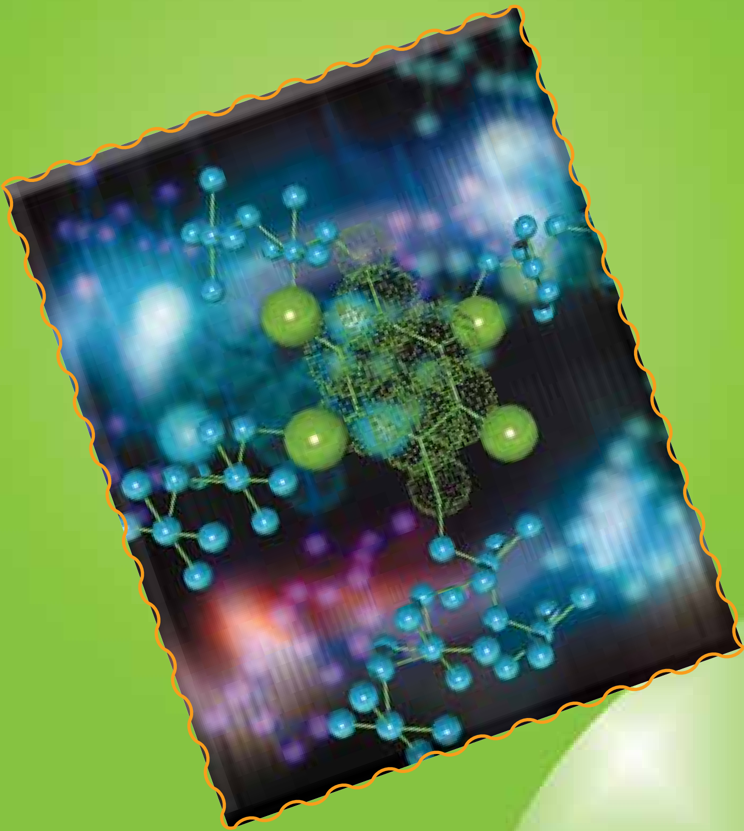
د پوهنې وزارت
د تعليمي نصاب د پراختيا، د ښوونکو
د روزنې او د ساينس د مرکز معينيت
د تعليمي نصاب د پراختيا او درسي
کتابونو د تاليف لوی رياست

کیمیا

لسم ټولګی



چاپ ۱۳۹۰ هـ . ش.

Ketabton.com

کیمیا لسم ټولګی

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

کيميا

لسم ټولګی

د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ. ش

ليکوالان:

پوهندوی ديپلوم انجنير عبدالمحمد «عزيز» د کابل پوهنتون استاد.

مولف عتيق احمد شينواري د کيميا د څانګې علمي غړی

علمي ايډيټ:

پوهندوی ديپلوم انجنير عبدالمحمد «عزيز»د کابل پوهنتون استاد.

د ژبې ايډيټ:

مؤلف محمد قدوس ذکوخيل

ديني، سياسي او کلتوري کميټه:

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

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

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

د څارنې کميټه:

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

دکتور شير علي ظريفي د تعليمي نصاب د پروژې مسوول

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

ډيزاين:

حميد کريمی (سنجد دره يی)

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحيم

ملي سرود

دا وطن افغانستـــان دی — دا عزت د هــر افــغان دی
کور د سولې کور د تورې — هر بچی یې قهرمـــان دی
دا وطن د ټولو کور دی — د بـــلوڅـــو د ازبکـــو
د پښتـــون او هزاره وو — د تــــرکمنـــو د تاجکـــو
ورسره عرب، ګوجـر دي — پـــامیـریان، نورستانیـــان
براهوي دي، قزلباش دي — هــم ایمــاق، هم پشه یان
دا هیـــواد به تل ځلیږي — لـــکـه لمــر پر شنه اسمان
په سینــه کې د اسیـــا به — لـــکـــه زړه وي جـــاویدان
نوم د حق مو دی رهبـــر — وایو الله اکبر وایو الله اکبر

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحیم

د پوهنې د وزير پيغام

ګرانو ښوونکو او زده کوونکو،

ښوونه او روزنه د هر هېواد د پراختيا او پرمختګ بنسټ جوړوي. تعليمي نصاب د ښوونې او روزنې مهم توکی دی چې د معاصر علمي پرمختګ او ټولنې د اړتياوو له مخې رامنځته کيږي. څرګنده ده چې علمي پرمختګ او ټولنيزې اړتياوې تل د بدلون په حال کې وي. له دې امله لازمه ده چې تعليمي نصاب هم علمي او رغنده انکشاف ومومي. البته نه ښايي چې تعليمي نصاب د سياسي بدلونونو او د اشخاصو د نظريو او هيلو تابع شي.

دا کتاب چې نن ستاسو په لاس کې دی، پر همدې ارزښتونو چمتو او ترتيب شوی دی. علمي ګټورې موضوعګانې پکې زياتې شوې دي. د زده‌کړې په بهير کې د زده‌کوونکو فعال ساتل د تدريسي پلان برخه ګرځېدلې ده.

هيله من يم دا کتاب له لارښوونو او تعليمي پلان سره سم د فعالې زده‌کړې د ميتودونو د کارولو له لارې تدريس شي او د زده‌کوونکو ميندې او پلرونه هم د خپلو لوڼو او زامنو په باکيفيته ښوونه او روزنه کې پرله پسې ګډه مرسته وکړي چې د پوهنې د نظام هيلې ترسره شي او زده‌کوونکو او هېواد ته ښې برياوې ور په برخه کړي.

پر دې ټکي پوره باور لرم چې زموږ ګران ښوونکي د تعليمي نصاب په رغنده پلي کولو کې خپل مسؤوليت په ريښتوني توګه سرته رسوي.

د پوهنې وزارت تل زيار کاږي چې د پوهنې تعليمي نصاب د اسلام د سپېڅلي دين له بنسټونو، د وطن دوستۍ د پاک حس په ساتلو او علمي معيارونو سره سم د ټولنې د څرګندو اړتياوو له مخې پراختيا ومومي.

په دې ډګر کې د هېواد له ټولو علمي شخصيتونو، د ښوونې او روزنې له پوهانو او د زده‌کوونکو له ميندو او پلرونو څخه هيله لرم چې د خپلو نظريو او رغنده وړانديزونو له لارې زموږ له مؤلفانو سره د درسي کتابونو په لا ښه تأليف کې مرسته وکړي.

له ټولو هغو پوهانو څخه چې د دې کتاب په چمتو کولو او ترتيب کې يې مرسته کړې، له ملي او نړيوالو درنو مؤسسو، او نورو ملګرو هېوادونو څخه چې د نوي تعليمي نصاب په چمتو کولو او تدوين او د درسي کتابونو په چاپ او وېش کې يې مرسته کړې ده، مننه او درناوی کوم.

ومن الله التوفيق

فاروق وردګ

د افغانستان د اسلامي جمهوريت د پوهنې وزير

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک | مخ

لومړی څپرکی

د اتومي تیوري پراختیا ۲
۱-۱: د اتومي تیورۍ د پراختیا تاریخچه ۳
۱-۲: د اتوم جوړښت ٤
۱-۳: اتومي طیف ۹
۱-٤: د بور اتومي تیوري ۱۱
۱-۵: اوسنۍ اتومي تیوري ۱۷
۱-٦: څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت ۲٤
د لومړي څپرکي لنډیز ۲۸
پوښتنې ۳۰

دوهم څپرکی

الکتروني ترتیب او د دوره یي عنصرونو خواص ۳۲
۲-۱: د پیریوډیک 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 پسې بدلون ٤۱
۲-٤: د انتقالي عنصرونو خواص ۵۰
د څپرکي لنډیز ۵٤
د څپرکي پوښتنې ۵۵

دریم څپرکی

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

څلورم څپرکی

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

پنـــځم څپرکی

د ماليکولونو ترمنځ قواوې ١١٠
٥-١: دکيمياوي اړيکو ترمنځ توپيرونه او د ماليکولونو ترمنځ قوهٔ 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 لومړنۍ 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 ايدیال گازونو قوانين ١٥٨
٦-٣-٦: ديو ايديال گاز د مولي حجم محاسبه په شرايطو کې ١٦١
د شپږم لنډيز پوښتنې ١٧٢
د شپږم څپرکي پوښتنې ١٧٣

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک | مخ

اووم څپرکی

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

اتم څپرکی

د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه ۲۰۲
۸-۱: د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف ۲۰۳
۸-۲: د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر ۲۰٤
۸-۳: داکسیدشن- ریدکشن د تعاملونو ډولونه ۲۰۷
۸-٤: د Oxidation- Reduction تعاملونو د بیلانس د ترتیب میتود ۲۰۸
۸-٥: 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 کیمیا کې قوانین او محاسبې ۲۲٤
۹-۱: د علمي مسایلو بنسټونه ۲۲٥
۹-۲: د مادې د بقا قانون او یا د کتلې پایښت ۲۲٦
۹-۳: د د ثابتو نسبتونو قانون ۲۲۹
۹-٤ د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون ۲۲۹
۹-٥: دمعادلتونو قانون ۲۳۰
۹-٦: د حجمي نسبتونو قانون ۲۳٤
۹- ٦: د اوګدرو قانون ۲۳٥
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

سریزه

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

کیمیا ډیرې څانګې لري چې د هغوی د ډلې څخه یوه یې هم عمومي کیمیا ده. د لسم ټولګي کیمیا د عمومي کیمیا یوه لنډه برخه ده چې په ځانګړې توګه دا لاندی څپرکی او سرلیکونه د کیمیا په دې کتاب کې د مطالعې او څیړنې لاندې نیول شوي دي :

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

په څلورم څپرکي کې د مالیکولونو د جوړښت او د هغوی د قطبیت په اړه معلومات 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 څپرکي کې د مادي حالتونه (جامد، مایع اوګازونه) دګازونو 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 څپرکي کې د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه، د اکسیدیشن – ریدکشن تعریف، د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر، د اکسیدیشن – ریدکشن دتعاملونو ډولونه او د oxidation – Reduction دتعاملونو د بیلانس او ترتیب میتودونه روښانه شوي وي .

نهم څپرکی په کیمیا کې قانونونه او محاسبی راشیې 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 دې کتاب کې کوښښ شوي دي چې زده کوونکی په مطلبونو کی وردننه او د هغوی په زده کړه کې اسانتیاوي را منځته شي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اتومی تیوری پراختیا

اتوم څه شی دي؟ د ساینس کومو پوهانو د اتوم د جوړښت په اړه څېړنې کړي دي او د اتومونو خرنگوالی فعل، انفعال او د اتومونو جوړښــت يي توضيح کړي دي؟ اتومونه د کومو ډېرو وړو ذرو څخه جوړ شــويدي؟ د الکترونونو خرنگوالی او حرکت د اتوم د هستې په چاپيريال کې په کوم شکل دي؟ د الکترونونو ځانگړتياوې د اتوم د هستې په چاپيريال کې د کومو کوانتومو نمبرونو په واسطه روښانه کيداي شی ؟

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱ - ۱ : د اتومي تيورۍ د پراختيا تاريخچه

د علومو په تاريخ کې يوه له پخوانيو تيوريو څخه داسې وايي چې مواد ترهغه حده په کوچنيو ذرو ويشل کيدای شي کوم چې نور په کوچنيو ذرو د ويش ورنه وي.

دا تيوري د يوناني فيلسوف ديموکريت(Democritus) په نوم په ۴۰۰ق م کې پشنهاد شوې ده، نوموړي 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 ګرځيده. په 18 پيړۍ کې د کيميا پوهانو د دوهم ځل لپاره اتومي تيوری دپام وړوګرځوله .

پوهانو دتعامل کوونکو موادو کتلوي نسبت له يو بل سره د توضيح په اړه په خپلو تجربې څيړنو کې اتومي تيوری څخه استفاده وکړه او له دې تيورې سره سم کيمياوی عنصرونه هربو د ټاکلې اتومي کتلې لرونکي دي .

په 1808 م کال کې دالتن (Dalton)انګليسی کيميا پوه د اتومي تيوری بنسټ کيښود. له دې تيوري سره سم ټول مواد له ډيرو کوچنيو ذرو(د اتومونو) څخه جوړ شوېدي، دا اتومونه نه شي کيدای چې پيداشي او هم نشی کيدای چه په بشپړ ډول له منځه لاړ شي. د دالتن د تيوري مهم ټکی په لاندې ډول دي :

1 - مواد د اتومونو په نوم د ويش د نه وړ ذرو څخه جوړ شوي دي .

2 - د کيمياوي عنصرونو ټول اتومونه سره ورته او يو شان دي.

3 - اتومونه نه جوړيږی او نه له منځه ځي.

4 - د بيلا بيلو عنصرو اتومونه يو له بل سره يو ځای شوي دي او د مرکب ماليکولونه يې جوړکړي 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 - کيمياوي تعاملونه د اتومونو ځای پر ځای کيدلو څخه عبارت او د هغوی داړيکو جوړښت د ماليکولونو په مرکبونو کې دي چې په دې کيمياوي تعاملونو کې د عنصرونو اتومونه بدلون نه مومي.

کيميا پوهانو تر 19 پيړۍ پورې د دالتن اتومي تيوري تحليل کړه. سره له دې چې د دالتن داتومي تيوري ځيني ټکي؛ د بيلګې په ډول: د اتوم د ويشلو نه وړتيا او د همغه عنصر اتومونو د يو شان والی بې دليله ثابت شو او د پوهانو د تائيد وړ و نه ګرځيده ؛ خو بيا هم د دالتن اتومي تيوری د کيميا په علم کې ګټوره وه او د کيميا په برخه کې يو مثبت ګام بلل شوی دی .

---

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

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

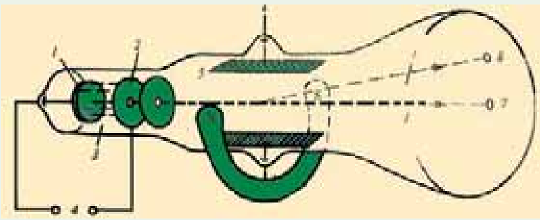
د اتومونو کتله د $10^{-24}g - 10^{-22}$ يا $10^{-25}10^{-27}kg$ کميت ترمنځ شتون لري، څرنګه چې دا کتلوي کميت ډېر کوچنی دي؛ له دې لامله اتومي نسبتي کتله د اتومونو لپاره وټاکل شوه چې د $(amu = 1.661\cdot10^{-27}kg)$a m u قيمت پربنسټ ټاکل شوی ده.

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 موډل

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 راښيې کوم چې تامسن په خپلو څيړنو کې په کار وړی ده:



(1-1) شکل د تامسن د څېړنو 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 بريښنايی 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 .

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 دګاز د استعمال او هم د الکترودونو (انود او کتود) ډول نه شي کېدای 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 شوېدي او هغه ذرو ته ويل کيږي چې د هغوی د حرکت په پايله کې د برېښنا جريان منځته راځي.

کړنه

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

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

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

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

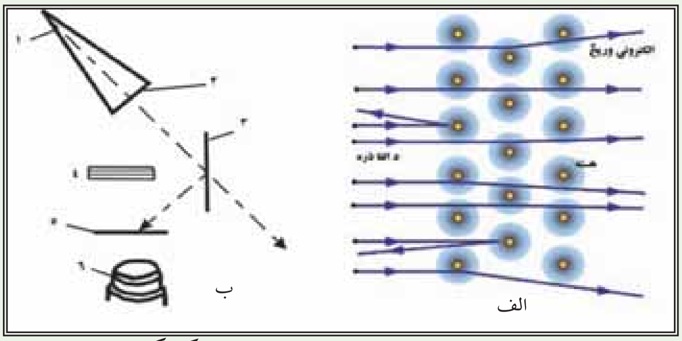
د يو الکترون کتله مساوي په $9.11\cdot10^{-31}\,kg$ يا $\frac{1}{1840}$ برخه د هايدروجن د يو اتوم د کتلې (پروتون) ده. په 1898 کال کې تامسن د څېړنو په پايله کې داسې نظر وړکړ: اتومونه د يو مثبت چارج

(c) ketabton.com: The Digital Library

لرونکي هستي څخه جوړ شوي دي چې د هغې په چاپیریال کې الکترونونه د منفي چارج په لرلو سره خپاره شـوي دي. د تامســن اتومي مودل ممیزلرونکي کیک ته ورته جوړښـت لري ، داسې چې ممیز په کیک کې د الکترونونو په شـان د اتومونو د هســتو په منځ کې ښـکاري کیږي، لیدل کیږي .

