

کیمیاوي معادله د کیمیاوي تعاملونو ښودونکی 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 یادېږي.

په کیمیاوي معادلو کې تعامل کوونکو مواد کیڼ لوري ته او د تعامل محصول د معادلې ښی لورته لیکي او د (=) علامې په عوض په معادله کې له وکتور (⟶) څخه ګټه اخلي، وکتور «ورکوي» معنی را+ښیي؛ د بیلګی 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 بیانوونکی ده او د هغوی مواد د لیدلو او لمس کولو وړ دي، د کیمیا د هدفونو څخه یو د اصولو او قوانینو کشف او پوره کیدل دي 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 نماینده ګی 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 کارورل 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 ټاکي چې په لاندې جدول کې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د موادو حالت لیدلی شي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(1-7) 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	بیلابیل محللونه
$\longrightarrow$	ورکوي
$\rightleftarrows$	تعامل دواړو لوروته د محصول مواد بیا په لومړنیو موادو اوښتي دي.
$\xrightarrow{\Delta}$	تعامل د تودوخې په شتون کې ترسره کیږي
$\xrightarrow{Ni}$	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 لیکلی معادله

پــه دې ډول معادلو کې یوازې د تعامـل کوونکو اود تعامل د محصولاتو د موادو نوم په تورو لیکل کیږي چې د تعامل کوونکو او د تعامل محصولاتو د موادو تجارتي او یا علمي نوم وي: په دې معادلو کې تعامل کوونکي مواد کیڼ لوري ته اود تعامل محصول د وکتور ښــي لوري ته لیکل کیږي ، دا ډول معادلې ډیر زیات اطلاعات د تعامل په اړه نه وړاندې کوي؛ د بیلگې په ډول:

گاز کاربونیک + ژوندي چونه $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ د چونې تیږه (په پښتو ممیز نومونه)

کاربن ډای اکساید+ کلسیم اکساید $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ کلسیم کاربونیټ (علمي نومونه)

(۷ - ۱ - ۲): سمبولیکي معادلې

په دې ډول معادلو کې له کیمیاوي موادو، ســمبولونو او فارمولونو څخه گټه اخیســتل کیږي چې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د موادو د فزیکي حالت په پام کې نیول کیږي . څرنگه چې

(c) ketabton.com: The Digital Library

له سمبولیکو معادلوڅخه ډېر معلومات او اطلاعات نسبت د تورو د لیکلو معادلو حاصلیږي ؛ د دي 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 ګاز د سوځولو څخه، د کاربن ډای اکساید ګاز او اوبه تولیدیږي.

2 - بور (II) اکساید جامد او کاربن (ګرافیت) په لوړه تودوخه، جامد بور کارباید (B_2C_2) او د کاربن مونواکساید (CO) ګاز جوړوي.

3 - د نایتروجن ډای اکساید ګاز د اوبو سره د تعامل په پایله کې د نایتریک اسید ګاز او نایتروجن II اکساید ګاز تولیدیږي.

4 - د امونیا ګاز او فلورین ګاز د تعامل څخه ډای نایتروجن تترا فلوراید په لاس راځي.

5 - امونیم ډای کرومیت ته د تودوخې ورکولو په واسطه د نایتروجن ګاز، د اوبو بړاسونه او جامد کرومیم(III) اکساید حاصلیږي.

۷-۱-۳: توصیفي معادله

په دې روش کې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د عنصرونو او مرکبونو د یوې توصیفي جملې په چوکاټ کې ګټه اخیستل کیږي؛ د بیلګې په ډول: کلسیم کاربونیټ د تودوخې په اثر په کلسیم اکساید او د کاربن ډای اکساید په ګاز تجزیه کیږي.

فعالیت

1 - له امونیم نایترایت د تجزیې څخه د امونیا ګاز او اوبه حاصلیږي، د هغوی د تورو لیکلی او سمبولیکه معادله ولیکئ.

2 - د مالګې تیزاب د سودیم هایدروکساید سره تعامل کړي، مالګه او اوبه یې جوړې کړي 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 کیږي؛ د بېلګې په ډول: هایدروجن د اکسیجن سره تعامل کړئ اوبه یې جوړې کړیدي:

(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 ډېر 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 یې 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	اکسیډېشن او ریډکشن	د ځينو اتومونو د اکسیډېشن نمبر بدلون مومي	$\overset{-4}{C}H_4 + 2O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + 2H_2\overset{-2}{O}$
		د اکسیډېشن او ریډکشن څخه پرته	د اکسیډېشن نمبر بدلون نه کوي	$Ca^{2+}O + H_2O \longrightarrow Ca^{2+}(OH)_2$
2	د انرژي انتقال	اګزوترميک (تودوخوتوليدونکي)	په ټاکلې اندازه انرژي ازادوي	$C + O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + E$
		اندوترميک (انرژي جذبوونکي)	انرژي له محیط څخه جذبوي	$2HgO + E \longrightarrow 2Hg + O_2$
3	بیرته ګرځېدل منل	رجعي (ګرځېدونکي)	د تعامل محصول بيا په لومړنيو مواد تبديليږي	$3H_2 + N_2 \rightleftarrows 2NH_3$
		غير رجعي (نه ګرځېدونکي)	د تعامل محصول بيا په لومړنيو موادونه تبديليږي	$\overset{-4}{C_3}H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2\overset{-2}{O} + E$
4	د موادو څرنګوالی	سوځيدل	د موادو تعامل له اکسیجن سره چې تودوخه او روښنايي توليدوي	$\overset{-4}{C}H_4 + O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + H_2\overset{-2}{O}$
		هايدروليز	د اوبو په واسطه د يوې مادې ټوټه کېدل په خو مادو او د اوبو د ایونونو متقابل عمل د مرکب د ماليکول ايونونه 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 پرینسپ ترسره کیږي	$O_3 \longrightarrow O_2 + O$ Radical
		زیاتیدل	یوه مادهٔ 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 نیسي.	$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH$
		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)

الومنیم 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 ځينو ساده تعويضي تعاملونو کې کيداي شي له لاندې اړيکو څخه د نمونې په ډول ګټه واخلئ:

$$A + BC \longrightarrow \begin{cases} AC + B & \text{(که د A عنصر فلز يا H وي ، غير فلز يا H)} \\ BA + C & \text{(که د A عنصر غير فلز وي)} \end{cases}$$

لاندې شکل يو ګوني تعويضي تعامل د جست او کاپرسلفيټو او دهغوي دتعامل معادلهٔ ښيي:

$$CuSO_4(aq) + Zn(s) \longrightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$$

(7 - 3) شکل له جستو سره د کاپرسلفيټ تعامل

فعاليت :

الف- دا لاندې ساده تعويضي تعاملونه بشپړ کړئ:

1 - المونيم د مالګې له تيزاب سره تعامل کړي، المونيم کلورايد او هايدروجن يې تشکيل کړئ دي.

2 - $C(s) + Al_2O_3(s) \longrightarrow$

3 - $K(s) + H_2O(l) \longrightarrow$

(c) ketabton.com: The Digital Library

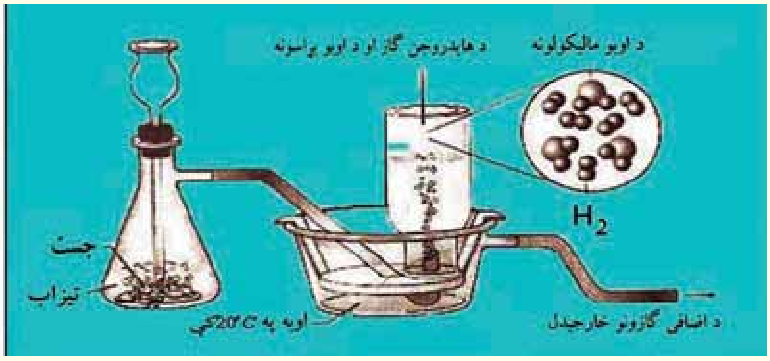
4 - مس د سپینو زرو د نایترویتو له محلول سره تعامل کړي.

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 دانې، د جستو 5 یا 6 ټوټې، د مالګې او یا ګوګړو د تیزابو د به اندازه $10mL$

کړنلاره: د جستو ټوټې په یوه فلاسک کې واچوئ او د هغی له پاسه د مالګې تیزاب ور زیات کړئ د شکل سره سم بې ځایه شوی هایدروجن امتحان کړئ.



(4-7) 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+ ډیر فعاله غیر فلز

د- ډیر ضعیف فلز+ نوي مالګه $\longrightarrow$ مالګه + ډیر فعاله فلز

لاندې معادلې له پورته پر تیرو لیکل شوو معادلو له کومویوې سره سمون لري؟ د هغوی شمیره د هغو په مخ کې ولیکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$1 - Br_2 + 2NaI \longrightarrow 2NaBr + I_2$

$2 - Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu$

$3 - 2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

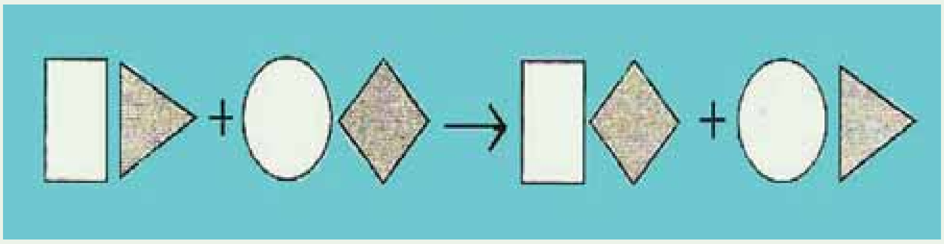
$4 - Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

زیات 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:



(7-5) شکل تعويضي تعاملونه او شکلي معادله يي

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 دی:

$$AB + CD \longrightarrow CB + AD$$

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

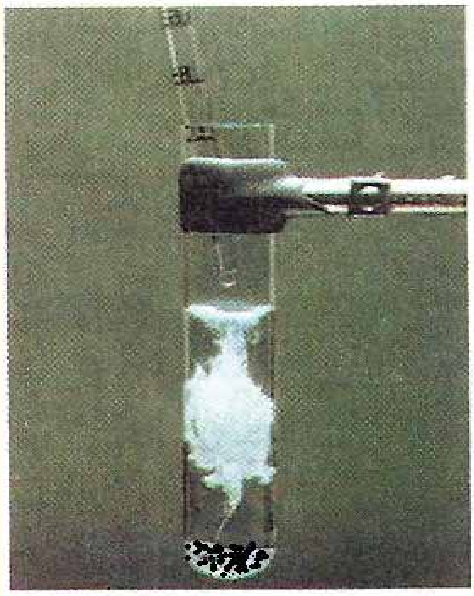
فعالیت

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 دي:

$$2AgNO_3(aq) + Na_2S(aq) \longrightarrow Ag_2S(s) + 2NaNO_3$$



(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 $0.1 mol/L$ (مول په یولیتر اوبو کې) څخه زیات په اوبو کې حل شي، د منحله موادو په نوم او که چیرې د $0.1 - 0.001 mol/L$ ترمنځ په یو لیتر اوبو کې حل شــوي وي ،ډیر کمه منحل او که چیرې د $0.001 mol/L$ کم په یولیتر اوبو کې حل شــوي 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 کلوریتــو (ClO_3) ټولې مالگې له پوتاشـیم کلوریت څخه پرته په اوبو کې منحل دي او پوتاشــیم کلوریت په اوبو کې ډیر لږ منحل دي.

ډیــر 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)

ډیــر 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.

ټــول ســلفیټونه (SO_4^-) پرتــه 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 ســلفیټونه 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 لومړي 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 یي جدول د لومړي 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.

هایدروکســایدونه (OH^-) پــه اوبو کې غیر منحــل دي،د لومړي گروپ د هایدروکســایدونو (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، برېښنا، رڼا او میخانیکي ټکرونو په واسطه تجزیه اوبه 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 چېرې 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 نوموړو تعاملونو په ډول ولیکل شي:

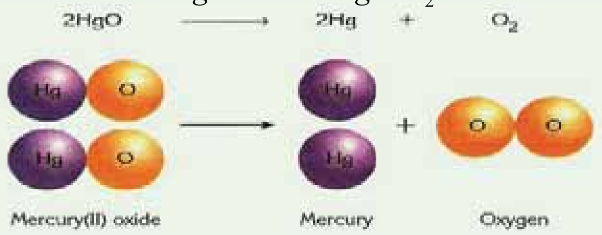
1 - مرکب + مرکب $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

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

فعالیت

لاندې مثالونه په ځیر سره وګورئ، د پورتنیو تعاملونو د ډولونو په پام کې نیولو سره د هر تعامل په مخامخ کې د 1، 2 او یا 3 شمیر چې د پورتنیو لیکل شووتعاملونو نمبر دې، ولیکئ:

$H_2O \xrightarrow{\Delta} H_2(g) + O_2(g)$ ( )

$CdCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CdO(s) + CO_2(g)$ ( )

$Pb(OH)_2(s) \xrightarrow{\Delta} PbO(s) + H_2O(l)$ ( )

$N_2O_4(g) \xrightarrow{\Delta} 2NO_2(g)$ ( )

$2HgO(s) \xrightarrow{\Delta} 2Hg(l) + O_2(g)$ ( )

$PCl_5(s) \xrightarrow{\Delta} PCl_3(s) + Cl_2(g)$ ( )

$H_2CO_3(aq) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + H_2O(l)$ ( )

د تجزیـوي ډول تعاملونـو ګډه ځانګړتیاد پیچلو مرکبونو څخه د سـاده موادو تشـکیل دې، د تجزیوي تعاملونو له پاره عمومي قاعده کیداي شي په لاندې ډول ولیکل شي:

CO_2 + فلز اکساید $\xrightarrow{\Delta}$ د فلز کاربونیټ

$CO_2 + H_2O$ + فلز کاربونیټ $\xrightarrow{\Delta}$ فلز هایدروجن کاربونیټ

SO_2 + د فلز اکساید $\xrightarrow{\Delta}$ د فلز سلفیټ

O_2 + فلز نایترایت $\xrightarrow{\Delta}$ د فلز نایتریت

O_2 + فلز کلوراید $\xrightarrow{\Delta}$ د فلز کلوریت

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 غیر اکساید $\xrightarrow{\Delta}$ اکسیجن لرونکي تیزاب

فلز + غیر فلز $\longrightarrow$ ویلي شوي مالګه

هایدروجن + اکسیجن $\xrightarrow{\text{برېښنا}}$ اوبه

اوبه + دفلز اکساید $\xrightarrow{\Delta\ \text{برېښنا}}$ د فلز هایدروکساید

د زیاتي پوهي لپاره:

فلزي نایتریت د تودوخی په واسـطه د فلز په نایترایت او د اکسـیجن په ګاز او په لوړه تودوخه کې د فلز په اکساید د نایتروجن او اکسیجن په ګازونو تبدیلیږي.

$$2KNO_3(s) \longrightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$$

$$KNO_3 \xrightarrow{\text{لوړه تودوخې}} K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

پلټنه وکړئ

اياد تجزيوي تعاملونو لپاره کولاي شي د نومړوييلګو 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:

$$A+B \longrightarrow CD$$

په دې معادله کې CD مرکب دی، A او B کيدای شي چې 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

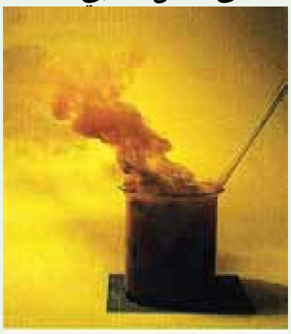
د ترکيبي تعاملونو عمومي معادلې په لاندې ډول دي:

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

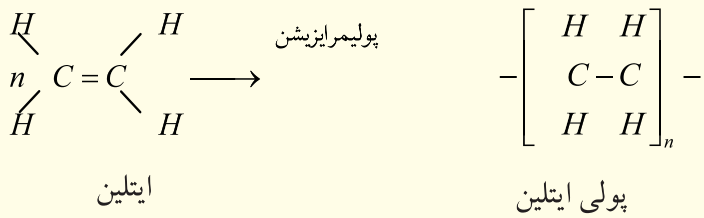
لاندې تعاملونه په ځیر سره ولولئ د 2,1 او 3 شمیرو په واسطه چې د پوتنیو نومورو عمومي تعاملونو د شکلونو شمیردی له هغه سره یي پرتله کړئ:

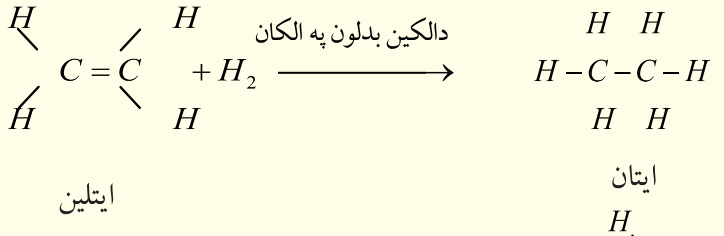
$H_2(g)+O_2(g)\longrightarrow H_2O(l)$

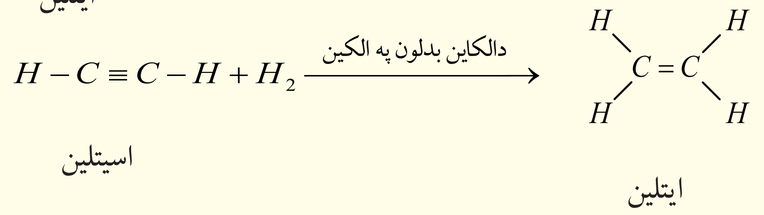
$Hg(l)+O_2(g)\longrightarrow HgO(s)$

$NH_3(g)+HCl(g)\longrightarrow NH_4Cl(g)$

$CaO(s)+SiO_2(s)\longrightarrow CaSiO_3(s)$







$Na_2CO_3+H_2O+CO_2\longrightarrow 2NaHCO_3$

د ترکیبي تعاملونو عمومي شکلونه کیداي 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

مالگه ⟵ د غیر فلز اکساید + د فلز اکساید

(c) ketabton.com: The Digital Library

پولیمیر $\longrightarrow$ مونومیر

اوبه $\longrightarrow$ اکسیجن + هایدروجن

$X=(F,Cl,Br,I)$ $NH_4X \longrightarrow HX +$ امونیاك

د هایدروکاربنونو اکسیجنی مشتقات $\longrightarrow$ $+H_2$ غیر مشبوع مرکبونه

$X=(Cl,Br,I)$ هلوجن لرونکي مشبوع هایدروکاربنونه $\longrightarrow$ $+X_2$ غیر مشبوع مرکبونه

$X=(Cl,Br,I)$ هلوجن لرونکي مشبوع هایدروکاربنونه $\longrightarrow$ $+HX$ 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 سرچیني 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 اتموسفیر په 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 بیلګې په ډول: که چیرته د مګنیزیم فلز د اور د لمبې له پاسه کېښودل 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

(7-10) 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

فکر وکړئ

ایا د موادو سوځیدلو تعامل کیداي شی د ترکیبي تعاملونو ډول څخه ومنل شي؟

فعالیت

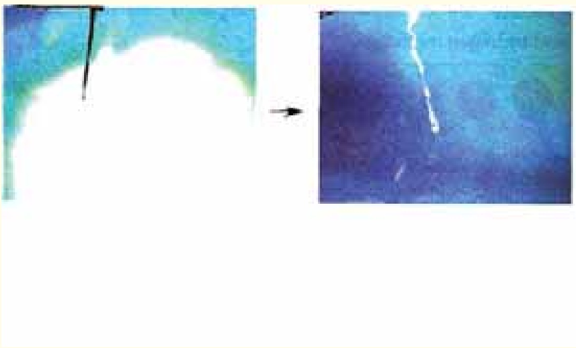
د مگنیزیم د فلز سوځول

د اړتیا وړ لوازم او مواد: د مگنزیم او اورلگیت

کړنلاره : د مگنیزیم د فلز $20cm$ فیته واخلئ، د اورلگیت په واسطه یي وسوځوئ، د هغې تودوخه او رڼا وگورئ سپینې ایرې چې د مگنیزیم اکساید دې، وگورئ.

الف

(7-11) شکل د مگنیزیم د سیم سوځیدل او د تودوخې تشکیل



ب

مگنیزیم له اکسیجن سره تعامل کړئ مگنیزیم اکساید یې جوړکړئ دې.

۷ - ۲ - ۴: اکزوترمیک او اندوترمیک تعاملونه

کیمیاوي تعاملونه د انرژي د جذب او یا ازادولو له کبله په دوو برخو ویشل شویدې، لومړی برخه یې هغه ډول تعاملونه دي چې د هغه دسرته رسیدوپه پایله کې د تعامل د محصول سربیره انرژي د تودوخې او رڼا په شکل هم ازادیږي، دا ډول تعاملونه د اکزوترمیک ($Exothermic$) تعاملونو په نوم یادوي. د القلیو او تیزابونو زیاتره تعاملونه آگزوترمیک دي او د تودوخې په ازادیدلو سره ترسره کیږي ؛ د بیلگې په ډول:

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O + E \quad \text{تودوخه}$$

انرژي+ اوبه + مالگه $\longrightarrow$ د مالگې تیزاب + سوډیم هایدروکساید

فعال فلزونه د اوبو سره تعامل کوي، رڼا او تودوخه تولیدوي؛ د بیلگې په ډول: کله چې د سوډیم

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 دي:

(7-12) 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 ازادېږي، 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 ازادېږي، همدارنګه که چیرې پر پوتاشیم پرمنګنیت باندې ګلیسرین ور زیات کړو، د تعامل په پیل کې د لمر انرژي ته ضرورت دي چې دا انرژي د فعالونکی انرژي یا د اکتیویشن (*Activition*) د انرژي په نوم یادېږي، هغه تعاملونه چې د انرژي له جذب سره تر سره کیږي اویا هغه تعاملونه چې تودوخې ته اړتیا لري، د اندوترمیک تعاملونو په نوم یادېږي . ډیر تعاملونه چې په نرۍ کې ترسره کیږي، داندوترمیک تعاملونو له ډلې څخه دي ؛ د بیلګې په ډول: د چونې له تیږو 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

(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:

$$4H_2(g)+O_2(g)\longrightarrow 2H_2O(l)+571{,}6kJ$$
$$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)+890kJ$$
$$2CuO(s)+314{,}6kJ\longrightarrow 2Cu(s)+O_2$$
$$2H_2O(l)+571{,}6kJ\longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$$
$$H_2O(s)+6kJ\longrightarrow H_2O(l)$$
$$H_2(g)Cl_2(g)\longrightarrow 2HCl(g)+185kJ$$
$$H_2O(l)\longrightarrow H_2O(s)+6kJ$$
$$2Al_2O_3(s)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351{,}4kJ$$
$$4Al(s)+3O_2(g)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351{,}4kJ$$
$$Sn(s)+2Cl_2(g)\longrightarrow SnCl_4(l)+511{,}3kJ$$
$$C(s)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+393{,}5kJ$$