(1-2) شکل د تامسن اتومي مودل

پـه 1909 م کال کې د رادر فورد ملګرو کایګر (*Geuger*) او مرســدین (*Merssden*) د تامسـن پشـنهاد د مطالعې لاندې ونیو او کشف يې کړه چې ذرې د ســروزرو له نازکو پاڼو څخه تیریږي ؛ خو $\frac{1}{800}$ برخه د هغوي بیرته ګرځي او یا خپریږي.
رادرفـورد په دې هکله کې داسـې نظر ورکـړی دی: (چې تقریباً د باور ورنـه ده که چیرې مونږ له 4,5*m* فاصلـه څخه د سـګرټو د قطي پر کاغذي ورقـه باندې فیروکړو، دا مرمـي له لګیدوڅخه وروسـته بیرته وګرځي او پر تاسـوولګیږي .). رادرفورد پیداکړ چې کتله او مثبت چارج د اتوم د حجم په کوچنی برخه کې راټول شوي دي کوم چې د هستې په نوم یادیږي. (لاندې شکل وګورې):



(1-3) شکل الف: د α د ذرو خپریدل فلزونو د اتوم د هستې په واسطه
ب: د ګایګر او مرسدین دستګاه

د الف شـکل توضیح: 1 - اتوم، 2 - د اتوم هســته، 3 - د α ټکر کوونکي ذرې، 4 - د α د ذرو خپریدل د ب شـکل توضیح: 1 - هغه مرکبونه چې α ذرو سـرچینه وي ، 2 - د تالک صندوقچه چې د α ذرې ورڅخه تیریږي، 3 - د سـروزرو نازکه ورقه، 4 - سربي پرده چې *Detector* د α د ذرو کشـف کوونکي د α د ذرو له نیغ سقوط څخه ساتنه کوي، 5 - *Dectector* د *Zns* څخه دی چې د α ذرو هغه سره ټکر کاوه او اوریې اخسته، 6 - مایکروسکوپ دی چې وړانګې ښکاره کوي.
د α بخرکی له ټکر څخه وروسته بیا بیرته راګرځي کوم چې په هستې لګیدلی 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 ربښتني بڼه نه ده. که چیرې د اتوم هسته د (٠) په اندازه اوسي د اتوم حجم به د یو درسي کوټې له حجم سره برابر وي. هغه اتوم چې قطر یې $10^{-8}m$ وي، هسته به یې $10^{-15}m$ قطر ولري.

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

فکر وکړئ !

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

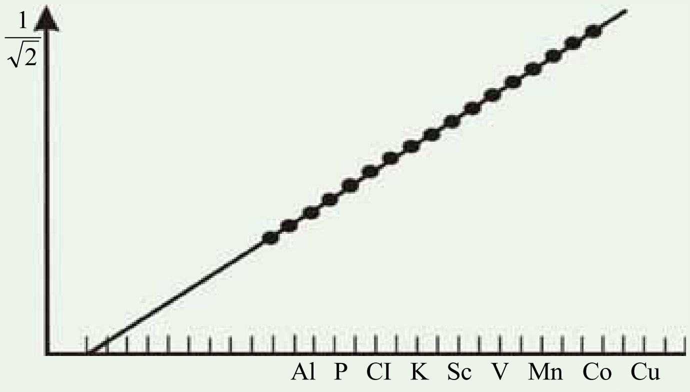
2 - ولې ځینې بخرکې بېرته ګرځیدلي دي ؟

3 - ولې د α ځینې بخرکې کږې شویدي ؟

اتومي نمبر

په 1913 کال کې انګلیسی فزیک پوه د موزلي (*Moseley*) په نوم د رونتګین وړانګو چې د بیلابیلو فلزونو څخه په کتودي تیوب کې خپریږي، مطالعه کړي ، نوموړي د رونتګین د وړانګو د څپو د اوږدوالي د جذر مربعې معکوس کمیت پورې $(\frac{1}{\sqrt{\lambda}})$ مربوط ګراف یې د عنصرونو د ترتیبي نمبر په پریودیک سیستم کې رسم کړ، لاندې شکل وګورئ. نوموړي ګراف ښکاره کوي چې د عنصرونو اتومي نمبر د عنصرونو له مهمو ځانګړتیاوو څخه کوم یو منعکس کوي.

موزلي داسې نظر وکړ : دا ځانګړتیا د اتوم د هستې 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 ، موزلي د عنصرونو ترتیبي نمبر په پریودیک سیستم کې د اتومي نمبر په نوم یاد کړ او (*Z*) په سمبول یې وښود . بالاخره پوه شو چې په اتوم کې د عنصرونو ترتیبي نمبر د عنصرونو د پروتونونو له شمیر سره سمون لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

نیوټرون

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

څرنگه 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 رادرفورډ 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 نیوټرون (neutron) د (ختثی) په نوم یاد شوی دی . چادویک (chadwick) په 1932 م کال کې د هستوي تعاملونو په پایله کې نیوټرون کشف کړ؛ نوموړي د بیریلیم هسته د α د ذرې په واسطه بمباردمان کړه چې په پایله کې یې نیوټرون پر لاس راوړ، دتعامل معادله یې په لاندې ډول ده:

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

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

د اتوم اساسي ذرې

د پروتونونو او نیوترونونو مجموعې ته نوکلیون (Nucleon) 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 کیلوگرام	نسبتي کتله
پروتون	$1.902 \cdot 10^{-19}$	+1	$1.6726 \cdot 10^{-27}$	1. 0073
نیوټرون		0	$1.657 \cdot 10^{-27}$	1.0087
الکترون	$-1.902 \cdot 10^{-19}$	-1	$9.1 \cdot 10^{-31}$	$5.4858 \cdot 10^{-4}$

نوکلیدونه او ایزوتوپونه

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ایزوتوپونه (*Isotops*)

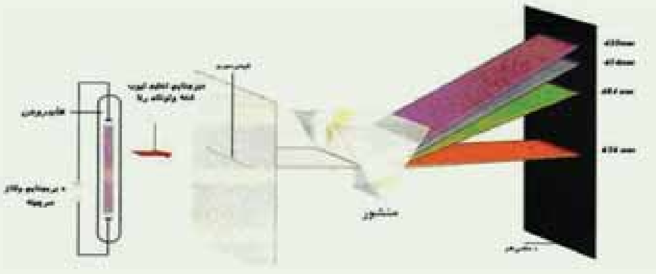
د عین عنصر له نیکلیدونو څخه عبارت دی چې د پروتونونو شمیرېې یوشان وي؛ خو د هغوی د نوکلیونونو شــمیر یو له بل څخه توپیر لري، یعنې د دوی د نوکلیدونو او نیوترونونو شــمیر یو له بل څخه توپیر لري.

څرنګه چې د عنصرونو کیمیاوي خواص د عنصرونو د اتومونو د هســتې پرمثبت چارج اود هغوی پرالکتروني جوړښت پورې اړه لري، نوله دی امله د عنصرونو د ایزوتوپونو کیمیاوي خواص یو شان دي؛ د بیلګــې پــه ډول: 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 ځانګړتیا 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 بریښــنایي څراغ رڼا دیو ســوري څخه تیره او په یو منشــور باندې ولګیږي او له منشــور څخه تیارې پردی ته تیرې شي ، په دی صورت کې سره زرغونه (رنګیــن کمان) ســاحه ښــکاره کیږي چه له جلا رنګــه لیکو څخه جوړه شــوې ده ، د دې رنګونو ټولګې دلیدلو وړ وړانګې له ټولو څیزو لیکو سره سمون لري چې د پرله پسې (مسلسل) سپکتر په نوم یادیږي.



(1 - 5) شکل اتومي سپکتر

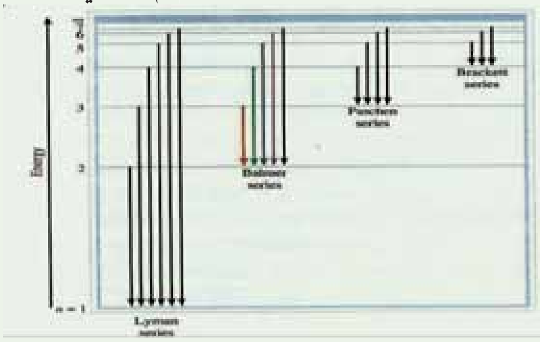
که چیرې د بریښنا منبع له خالي تیوب څخه سرچینه واخلي چې د څو عنصري ګازونو لرونکی وی، په دې صورت کې هغه ســپکتر تولیدوي چې د جلا بیلابیلو رنګه خطونو لرونکی وي چې دا ډول سپکترونه د وتونکی اتومي سپکتر (Emission) یاد خطي سپکتر په نوم یادوی، (1 - 6) شکل، که چیرې کیمیاوي مواد دکومې وســیلې په واسـطه تحریک شي،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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لیدل کیږي؛ د بیلگې په ډول: مواد کیدای شي چې د تخلیه تیوبونو د بریښنا دبهیر او یا د تودوخې وړانگو په واسطه تحریک شي، خطی اتومي سپکترونه د لیدلو وړ په ساحه او دماورای بنفش سپکترونو په ساحه کې لیدل کیږي، نوکله چې د خراغ په شعله باندې د سودیم فلز او یا د هغه مرکبونه ور زیات شي په هغه صورت کې رڼا په ځپیز خطونو590nm وړانگې لگیږی او شغله یې زیړ رنگه ده. که چیرې په تخلیه شوی تیوب کې د هایدروجن گاز واچول شي او د بریښنا ولتاژ په واسطه تحریک شي، په دی صورت کې به سور رنگ گلابی ته ورته دي ، په هغه کې ولیدل شي.
جذبی سپکتر له موادو څخه د سپینی رڼا د تیریدلو څخه لاسته راځي چې د لیدلو په ساحه کې د څپې په ټول اوږدوالي کې شامل دي ، هغه رڼا چې د اوږدوالي ټاکلی څپې لري، د موادو په واسطه جذب کیږي چې په دې ساحه کې تور خطونه لیدل کیږي، د جذبی او وتونکو سپکتر د مطالعې په خاطر، د سپکترو متر (Spectro meter)په نوم اله په کار وړل کیږي.
د سپکترو متر لیدنې او څیړنې ښیي چې د هایدروجن سپکترEmissionد څو گروپو له مسلسلو خطونو څخه جوړیږي د حطونو دا سلسله د هغوی کشف کوونکو په نوم نومول شویدي؛ د بیلگې په ډول: د بالمیر (*Balmerceriss*) سلسله د یو عالم په واسطه چې بالمیر (*Balmer*) نومیده کشف شوه چې د سپکتر د لیدلو په ساحه کې لیدل کیږي. په هر یو سلسله کې د حرکت په پایله کې د سپکتر د لوړې فریکونسي په لور د موادو د مجاورو خطونو فاصله په کلی ډول کموالی پیدا کوي چې بلاخره یو له بل سره یو ځای شوي دي او مسلسل سپکتر (*Cantinum*) تولید کړی دی، د خطی سپکتر فریکونسي Redbergد معادلې په واسطه چې یو عالم دي، توضیح کیږي:

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

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



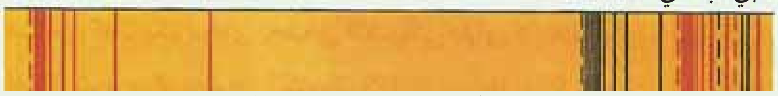
(1 - 6)الف. شکل د هایدروجن د اتوم سپکتر، ب- د هایدروجن په اتومي سپکتر کې د بالمیر سلسله

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



(7-1) شکل دهایدروجن د اتوم سپکتر

پام وکړئ !

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

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

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

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

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

۱ - ۴ : د بور اتومي تیوري

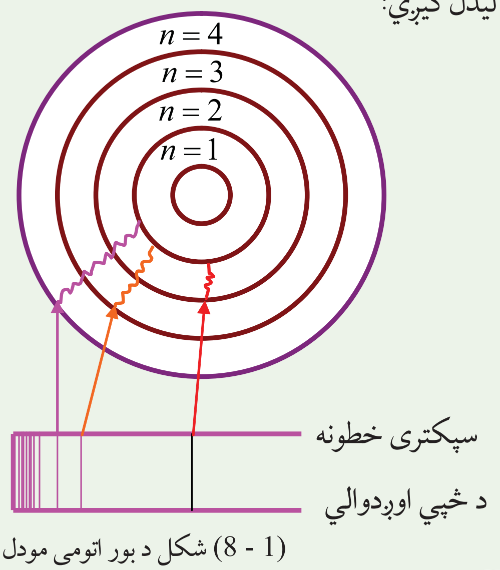
د اتوم د جوړښت په اړه د بور څېړنې چې د پلانک په کوانتمی تیوري باندې ولاړې دي، په لومړي

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

کله چې الکترونونه د اتوم په ټاکلو اوربيتالونو کې د هستی په شاوخوا په حرکت بوخت دي ، نه کوانت انرژی جذب او نه يې ازاد وي. که چيری الکترون له هستې له نژدی قشر څخه د هستی لرې قشر ته انتقال شي ،کوانت انرژی جذب او برعکس که په ټاکلې مقدار انرژی ازاده کړي ، له هستې څخه هستي ته نژدي قشر ته انتقال کيږی ؛ خو ډير ژر ازاده شوی کوانت انرژی بيرته جذب او يا جذب شوي انرژي بيرته آزادوي ، د فوتونونو له جذب څخه په کافي اندازه رڼا او له هغی څخه ډيرې زياتې تورې 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(V) 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 يي ازاد وي نوموړې انرژي عبارت ده له.

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

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

$$P = mvr$$

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

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

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

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

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

څرنگه چې د 2 او 3 معادلو کیڼی خوا سره مساوي دي، نو ښې خوا يې 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 لومړي معادله کې دوه مجهول کیمتونه شته دي چې v او r دي ، د یو مجهوله لومړي درجو

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

$$rmv^2 = .k\,ze^2$$

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

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

$$vnh = kze^2.2\pi \quad \text{یا} \quad V = \frac{kze^2\,2\pi}{nh} \text{---------} 6$$

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

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

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

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

کړنه

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړئ

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

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

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

کــه چیــري د دوهمې معادلې دواړه خــواوې په $\frac{1}{2}$ کې ضرب کړو، پــه دې صورت کې حاصلیږي چې:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

دلته ..... $n = 1,2,3$ دي.

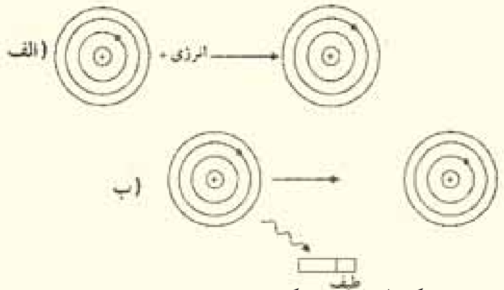
(c) ketabton.com: The Digital Library

لاندې توضيحاتو ته پام وکړي.

د بور د لومړۍ قاعدې پر اساس کېدای شي چې د الکترون حرکي چټکتيا توضيح کړلی شي ،په دوهمه قاعده کېداي شي، دا مطلب توضيح شي چې الکترون پرته له دی چې انرژی جذب او يا أزاده کړي، په يو قشر کې د څپيز حرکت په حال کې دی او که الکترون ته انرژی ورکړل شي، د هستی د نږدې قشر څخه، د هستې لرې قشر ته انتقاليږي خو که چيري د الکترون څخه انرژي واخيستل شي، هستې ته نږدې لاندينيو قشرونو ته سقوط کوي،لاکن جذب شوي انرژي په $10^{-8} - 10^{-10}$ ثانيه کې بيرته ازاد او يا ازاده شوي انرژي بيرته په $10^{-8} - 10^{-10}$ ثانيه کې جذب وي او خپل اصلي موقعيت ته بيرته ځي چې الکترونونه په دايروي مدارنوکي د هستې په چاپيريال کې د حرکت په حال کې دي.