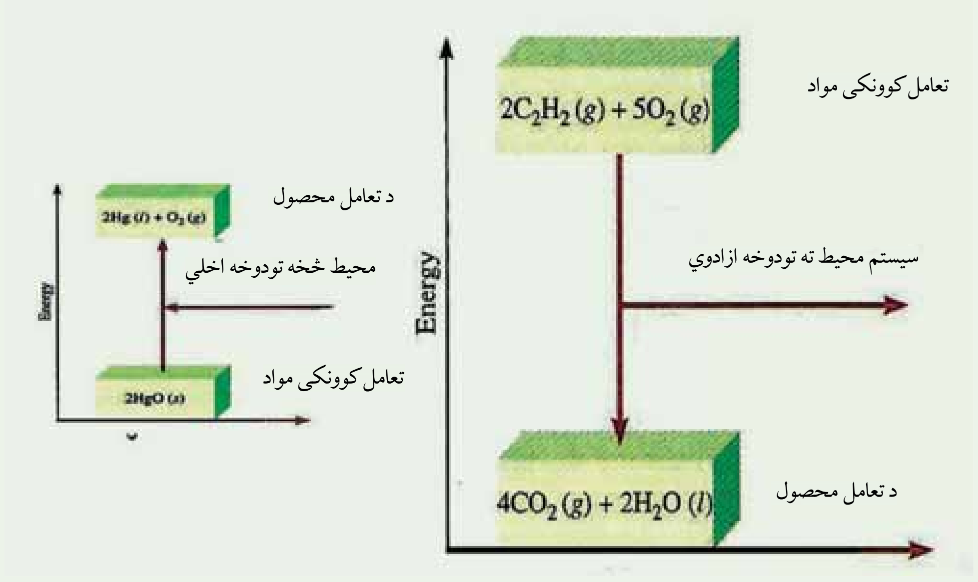
۷ - ۲ - ۵ : د اکزوترمیک او انډوترمیک تعاملونو لپاره د انرژي دیاګرام

خرنګه چې وویل شو ، کیمیاوي تعاملونه د انرژي له کبله په دوو برخو اکزوترمیک او انډوترمیک ویشل شـویدي. د اکزوترمیک تعاملونـه د تعامل په پیل کې یوه اندازه انرژي تـه اړتیا لري چې دا اندازه انرژي د فعالونکی 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 جوړیدو په وخت کې ازادېږي.

د انډوترمیک تعاملونو د محصولو موادو د جوړیدو 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 جوړیدو په بهیر کې اخیستی ده، بیرته یې ازادوي.

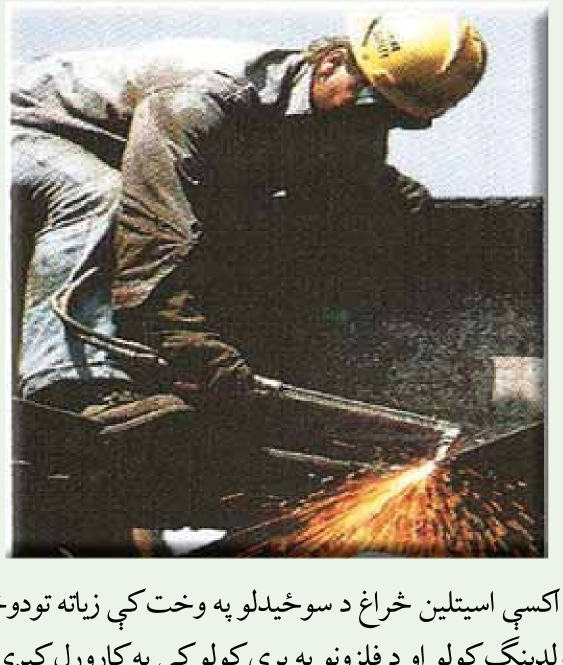
(c) ketabton.com: The Digital Library



(7-13) شکل د اکزوترمیک او انډوترمیک د تعاملونو دیاګرام

الف- د هوا په شتون کې د استیلین سوځیدل (اکزوترمیک)

ب- دمرکیوری (II) د اکساید (اندوترمیک)



(7-14) شکل د اکسي استیلین څراغ د سوځیدلو په وخت کې زیاته تودوخه تولیدوي چې په ولډینګ کولو او د فلزونو په پرې کولو کې په کارول کیږي.

د اووم څپرکي لنډيز

• كيمياوي معادله د كيمياوي تعاملونو ښودونكې ده چې په سمبولونو او د مركبونو فورمولونو په وسيله ښودل كيږي. هغه مواد چې په تعامل كې برخه اخلي د تعامل كوونكو موادو يا د لومړنيو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومړنيو موادو د تعامل په پايله كې حاصليږي، د تعامل د محصول په نوم يادېږي.

• كيمياوي تعاملونه د كيمياوي معادلو په واسطه ښودل كيږي.

• كيمياوي تعاملونه هغه بهيرونه دي چې په هغوی كې لومړني مواد په نويو موادو يا د تعاملونو محصول چې د نويو خواصو لرونكي دي ، بدليږي.

• ساده تعويضي تعامل له هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه كې يو يا څو اتومه د يو يا څو اتومو ځاي د هغوی په تشكيل شوي ماليكولو كې نيسي.

• دوه گونی تعويضي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه كې يو يا څو اتومه دېو مركب د يو يا څو اتومو له بل مركب سره تعويض كيږي.

• تجزيوي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې له يوې مادې څخه څو نوي مادې په لاس راځي.

• تركيبي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې د دوو ياڅو مادو ديوځای كيدوڅخه يوه نوي ماده يا مركب تشكيليږي.

• د سون تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه كې يوه ماده د اكسيجن په شتون كې سوځي ، اكسايدونه، تودوخه او روښنايي توليد وي.

• په اكزوترميك تعامل كې د تعامل په بهير كې يوه اندازه انرژي ازادېږي.

• د اكزوترميكو د تعاملو محصولات دكمو اندازو انرژي په لرلوسره د ثبات لرونكي او د انډوترميكو د تعاملونو محصولات د زياتې انرژي د لرلو كبله بې ثباته دي.

• كه چيرې القليو ، تيزابو اومالگو حل كيدل په اوبو كې $0.1 mol / L$ وي ،دمنحل موادو په نامه ، كه $0.001 mol / L$ ترمنځ وي ،لږ منحل اوكه چيرې $0.001 mol / L$ څخه لږ وي ، دنه حل كيدونكې موادو په نامه ياديږي .

• اكزوترميك تعاملونه هم د تعامل كوونكو موادو د فعالولو لپاره انرژي ته اړتيا لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهير كې ازادېږي، د انرژي له هغه اندازې څخه زياته ده چې د تعامل

(c) ketabton.com: The Digital Library

د مـوادو د فعالولـو لپـــاره په مصرف رسـيږي چې دا انـــرژي د فعالونکي انرژي يا د اکتيويشـن ($Activition$) 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 دګاز له سوځولو څخه دکاربن ډای اکسايد ګاز 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 دی 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- خنثی کول ب- دوه ګوني 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 نښانی کړئ.

1 - ويلې شوي مالګه د برېښنا د جريان په واسطه په فلز او په تيزابي بقيه تجزيه کيږي.

( )

2 - د اسيتلين تبدېلول په ايتيلين باندې 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 استعمالیږي.(   )

7 - $\longrightarrow$ (د ورکوونکي) معنی لري.(   )

8 - $C + FeO \longrightarrow Fe + CO_2$ تعامل دوه گوني تعويضي تعامل دي.

د تشو ځايونو پوښتنې

تش ځايونه په مناسبو کليمو سره بشپړ کړئ.

1 - مگنزيم 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............. ځخه دي.

6 - سوديم هايدروکسايد د مالگې له تيزابو سره تعامل کوي........... او .... جوړوي.

7 - هغه تعاملونه چې له خپل چاپير يال محيط ځخه 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 بيلگې په واسطه توضيح کړئ.

4 - سمبوليکه معادله ديوې بيلگې په واسطه وښايي.

5 - د اکزو ترميک تعامل د يوې بيلگې په واسطه توضيح کړئ.

6 - ترکيبي تعامل تعريف او د هغه عمومي شکل وليکئ.

7 - ساده تعويضي تعامل ديوې بيلگې په واسطه توضيح کړئ.

8 - ايا د القلي تعامل له تيزاب سره تعويضي تعامل دي؟ ولې؟

9 - د اکزوترميک او داندوترميکو تعاملونو ياگرام رسم کړئ.

10 - د لاندې تعاملونو محصول وليکئ او هم هغه د کيمياوي تعاملونو له ډولونو څخه له يو سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

(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– $C_2H_5OH(l)+O_2(g)\longrightarrow$

د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه

د ســون د موادو ســوځول د ســوځولو په ځاي 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، ســره زر، ســپین زر، کلورین، ایودین او نور) همدارنگه کیمیاوی ټاکلو محصولاتو (امونیا، د بــوري تیزاب، د گوگړو 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.

۸ - ۱ : د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف :

په پخوانیو وختونو کې د اکسیدیشــن او ریدکشن اصطلاح په بل مفهوم په کارول کیده؛ داسې چې د اکسـیجن ور دننه کول د مرکب په مالیکول کې اکسیدیشــن د عملیې په نوم یادشوي دي؛ د بیلگې په دول:

$$\left.\begin{cases} S+O_2 \longrightarrow SO_2 \\ C+O_2 \longrightarrow CO_2 \end{cases}\right\} \quad Oxidation$$

د اکسیدیشــن عملیه امکان، د ازاد اکسـیجن په نه شـتون کې د ترکیبي اکسـیجن لرونکي مادې په واسطه هم ترسره شي ، لاندې تعامل وگورئ:

$$2KClO_3+3S \longrightarrow 2KCl+SO_2 \qquad Oxidation$$

پـه پورتني تعامل کې $KClO_3$ د اکسـیدي کوونکي په توگه عمل او سـلفر یـې ارجاع کړې دی؛ همدارنگه د اکسیجن ایستل او د هایدروجن ننبلول په کیمیاوي تعاملونو کې د ارجاع یا ریدکشن په نوم یاد شوي دي؛ د بیلگې 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(قسـمي مثبت چارج) لوړ ځي، په یو کیمیاوي تعامل کې د عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشـن نمبر ښکته راتللوته د ریدکشن عملیه وایي .

زیات کیمیاوي تعاملونه د اکسیدیشــن او ریدکشــن دتعاملونو ډولونوڅخــه دي؛ د بیلگې په ډول: د کاربن د سوځولو تعامل د اکسیدیشن - ریدکشن د تعاملونود ډولونوڅخه دي:

$$\overset{0}{C} + \overset{0}{O_2} \longrightarrow \overset{+2}{C}\overset{-2}{O_2}$$

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 اکسیدیشــن او ریدکشــن 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 بلی مادي د اکسیدیشن سره په یو وخت کې ترسره کیږي ، په هر اندازه چې د عنصرونو د اتومونو د الکترو نیگاتیوېتی 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 خومره چې عنصرونو الکترونیگاتیوېتی 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 کیداي 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 کیداي 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 الکترونیگاتیوېتي 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 الکترونیگاتیو 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

الکترونونــو ځــای پر ځای کیدلو له کبله چې په الکترونیګاتیفو عنصرونو کې پیدا کیږي، د دې ډول شــرطونو پــه ذریعه وړاندوینه کیدای شــي چې په مالیکــول او یا ایون کې له اړیکــو څخه هرې یوې الکترونونه له فوق العاده الکترونیګاتیف اتوم ســره تعلق لري، د اتومونو د اکسیدیشــن درجه د $(+)$ او $(-)$ علامــو په واســطه افــاده کیږي. د عنصر د اکسیدیشــن درجه د مثبتو علامو ســره د اتوم د الکترونونو له هغو شمیر سره سمون لري کوم چې د هغې څخه جلا شوی دي او د منفي اکسیدیشن درجې کمیت د الکترونونو یو ځای کیدل راښیي چې د عنصر له اتوم سره یو ځای شویدي.

۸ - ۲ - ۱: د اکسیدیشن د نمبر د ټاکلو قوانین

د عنصرونو د اکسیدیشــن نمبر ټاکل په ازاد (عنصري) حالت کې او د کیمیاوي مرکبونو په مالیکول کې د عنصرونو د اتومونو الکترونیګاتیویتې او ځانګړتیاوې باید له لاندې موادو سره سم عملي شي:

1 - په مرکبونو کې د اکسیجن اتومونه کولای شي ، د اکسیدیشن تام او یا کسري درجې له ځان څخه وښیي ؛ د بیلګې په ډول: په اوبو کې (H_2O) د اکسیجن د اکسیدیشن درجه 2 - ، په H_2O_2 کې (1 -)، په KO_2 او KO_3 مرکبونو کې په ترتیب سره $\frac{-1}{2}$ او $\frac{-1}{3}$ ده،خو اکسي فلوراید OF_2 په مرکب کې د اکســیجن د اکسیدیشــن درجه 2 + ده ، په ټاکلي ډول د هایدروجن د اکسیدیشــن درجــه په کیمیاوي مرکبونو 1 + ده ؛ خو د فعالو فلزونو په هایدرایدونو (*Hydride Metals*) کې د هایدروجن د اکسیدیشن نمبر 1- دي.

2 - د اتومونــو د اکسیدیشــن درجه د ســاده مرکبونود مالیکولونو پــه ایونونو کې د کمیت او د هغه د علامې پر بنســټ د هغو ایونونو له بریښــنایي چارج سره مســاوي دي؛ د بیلګې په ډول: د KCl په مرکــب کــې د K د اکسیدیشــن درجه 1 + او د کلورین Cl 1 - ده چــې د هغه چارج په ترتیب سره 1+ او 1- دي.

3 - که چیرې مالیکول د کوولانټ اړیکې او یا ایوني – کوولانســي اړیکو پر بنســټ تشکیل شوي وي ؛ د بیلګــې په ډول: $HNO_3, NH_4NO_3, NH_4NO_2, NH_3$ د قــوي الکترونیګاتیف اتوم د اکسیدیشــن درجې منفي علامې (-) او د ضعیــف الکترونیګاتیف خاصیت لرونکي اتوم له مثبتې علامې(+) سره ښودل کیږي.

د عنصرونــو د ټاکلي سلسلې د اکسیدیشــن درجــې د پوهیدلو لپــاره له مرکبونو څخه په ښــه توګه لازمــه ده چــې د غوښتلو مرکبو ګرافیکي فرمول ولیکل شــي، پــه نایتروجن لرونکــو مرکبونوکې $(N_2H_4, HNO_3, HNO_2, NH_4OH, NH_3)$ پــه ترتیب ســره نایتروجن د اکسیدیشــن درجې

(c) ketabton.com: The Digital Library

$-3,-3,+3,+5,+2,-$ دي چې د اکسیدیشن دا درجې په ښکاره 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 دیوشان 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 هغوی 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 ، دکاربن 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، دکاربن او د نوموړو عنصرونود 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 شوې 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

په ډېرو حالاتو کې د اکسیډیشن درجه د ټاکلي عنصر د ولانس سره مساوي نه ده ؛ د بېلګې 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 اکسیډیشن درجه په ترتیب سره د 4 - ، 2 - ، 2 + ، 4 + ده ، خو د کاربن داتوم ولانس په ټولو پورتنیو مرکبونو کې 4 دي. د اکسیډیشن د درجو په پوهېدلو په ځانګړي ډول د اکسیډیشن - ریډکشن تعاملونو مطالعې په ټولو خواوي کې ترې ګټه اخیستل کېږي.

خپل ځان ازمایښت کړئ

د عنصرونو یو د اتومونو د اکسیډیشن نمبر په لاندې مرکبونو کې چې مجهول (X) دي، پیدا کړئ.

الف- $\left[\overset{x}{Ni}(NH_3)_5\right]SO_4$ 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 اکسیډیشن نمبر 4 +، د هایدروجن 1 +، نایتروجن 3 -، د سودیم 1 + او اکسیجن 2 - دي.

۸ - ۳: د اکسیډیشن - ریډکشن د تعاملونو ډولونه

ټول د اکسیډیشن - ریډکشن تعاملونه کیداي شي چې په لاندې ډول وویشل شي:

1 - د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ د اکسیډیشن،ریډکشن تعاملونه: د بېلابېلو مالیکولونو او بېلابېل ایونونو د بېلابېلو اتومونو ترمنځ د الکترونونوورکړه او راکړه د بېلا بېلو اتومونو ،مالیکولونو اویا ایونونو ترمنځ تعامل دی چې ترسره کېږي ؛ د بېلګې 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 کیداې شي ترکیبي پروسس د پیچلي مادې ټوټه کیدل د مرکب په بیلابیلو برخو کې وړاندې 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.

په ټولو کیمیاوي تعاملونو کې د یو عنصر د اتومونو مجموعي تعداد د معادلې کیڼ خواته د همدې عنصر د اتومونو مجموعي کمیت د تعامل د معادلې ښي خوا سره مساوي دي.

که چیرې $Re\,dox$ تعامل په محلولونو کې سرته ورسیږي ، نو دلته لازمه ده چې د محیط اغیزه د O^{2-} او H^{+} ایونو تولیدنه په پام کې ونیول شي چې دا ازاد شوي ایونونه په تیزابي محیط کې د اوبو په لړو تفکیک شوو مالیکولونو کې دجوړیدو لامل او په القلي یا خنثی محلولونوکې له منفي ایونونو سره داوبوتعامل د هایدروکساید (OH^{-}) د تشکیل لامل گرځي:

$$HOH + O^{2-} \longrightarrow 2OH^{-}$$

د دوو میتود پربنسټ کیداي شي د $Rodox$ تعاملونه ترتیب او بیلانس شي:

۸ - ۴ - ۱ : د الکتروني بیلانس میتود

ددی میتود پربنسټ کیدای شي مجموعي الکترونونه تعیین کړلي شي کوم چې د ارجاع کوونکو څخه اکسیدي کوونکو ته ورکړل شوي 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 نیمگړو تعاملونو میتود (د ایون الکتروني میتود)

په دې میتود کې د معادلې جلا برخې (د ایوني تعامل نیمهٔ معادله) د اکسیدیشن ریدکشن د پروسس لپاره د هغو وروستنی جمع کول ، په مجموعی ډول په ایوني معادلې کې په پام کې نیول کیږي، دا میتود د نیمه ایوني تعاملونود میتود په نوم هم یادیږي، په دې میتود کې ربښتینی ایونونه چې په اوبلن محلول کې شتون لري، یادداشت 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 کوونکو اویا ارجاع کوونکو ضریب پیدا بلکې د تعامل محیط د اوبو، تیزابو، القلیو د مالیکولونو ضریب هم پیداکیږي، د الکترونونو ارقام د محیطی ځانگړتیاوته اړه لري کوم چې د اکسیدي 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

شته چې دا الکترونونه بدلون ومومي، 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 لوری 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 - مونـدل شـوي اتومونـه د مثبـت $+4, +5, +6, +7$ اکسیدیشـن درجـې پـه لرلـو چـې د اکسیدیشـن- ریدکشـن پـه تعاملونـو کـې تشـکیل شـوي وي، د اکسـیجن لـه ایونونو سـره

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 اکسیډیشن 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 اکسیډیشن 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 $(+3, +2, +1)$ اکسیډیشن 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 لږو 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-}) لږوالی په تیزابي یا خنثی محیط کې د اوبو H_2O له مالیکول څخه د اکسیجن ایون جلا کیږي 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 جلا کیږي 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:

$$\begin{array}{l|l} 2 & MnO_4^{1-} + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} 4H_2O ---------------------I \\ 5 & H_2S - 2e^- \longrightarrow S + 2H^+ ---------------------------II \end{array}$$

د هرې معادلې په ښی او کیڼه خوا کې باید د عنصرونو د اتومونو عین رقمونه اود ذرو مجموعه شتون ولري، پورتني ریدوکس تعامل په تیزابي محیط کې بهیر لري له دې کبله درقمونو مساوي والي په غرض د اکسیجن اتومونه د (1) معادلې کیڼ خواته د هایدروجن 8 ایونه ورزیاتوو او دمعادلې ښي خواته 4 مالیکوله اوبو لیکو. د هایدروجن او اکسیجن د اتومونو کمیت د (1) معادلې په دواړو خواو کې باید مساوي شي. همدا رنګه د اتومونو د کمیت مساوي کیدل او د معادلې د حاصل شوو ایون الکترونونو الجبری مجموعه د H_2S د پروسس د اکسیدیشن په واسطه د (II) معادلې په واسطه تاکل کیږي. د معادلې د بایلل شوو او اخیستل شوو الکترونونو له کمیت د مساوي کیدلو څخه وروسته 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

$$PbS + HNO_3 \longrightarrow PbSO_4 + NO_2 + H_2O$$

$$PbS + 8HNO_3 \longrightarrow PbSO_4 + 8NO_2 + 4H_2O$$

دويم مثال: لاندې معادله بيلانس کړئ:

$$NaBr + NaBrO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$

حل:

$$\begin{array}{c|l} 1 & 2Br^- - 2e^- \longrightarrow Br_2 \\ 3 & 2BrO_3^- + 10e^- + 12H^+ \longrightarrow Br_2 + 6H_2O \end{array}$$

$$10Br^- + 2BrO_3^- + 12H^+ \longrightarrow 5Br_2 + Br_2 + 6H_2O$$

$$10NaBr + 2NaBrO_3 + 6H_2SO_4 \longrightarrow 6Br_2 + 6Na_2SO_4 + 6H_2O$$

دريم 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 ازمايښت کړئ

د ايـون - الکترون او ايـون – ماليکول $Oxidation - \mathrm{Re}duction$ د تعامل لاندې معادلې ترتيب 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 محيط کې د Oxidation- Reduction تعاملونه

لومړی مثال: په دې اړه $(Sodium\ Chromite)NaCrO_2$ له برومين سره د خيرنی لاندی نيسوچې

(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 اکسیدیشن 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 Re*dox* دا تعامل په القلي محیط کې ترسره کیږي:

$$2 \quad | \quad CrO_2^{-} + 4OH^{-} - 2e^{-} \longrightarrow CrO_4^{2-} + 2H_2O ---------- 1$$

$$3 \quad | \quad Br_2 + 2e^{-} \longrightarrow 2Br^{-} ---------------- 2$$

د اکسیجن د اتومونو د مساوي کولو لپاره د 1 معادلې کیڼ خواته د OH^- څلور ایونونه لیکل شویدي ، د معادلې ښي لورته هم لازمه دي چې دوه مالیکوله اوبه ولیکل شي ، دلیکل شوو معادلو د جمعې حاصل په لاندې ډول دی :

$$2CrO_2^{-} + 3Br_2 + 8OH^{-} \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 4H_2O$$

که چیرې د تعامل کوونکو مالیکولونو او د تعامل د محصولاتو د مالیکولونو لازم ضریبونه په پورتني 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 ښودلی دی، دی ایون دوه الکترونه له لاسه ورکړي او په SO_4^{2-} ایون یې بدلون 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 پیښه کې دې مالیکول یو الکترون اخیستلی 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 ترسره 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 څېړنې لاندې نیسو او د نیمګړي تعامل د معادلو مجموعه په ایوني بڼه لیکو:

$$\begin{array}{l|l} 2 & MnO_4^- + 1e^- \longrightarrow MnO_4^{2-} \\ 1 & SO_3^{2-} + 2OH^- - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + H_2O \end{array}$$

$$2MnO_4^- + SO_3^{2-} + OH^- \longrightarrow 2MnO_4^{2-} + SO_4^{2-} + H_2O$$

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 څېړو او لاندې معادله د څېړنې په غرض لیکو:

$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow MnO + Na_2SO_4 + OH^-$$

$$\begin{array}{l|l} 3 & SO_3^{2-} + H_2O - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^- \end{array}$$

$$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^-$$

$$2MnO_4^- + 3SO_3^{2-} + 4H_2O \longrightarrow 2MnO + 3SO_4^{2-} + 6H^+ + 8OH^-$$

د H^+ او د OH^- ایونونو یو له بل سره تعامل کړی، د اوبو مالیکولونه یې جوړ کړي دي چې په نتیجه کې توپیر 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 لږ ایونونه د اوبو د مالیکولونو څخه پوره کیږي چې د تعامل په پایله کې تیزابي

محیط منځ ته راځي ،لاس ته راغلي ضریبونه د معادلې په مجموعي کې لیکو:

$$\begin{array}{c|l} 1 & SO_3^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & Co^{3+} + 1e^- \longrightarrow Co^{3+} \end{array}$$

$$SO_3^{2-} - Co^{3+} + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + Co^{2+}$$

خپل ځان ازمایښت کړئ

اړونده ضریبونه د لاندې معادلو د توازن لپاره پیدا 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 اکسیډیشن - ریډکشن کیمیاوي تعاملونو د بیلانس ترتیب د پر اکسایډونو ($H_2O_2, CaO_2, H_2S_2, FeO_2$) او نورو په برخه اخیستنې

د پر اکسایډونو ټول مرکبونه د $(S-S)$ او $(O-O)$ دوه ولانسه ایون لرونکي دي؛ له دې کبله د اکسیجن او سلفر د اتومونو د اکسیډیشن نمبر چې ټاکلي زنځیرې تشکیل کړي دي، پر 1 مساوي دي، د H_2O_2 د تجزیه کیدلو له کبله د اوبو مالیکول او د اکسیجن با ثباته مالیکول تشکیلیږي چې د اکسیجن د اکسیډیشن درجه په اوبو او اکسیجن په مالیکول کې په ترتیب سره 2 - او 1 - ده.