کړنه

لاندې شکل ته ځير شئ، دشکل څخه لاندې جملو کې د نامناسبو کلمو لاندې خط وباسي او جملې سمې کړي:



(۱- ۹) شکل اتومونه د الکترون اخيستلو او يا ورکولو په بهير کې

په الف شکل کې الکترون (د انرژي په اخيستلو ،انرژي له لاسه ورکولو)کې د انرژي (پورته، ښکته) سويو ته انتقال شويدي.

د ب په شکل کې الکترون د (انرژي په اخيستلو، انرژي له لاسه ورکولو)کې د انرژي (پورته/ ښکته) سويو ته انتقال شوي دي.

زياتي معلومات

د بور تيوري ته په ۱۹۱٦ م کال کې د زومير فيلد په نوم يو عالم پراختيا ورکړه ، نوموړي داسې نظر ورکړ: د کوانتوم هر يو نمبرد کروي اوربيتونو انرژي ټاکلي ده او هم کېدای شي چې ځينې بيضوي قشرونه د همدې اصلي کوانتوم نمبرونو په نوم و نوموول شي چې دا نمبر کوانتم د (n) په توري ښودل کيږي او دوهم کوانتوم نمبرونه هم په کې شامل کړل شي چې د قشرونو بيضوي شکل (مختلف المرکز) ټاکې او په ℓ ښودل کيږي، د ټولو کوانتوم نمبرونو په اړه به معلومات وړاندې شي.

کړنه:

الف- د انرژي د بدلونو کميت چې يو الکترون د انرژی له لومړي سويې څخه د انرژي دوهمې سويه 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 لومړۍ سوېې ته سقوط کوي، څومره به وي؟

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

۱ - ۵ : اوسنی اتومي تيوري

ممکن حيرانکونکي وي. چې د بور نظريه له خپلو برياليتوبونو سره ، له نشرڅخه لس کاله وروسته رد شوه، سره له دې چې د بور نظرېې 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 - لومړۍ پوښتنه د نور د طبيعت په اړه د دوه بيلابيلو نظرونو پورې اړه لري چې «څپيزه او د نورفوتوني طبيعت نظريه» ده.

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

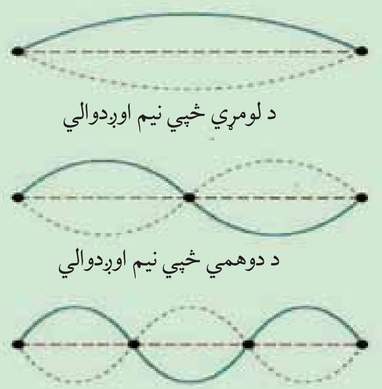
د همدې علت پربنسټ د ميخانيک نوې او معاصره تيوري رامنځته شوه، د دې تيوري سره سم: رڼا څپيزخواص او هم ذره وي خواص لري.

څپيز او ذره وی طبيعت

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

پام وکړی

څپيزی خپريدنی د مايکر ذروکرېدل او ننوتل دي ، د دې دو پديدو اغيزو له پوهيدلو لپاره لازمه ده چې هری ذری ته نسبت ورکول شوی د څپو اوږدوالی زده کړی شي .



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دی- بروګلی د انشــتاين دانرژيکي معادلو په پام کې نيولو ســره، 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 انشتاين د نسبت د تيوري له کبله کيدای شی چې د رڼا د حرکت مقدار، چټکتيا او انرژی تر منځ اړيکه 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 چټکتيا د ضرب حاصل دی؛ يعني:

$$P = mc$$

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

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

د يو ذرې د حرکت اندازه چې کتله يې m او چټکتيا يې v وي؛نو $p = mv$ کيدای شی:

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

وروستی معادله دکتلو ،څپو د اوږدوالي او چټکتيا په منځ کې اړيکه راښيي ، ټولی ذرې د حرکت د انــدازو مومنــټ لرونکــي ($p = mv$) دي او د څپو اوږدوالي يې $\lambda = \frac{h}{mv}$ فورمول په واســطه محاسبه کيدای شي.

فعاليت

پــه لانــدې جدول کې د ذرو ځينې ځانګړتياوې ليکل شــوې دي، د دی ذرو د څپو اوږدوالي کوم چې دپورتني فورمول پربنســټ لاس ته راغلي دي ،هم په اړونده ســتون کې ليکل شوی دی ، تاســی هم د محاســبې په واسطه د هغوی ځوابونه لاســته راوړئ او دجدول له ځوابونو سره يې پرتله کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

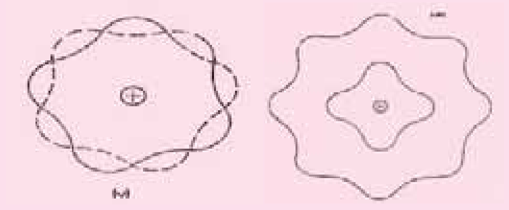
جدول (2-1) د بنسټيزو ذرو ځانګړتياوې.

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

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

پام وکړي

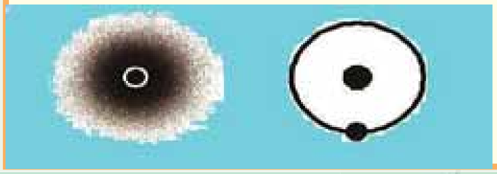
دکوچنيو ذرو (فوتونونه، الکترونونه، نيوترونونه ... او نور) اغيزه دوه ګوني طبيعت لري ، په ځيني ازمايښتونو کې يې ذره وي خواص او په ځينو نورو ازمايښتونو کې د هغوی څپيز خواص ليدل کيږي نو کوچنې ذري د څپيز او ذره وي (د دواړو) خواص لرونکي دي.



(1 - 11) شکل د الکترون څپه يي طبيعت

فعاليت

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



(1 - 12) شکل د الکترونونو خاص مسير

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

۱ - اصلي کوانتوم نمبر (*The Principl Cauantum Number*)

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

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

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

۲ - فرعي کوانتوم نمبر یا زاویوي حرکت:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

۳- مقناطیسي کوانتوم نمبر

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

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

۴- دسپین کوانتوم نمبر

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

(13 - 1) شکل د الکترونونو سپین

پام وکړئ

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$m\ell = 2l+1$

$\ell = 0$

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

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

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

$m\ell = 0$

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

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

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

$\ell = 1$

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

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

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

ستاسي د زياتې زده کړې لپاره

Orbital لاتيني کلمه ده او د خالی په معنی ده، په دې ځای کې هم په همدې مفهوم په کارول شويده او د اتوم د هستې له چاپيريال 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 يوه شېبه کې د هستې د فضايي ساحې له حدودو څخه د باندې ځای ولري چې 5% يې احتوا کوي.

اصلي او فرعي قشرونه

د هر اصلي کوانتم نمبر سره يوه اصلي انرژيکي سويه سمون لري چې دا سويه د انگريزي ژبې د الفبا په لويو تورو ښودل کيږي؛ لکه:

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

(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 هری 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 عقربی سره سمون ولري، د هغه د سپین قیمت $-\frac{1}{2}$ دي او که د ساعت د عقربی په مخالف لورکې تاو شوی وي ، نو د هغه د سپین قیمت $+\frac{1}{2}$ دی .

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

(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 :

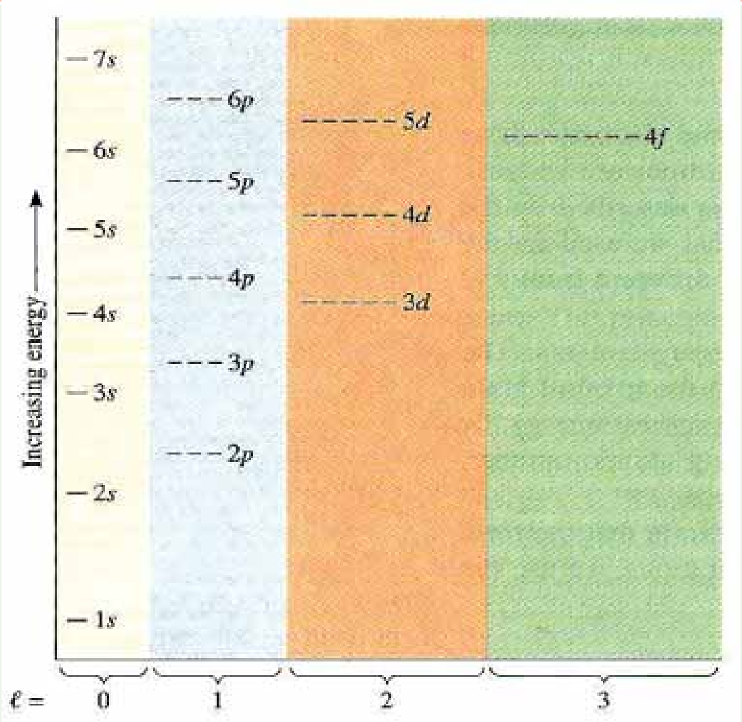
کـه $n=5$ وي د s, ml, l اړونـده قیمتونه، انرژيکي حالـت، د اوربیتالونو تعـداد، د الکترونونو تعداد د O د قشر $n+l$ پیدا او په یو جدول کې یې ترتیب کړئ.

۱ - ۶: د څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت

د الکترونونو په واسطه د انرژيکي سویو د اوربیتالونو ډکېدل

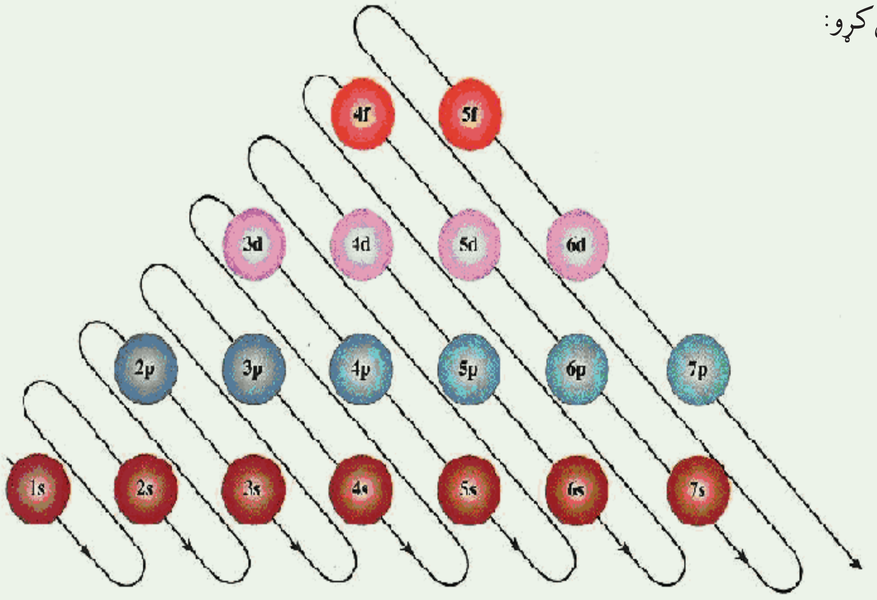
الکترونونه په لومړي سرکې د انرژيکي سویو هغه اوربیتالونه نیسي کوم چې د انرژيکي په ټیټه سطحه کې ځای ولري . په دې هکله ډیرې قاعدې اوکرنې شته دي چې دا قاعدې او دهغوی اړوند ګرافونه په لاندې ډول توضیح کیږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(1 - 7) شکل د اوربیتالونو د انرژي سویې ګراف

د لاندې سلسلې په بنسټ هم کولای شو د انرژیکي سویو په اوربیتالونو کې د الکترونونو ویشل عملي کړو:



(c) ketabton.com: The Digital Library

د هوند قاعده (*Hund Rule*)

الکترونونه د عین فرعي سویو اوربیتالونه داسې اشغالوي چې د هغو د *Spin* عددي قیمتونو مجموعه لوړه وي ، یا په بل عبارت الکترونونه د فرعي سوېي اوربیتالونه لومړی په طاقه شکل او هم جهته *Spin* سره ډکوي خوکه چیرې زیاتې الکترونونه شتون ولري، د هغوی جوړه کیدل په اوربیتالونو کې له مخالف الجهته *Spin* سره پیل کیږي ؛ د بیلګې په ډول: په نایتروجن او اکسیجن کې دا مطلب توضیح کیږئ:

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

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

کړنه

د لاندې عنصرونو الکتروني جوړښت د هغه د اوربیتالونو سره ولیکئ او د هغوی د سپین مجموعه را پیدا کړی.

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

د کلچکوفسکی قاعده (*Klechows skyis Rule*)

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

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

انرژیکی سویه	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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی فعالیت

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

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

دوهم فعالیت :

د لاندې جدول تش ځایونه په مناسبو عددونو ډک کړئ:

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

د لومړي څپرکي 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* (نفي) څخه اخيستل شوي ده.
- دالتن په 1808 م کال د اتومي تيوری بنسټ کيښود، د دې تيوری سره سم مواد د اتومونو په نوم له کوچنيو ذرو څخه جوړ شوي دي.
- نوي اتومي تيوري وړاندې کوي دا چې !

اتومونه کوچنی ذرې دي چې دکيميا په ساده وسايلو نه تجزيه کيږي او د اتومونو مجموعه چې عين چارج ولري ،دکيمياوي 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 گرځي.
- 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 نيوترونونه 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 $v = \frac{kze^2\pi}{nh}$ فورمول په واسطه محاسبهٔ شي. او د $r = \frac{nh}{mkze^2 4\pi^2}$ د فورمول پربنسټ د اتوم شعاع پر لاس راځي

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

1 - اصلی کوانتوم نمبر: دا کوانتوم نمبر د الکتروني وريځې جسامت، د اتوم شعاع او د الکترونونو انرژيکي سويه د هستې په پرتله په بيلابيلو قشرونو کې راښيي.

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

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

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

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

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

- د پاولي قاعده: په يوه اتوم کې دوه الکترونونه نه شي کولای چې د يو شان څلور کوانتوم نمبرونو لرونکي وي.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پوښتنې:

څلور ځوابه پوښتنې:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7 - هغه عنصر چې د 26 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- $\lambda = \frac{h}{mv}$ ج- $\lambda = \frac{nh}{mkze^2 4\pi}$ د- ټول

10 - پروتون د اتوم کوم ډول ذره ده؟

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

سمې او ناسمې پوښتنې: لاندې سمې جملې په (س) او نا سمی جملې 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 څېړنو کې د موادو د چارج نسبت پر کتلې $(\frac{e}{m})$ پیداکړ 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 $E = h\nu$ کیږي .

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

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

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

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

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 چیرې د یو عنصر اتومي نمبر 82 وي، د هغه الکتروني جوړښت ولیکې او د عنصر موقعیت په پیریود او ګروپ کې وټاکئ .

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 منديليف 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 منديليف د جدول بلاکونه، گروپونه 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 منديليف جدول او د عنصرونو د پرله پسي 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 نیولینذز (*Newlands*) په نوم د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتی کتلې د متناوبو زیاتوالو پر بنسټ په افقي قطارونو کې ترتیب کړل ، دلته ولیدل شوه چې اتم نمبر عنصر د لومړی نمبر عنصر دلاندې چې له سره یوشان خواصو لري،ځای ونیو او په همدې ترتیب نهم نمبر د دوهم نمبره دلاندې او داسې نورځای ونیوه، همدارنګه یې دیوشان خواص لرونکی عنصرونه په یوه عمودي ستون کې ځای پرځای کړ (چې نن ورځ دا سیستم د نیولینذز د اوکتا په نوم یادیږي) د نیولینذزجدول په لاندې ډول دې:

(2 - 1) جدول د نیولینذز اوکتاې

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

نیولینذز خپل کیمیاوي اوکتاې (*octave*) د موزیک له اوکتایدونو سره پرتله کړ او هغه یې د (*octave*) د قانون توضیح شوي قانونمندې په نوم یاد کړه، د نیولینذز 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*) روسی عالم ورته مفکوره پیشنهاد کړه[1] ، نوموړي هم د خپل وخت کشف شوی عنصرونه د هغوی د نسبتي اتومي کتلې د تناوب د زیاتوالي پربنسټ په افقي قطارونو(*Period*) کې ترتیب او په عمودي ستونونو کې (Group)یو ځای کړه، نوموړي دا ډول ترتیب شوی جوړښت د عنصرونو د پیریودیک سیستم په نوم یاد کړ. د مندلیف دا ترتیب شوي سیستم د نیولینذز 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 جرمنی عالم په 1864 کال کې 27 عنصره د هغوی د اتومي کتلی د زیاتوالی پربنسټ ترتیب کړل او وروسته هغه یې د تناوب پربنسټ په پنځه ګروپونو تقسیم کړل چې هر یو ګروپ یې درې عنصرونه درلودل او په (1870) کال کې یې ادعا وکړه چې مندلیف ته ورته جدول یې ترتیب کړي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 2) جدول د مندليف پيريوديک سيستم

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H 1							
2	Li 7	Be 9.4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27.3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35.5	
4	K 39	Ca 40	– 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe 56, Co 59 Ni 59, Cu 63
5	(Cu 63)	Zn 65	– 68	– 72	As 75	Se 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	?Yt 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	– 100	Ru 104, Rh 104 Pd 105, Ag 108
7	(Ag 108)	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 125	I 127	
8	Cs 133	Ba 137	?Di 138	?Ce 140	—	—	—	— —
9	—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	?Er 178	?La 180	Ta 182	W 184	—	Os 195, Ir 517 Pt 198, Au 199
11	(Au 199)	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	—		
12	—	—	—	Th 231	—	U 240	—	— — — —

د دوره يي جدول په ترتيب 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 نيولينڈز د اوکتای پورتنی شکل وګوري.)

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

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 - منديليف د عنصرونو د کشف وړانديز کړی وه چې له کشف څخه وروسته د مندليف د جدول په ځينې تشو ځايونو کې دهغوی کيمياوي خواصو په پام کې نيولو سره ځاي 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

فعالیت

خرنگه د عنصرونو دري بعدي جدول جوړولي شو؟

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

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

دوهمه پړاو: د لومړی گروپ د څنډې برخه د اتم گروپ د څنډې سـره ونښـلوی ،یو اته ضلعي جوړښت یه لاسته راوړی؛ حتی کولی شي چي د هر عنصر حجره په بیلابیلو رنگونو وښيي.

دریمـه پـړاو: د فرعي گروپونو عنصرونـه هم یو مقوا کې په گروپونو او پیریودونو په ترتیب سـره ولیکي او د دوهمې مرحلې په شان عمل وکړئ ، دلته به دولس ضلعي پر لاس راوړي.

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

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

د مندلیـف له پیریودیک قانون سـره سـم: د عنصرونو خواص او د هغوی پرله پسـې بدلون په پیریودونو کې له هغې د نسبتي اتومي کتلې سره اړیکې لري او دهغوی ځای په پیریودکې ټاکي . کله چې نجیبه گازونه (د *VIII* اصلي گروپ عنصرونه) کشـف شـو، په دې وخت په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو د ځای پر ځای کیدلو شخړه د هغوی د اتومي کتلې د متناوب زیاتوالي په پام کې نیول هم د مینځه ولاړل ، نجیبه گازونه د نوو کشفونو د ډلې څخه او وروسته د مندلیف د جـدول له ترتیـب څخه وو ، دا عنصرونه یي د هلوجنونو او فعالـو فلزونو (القلی فلزونو) د I اصلي گروپ ترمنځ ځای پرځای کړی دي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ارگون (Ar) دی، اتومي نسبتي کتله يې د هغه د وروستي عنصر څخه چې پوتاشيم دی او I اصلي گروپ کې ځای لري، لويه ده ($amu\ K = 39,\ amu,\ Ar = 40$) نو بايد ارگون د پوتاشيم په حجره کې ځای ولري؛ نو سرچپه بايد په صفري گروپ کې له نجيبه گازونو سره ځای پرځای وي؛ خو دلته منديلف د نسبتي اتومي کتلې د زياتوالي څخه د خپل جدول په ترتيب کې گټه وانه خيستله ؛ نو د هغوی د کيمياوي او فزيکي خواصو تشابه يې په پام کې ونيوله اوعنصرونه يې په عين گروپ کې ځای په ځای کړل چې K په اول اصلي گروپ کې او Ar په صفری (VIII اصلی) گروپ کې له نجيبه گازونو سره ځای لري چې خپله هم په ترتيب سره فعال فلز او نجيبهٔ گاز دي، د دې سلسلې د جوړيدو بله بېلگه 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 د سلفر 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:

نوموړي پرابلمونه د منديلف په جدول کې د موزلي ($Moseley$) په نوم عالم په 1916 کال کې حل کړه، نوموړی وښودله چې اتومي نمبر (د پروتونونو شمېر) د نسبتي اتومي کتلې څخه لوړ مفهوم د عنصرونو په پرله پسې ترتيب کې په دوره يې بڼه لري ، نوموموړی عالم د رونتگين د وړانگو د څپو د اوږدوالی دمربع جذر اوښتې (معکوس) کميت په پيريوديک سيستم کې د عنصرونو ترتيبی نمبر سره اړيکه يې د گراف په بڼه روښانه کړه او ويې ويل چې د عنصرونو ترتيبی نمبر د دوی مهمه ځانگړتيا ښکاره کوي ، دا خاصيت د اتوم د هستې چارج د خپل ځانه څخه راښيي او هم دا ذری د يو عنصر خپل وروستي عنصر څخه د منديلف د جدول په پيريودونو کې د يو واحد په اندازه په پرله پسې بڼه زياتيږي .د موزلی داکشف د منديلف د جدول د ترتيب په ورستيو پړاو نو او د عنصرونود پيريوديک سيستم په ټينگښت کې لوی خدمت کړی دی او عنصرونه يې په پيريوديک سيستم کې د هغوی د اتومي نمبر د پرله پسی 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 منديلف د جدول عمودې ستونو نه د گروپونو ($Groups$) 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 منديلف 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 $2, 10, 36, 54$ او 86 دي؛ نو ورته کیمیاوي خواص د پورتنیو لیکل شوعددونو له منځونو څخه وروسته بیا لیدل کیږي. وروسته د نجیبه ګازونو څخه، فعال کیمیاوی فلزونه (لومړی ګروپ) ځای لري چې د M^+ ایونونه تشکیلوي او له القلی عنصرونو (Li, Na, K, Rb, Cs او Fr) 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 (Be, Mg, Ca, Sr, Ba او Ra) ځای لري چې د IIA ګروپ يې تشکیل کړي دي، په همدې ترتیب له هلوجنونو (VII) څخه د مخه VIA عنصرونه (O, S, Se, Te او Po) ځای لري چې د هغوی ولانس (2) دي او د هغوی خواص له غیر فلزونو څخه تر فلزونو (د پورته څخه ښکته خواته په متناوبه بڼه) بدلون مومي.

په $IIIA, IVA$ او VA اصلي ګروپونو کې هغه عنصرونه شامل دي کوم چې ډیر کم یو بل سره یوشان خواص لري ، د دوی خواص خپل اړوند ګروپ پورې اړه لري او له پورته خوا څخه ښکته خواته يې 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 دی، د عنصرونو شمېر په پیریودونو کې د نجیبه ګازونو د اتومي نمبر د تفاوت پربنسټ (وروستی له مخکې څخه منفي) او یا د لاندې فورمولونو په واسطه لاس ته راوړل کیږي :

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

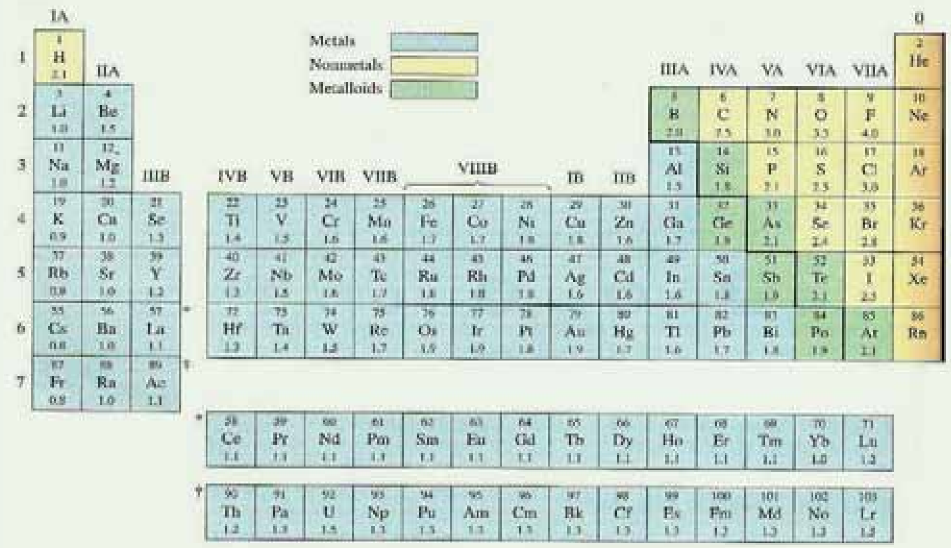
$$\frac{(n+2)^2}{2} = \text{په جفت پیریود کې د عنصرونو شمېر}$$

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 يې 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



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

۲ - ۲ : د عنصرونو الکتروني جوړښت:

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

$H\ 1S^1$ [↑]

$He\ 1S^2$ [↑↓]

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

لیتیم درې الکترونونه لري ، بیریلیوم ($4\ Be$) 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 شـپږم الکترونونه يې له هوند د قاعدې سـره سـم د P دوه

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

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

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

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

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

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

د Ne عنصرد L مشبوع قشر $(L - shel)$ لري ، 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:

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

پنځم پیریود له دوهم اوږد پیریود څخه عبارت دی 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 ځاي لري، دا پریود د $Ce(Z=58)$ څخه پیل او پر $Lu(Z=71)$ پای ته رسیږي . دا هغه عنصرونه دي چې د هغوی د $4f$ فرعي سویو اوربیتالونه یې د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حال کې دي او د ځمکې د نادرو فلزونو د ډلو څخه دي ، دا عنصرونه د کیمیاوي خواصو له کبله یوبل سره ډېر مشابه د d انتقالي عنصرونو څخه دي، څرنګه چې له La څخه وروسته په پیریود کې ځاي لري؛ د دې امله دا سلسله د $(Lanthanoides)$ په نوم یاده شوې ده، هغه عنصرونو چې د $Lu(Z=71)$ څخه تر $Hg(Z=80)$ پورې د انتقالي عنصرونو دریمه سلسله یې تشکیل کړې ده ،د هغوی د $5d$ فرعي سوېې اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حال کې دي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

ايونايزشـــن انـــرژي: هغه مقـدار انرژی ده چې د يو اتوم - ګرام څخه د يـو الکترون د لرې کولو لپاره په لايتناهي فضا ته ضرورت ده، د ايونايزيشـــن د انرژي اندازه د جلا شـوی الکترون او دأزاد شـوي الکترون د انرژی له توپير سـره مسـاوي ده ، (د أزاد الکترون انرژی صفر فرض شـوي ده) په عمل کې د ايونايزيشـــن د انرژي اصطلاح لومړنی، دوهمې، دريمې او نورو الکترونونو د پاره په کاروړي، داسـې چـې د لومړنی الکترون د ايونايزيشـــن انرژي عبـارت له هغه انرژي څخـه ده چې د لومړنی الکتـرون د جـلا کولو لپاره ضروري وي، نو دا الکترون د انرژي په لوړه سـطحه 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 ؛ يعنې: $E_1 < E_2 < E_3 < ....$ لاندې جدول د لومړی، دوهمی..... د ايونايزيشن انرژي ور ښيي:

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

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

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

ضروري معلومات

د هايدروجن د اتوم د ايونايزيشـــن انـرژي $13.6ev$ ده او دا انرژي په دي خاطر لږڅه زياته ده چې الکترون هستې ته نژدې دي او د هستې د کشش قوه په هغه باندې اغيزه کوي.

اضافی معلومات :

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

او برعکس له ښکتني خوا څخه پورتنی خواته زیاتیږي.

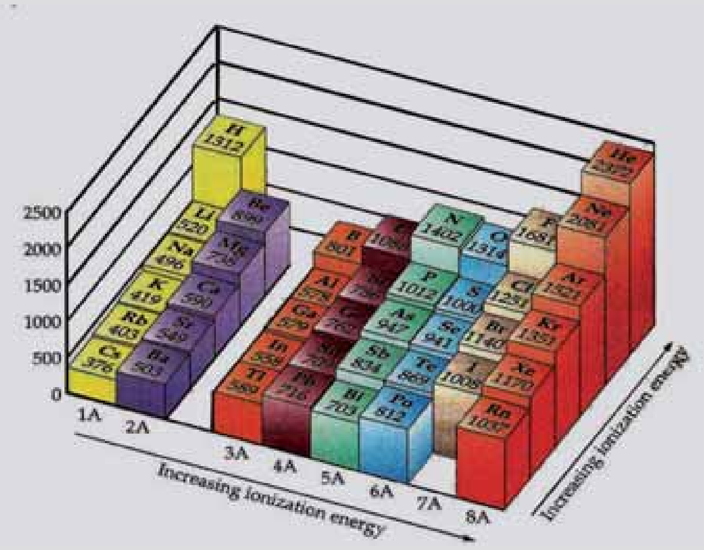
(2 - 5) د تناوب جدول د لومړی ګروپ د عنصرونو د ایونایزیشن انرژي

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

د پیریودونو په چاپیر یال کې د ایونایزیشن انرژي د اتومي نمبر د زیاتوالي پر بنسټ زیاتیږي ، ځکه په پیریودونو کې د اتومي نمبر په زیاتوالي د قشرونو شمیر 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



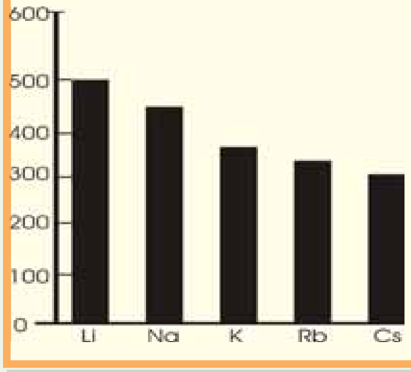
(c) ketabton.com: The Digital Library

څرنګه چې په پورتني جدول کې لیدل کیږي، هر څومره چې د عنصرونو د اتومونو الکتروني خارجي 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 پوښتنوته ځواب ورکړئ.