داکسیډیشن -ریډکشن تعاملونو کې هایډروجن پر اکساید د تعامل ګډون کوونکي او له تعامل سره سم کیداې شي چې د اکسیډي کوونکي یا ارجاع کوونکي رول ولوبوي ؛د بیلګې په ډول: د هایډروجن پر اکساید تعامل د نورو پر اکسایډونو مرکبونو په نماینده ګي ګورو:

لومړی مثال: هایډروجن پراکساید د اکسیدی کوونکی په توګه:

الف: په تیزابي محیط کې، د هایډروجن پراکساید مالیکول دو الکترونونه اخلې او د اوبو په دومالیکولو بدلون مومي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\begin{array}{c|l} 4 & H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O \\ 1 & 4H_2O + HS^- - 8e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 9H^+ \end{array}$$

$$4H_2O_2 + 8H^+ + HS^- + 4H_2O \longrightarrow 8H_2O + SO_4^{2-} + 9H^+$$

$$4H_2O_2 + H_2S \longrightarrow 4H_2O + H_2SO_4$$

ب- په خنثي محيط کې: $4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$

دويم مثال:

$$\begin{array}{c|l} & 4H_2O_2 + PbS \longrightarrow PbSO_4 + ... \\ 4 & H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^- \\ 1 & PbS - 8e^- + 4H_2O_2 \longrightarrow PbSO_4 + 8H^+ \end{array}$$

$$4H_2O_2 + PbS + 4H_2O_2 \longrightarrow 8OH^- + PbSO_4 + 8H^+$$

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 $\mathrm{Re}\,dox$ تعامل د H_2O_2 په ګډون په القلي محيط کې:

$$H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$$

دريم مثال

$$\begin{array}{c|l} & As_2S_3 + H_2O_2 + NH_4OH \longrightarrow AsO_4^{3-} + SO_4^{2-} \\ 14 & 4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^- \\ 1 & As_2S_3 + 14H_2O_2 + 40OH^- \longrightarrow 2AsO_4^{3-} + 3SO_4^{2-} + 20H_2O \end{array}$$

$$As_2S_3 + 14H_2O_2 + 40OH^- \longrightarrow 28OH^- + 3SO_4^{2-} + 2AsO_4^- + 20H_2O$$

$$As_2S_3 + 14H_2O_2 + 12NH_4OH \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_4^{2-} + 2(NH_4)_3AsO_4^- + 20H_2O$$

د- هايدروجن پر اکسايد د ارجاع کوونکي په توګه

څلورم مثال: $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+$

$$\begin{array}{c|l} 2 & MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \\ 5 & H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+ \end{array}$$

$$MnO_4^{2-} + 5H_2O_2 + 16H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 8H_2O + 5O_2 + 10H^+$$

$$2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 8H_2SO_4 \longrightarrow 2MnSO_4 + 8H_2O + 5O_2 + K_2SO_4$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت:

د لانــدې $Re\,dox$ تعاملونــو له پاره د تعامــل نیمګړی 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 هغوی لپاره د اکسیدیشن د درجو ټاکل ګران وي (لکه: $FeAsS, B_5H_{11}$ او عضوي مرکبونه) کیداې شي ، سمبولیک میتود (شکلي میتود) الکتروني بیلانس په کار واچول شي ، چې د هغه ماهیت په لاندې ډول دې:

د $Re\,dox$ 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 تنظیموو:

$$B_2H_6-12e^-+6H_2O\longrightarrow 2H_3BO_3+12H^+$$

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

چې دلته H^+ هم تشکیلیږي ؛ څرنګه چې لیدل کیږي د پورتنی معادلی کیڼ خواته چارجونه صفر دي ؛ خو د هغې ښـې 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 اولین محیط کې ترسره کیږي او د OH^- ایونونه تشکیلیږي:

$$\begin{array}{l|l} 1 & B_2H_6 - 12e^- + 6H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3 + 12H^+ \\ 2 & ClO_3^- + 6e^- + 3H_2O \longrightarrow Cl^- _ 6OH^- \end{array}$$

$$B_2H_6 + KClO_3 + 6H_2O \longrightarrow KCl + 2H_3BO_3 + 12H_2O$$

$$B_2H_6 + KClO_3 \longrightarrow KCl + 2H_3BO_3 + 6H_2O$$

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 اوکاربن داکسیډیشن درجې هغه مرکبونو د تعامل په پایله کې بدلون مومي:

$$\begin{array}{l|l} 1 & C_2O_4^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow 2CO_3^{2-} \\ 2 & ClO_3^- + 2H_2O + 1e^- + 2H^+ \longrightarrow ClO_2^- + H_2O \end{array}$$

$$C_2O_4^{2-} + 2H_2O + 2ClO_3^- + 4H^+ \longrightarrow 2CO_3^{2-} + 2ClO_2^- + 2H_2O$$

$$H_2C_2O_4 + 2KClO_3 \longrightarrow 2KCO_3 + 2ClO_2^- + 2H_2O + CO_2$$

دویم مثال:

$$CO(NH_2)_2 + NaOH + Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + NaBr + H_2O$$

$$\begin{array}{l|l} 1 & CO\ (NH_2)_2 + 6OH^- - 6e^- \longrightarrow N_2 + CO_2 + 5H_2O \\ 3 & Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^- \end{array}$$

$$CO(NH_2)_2 + CO_3 + 6OH + 3Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + 6Br^- + 5H_2O$$

$$CO(NH_2)_2 + 6NaOH + 3Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + 6NaBr + 5H_2O$$

(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 لوړېږي.

* د عنصرونو د اتومونود اکسيديشن د نمبر د ښکته راتللو عمليه په يو کيمياوي تعامل کې د ريډکشن 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 - ريډکشن ټول تعاملونه کيداي شی په لاندې ډول وويشل شي:

1 - د اکسيديشن ريډکشن د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ تعاملونه: د بيلابيلو ماليکولونو، ايونونو او اتومونو ترمنځ د الکترونونوورکول او اخيستل، چې دهغوي ترمنځ ترسره کيږي.

2 - په خپل سر اکسيديشن او ريډکشن تعامل (*Disproprotionation*): 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 - ريډکشن 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 وټاکل 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 دي میتودکې د معادلې جلا برخې (د ایوني تعامل نیمهٔ معادله) د اکسیدیشن ریډکشن بهیر لپاره د هغه وروستنی 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 میتودکې 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 میتودکې 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 پوښتني

څلور ځوابه پوښتني

1 - د اکسیدیشن ریډکشن تعاملونه له هغو تعاملونو څخه عبارت دي کوم چې د اتومونو،مالیکولونو او أیونونو ترمنځ د .... تبادلې ترسره کیږي

الف- ایونونه ب- اتومونه ج- انرژي د- الکترون

2 - هغه تعاملونه چې په هغه کې د عین عنصر ځیني اتومونه په یو مرکب کې اکسیدي او په عین وخت کې د همدې عنصر ځیني اتومونه ارجاع کیږي............... په نوم یادیږي.

الف- په خپل سر اکسیدیشن ب- په خپل سر ریډکشن

ج- په خپل سر اکسیدیشن ریډکشن 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 مالیکولونوپه داخل کې اکسیدیشن او ریډکشن

ج- ریډکشن د- هیڅ یو

4 - په ریدوکس تعاملونوکې 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- ریډکشن د تعامل معادله په...... پړاونوکې امکان لرونکي ده.

الف- څلور ب- دوه ج- پنځه د- درې

6 - پـه $(Cu + HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O)$ 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- تیزابي ج- القلي د- اوبلن

په لاندې تعامل کې کوم عنصر ارجاع شوی دي؟

$$ClO_3 + 6e^- + 3H_2O \longrightarrow Cl^- + 6OH^-$$

الف- کلورین ب- اکسیجن ج- هایدروجن د- کلورین او هایدروجن

8 - په لاندې معادله کې د اوبو د مالیکول ضریب .... دي.

$$B_2H_6 + H_2O \longrightarrow H_3BO_3 + 12H^+$$

الف- 3 ب- 4 ج- 6 د- 7 ؟

9 - اکسیدیشن – ریدکشن د تعامل په معادله کې د ایونونو شمیر په دواړو خوا سره ....
کیږي

الف – جمع ب – منفي ج- مساوي د – تغییر ورکول

تشریحي پوښتنې :

لاندې معادلې 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

کــه څــه هم د کیمیا هره څانګه دخپل ځان پورې د اړونــد قوانینولرونکې ده؛ خوپه کیمیا کې ځینــې قوانین شــتون لري کوم چې د کیمیــا په ټولو څانګو کې د هغوی څخه کبله اخیســتل کیږي، په دې څپرکي کې هغه قوانین او محاســبې څیړل کیږي چې د هغوی 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 د کارولو د څرنګوالي پرنســټ 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 مسایلو بنسټونه

په عمومي ډول یوه علمي مساله په څلورولاندنیو بنسټیزوستنو ولاړه ده:

1 - قوانین

2 - اصول

3 - نظریې او فرضیې

4 - تړونونه او قاعدې

د ارشمیدس په نوم پوه هلې ځلې د یوی اجتماعي مسالې د حل کولو لپاره د انسانانو غلبه په فنی او تخنیکي نیمګړتیاوو باندې یوه بیلګه ده . یوی اجتماعي پیښی ته پام وکړې :

پادشاه «هیرو» یواندازه خالص سره زریو زرګر ته ورکړل چې د هغې څخه ورته تاج جوړ کړي، زرګر تاج جوړ کړ او پادشاه ته یې ورکړ، پادشاه سره پوښتنه پیدا شوه چې ایا دا تاج د خالصو سرو زرو دي او یادا چې زرګر له سـروزرو سـره مس ګډ او دهغوی څخه یې تاج جوړ کړي دي ؟خرنګه کولای شـي چې په دې رښتینوالی پوه شي؟ پادشاه د خپل وخت ریاضي پوه او مشهور ستوری پیژندونکی ارشمیدس ته مخ واړوه.

ارشمیدس سره له دې چې په دې اړوند یې پوره معلومات نه در لودل ، له خپل تفکر او ذهني قواوو په تکیه د پادشاه د ستور ومانه ، هغه ډیره موده په دې فکر کې وه ترڅو.......