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



ضروري معلومات

د الکتروني جوړښت وراندیز 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 وراندې شوي:

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

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

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

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

$2=1+1=$ د عنصر پیریود x

څرنګه چې د عنصر د ایونایزیشن د زیاتوالي ټوپ په شپږمه پراوکې 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 دي او اتومي نمبر یې 7 او الکتروني جوړښت یې په لاندې ډول دي:

$_7N \quad 1S^2 2S^2 2P^3$ ↑↓ | ↑↓ | ↑ | ↑ | ↑

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د عنصرونو د اتومونو نور خواص چي الکتروني جوړښت پوري اړه لري، هغه د الکترون اخیستلو میل دی. څرنګه چي 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 اکسـیجن انیون ته ورزیات شـي ، تر څو چې د اکسیجن منفي أیون تشکیل شي، اړه ده چې یوه اندازه انرژي د اکسیجن اتوم ته ورکړل شي، چې په دې صورت کې الکترون له هغې سـره یو ځای او د ورکړ شـوي 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 راښیي:

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

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

د عنصرونو الکترون غوښتنه په پیریودونو اوګروپونو کې په پرله 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 ښې خواته زیاتیږي او د ایونایزیشن له انرژي سره نیغه اړیکه لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

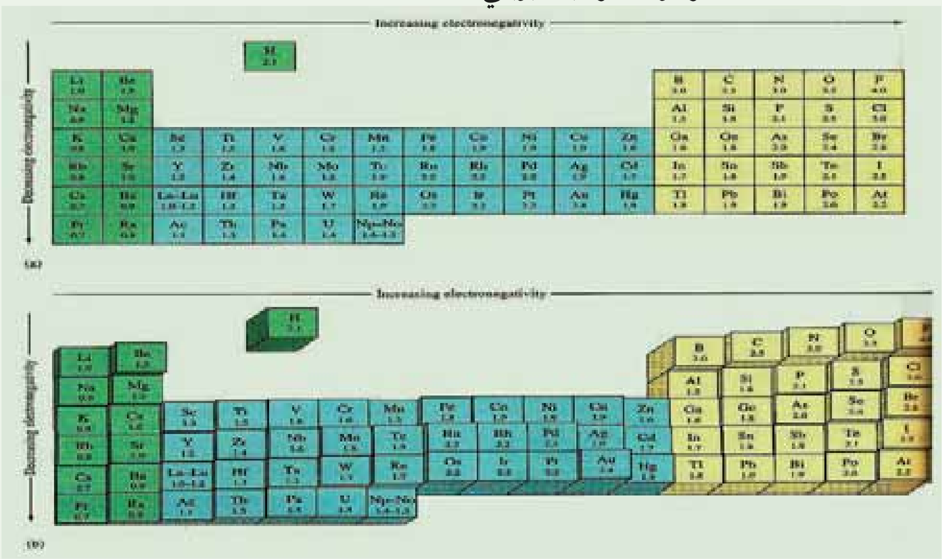
ډیر پوه شي: (اضافي معلومات)

د یو پیریود په چاپیریال کې د عنصرونو الکتروپوزیتیویتي له کیڼې خوا ښي خواته کمه کیږي؛ برعکس له ښي خوا څخه 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 متناوبې شکل زیاتیږي، برعکس د ښي خوا څخه کیڼې خواته کمیږي. د یو ګروپ په چاپیریال کې د عنصرونو الکترونیګاتیویتي 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* الکترونګاتیویتي $0.7ev$ 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 لاندینې او کینه برخه فلزونه ځای په ځای دي چې ډیر الکتروپوزتیف دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 9) جدول د عنصرونو الکترونیگاتیویتي

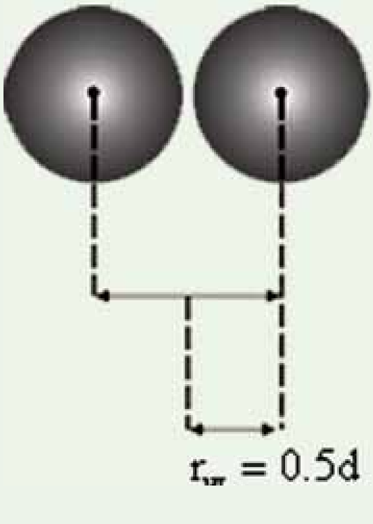


له ويلو دې پاتې نه شـي دا چې دالکترونگاتیویتي عددونه په درې طریقو محاسـبه شـوي دي او په جدول کې د سمبول دلاندې عددونه د پاولینگ په طریقې لاس ته راغلي دي .

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

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

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



د واندروالس شعاع = نیمه فاصله د دوو مجاور هستو ترمنځ

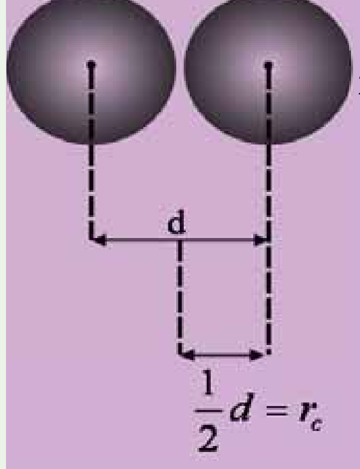
خرنګـه چې د اتوم په جوړښـت کې مو ولوسـتل ، دالکترون ځای په اوربیتالونو (*Orbitals*) کې دی او اوربیتال هم د اتوم د شـاوخوا فضا هغه برخه ده چې په هغه کې د الکترون د احتمالي شتون 95% دی ، دا اوربیتالونه کیدای شي کروي (د *S* اوربیتال) د دمبل په شـان (د *P* اوربیتال) .... وي ، نوکولای شـو چې په بیلابیلو طریقو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

1 - د واندروالـس د شـعاع پر بنسـټ کیدای 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 مالیکولو د دوو هستو په منځ کې (کوولانسی شعاع) په دوو وویشل شي، د هغه کوولانسي شعاع یا اتومي شعاع پیدا کړئ.



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

دوهم مثال: د أیودین په مالیکول کې د اتومونو فاصله $2.66A^o$ ده ، دأیودین اتومی شعاع لاس ته راوړی.

حل:

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

شعاع کولانسی = د مالیکول د هستو د مالیکول د دوو هستو په منځ کې نیمه فاصله

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

د عنصرونو د یو ګروپ په چاپیریال کې اتومي شعاع له پورته خواڅخه ښکته خواته لویه او برعکس له ښکته خوا څخه پورته خواته په پرله پسې ډول کوچنی کیږي، لامل یې دا دي چې د عنصرونو اتومي نمبر په ټاکلوکمیتونو او د لیدو وړ له پورته خوا څخه ښکته خواته زیاتیږي اود الکتروني قشرونو شمیر هم د یو واحد په اندازه لوړیږي چې په پایله کې د عنصرونو د اتومونو حجم په ګروپ کې له پورته خوا څخه ښکته خوا ته لویږي او اتومي شعاع هم لویه کیږي.

د پیریودونو په چاپیریال کې د عنصرونو اتومي شعاع دکیڼې خوا څخه ښي خواته کوچنی او برعکس د ښي نه کیڼې خواته په متناوب شکل لویه کیږي ، د هغې لامل دا دي چې د هستې مثبت چارج اغیزه په الکتروني قشر باندې زیاته او الکترونونه یې د هستې په چاپیریال کې راټولیږي، پر دی بنسټ د اتوم حجم او شعاع یې کوچنی کیږي . (2 - 10) په جدول کې وګورئ چې دعنصرونو د اتومي

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

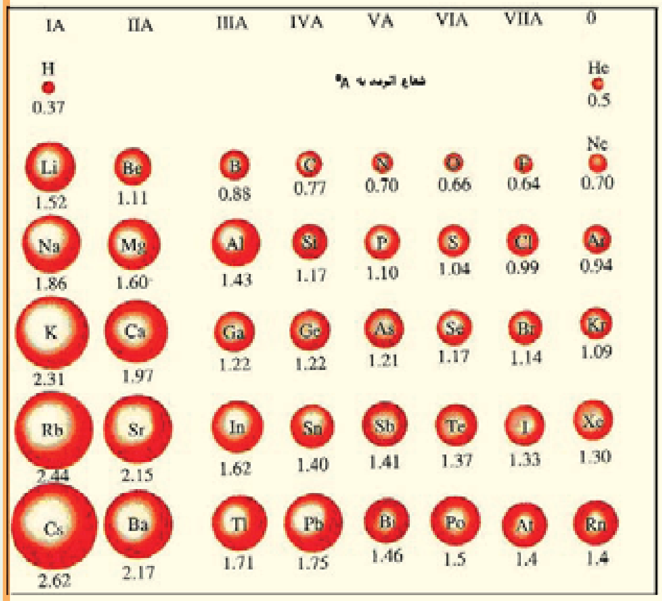
فعالیت

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

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

عنصرونــه میل لري تر څو خپل اوکتیت تکمیل او خپل باندېني مدارانو الکترونونو اتو اعددونوته ورسوي او د نجیبه گازونو ثابت الکتروني جوړښت ځانته غوره کړي ؛ دهمدې امله فلزونه د خپل باندېنی قشر الکترونونه له لاسه ورکوي او غیر فلزونه الکترونونه اخلي او په ایونونو باندې بدلیږي.

د ایونایزیشــن عملیه د عنصرونو په اتومي شــعاع کې مهم بدلونونه رامنـځ ته کوي؛ څرنگه چې د عنصرونو دکتیون شــعاع د هغوی له اتومي شــعاع څخه کوچنۍ ده او دعنصرونو د انیونونو شــعاع

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

(2-11) جدول د انیوني اوکتیوني 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 وڅیړی او پر لاندې مطلبونو باندې په ګروپي شکل په ټولګي کې خیرنې وکړئ.

1 - ولې د عنصرونو اتومي شعاع د هغوی د انیونونو د ایوني شعاع په نسبت کوچنی 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 سره شتون ولري، د هغوی اتومي او ایوني شعاع سره مشابه دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

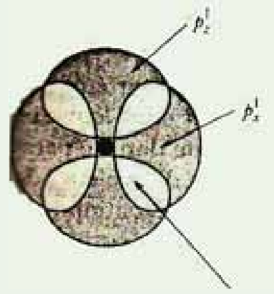
انتقالي عنصرونه اکثراً ډېر کلک فلزونه دي چې په ساختماني کارونو کې د استعمال زيات ځايونه لري. اوسپنه په فلزي بڼه مس، ونادیم، نيکل او منګانيز د الياژونو په جوړولو کې بنسټيز رول لري، نومـوړي فلزونه د انسـانانو د نن ورځې د تمدن لامل ګرځيدلـي دي. د انتقالي فلزي عنصرونو په منځ کې داسې فلزونه هم شتون لري چې 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 ونادیم (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 نړۍ 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 بريښـنا تيرونکي دي، سـپين زر په عادي شـرايطو کې لومړی درجه د بريښـنا تيرونکي دي ، دا فلزونه خلا لري،د څټـک خوړلو او سـيمو جوړولو قابليت لري چې په نازکو پاڼـو تبديليږي ، د ډېرو انتقالی 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 اوپه STP شرايطو کې دمايع په حالت پيدا کيږي.

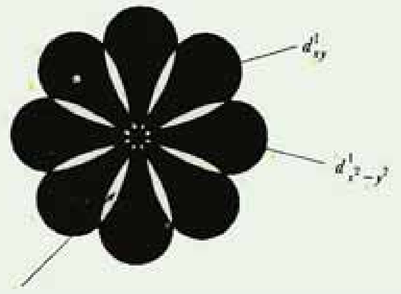
۲ - ۳ - ۱ : د انتقالي عنصرونو په خواصو کې د d اوربيتالونو اغيزه

څرنګه چې په لومړي څپرکي کې 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 کتيونو 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+} کتيون $(Ar)3d^6 4s^o$ او Fe^{3+} کتيون د الکتروني جوړښت $(Ar)3d^5 4s^o$ دي.

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

د دفعي قوۀ ډېر کمه وي ،د الکترونو اغیزه په d اوربیتالونو کې د s او p اوربیتالونو څخه ډېره 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 فاصلي څخه زیاته ده. لاندې شکلونه دا مطلب په ښه توګه توضیح کوي:





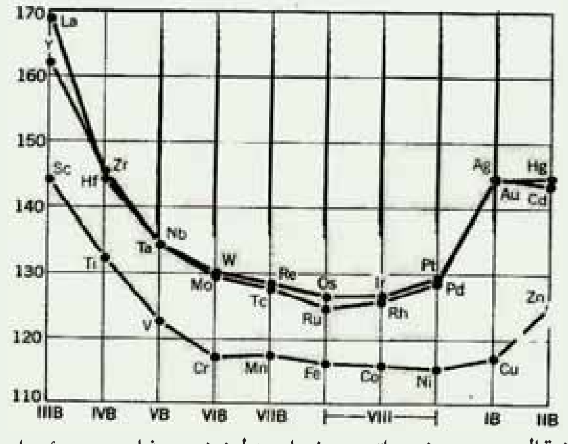
(2 - 1) شکل د دوو اوربیتالونو الکترونونو امکان لري په دې ناحیه کې موجود وي

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

فعالیت

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

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



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

د انتقالي عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

د انتقالي عنصرونو له مهمو ځانګړتیاوو څخه د هغوی تمایل د مختلفو پیچلو (کامپلکس) مرکبونو جوړول دي، دا عنصرونه بیلابیل او متحول اکسیدیشن نمبرونه لري . لاندې جدول د ځینو انتقالي عنصرونو د اکسیدیشن نمبر راښیي:

(2 - 12) جدول د انتقالي عنصرونو اکسیدیشن نمبر

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

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

د اوږدو پیریودونو تر منځ عنصرونه متحول اکسیدیشن نمبرونه لري چې له 1 + څخه تر 8 + پورې وي، دبیلګې په ډول: منګان داکسیدیشن بیلابیل نمبرونه لري او همدارنګه دپلاتین فرعي ګروپ عنصرونه (Ru, Rh) Ir, Os, Pd او Pt د متحول اکسیدیشن نمبر لرونکي دي. هغه پیریود چې د d د عنصرونو د اکسیدیشن درجه یې لوړه وي ، د هغه د ایون اکسیدي کوونکی لوړتیا هم لوړه ده ؛ د بیلګې په ډول: Mn د 7 + اکسیدیشن 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 اکسیدیشن نمبر په درلودلو سره بیلابیل اکسایدونه جوړولی شي ، که چیرې ددې عنصرونو د اکسیدیشن نمبر په اکسایدونو کې ډیر ټیټ وي ،اکساید یې دالقلي خاصیت لري ،که دنوموړو عنصرونو داکسیدیشن نمبر منځنی بڼه ولري، اړونده اکساید یې امفوتریک خاصیت او که د اکسیدیشن نمبر یې ډیر لوړ وي ، اکساید یې تیزابي خاصیت ځانته غوره کوي ؛ دبیلګې په ډول : دکرومیم دفرعي ګروپ عنصرونه پورتني خواصونه ځانته غوره کوي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کرومیم د اکسیډیشن نمبر په CrO کې $+2$، په C_2O_3 کې $+3$ او په CrO_3 کې $+6$ دی، نواکسایډونه يې 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 الکترو پوزتیویتي لرونکي دي، دا عنصرونه زیات مرکبونه جوړولی شي او د هغو د کانونو ځخه 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 اکسایډونه د هغوی د اکسیډیشني 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 کوښښ 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 پسي زياتوالي پرېنسټ په افقي قطارونو کې ترتيب کړئ.
- په 1869 کال روسي عالم منډليف (*D.M.Mendlev*) د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتي اتومي کتلې د پرله پسي زياتوالي پر بنسټ په افقي (*Period*) قطارونو کې ترتيب او په عمودي ستونونو کې ځای پرځای کړل ، نوموړي خپل ترتيب شوی جوړښت د عنصرونو د پيريوديک سيستم په نوم ياد کړ.
- د عنصرونو خواص او په پيريودونو کې د هغوی د پرله پسي بدلون ، د هغوی له نسبتی اتومي کتلی سره سمون لري او د هغوی ځای په پيريودونو کې ټاکي.
- په پيريودونو کې د عنصرونو شمير د نجيبه ګازونو د اتومي نمبر د توپير او يا د لاندې فورمولونو پرېنسټ 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 لايتنهای فضا ته ضرورت ده .
- د ګروپونو په حدودو کې د ايونايزيشن انرژي له پورته څخه ښکته خواته کمه او برعکس له ښکته څخه پورتنۍ خواته زياتيږي.
- د پيريودونو په حدودو کې د ايونايزيشن انرژي د اتومي نمبر د زياتوالي پرېنسټ 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 چيری يو الکترون يو اتوم ته ورزيات شي ، تر څو چې په منفي ايون (*Anion*) تبديل شی ،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 یـو پیریـود پـه چاپیریال کې د عنصرونـو الکتروپوزیتویتي د کیڼ خوا نه ښـي خواته کمیږي ، برعکس د ښي خوانه کیڼې خواته زیاتیږي ،نو د دې څخه معلومیږي چې د عنصرونو EN له اتومي شـعاع سره معکوسـه اړیکه لري ، نو فلورین د ټولو عنصرونو ډیر الکترونیگاتیف عنصر او Cs او Fr طبیعت ډیر الکتروپوزیتیف عنصرونه دي.

• د عنصرونو اتومي شـعاع د اتوم د هسـتې او د اتوم د باندې قشروروسـتي الکترون ترمنځ فاصله ده چې د اتوم د هندسی پارامترونو څخه ده .

• د یـو گـروپ په چاپیریال کې اتومي شـعاع لـه پورتنی برخی څخه ښـکتنی 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 شـعاع له کیڼی خوا څخه ښـي 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 گروپ له عنصرونو سره یوشان خواص لـري چـې ځینې یې زیـات الکتروپوزیتیف دي، ددې عنصرونو مرکبونه هـم زیات دي او د هغه را ایستل د کانونو څخه ستونزمن دي. د d ټول عنصرونه فلزي خاصیت لري او د بریښنا هادي دي . سپین زر په عادي شرایطو کې د بریښنا لومړی درجه هادي دی. دا فلزونه ځلا لري او د ختګ خوړلو وړتیا هم لري چې په نریو پاڼو تبدیلیدلای شي او له هغوی څخه سیمونه هم جوړیږي.

د څپرکي پوښتني

انتخابي پوښتنې:

1 - هغـه عنصرچـې په څلورم پیریود او څلورم گروپ کې ځـای لري، د کومو لاندنیو اتومي نمبر لرونکی دي ؟

الف - 31　　ب - 32　　ج - 33　　د - 14

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

الف - 13　　ب - 14　　ج - 10　　د- 19

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

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

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

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

د عنصرونـو ځـای په ځای کیـدل د………… پرله پسـي زیاتوالـي د هغوی په هـر پیریود کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

.... يـي يـو له بـل په ځنګ او دعنصرونو د کيميـاوي خواصو ورته والي په پـام کې نيول او په هر..............

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

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

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

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

ب- په جدول کې د ځينو تشو ځايونو پريښودل

ج- د عنصرونو ويشل په فلزونو او غير فلزونو

د- د نه پيژندل شوو عنصرونو د خواصو وړاندوينه

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

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

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

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

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

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

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

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

9 - د لاندې کوم عنصر اتومي شعاع لويه ده.

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

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

الف- 64 نمبر حجره ب- 57 نمبر حجره

ج- 89 نمبر حجره د- 72 نمبر حجره

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

الف- کيمياوي خواص، ب- فزيکي خواص

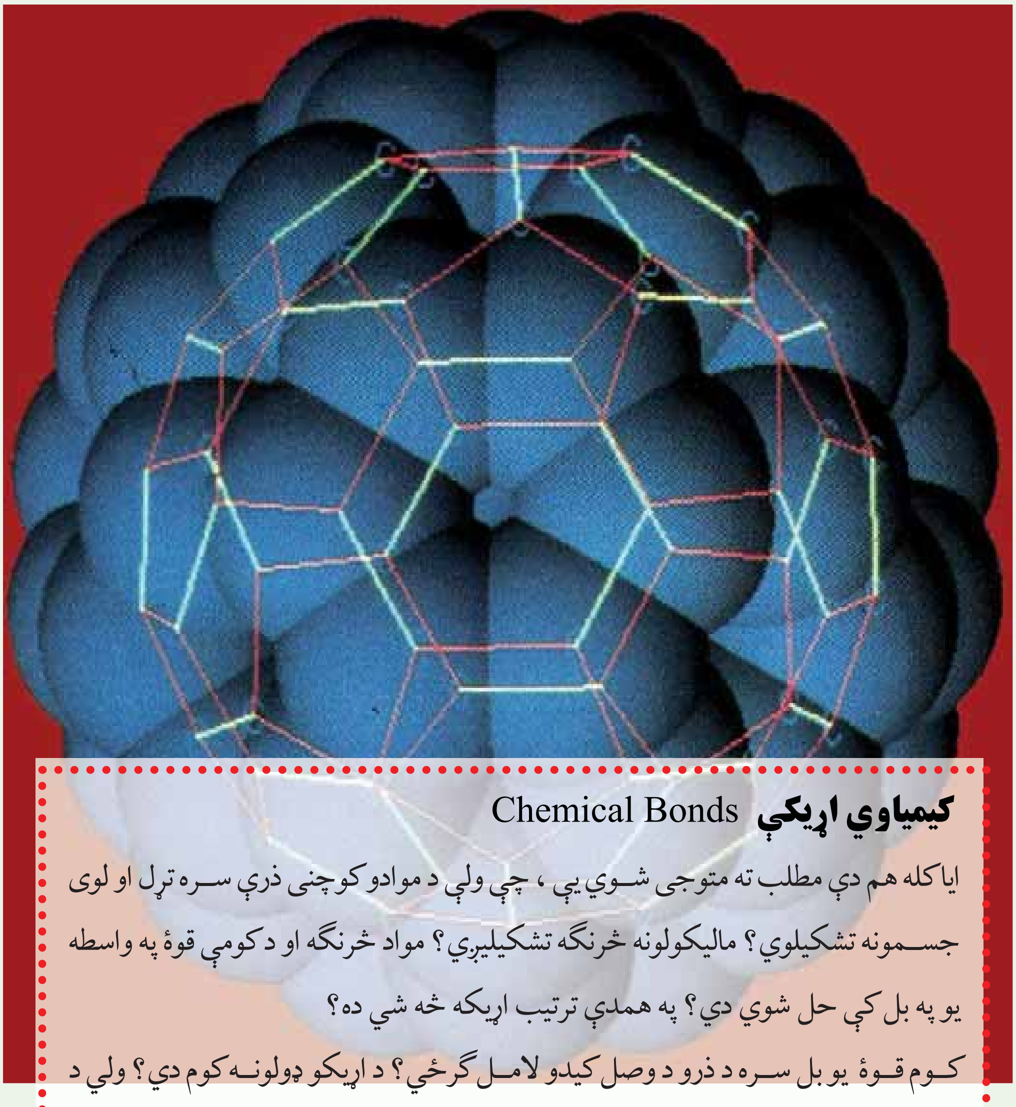
ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

تشریحي پوښتنې

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

(c) ketabton.com: The Digital Library



کيمياوي اړيکې Chemical Bonds

اياکله هم دې مطلب ته متوجې شوي يې ، چې ولې د موادو کوچنی ذرې سره ترل او لوی جسمونه تشکيلوي؟ ماليکولونه څرنګه تشکيليږي؟ مواد څرنګه او د کومې قوۀ په واسطه يو په بل کې حل شوي دي؟ په همدې ترتيب اړيکه څه شي ده؟

کوم قوۀ يو بل سره د ذرو د وصل کيدو لامل ګرځي؟ د اړيکو ډولونه کوم دي؟ ولې د موادو د اتومونو په منځ کې اړيکه تشکيليږي؟ د اړيکو د تشکيل لاره په څه ډول ده؟ په دې څپرکي د اړيکو د ځانګړتياوې په اړه، د اړيکو د جوړيدو لاره، د اړيکو ډولونه او د اړيکو د نورو خصوصياتو په اړه معلومات وړاندې شوي او د موادو ټول فعل او انفعال چې د اړيکو د جوړيدو لامل ګرځي، توضيح شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

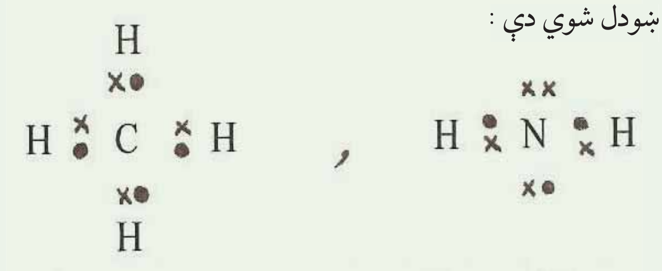
۳ - ۱ : د کیمیاوي اړیکو ځانګړتیاوي او د لیویس سمبولونه

د یو مالیکول د اتومونو په منځ کې دجاذبې قوه د کیمیاوي اړیکو (*Chemical Bond*) په نوم یادیږي . د ځو 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 سـطحې لرونکي دي ، که چېرې د انرژي د مقاومت اندازه د اړوند اتومونو او مالیکولو په منځ کې $10\,Calory/mol$ اوسـی، اړیکه تشکیلیږي.

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

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

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

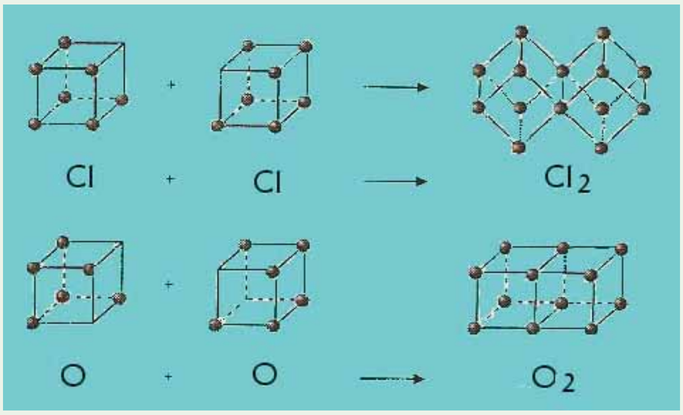


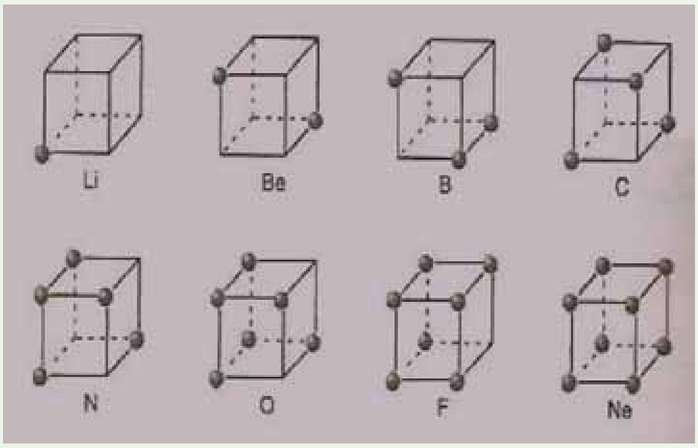
$:\ddot{\underset{..}{F}}:\ \ddot{\underset{..}{F}}:$, $H{:}H$

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

> **لاندې جمله په یاد ولرئ.**
>
> د اوکتیت قاعده یا اته ییزه قاعده
>
> یو له بل سره د اتومونو د جوړوشو اړیکو شمیر ، د هغوی د بأندیني قشر ډک کیدلو لامل په اتو الکترونو په واسطه کیږي .

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





(3 - 1) شکل د لیویس جوړښت

۳-۲: د اوکتیت قانون او د لیویس جوړښت

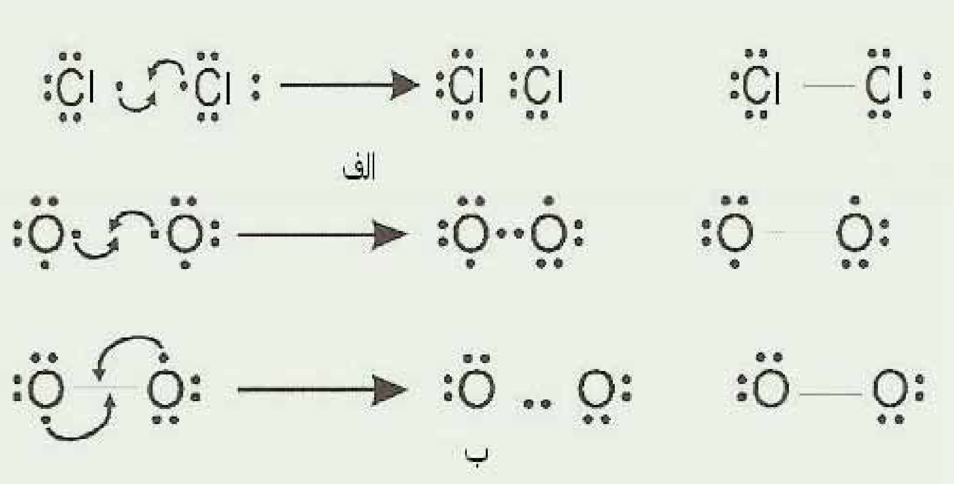
د اتومونو او مالیکولونو د ښـودلو لاره چې په کې د ولانسـي قشر الکترونونه د ټکی او د اړیکې د شـریکو الکترونونو جوړې د ټکو او یا خطونو (–) په واسطه ښودل کیږي کوم چې د دوو اتومونو په منځ کې ځای لري ،د ټکو د جوړښت او یا د لیویس د ساختمان په نوم یادیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

الف - د امتحان او تيروتنې لاره

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



(3 - 2) شکل نقطه يي 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 ټولـو ولانسـي الکترونونو مجموعـه په يـوه ماليکول (NV) لاسـته 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 شـمير په (v) N باندې زيات او د مثبت چارج شمير کميږي، د عنصرونو ډير زيات اتومونه چې د هغوی شـمېر په ماليکول کې لږ دي، په مرکز کې ځای په ځای کيږي او د نورو عنصرونـو اتومونه د هغوی په شـاوخواکې په ماليکولونوکـې 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.

$$CO_3^{2-}$$

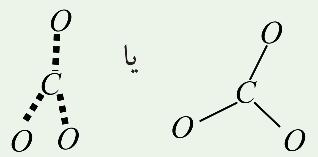
$N(v) = 4e^-$ لپاره C د $+ 3 \cdot 6e^-(O) + 2e^-(cathion)$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$O------N---O$ یا $O-N-O$

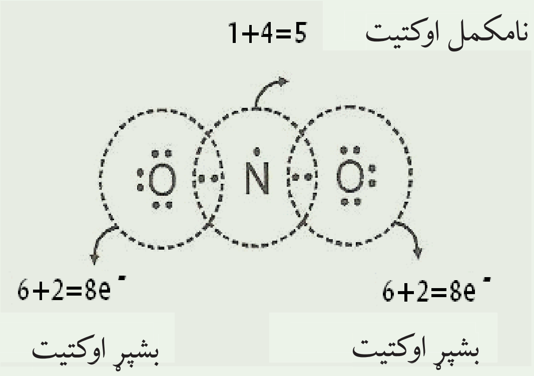
پاتې الکترونونه $N(v)-4e^- = 17e^- - 4e^- = 13e^-$

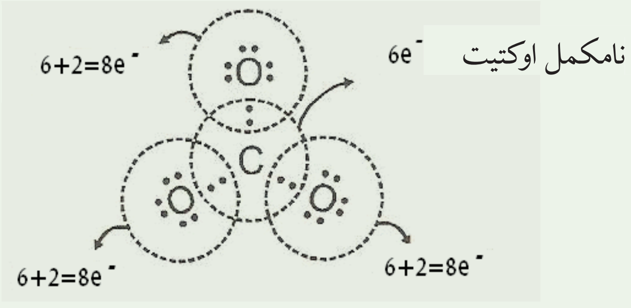


$N(v)-4e^- = 17e^- - 4^{e-} = 13e^-$

دوهمه تړاو: د پاتې الکترونونو توزیع د اوکتیت د قاعدې پر بنسټ

پاتې ولانسي الکترونونه په اتومونو باندې داسې ویشل کیږي چې د هر اتوم اوکتیت د هغه پر بنسټ تکمیل شي. لومړی د عنصرونو د هغو اتومونو اوکتیت پیداکوو چې د لړو اړیکو لرونکي او د الکترونیگاتیف عنصرونو له ډلې څخه وي:





(3-3) شکل په مالیکولونو کې الکتروني جوړښت

دریمه پړاو: د پای (π) د اړیکو جوړښت اود اکسیدیشن د نمبر محاسبه

کـه چېـرې د مرکب په مالیکول کې د عنصرونو د اتومونو اوکتیت تکمیل شـوي نه وي ، د نږدې اتوم ازاد جوړه الکترونونه داسـې ځای پر ځای کیږي چې د دوی په منځ کې شـریک 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 :

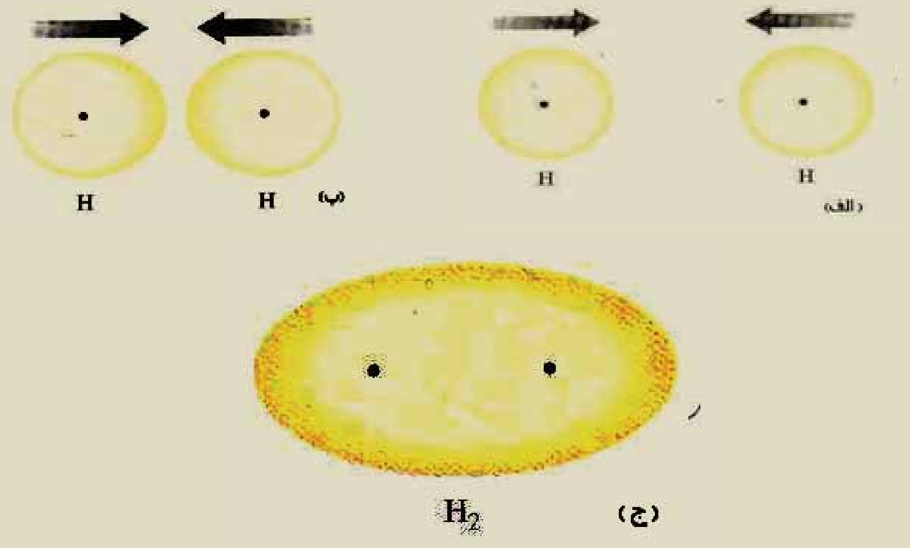
(د اړیکو شمیر اتومونو تر منځ) = (د ازادو الکترونونو شمیر) - (محکي له اړیکې څخه د ولانسي الکترونونو شمیر) دګروپ نمبر = د اتوم د اکسیدیشن نمبر