فعالیت

له لاندې علمي کرښو څخه، د علمي اصل او قانون مفهوم پیدا کړئ.

1 - که چیرې یو جسم په اوبو کې لامبو وهي، د هغه جسم وزن کمیږي، د جسم د وزن د کمیت اندازه له بې ځایه شواوبو وزن سره مساوي ده ،کوم چې د همدې جسم په واسطه بې ځایه شوي دي.

2 - د تیزابي بارانونو اوریدل د داینا سورونو په نوم د حیوانانو نسل د ضررلامل کیږي.

3 - ټول مواد د اتومونو په نوم له کوچنیو ذرو څخه جوړ شـوي دي، د موادو بیلابیل خواص د هغه د اتومونو د توپیرله کبله دي.

فرضیه او نظریه د انسـانانو خیرنه ده. انسـانان وروسـته له هغې چې له یوې مسالې سره مخامخ شي ، د هغې د حل لپاره کوښښ کوي د هغی دحل لپاره اطلاعات را ټولوي او وروسته د هغوی ترمنـځ اړیکو رامنځتـه کولوڅخه پایلې اخلي، په دې پړاو کې فرضیه مینځته راځی. که چیرې د فرضیې سـموالی څو وارې په بیلابیلو وختونو کې په ثبوت ورسـیږي ،هغه د علمي فرضیې په نوم یادوي.

د نظریو اصلاح او ښه کیدل د پوښتنو د حل لاره ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ !

1 - د یوې علمي نظریې د سوبې ارزښت اواعتبار دکوموعواملو سره اړیکي لري؟

2 - تیوري یا علمي نظریې د علمي قانون سره څه توپیر لري؟

پـه نظـري کیمیاکې یو د ډېرو پر مخ تللو تیوریو څخـه د دالتن اتومي تیوري ده. د دې کتاب لوسـتونکي به د دالتن د تیوري سـره اشـنا يي ولري (په لومړي څپرکي کې لیکل شـوي ده) دا تیـوري کولای شـي بیلابیلـې پدیدي ؛ 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 سـاکنی بریښـنا، د محلولونو الکترولیز، د رادیو اکتیف مواد رادیو اکتیویتی او روښنایي ورکول او داسی نورو په هکله اړونده توضیحات نه شـي ورکولی. داندازه کولوواحدونه، فورمولونه، سمبولونه، د نوم ایښودلولاري او داسې نور د علمي ترونونو بیلګي دي.

علمي ترون

علمي ترون څه شی دي؟

هغـه مجموعي پرې کړې چـې دعلومو په هکله منځ ته راځي ، ترخـود یوي خانګې دځیړونکو اړیکي سـره او حتي دبیلابیلو څانګود پوهانو اړیکو أسـانتیا رامنځ ته کړي ، دعلمي ترون په نامه یادیږي .

زیاتی معلومات

ایوپـاک (*IUPAC*) د تجربـي او خالصـي کیمیـا نړیوالـه کمیټـي د لنـډ سـمبول (*Internationalunionof pur AppliedChemictry*) څخـه عبـارت دي، دنړی د هیوادونو دکیمیا ډېر مشـهور پوهان په هغه کې غړیتوب لري او دکیمیا د مسـایلو په اړه علمي ترونونه سره تړي.

۹ - ۲: د مادي د بقا قانون او یا د کتلې پاینښت

پـه 18 م پیـړی 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:

$$C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 49KJ/mol$$

دا قانــون د دالتن داتومي ماليکولي تيوري له نظره هم ســم وي، په هــر 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 شــمير ســره مســاوي دي ؛ خوځرنګه چې ليدل کيږي کيمياوي تعاملونه عملاً د انرژي د جــذب او يا ازاديدلو ســره يو ځــاي دي، هغه تعاملونه چې د هغوي په ســرته رســيدلو کې انرژي ازاديــږي د $Exothermic$ (د تودوخــې توليدونکــي) تعامل په نوم ياديږي او هغــه تعاملونه چې د انرژي (تودوخې) د جذب په پايله کې ترســره کيږي د ($Endothermic$) تعاملونو په نوم ياديږي د پورتنيو تعاملونو په بهيرکې چې د کاربن او اکســيجن ترمنځ ترســره شوی دی، 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 راغلی ده ؛ پردې بنسټ د تعامل د محصول دموادو مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو د مجموعي کتلې څخه لږه ده. د 20 پيــړی په پيل کې انيشــتاين ($Enstein$) وويل چــې 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 رښــتيا سره تبديله شــوي کتله په انرژي په $Exothermic$ تعاملونو کې دومره کوچنی ده چې په هيڅ وســيله نه شــي اندازه کيدای، له دې کبله د لاوزايه د پايښــت قانون پر ځای دي؛ خو کله چې د يورانيــم کتله په هســتوي ريکتورکې توټه کيږي، د تعامل د محصــول د کتلې توپير د يورانيم لومړنی کتلې سره ډير زيات دی چې پنځوس ميليونه ځلې د کاربن او اکسيجن له سوځولو څخه ډيره ده.

$${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{91}_{36}Kr + 3{}^{1}_{0}n + 200mev$$

پــه پورتني هســتوي تعاملونو کې بايد د انشــتاين قانون يعنــي د مادې او انرژي دپايښــت قانون په پام کــې ونيول شــي: يو ميليــون الکترون ولــت (mev) د $3.810^{-14} Kcalory$ ســره معادل دي، د $E = mc^2$ فورمــول پر بنســټ لاس تــه 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

$$\Delta m_1 = \frac{E_1}{C^2}$$

$$\Delta m_1 = \frac{94.10^3 calory/mol}{(3\cdot 10^8 m/\sec)^2} = \frac{94.10^3 joul/mol}{9\cdot 10^{16} m^2/\sec^2}$$

$$\Delta m_1 = 10.44\cdot 10^{-10} g/mol$$

په پورتنیو هستوی تعاملونو کې لږه شوې کتله په لاندې ډول لاس ته راځي :

د $235g$ یورانیم (یو مول) $6.02\cdot 10^{23}$ (د اوگدرو د عدد په اندازه) د یورانیم اتومونه لري؛ څرنگه چې د هستې په هر ویشلو کې $200mev$ انرژي ازادیږي ، پر دې بنسټ عمومي ازاده شوې انرژي په ارگ (erg) په لاندې ډول محاسبه کیږي:

$$E_2 = 200\cdot 3.8\cdot 10^{-14} calory = 200\cdot 3.8\cdot 10^{-14}\cdot 4.18\cdot 10^7 erg\cdot 6.02\cdot 10^{23}$$

$$\Delta m_2 = \frac{E_2}{C^2} = \frac{1{,}19\cdot 10^{20} erg/mol}{(3\cdot 10^{10} cm/\sec)^2} = 0.21g$$

$$\frac{\Delta m_1/235}{\Delta m_2/12} = \frac{molU}{molC} = \frac{0.21g/235g\cdot mol^{-1}}{4{,}36\cdot 10^{-9} g/12g\cdot mol^{-1}} = 2.5\cdot 10^6$$

له پورتني نسبت څخه حاصلیږي چې د یو مول یورانیم څخه ازاده شوې انرژي 2.5 میلیونه ځلې د کاربن د یوه مول ازاد ه شوې انرژۍ په پرتله زیاته ده.

(1-9) شکل الف- د بریښنایي عکاسی ځراغونو کتله له سوځید څخه د مخه

ب- بریښنایي عکاسي ځراغونو کتله وروسته له سوځیدلو څخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

۹ - ۳: ثابتو نسبتونو قانون (Proust 1807)

دا قانـون لومـړی ځل په (1807) کال کـې د Proust په نوم عالم منځ تـه راوړ؛ نو له دی کبله د نوموړي په نوم هم یاد شوي دي چې په لاندې ډول دي:

د مرکب د مالیکول تشکیلوونکی عنصرونه د مرکب په جوړیدو کې په ټاکلي او ثابت وزني یا کتلوي نسـبت یو له بل سـره تعامل کوي. د دې ترکیبي جسمونو لاسته راوړنه کیدای شی ، په هره لاره وي ، مهمه دا ده چې دوه سـاده جسـمونه تل په یو ټاکلي او ثابت کتلوي نسـبت یو له بل سـره 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؟

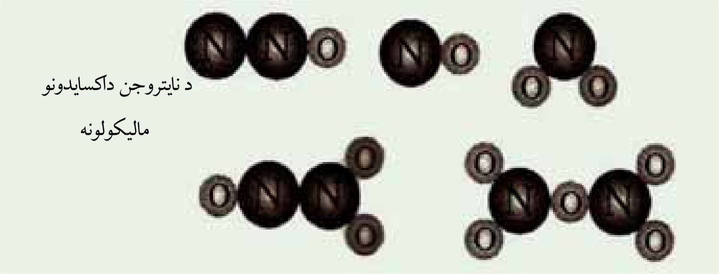
د اکسیجن او نایتروجن له مرکبونو څخه یو هم N_2O_4 دی چې بې رنګه ګاز دی، ایا د کتلوي نسبتونو د قانون په کومک کیدای شي چې دې کیمیاوي فورمول ته ورسیږي؟

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 نسـبت ته بدلون ورکړل شي، بیلابیل مرکبونه تشکیلوي، د دې عنصرونو دیو کتلوي نسبت د هغه په بیلابیلو مرکبونوکې یې چې دبل عنصر ټاکلي کتلې سـره جوړګړې 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 ؛ یعنې:

	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

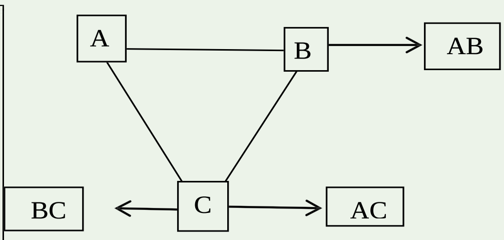
خرنگه چې لیدل کیږي ،د اکسیجن نسبت د هغه په پنځه ډوله اکسایدونو له نایتروجن سره 1:2:3:4:5 دي.

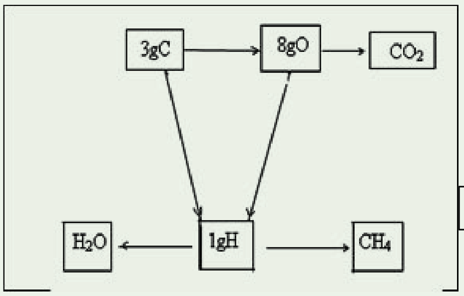
فعالیت

دمتعددونسبتوقانون دکلورین په څلور ډولو اکسایدونو $(Cl_2O, Cl_2O_3, Cl_2O_5, Cl_2O_7)$ کې تطبیق کړئ.

۹ - ۵ : د معادلتونو قانون :

دوې مادې یا عنصرونه هر یو په جلاتوگه 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 گرامه 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 اکساید شته دي چې په هغه کې $1.17g$ اوسپنه شامل ده، د اوسپنې معادله کتله پیدا کړئ:

$$\left.\begin{array}{l} mFe = 1.17g \\ m\ Oxide = 1{,}5g \\ mO_2 = 0.33g \end{array}\right\} \quad \begin{array}{l} 1.17gFe \ - \ 0.33gO_2 \\ X \ - \ 8g\ O_2 \\ X = .\dfrac{1{,}17gFe \cdot 8gO_2}{0.33gO_2} = 28gFe \end{array}$$

د اوسپنې معادله کتله یا معادل ګرام د $28g$ سره مساوي دي.

د یو عنصر معادله کتله د هغې عنصر د کتلې هماغه اندازه ده ،کوم چې په یو کیمیاوي تعامل کې یو ګرام اویا یو اتوم - ګرام هایدروجن بې ځایه او یا ازاد کړې وي؛ د بیلګې په ډول: په لاندې تعامل کې د کلسیم معادله کتله 20 ده چې په لاندې ډول محاسبه کیږي:

$$\begin{array}{llll} Ca & + \ H_2SO_4 & \longrightarrow CaSO_4 & + \ H_2\uparrow \\ 40g & 98g & & 2g \\ X & & & 1g \end{array}$$

$$\left.\begin{array}{l} 40g - 2g \\ X - 1g \end{array}\right\} \quad X = \frac{40g \cdot 1g}{2g} = 20g$$

په عمومي ډول د یو عنصر معادله کتله عبارت له همدې عنصر اتومي کتله تقسیم پر ولانس د عنصرپه تشکیل شوي مرکب کې ده:

$$\text{معادله کتله} = \frac{\text{اتومي نسبتي کتله}}{\text{ولانس}}$$

مثال: د المونیم اتومي نسبي کتله $27amu$ ده او دهغه ولانس 3 دي ،نود المونیم معادله کتله پیدا کړئ.

حل:

$$\left.\begin{array}{l} M_A Al = 27amu \\ VolanceAl = 3 \\ Eq - gAl = ? \end{array}\right\} \quad \begin{array}{l} EqAl = \dfrac{M_A Al}{Volance} \\ EqAl = \dfrac{27amu}{3} = 9amu \end{array}$$

(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.

حل

$M_{H_3PO_4} = 98amu$

$Eq_{H_3PO_4} = ?$ $\qquad qH_3PO_4 = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98amu}{3} = 32,6amu$

$\sum H^+ = 3$

دوهم مثال: د $Ca(OH)_2$ معادله کتله پيداکړئ د $Ca(OH)_2$ نسبي ماليکولي کتله له (74) سره مساوي ده.

$$M_{Ca(OH)_2} = 74amu$$

$$Eq_{Ca(OH)_2} = ?$$

$$\Sigma OH^- = 2$$

$$Eq\ Ca(OH)_2 = \frac{M_{Ca(OH)_2}}{\sum OH^-} = \frac{74amu}{3} = 37amu$$

دريم مثال: د $MgSO_4$ معادله کتله محاسبه کړئ . د $MgSO_4$ نسبي ماليکولي کتله مساوي پر $120amu$ ده.

حل:

$M_{MgSO_4} = 120amu$

$Effictive\ \ Volance = 2$ $\qquad Eq_{MgSO_4} = \frac{M_{MgSO_4}}{Cathion\ \ Volance}$

$Eq_{MgSO_4} = ?$ $\qquad Eq_{MgSO_4} = \frac{120amu}{2} = 60amu$

هغه مرکبونه چې په $Redox$ تعاملونو کې برخه اخلي، نو د هغوي د ماليکول د تشکيل کوونکو عنصرونو اتومونه ارجاع او يا $(Oxidation)$ کيږي،د هغه معادله کتله داسې لاس ته راوړل کيږي چې ماليکولي کتله يې د هغه پربايلل شوو $(Losese)$ او يا اخيستل شوو $(gainelectrons)$ الکترونونو تقسيم کيږي؛ داسې چې:

$$Eq_{Copound} = \frac{M_{Compound}}{Losese \quad or \ \ gain\ e^-}$$

مثال دوم: H_2SO_4 معادله کتله په لاندې $Redox$ 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 - خرنګه کولاي شي د لاندې مرکبونو معادله کتله پیدا کړئ؟

$H_3PO_4, KOH, \quad NaNO_3$

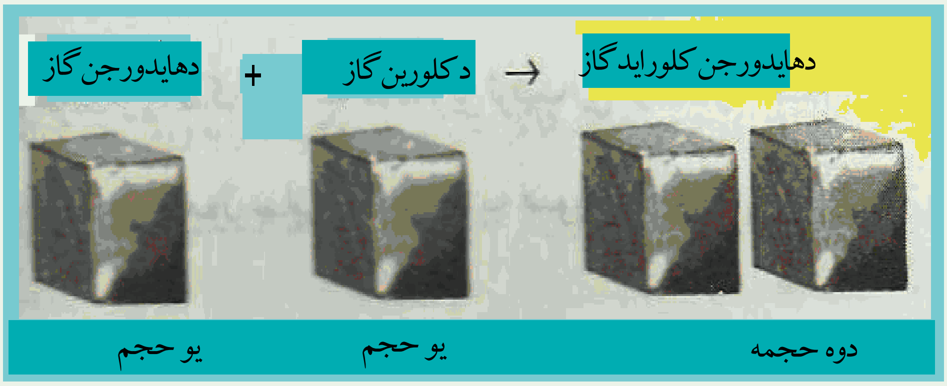
2 - د H_2SO_4 معادله کتله په لاندې ریدوکس تعامل کې پیدا کړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2S + H_2O$$

۹ - ۶ : د حجمي نسبتونو قانون

د حجمي نسبتونو قانون یوه عالم Gay Liusec په نامه منځ ته راغلی دی او په لاندې ډول دی: 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 موادو حجمي نسبت د ګازي محصول په تشکیل کې هم کوچني او ټاکلي عددونه دي؛ د بېلګې په ډول: د هایدروجن ګاز او د کلورین ګاز د تعامل په پایله کې ، د هایدروجن کلوراید ګاز تشکیل 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 ځیني ګازي حجمونه

۹ - ۷ : د اوګدرو قانون

د برزیلیوس (*Berzelius*) په نوم عالم پر حجمي نسبتونو باندې اتومي تیوري تطبیق او پیدا کړه چې دګازونومساوي حجمونه د فشار او تودوخې په یوشان شرایطوکې دلاندې اتومونو دمساوي شمیر لرونکي دي، د برزیلیوس دا قضیه په هغوګازونو باندې تطبیق کیږي ،کوم چې په نرۍ کې په اتومي شکل پیدا کیږي؛ خویه هغوګازونو چې مالیکولي بڼه لري ، نه تطبیق کیږي ، د دې کبله بله تیوري د اوګدرو په واسطه وړاندې شوه ، چې د اوګدروAvogadroداقضیه په (1811) کال کې وړاندې شوې ده او دا قضیه اوس دقانون بڼه لري چې په لاندې ډول ده:

دګازونو مساوي حجمونه د فشاراو تودوخې په یوشان شرایطو کې د مساوي شمیر ذرو (مالیکولونو، اتومونو، ایونونو او نورو) لرونکي دي، د اوګدرو فرضیې اوس د قانون بڼه غوره کړې ده او یو شمیر زیات تجربي حقیقتونه یې روښانه کړي دي. (د اوګدرو لومړی قانون).

څرنګه 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 نوې مالیکولونه (دوه نوې 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 $3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$

3حجم 2حجم دوه حجم

$H_2 : N_2 = 3:1$

$H_2 : NH_3 = 3:1$

$N_2 : NH_3 = 1:2$

د اوګدرو قانون کیدای 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 دګاز حالت ولري، دهرګاز یو مول یې په STP شرایطو کې 22.4L حجم اشغالوي چې دګازونود عمومي معادلې پربنسټ (یعني: $Pv = nRT$) 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 نسبې 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 نسبتي اتومي کتله 12 او دهغه دیو اتوم کتله $1.993 \cdot 10^{23}\ g$ ده، د اوګدرو عدد پیداکړئ.

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د کاربن د یو اتوم کتله په ګرام}}{\text{دکاربن د یو اتوم کتله}}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اوګدرو عدد $= \frac{12g}{1.99\cdot10^{-26}kg} = 6.02\cdot10^{23}$

ځان و ازموئ

د اوبــو د ماليکول کتلــه $2.9898\cdot10^{-26}kg$ او دهغه ماليکولي 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: کــه چیرې فارادې عــدد($F = 96491Cb$)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 امریکایِي عالم دملیکان په نامه دتیلو له څاڅکوڅخه پر لاس راوړ.

۹- ۸ : نسبتي اتومي کتله :

دکیمیــاوي عنصرونــو د اتومونو حقیقي کتلې کمیتونه کوچنی دي چې د g $10^{-24}-10^{-22}$ ترمنځ ځای لري، داکوچنی کمیتونه له منفي توانونو ســره په کیمیاوي محاسبو کې ستونزې منځته راوړي؛ ددې کبله د ســاینس پوهانــو دکیمیاوي عنصرونود اتومونو لپاره اتومي نســبي کتله ټاکلې ده. هغوی د یــو عنصــر د اتوم کتله پــر $\frac{1}{12}$ برخې دکاربن - 12 داتوم دایزوتوپ ($^{12}_{6}C$) پرکتلې وویشــله 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 $^{16}_{6}C$ ایزوتوپونه په کار یورل شــي ، په محاسبو کې به کوم بدلونونه منځته راشي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کاربن – 12 د اتوم د ایزوتوپ دکتلې $\frac{1}{12}$ برخه داتومي کتلې د واحد (Atomic Mass- Unit) په توګه منل شوي دی او په (amu) ښودل شوی ؛ یعني:

د اتومي کتلې نړیوال واحد = $\frac{1}{12}$ د کاربن - دیو اتوم د کتلې برخه = amu

څرنګه چې د کاربن 12 - د یو اتوم کتلــه $({}^{12}_{6}C)$ د $1.993 \cdot 10^{-26} Kg$ ده، نو د amu قیمت عبارت دي له:

$$amu = \frac{1}{12} \cdot 1.993 \cdot 10^{-26} Kg = 1.661 \cdot 10^{-27} Kg$$

نولیکلی شو چې :

$$\text{نسبتي اتومي کتله} = \frac{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}{amu}$$

$$\text{نسبتي اتومي کتله} = \frac{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}{1.661 \cdot 10^{-27} Kg}$$

مثال: د سودیم د یو اتوم کتله $3.8203 \cdot 10^{-27} Kg$ ده، سودیم اتومي نسبتي کتله پیدا کړئ.

حل:

$$M_{atom} Na = \frac{m\ peratom - Na}{amu} = \frac{3.8203.10^{-27} kg}{1.661.10^{-27} kg} = 23 amu$$

مثال: د هایدروجن د یو اتوم کتله $1.674 \cdot 10^{-2} Kg$ ده، د هغه اتومي نسبتي کتله پیدا کړئ.

حل:

$$M\ atomicH = \frac{mass Per atom H}{amu} = \frac{1.674 \cdot 10^{-27} Kg}{1.661 \cdot 10^{-27} Kg} = 1.008 amu$$

زیاتي معلومات:

د عنصرونـو پـه دېرو دوره يي جدولونو کې د عنصرونو اتومي کتله لیکل شـوي ده چې بېلابیلو د عنصرونو د ایزوتوپونو د اتومي کتلې د مجموعې له اوسط سره برابره ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(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 :

د کیمیاوي 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

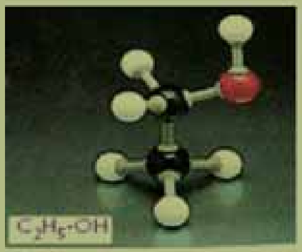
د اوبومالیکولي کتلې $= 2\times 1 amu + 16 aum = 18 amu$

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 پربنسټ مونډل 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:

$$\text{نسبتي ماليکولي کتله} = \frac{\text{د مرکب د يو ماليکول کتله}}{amu}$$

مثال: د اوبـو د یو مالیکول کتله $2.9898\cdot10^{-26}\,Kg$ ده ، د اوبو مالیکولي نسـبتی کتله لاس ته راوړئ .

حل: د اوبو مالیکولي کتله

$$M_{H_2O} = \frac{m\,H_2O}{amu} = \frac{2.9898\cdot10^{-26}}{1.661\cdot10^{-27}} = 18amu$$

نوټ:که چیرې د هرې ذرې ربښـتیني کتله د amu پر قیمت وویشـل شي، د هغې نسبتي کتلې لاس ته راځي .