په دې بنسټ د مرکب د مالیکول د تشکیل کوونکو عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشن نمبرونو 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 ځیني رښتیاوی د اړیکو په هکله وراندې کوي ، خو د اړیکو د تشکیل لامل پې نه شو روښانه کوی. د کوانټ میخانیک د نظریاتو له پراختیا سره سم د اړیکو د جوړیدو لامل روښانه شو: که چیرې الکترون د دوه اتومونه الکترونو وریځې د حالت لرونکي وي ، نو د داسې اړیکو جوړیدل د جوړه الکترونونو په واسطه د الکتروني وریځې د ننوتلو په پایله کې خیال کیدای شي:



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

څرنګه چې په (3 - 4) شکل کې لیدل کیږي ، د الکتروني وریځې کثافت د هایدروجن د اتومونو د دوو هستو په منځ کې د هغوی په مالیکول کې زیات دې،لامل یې دا دي چې دا ساحه زیاته د هستو تر اغیزی لاندې ده او الکترونونه د دې دوو هستو په واسطه کش شوي او په دې ځای کې راټول شوي دي ، له دې ځایه ویلی شو، هغه قوه چې د کیمیاوي اړیکو د جوړیدو لامل ګرځیدلې ده ، د الکترو ستاتیکي خاصیت لرونکي ده.
د لیویس نظریات د دوو الکترونونو د شریک والي په اړه په اړیکه کې د میخانیک له نظره یو عمومي مفهوم دي، د پاولي د پرنسیپ پر بنسټ دا دواړه الکترونونه باید د یو کوانتوم نمبر په واسطه توپیر ولري . (د هغه د سپین نمبر) د هایدروجن د اتوم د سپین *Spin* جهتونه یو له بل مخالف دي ، هغه لاره چې په هغه کې د دوو اتومونو په منځ کې الکترونونه په شریک ډول ایښودل کیږي او د اړیکې د جوړیدو لامل ګرځي د کیمیاوي اړیکو د ولانسي میتود (*MVB*) په نوم یادیږي په عمومي ډول کیمیاوي اړیکه د (–) په واسطه ښودل کیږي ، د دې خط په سرونو کې د یو ، یو الکترون خیال کیږي .

۳-۲-۲: ولانس *Valance*

ولانس د عنصرونو د اتومونو یو ډول خاصیت دي چې د نورو اتومونو یو ټاکلي شمیر نښلوي او یا یې تعویضوي یا په بل عبارت د کیمیاوي عنصرونو د اتومونو د یو ځای کیدلو قوه په تعاملونو کې د هماغه عنصرو د اتوم د ولانس په نوم یادیږي.
د ولانس کلمه د لاتین اصطلاح (*Valantia*) څخه اخیستل شوي ده چې د ظرفیت معنې ورکوي.
کوسیل (*Kossel*) په خپله لومړی علمي مقاله کې توضیح کړل چې اړیکې د الکترونونو د بشپړ انتقال د یو اتوم څخه بل اتوم ته په پایله کې تشکیلیږي چې د عنصرونو د اتومونو د باندیني قشر د الکترونونو شمیراتو الکترونونو ته ورسیږي ، د هر اتوم اخیستل شوي او یا ورکړي شوي الکترونونه د هغه ولانس ټاکي.

۳-۳: د کیمیاوي اړیکو ډولونه

۳-۳-۱: ایوني اړیکه (Electro Volant Bond)

د اتوم د جوړښت مطالعه په خاص ډول د اتوم الکتروني جوړښت ښیي چې د ns^2np^6 جوړښت ، د نجیبو ګازونو له الکتروني جوړښت سره سمون لري ، دا ګازونه عبارت له He $Ne(1S^2)$، Rn, Xe, Kr, Ar دي، دخیړنو په واسطه لاس ته راغله چې نوموړي ګازونه په کیمیاوي تعاملونو کې برخه نه اخلي او با ثباته دي. د نجیبه ګازونو ثبات د هغو د باندیني قشر مشبوع کیدل د اتو الکترونو په واسطه دي.
په 1916 م کال د فزیک پوهانو هر یو کوسیل (*Kossel*) او لیویس (*Liwes*) د خپل ځان سره د

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

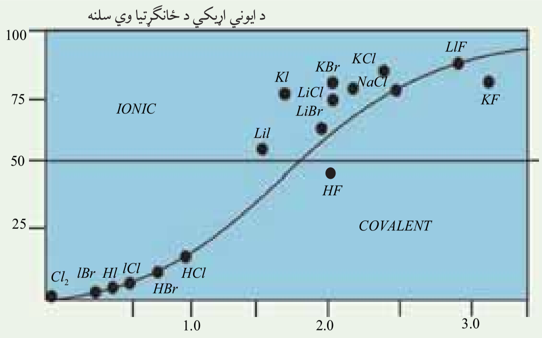
أیونـي اړیکـه د کیمیاوي اړیکې یو ډول ده چې الکتروسـتاتیکي قوهٔ د جذب په پایله کې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو په منځ کې جوړیږي.

په کوولانسي اړیکو کې ایوني خاصیت :

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library



(3-5) شکل د أيوني اړيکې د خاصيت د سلنى اود الکترونيګاتيويتي توپيراړونده ګراف

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

ايوني مرکبونه او دهغوی خواص

مرکبونه چې د الکتروني اړيکې لرونکي وي ،کرستلونه تشکيلوي.

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

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

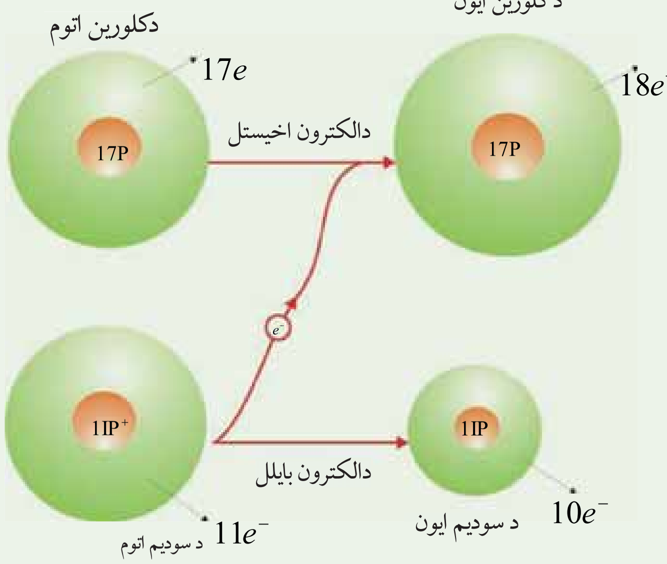
سوديم نرم او فعاله کيمياوي فلز دي او کلورين ګازی عنصر دي ، د دې دوه عنصرونو د تعامل په پايله کې له لاندې شکل سره سم د خوړو مالګه تشکيليږي چې د سپين رنګ لرونکي ده :

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

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

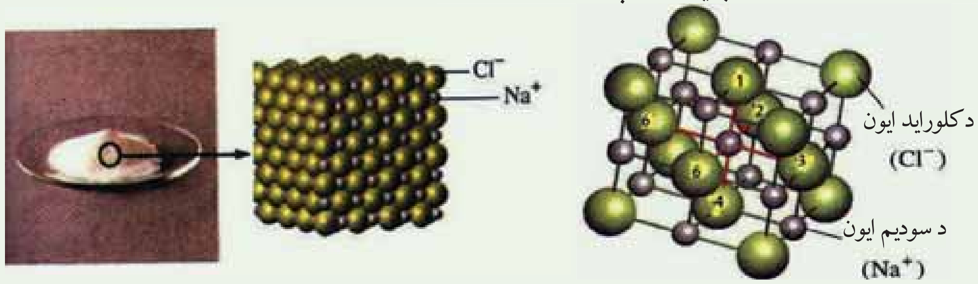
(c) ketabton.com: The Digital Library

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



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

د سودیم کلوراید خواص د هغې په جوړونکو ذرو پورې اړه لري، په سودیم کلوراید کې د سودیم او کلورین ترمنځ د جاذبی قوي قوهٔ 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 یوازي د سودیم په یوکتیون او د کلورین په یو انیون پورې اړه نه لري ؛ بلکې د ټولو څنګ تر څنګ انیونونو او کتیونونو تر منځ جوړه شوي او د ذرو نظم یې منځ ته راوړی دې ، هریو کتیون د شو انیونونو او یو انیون د شو کتیونونو په واسطه چاپیریږي. لاندې شکلونه وګورئ:



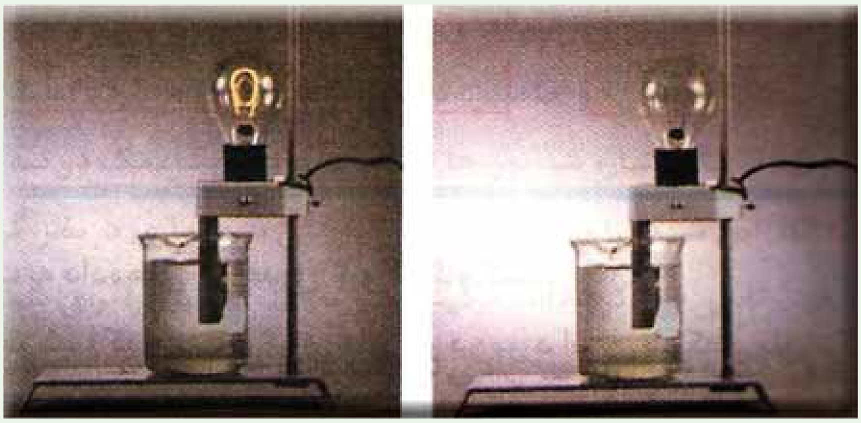
(3 - 8) شکل د خوړو د مالګې په یو کرستال کې د ایونونو جوړښت

(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 څو 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 بهيرد 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 جوړېدل له انرژي د ازادېدلو سره یوځای دي .

د کرستالي شبکې انرژي له هغه اندازې انرژي څخه عبارت ده چې له مثبت او منفي ګازي ایونونو څخه د یو بلې کرستلی مادې د جوړېدو په وخت کې د هغو څخه أزادیږي؛ د بیلګې په ډول:

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

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

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

کتیونونه \ آیونونه	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 مرکبونود شبکې د انرژي پرتلهٔ

کتیون \ انیون	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 ځير سره وګورئ،

الف- ستاسې په نظر لاندې کومې پايلې اخيستنې دکرستالي شبکې د انرژۍ په اړه سمې دي ؟ اوولې؟

1 - هر څومره چې کټيونونه کوچنی وي ، د هغوی دکرستالي شبکې انرژي ډيره ده.

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

3 - هر څومره چې د انيونونو شعاع لويه وي، د شبکې انرژي زياته ده.

4 - د شبکې انرژي دکټيونونو د چارج سره نيغ پر نيغ اړيکه او د هغی د شعاع سره معکوسه اړيکه لري .

ب- وړاندوينه وکړئ چې لاندې کومو ايوني مرکبونو شبکې انرژي زياته ده ؟

MgO يا CaO

څرنګه چې د أيوني مرکبونو د ذرو تر منځ د جذب قوۀ قوي ده، د همدې کبله د هغوی خواص سره ورته دي؛ د بيلګې په ډول: د هغوی د ويلي کيدو او ايشيد درجې سره ورته دي.

لاندې جدول وګورئ:

(3 - 3) جدول د ويلي کيدو او ايشيدو درجه سره ورته

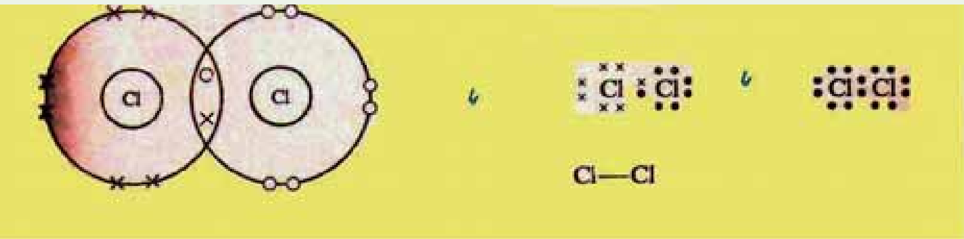
ايوني مرکب	د ويلي کيدوټکي ^0C	د ايشيدو ټکي ^0C
$NaCl$	801	1413
$RbCl$	715	1390
KF	858	1505
KBr	734	1435

ج- أيا کيدای شي چې دشبکې د انرژي او د ايوني مرکبونو د ويلي کيدودرجې ترمنځ اړيکه پام کې ونيول شي.

۳-۳-۲: اشتراکي اړيکه (CovalentBond)

د کوولانت اړيکو تيوري: ايوني اړيکه د کيمياوي اړيکو يوازيني شکل نه دي، په ماليکولونو کې بيلابيلې اړيکې شته دي؛ د بيلګې په ډول: د Cl_2 په ماليکول کې خاصه اړيکه موجود ده چې په دې اړه ليويس پيشنهاد کړی : دکلورين هر يو اتوم خپل د باندينې قشر يو الکترون په خپل منځونو کې په شريک ډول ږدي ، د اوربيټالونو د ننوتلو په غرض له کلورين د اتومونو څخه هر يو د

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



(3 - 10) شکل دکلورین په مالیکول کې دکیمیاوي اړیکو د وړاندې کولو لاره

د ولانسي اړیکو په میتود کې اتومي اوربیتالونو ننوتل کړي او د جوړه الکترونونو یوځای کیدل 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 اوربیتالونو د ننوتلو لپاره د بل اتوم په باندیني قشر کې نفوذکوي.

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

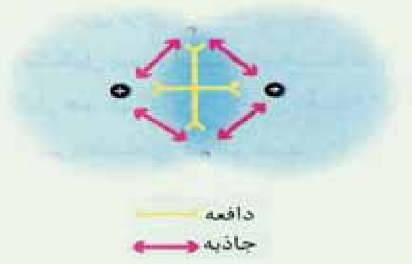
څرنګه د کوولانس اړیکه جوړیږي؟

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

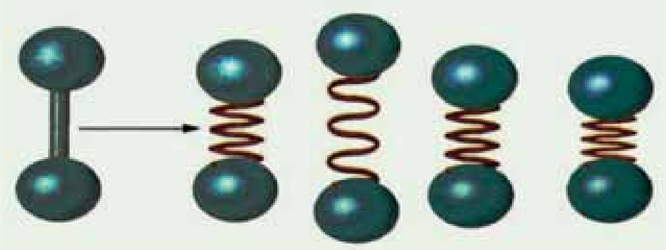
مالیکول په بڼه شتون لري.

د اړیکې جوړېدو په وخت کې د جاذبې قوه د دفعې له قواو څخه ډېره زیاته ده او دوه هایدروجن اتومونه یو له بل سره یې تړلي دي او مالیکول یې جوړ کړی دی؛ نو د اړیکې له جوړېدو څخه وروسته د جاذبې او دافعې قواوې دواړه سره مساوي کېږي :



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

د کوولانسي 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 ځپو په حالت کې وي ، خو دا ځپې 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:



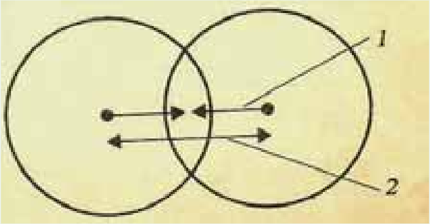
د ګلولي او میلې مودل

(3 - 12) شکل فنري اړیکه

د کوولانټ شعاع

د اتومونو د هستو تر منځ فاصله چې د کوولانسي اړیکو په واسطه وصل شوي دي، د هغو اتومونو د ولانسي شعاعو له مجموعې سره مساوی ده، د کوولانټ شعاع د کوولانت د تشکیل کوونکو اتومونو د شعاع له مجموعې څخه عبارت ده ، د کلورین او هایدروجن د کوولانت شعاع مجموعه د هایدروجن کلوراید د کوولانت 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 دفعې (لرې کولو) قوه

۳-۲-۲: د کيمياوي اړيکو اوږدوالي :

د اتومونو د هستو تر منځ فاصله چې يو له بل سره تړلې 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 به $C \equiv C$ $C = C$, $C - C$ په ترتيب سره $0.154\,nm, 0.134\,nm, 0.126\,nm$ دي .