۹-۱۰: مول(اتوم - ګرام او مالیکول - ګرام)

که د کیمیاوي عنصرونو اتومي نسـبتي کتله په ګرام وښـودل شـي، داکمیت د اتوم-ګرام یا مول اتوم په نوم یادوي ؛ د بېلګې په توګه: د Na اتومي نسـبتي کتله د $23amu$ ده، نو د سـودیم یو مول مساوي پر 23g دی.

همدارنګه که د کیمیاوي مرکبونو مالیکولي نسـبتي کتله په ګرام وښـودل شي، داکتلوي کمیت د مالیکول- ګرام یا مالیکولي مول په نوم یادیږي ؛ د بېلګې په ډول: د ګوګړو د تېزابو (H_2SO_4) نسبتي مالیکولي کتله 98amu ده ، نو پر دې بنسټ د هغه 98 ګرامه یو مول دي. په عمومي ډول که د هرې کیمیاوي ذرې نسبتي کتله په ګرام افاده شي، همدا کتلوي کمیت د هماغې ذرې د مول په نوم یادیږي؛ د بېلګې په ډول: د الکترون نسبتي کتله $5.4\cdot10^{-4}\,amu$ ده، نو پر دی بنسټ د هغه یو مول $5.4\cdot10^{-4}\,g$ دی . څرنګه چې اتوم- ګرام، مالیکول- ګرام، ایون- ګرام او داسې نور ټول د مول په نوم یاد شوي دي ، دا کمیتونه ټول د اوګدرو د عدد په اندازه د ذرو لرونکي دي ؛ نو پر دې بنسټ په ځانګړي توګه کیدای شي چې مول داسې تعریف شي :

مول: د اوګدرو د عدد په اندازه دذرو کتله په ګرام مول دې، یا په بل عبارت که چیرې د اوګدرو عدد په اندازه ذرو کتله په ګرام ښودل شوي وي، دا کمیت د مول په نوم یادیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: 200g سوديم هايدروكسايد 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 کيداي 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 راوړلی 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:

$$\text{په مرکب کې د عنصر سلنه} = \frac{\text{د عنصر مقدار}}{\text{د عنصر مقدار د مرکب يو مول}}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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، دکيمياوي تجزيې پر بنسـټ وټاکل شي. له کيمياوي فورمولونو څخه يو ډول يې تجربي فورمول دی، په دې فورمول کې د بېلابېلو عنصرونو د اتومونو نسـبتي شـمېر په يو مرکب کې ښودل کېږي، دلته د تجربي کلمه په دې معنی ده چې وړاندې شوي فورمول يوازې په ليدنې او اندازه کولو يعنې د توصيفي او مقداري تحليل پر بنسټ ټاکل شوي دي.

دګلوکوز ماليکول د 6 اتومه کاربن ، 12 اتومه هايدروجن او 6 اتومه اکسـيجن څخه تشـکيل شـوی دي او د هغـې تجربي فارمـول CH_2O دي چې يوازې دکاربن ، هايدروجن او د اکسـيجن اتومونه دګلوکوز په ماليکول کې راښـيي؛ څرنګه چې دا نسـبتونه ديوې مادې تر ټولو سـاده شکل ښکاره کوي، له دې کبله دا فارمول ، د ساده فارمول په نوم هم يادوي.

د دې لپاره چې د مرکبونو سـاده فورمول په ښـه توګه وليکو او لاس ته راوړل شـو نولازمه ده چې د مرکبونو توصيفي او مقداري تحليل باندې پوه شو. د مرکب د توصيفي او مقداري تحليل په پوهيدلو کيدای شي، دهغه تجربي فورمول د لاندې موادو په پام کې نيولو سره وليکو:

1 - د هر عنصر مقداري کميت چې د تجزيې 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 کيږي ،په پوره پاملرني سـره کوچنی کميت يې وټاکو، وروسـته مطلوب مرکب د ماليکول د تشـکيل کوونکو عنصرونو ټول مولي کميتونه په همدې کو چنی مولي کميت تقسيم ګړو، اعداد پرته د قياسي واحده لاس ته راځي .

3 - هغه ارقام چې د دوهمي مادې سره سم لاس ته راځي ، په پوره پاملرنې کنټل کيږي ؛که چيرې تام عددونه وي، د مرکب ماليکول د جوړونکو عنصرونو د اتومونو نسبتونه په ساده فورمول کې دي اوکـه نومـوړي رقمونه تام نه وي، هغوی د روندااف په لاره او يا 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 ماليکولي فورمول د سـم ليکلو دلارې په پام کې نيولوسره د عنصرونو له سمبولونو سره يو ځای کيږي چې په دی صورت کې ساده فورمول لاس ته راځي .

4 - د مرکب د ماليکولي فورمول د سـمو ليکلو په غرض ، سـربېره د توصيفي او مقداري تحليل د مرکب ماليکولي کتله هم معلومه وي، پر دې بنسټ د توصيفي او مقداري تحليل په پام کې نيولو سـره د پورتنيو موادو له اسـتفادې سره سم ساده فورمول لاس ته راځي ؛که چيرې د مطلوب مرکب ماليکولي کتله د سـاده فورمول په نسـبتي ماليکولي کتله وويشل شي ،يو تام عدد به لاس ته راشي، که چيرې دا عدد په سـاده فورمول کې د عنصرونو نسـبت سـره ضرب شـي ،په پايله کې د مرکب ماليکولي فورمول حاصليږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: د یو مرکب یو ګرام کتله چې له کاربن او هایدروجن څخه جوړه شوې دی ، سوځول شوې ده او په پایله کې د $3.3g$ کاربن ډای اکساید (CO_2) او $0.899g$ اوبه لاس ته راغلې 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 راغلې اوبه

په لومړی سرکی: په مطلوب مرکب کې د هایدروجن او کاربن مقدار پر لاس راوړو:

$$\left.\begin{array}{lcl} 18g\,H_2O & - & 2gH_2 \\ 0.899g & - & m_{H_2} \\ 44gCO_2 & - & 12gC \\ 3.3gCO_2 & - & mC \end{array}\right\} \quad \begin{array}{l} m_{H_2} = \dfrac{0.899gH_2O \cdot 2gH_2}{18gH_2O} = 0.1gH_2 \\ mC = \dfrac{12g \cdot 3.3gCO_2}{44gCO_2} = 0.9gC \end{array}$$

$$nC = 0.9g \div 12g/mol = 0.075mol$$

$$nH_2 = 0.1g \div 2g/mol = 0.1mol$$

$$C = 0.075mol \div 0.075mol = 1$$

$$H_2 = 0.1mol \div 0.075mol = 1.3$$

$$C = 1 \cdot 3 = 3$$

$$H_2 = 1.3 \cdot 3 = 4$$

$$\left.\begin{array}{l} C = 3 \\ H_2 = 4 \end{array}\right\} \qquad C_3H_4 \quad (CH_2 = C = CH_2)$$

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

دويم مثال: د يو مرکب په ترکيب کې 8g کاربن، 1.33g هايدروجن او 10.667g اکسيجن شامل دي ، د مرکب ماليکولي کتله 180amu ده ساده فورمول او د مطلوب مرکب ماليکولي فورمول پيدا کړئ.

حل:

$$\left.\begin{array}{l} mC = 8g \\ mH_2 = 1.33g \\ mO_2 = 10.66g \end{array}\right\} \quad \begin{array}{l} nC = 8g \div 12g/mol = 0.667mol \\ nH_2 = 1.33g \div 1g/mol = 1.33mol \\ nO_2 = 10.667g \div 16g/mol = 0.667 \end{array}$$

$$nC = 0.667mol \div 0.667mol = 1$$
$$nH_2 = 1.33mol \div 0.66mol = 2$$
$$nO_2 = 1.667mol \div 0.667 \ mol = 1$$

$$\left.\begin{array}{l} C = 1 \\ H = 2 \\ O = 1 \end{array}\right\} \quad CH_2O$$

$$M(CH_2O)n = 180$$
$$(30)n = 180$$

$$\left.\begin{array}{l} n = \dfrac{180}{30} = 6 \\ (CH_2O)n = (CH_2O)6 \\ C_6H_{12}O_6 \end{array}\right\}$$

د گلوکوز ماليکولي 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 ؛ خو که چيرې دهغوی کتلوي نســبت ته بدلون ورکړل شــي، بيلابيل مرکبونه تشکيلوي، د دې عنصرونو کتلوي نسبت د هغه په بيلابيلو مرکبونوکې چې دبل عنصرټاکلي کتلې سره يې جوړکړي دي، تام ثابت او کوچنی عددونه دي
* دوه مادې او يا عنصرونه هر يو په ځانګړي ډول له دريم عنصر ســره په يوه ټاکلي کتلوي نســبت تعامل کړئ، پرته د پاتې شــونو، 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 مقدارده کوم چې له اته ګرامه اکسيجن سره يې تعامل کړي وی اود پاتې څخه پرته له خپل اړوند اکسايد يې تشکيل کړې وي.
د يــو عنصــر معادله کتله هغه کتلــې څخه عبارت ده چې په يو کيمياوي تعامــل کې يوګرام او يا يو اتوم- ګرام هايدروجن بې ځايه او ازاد کړی.
* د کيمياوي مرکبونو معادله کتله عبارت دي له: د مرکبونو نسـبتي ماليکولي کتله تقسـيم پر موثر ولانس، د همدې مرکب په ماليکول کې ده.
* په ثابته تودوخه او فشــار کې د تعامل کوونکو ګازي موادو حجمي نســبت او د ګازي محصولو يا براسو نسبت تام، کوچنی او ټاکلي عددونه دي او هم د ګازي تعامل کوونکو موادوحجمي نسبت د ګازي محصول په تشکيل کې کوچني او ټاکلي عددونه دي.
* د هــرې مــادې يو مــول د اوګدرو د عددونو ($6,02 \cdot 10^{23}$) پـه انــدازه د ذرو لرونکی دي ،که چيرې ماده د ګازي حالت لرونکي وي ،د هرګاز يو مول په STP شــرايطو کې $22.4L$ حجم هم نيسي.
* مول: د اوګدرو د عدد په اندازه دذرو کتله په ګرام، مول دې، 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 عددکې ضرب او د هغه مرکب پر مالیکولي کتلې باندې وویشـل شـي ،حاصل شوی 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 حجمي نسـبت او د هغو د لاس ته راغلي ګازي محصول حجمي 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 سلنه محاسبه کړئ.

الف- 50%　　ب- 23%　　ج- 40%　　د- 33%

10 - مول عبارت د................... ذرو دکتلې اندازه په گرام ده.

الف- کیلو گرام　　ب- $6.02\cdot10^{23}g$

ج- اوګدرو عدد　　د- ب او ج دواړه سم دي.

تشریحي سوالونه

1 - په لوړې تودوخه او فشارکې د نایتروجن او هایدروجن ګازونو سره تعامل کړی چې امونیا یې تشکیل کړی ده ، که $4.20\cdot10^{26}$ د نایتروجن مالیکولونو له هایدروجن سره تعامل وکړی، 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 $35.6\%, 48.7\%$ او15.7% شتون لري، د دې مرکب تجربي فورمول لاس ته راوړی .

5 - لاندې ټاکل شوي کمیتونه لاس ته راوړئ.

الف- د جست $9.32\cdot10^{25}$ اتومونو مولی کتله

ب- د ارګون 3.27 موله کتله څو ګرامه ده؟

ج- د سپینو زرو ($3.07\cdot10^{20}$) اتومي ذرې څو ملي ګرامه 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 نوموړي مرکب په سلوکې 50% تجزیه شي ، د $KClO_3$ وزن څومره کمیږي؟ ($KClO_3$ 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 د کلسیم اتومي کتله پیدا کړئ ، د اکسیجن اتومي کتله 16 ده .

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 هایدروکاربن 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 $CxHy$ هایدروکاربن فورمول پیدا کړئ.

14 - د لیتیم کاربونیټ تجربي 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

(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.

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library