د اړيکې اږدوالي له انرژي سره معکوس تناسب لري.

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

په لاندې ګراف کې ګورو چې د منحني په کومو ټکو کې د هايدروجن اتومونه يو له بل په څنګ کې شتون او ډيره کمه انرژي لري، دا ټکي د انرژي د ډيرې ټيټې سطحې ښودونکی ده او د هايدروجن د دوو اتومونو په منځ کې فاصله د اړيکې له جوړيدو څخه وروســته ښـيي او دا فاصله هماغه تعادلي فاصلــه يــا د اړيکې طول دي چې د هايدروجن اتومونه د تعادلــي فاصلې څخه په لرې فاصله کې د جاذبې په قواووکی شتون له کبله ، ميل لري چې سره نژدې شي؛ خو د تعادلي قواوي څخه په ډيره لږ فاصله د دفعې قوه قوي شوي ده او ميل لري چې تعادلي حالت ته وګرځي.

دوه وصل شــوي اتومونه يو له بل ســره په دايمي ډول د نوســان په حال کې دي؛ خو د انرژي د لږې سطحې د لرلو له کبله کوولانسي اړيکه په خپل منځ کی جوړه وي.

له دې څخه پايله اخيســتل کيږي چې د هايدروجن وصل شــوي اتومونه له جلا اتومونو په نســبت ټينګ 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

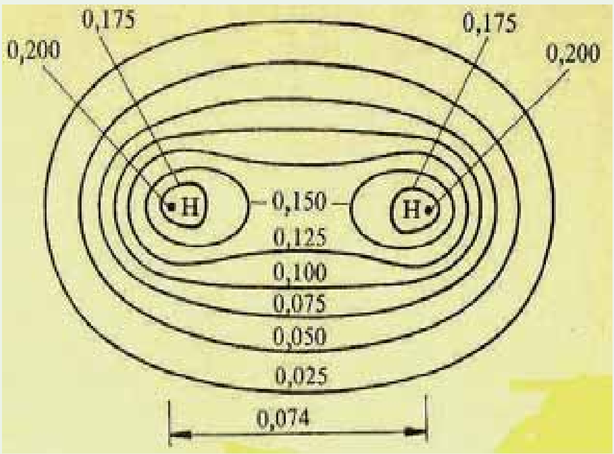
لاندې جدول د کووالانسي اړيکو اوږدوالي او انرژي ښيي چې د اړيکې د پرې کېدو او د اتومونو د منځ ته راتلو لپاره په هماغه اندازه انرژي ضروري ده کوم چې د هغه په جوړېدو کې ازاده شوي ده.

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

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

قطبي اشتراکي ، غير قطبي اشتراکي اړيکي او الکترونيگاتيويتي

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

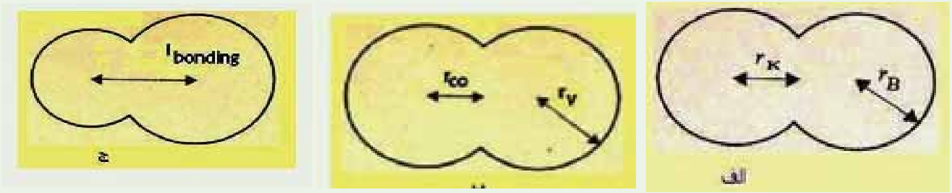


(3 - 14) شکل د هايدروجن د ماليکول د الکتروني کثافت بڼه

کـه چېرې د دې اړيکـې لرونکي اتومونه د بېلابېلو عنصرونو څخـه وي، اړيکې يې قطبي دي او

(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترونونو د دي اتومونو څخه د يوه لورته يي انحراف کړې دي؛ د بيلګې په ډول: د HF په ماليکول کـې د الکتروني وريځې کثافت د اړيکو په سـاحه کـې د هايدروجن د اتوم څخه نژدې دي؛ ځکه د فلورين د الکترونيګاتيوتي ورتيا د هايدروجن څخه ډيره ده (د EN کلورين 4 او د هايدروجن 2.1 ده) ،نـو په دي بنسـټ د هايدروجن او فلورين پـه منځ کې اړيکه قطبي ده ، د منفي چارجونو د ثقل مرکز د هستې د مثبتو چارجونو د ثقل په مرکز باندې نښتي نه دي، د مرکبونو زيات ماليکولونه قطبي دي چې د اشتراکي او أيوني اړيکو ترمنځ د جلا کيدو سرحد ټاکل کيداي نه شي .



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

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

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

ج- د HCl په ماليکول کې: د اړيکې اوږدوالي $0.141nm$ دي.

زيات پوه شي

کـه چېـرې د دوو اتومونـو ترمنځ الکترونيګاتيويتـي توپير صفر او يا 0.5 څخه لـږه وي، د دې دوواتومونو ترمنځ اړيکـه غير قطبي $(Non\ Polar\ Bond)$ ده او له 0.5 څخه لوړه تر يو پورې اړيکه قطبي ده، همدارنګه که چېرې د عنصرونو د دوو اتومونو ترمنځ د الکترونيګاتيوتي توپير له I څخه تر 1.7 پورې وي ، د هغوي ترمنځ اړيکه تقريباً 50% قطبي او 50% ايوني ده او که له 1.7 څخه لوړه وي ، اړيکه ايوني ده؛د بيلګې په ډول: که چېرې سيزيم فلورايد (CsF) په پام کې نيسـو د سـيزيم الکترونيګاتيويتي 0.7 او دفلورين 4.0 ده، نو د دوي ترمنځ د الکترونيګاتيويتي توپير 3.3 دي، له دې کبله د دې اړيکې خواص له ايوني اړيکې سره ډير سمون لري

خپل ځان وازمايي

د اکسـيجن الکترونيګاتيويتي 3.5 او د سـليکان الکترونيګاتيويتـي 1.8 ده چې د هغوی ترمنځ الکترونيګاتيويتي توپير 1.7 دي. د سـليکان او اکسيجن د اړيکې ډول په سليکان ډاي اکسايد کې د منطقي د ليلونو پر بنسټ روښانه کړئ.

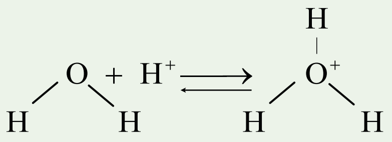
(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړي :

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

د کوارډینیشن اړیکه د کوولانت د اړیکې یوډول ده چې په دې اړیکې کې دګډو الکترونو جوړې یوازې دیو اتوم له خوا له تولو اتومونو څخه چې په اړیکو کې برخه لري ، د بل اتوم په واک کې پریښودل کیږي ، له دې اتومونو څخه یو اتوم د ورکوونکي (Donar) په بڼه او د هغوی بل د اخیستونکي (Acceptor) په بڼه 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 أزاد الکترونونه لري:



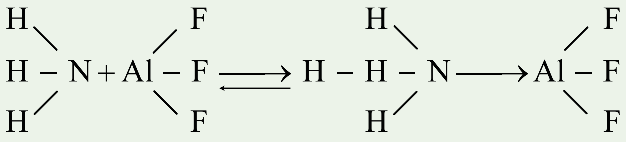
اکسپتور په خپل باندیني قشر کې د یو تش اوربیتال لرونکي دي ، د انتقالي فلزونو کتیونونه کولای شي، د اکسپتور په توګه عمل وکړي ، د اوبو په مالیکول کې د اکسیجن اتوم د دوو جوړو ازادو الکترونونو لرونکي دي ، دا اتوم خپل ازاده جوړه الکترونونه د الکتروني خلا لرونکو ذرو په واک کې د هغوی د اوکتیت د بشپړیدو لپاره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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

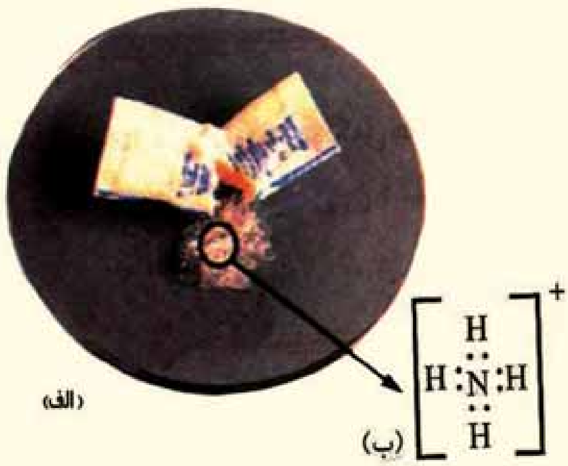
د امونیا په مالیکول کې $H-\underset{|}{\overset{H}{N}}$ د نایتروجن اتوم خپله یوه جوړه ازاد الکترونونه دالمونیم اتوم ته د AlF_3 په مالیکول کې ورکړي ، په پایله کې د نایتروجن او المونیم د اتوم ترمنځ د کوارډنیشـن اړیکه جوړیږي ، په دې صورت کې د نایتروجن او المونیم الکتروني قشـرونه اته ، اته الکترونه لري او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



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

فعالیت

لاندې شکل د نو شادر (المونیم کلوراید) مالیکول راښيي، د ذکر شوي مالیکول شکل پـه پام کې نیولو سـره په هغه کې د اړیکو ډولونه په ګروپي شـکل وټاکـی او په ټولګي کې خپل ټولګي والوته وړاندې کړي.



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړي

الکتروني دوو اوربیتالونو ننوتل یو په بل کې د اشتراکي اړیکي په نوم او د دوو الکتروني یو اوربیتال ننوتل ،په یو خالی اوربیتال کې 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 دې، په فلزونو کې مثبت ایونونه تشکیلیږي اوپه بلوري شبکه کې ثابت ځای ځانته غوره کوي چې ازاد الکترونونه د هغوی په چاپیریال کې په ازاد توګه حرکت کوي او بلوري ذرې یو له بل سره نښلوي.

په یاد ولري چې

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

د مثبتو ایونونو اود تشکیل شوي الکتروني وریځې ترمنځ د جذب قوه په فلزونو کې په هغه اندازه قوي ده چې د هغو د ذرو د تراکم د ډیر نږدي کیدو لامل ګرځي او د همدې کبله ده چې فلزونه کلک دي ، د ځټک خوړلو او 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 دکلکو 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 (HF, F_2 او NaF) د ایشیدو او ویلی کیدلو له کبله سره پرتله کوو :

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

څرنګه چې لیدل کیږي، NaF ایوني مالیکول دي ، د ویلي کیدو او ایشیدو ټکي 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 څرنګوالي 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 میخانیکتیونو پرې کیږي چې دهومولیتیکي (Hemolytic) اودهترولیتیکی (Hetrolytic) پري کیدو څخه عبارت دي، په هومولیتیکی پریکړه کې د هر اتوم الکترون چې د اړیکې په جوړیدو کې په کاروړي دي، بیرته یې اخلي ، هر ذره د طاقه الکترون لرونکي ده ، داسې ذرې د رادیکال (Radical) په نوم یادوي:

$$H - H \rightleftarrows H\cdot + \cdot H$$

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:

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

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 چیرې د الکتروني وریځوپوښښ دهغې لیکې په پیل کې چې د دوو اتومونو هستې سره نښلوي ، ترسره شي؛یعني: 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 ننوتنویه 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.

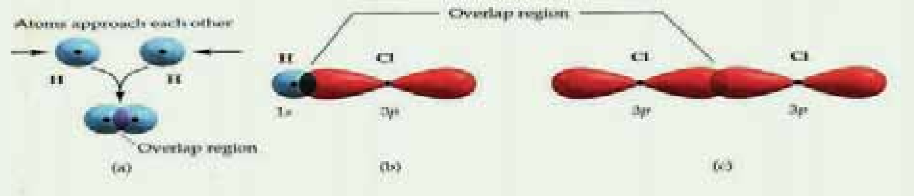
۲- د پای (π) اړیکه: د مالیکولونو د دوو اتومونو په منځ کې اړیکه کیدای شي دوه ګوني یا دریګونی وي. دا ډول اړیکه د یو جوړې څخه د زیاتو الکترونونو په واسطه تشکیلیږ؛ د بیلګې په ډول: د اکسیجن په مالیکول کې د اکسیجن د دوو اتومونو په منځ کې دوه ګوني او د نایتروجن په مالیکول

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

کــه چېــرې د اتومــي اوربیتالونو ننوتــل پر څنګ (جانبــي) 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 ساحې 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 شــي 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 : هایبریډیزیشن(Hybridization)او د اړیکو تر منځ زاویه

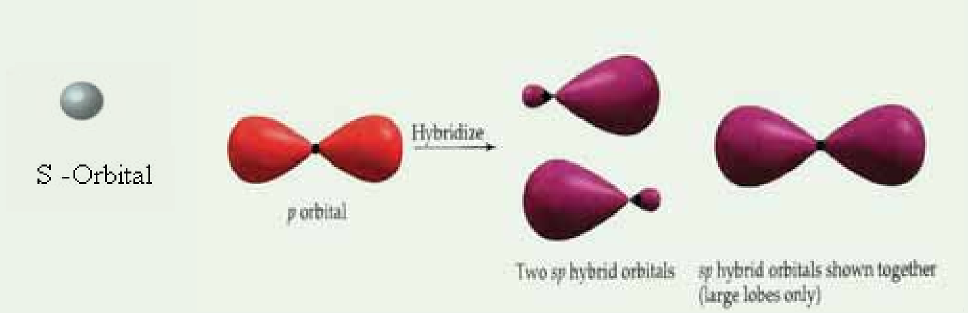
(Hybridization) : د *Hybrid* کلمــه په یوناني ژبه کــې دوینې د اختلاط په معنی ده؛لکه هغه نسل چې د دوو بیلابیلو نسلونو څخه حاصل شوي دي چې د امتزاج او یا اختلاط مفهوم رسوي، په دې ځای کې د دو یا څو بیلابیلو اتومي اوربیتالو له اختلاط څخه غوښتنه ده چې د دوه او یا څو نوي هایبرید شوي اوربیتالونه مینځته راوړي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د اتومي اوربیتالونو د هایبریدیزیشن په بهیر کې لږ څه انرژي په مصرف رسیدلي، نو ددې اوربیتالونو پایښت به لړوي؛ خو د اړیکو د جوړیدو 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 کولاي 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 :

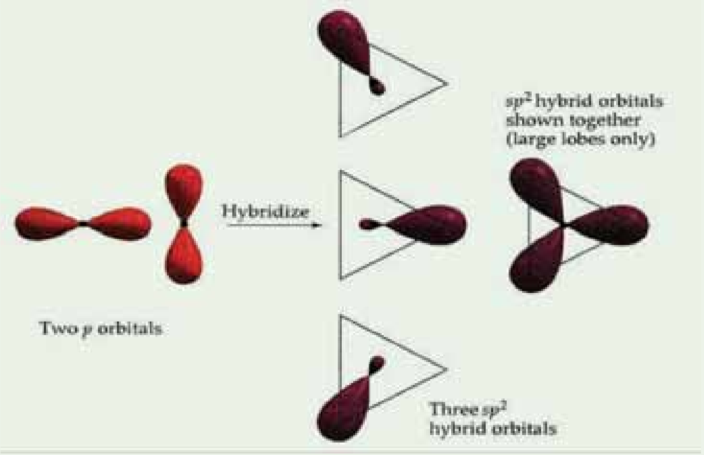


(3 - 18) شکل د SP هایبرید

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

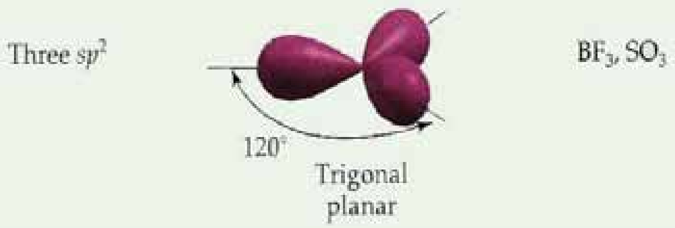
(c) ketabton.com: The Digital Library

یوځای شـوي او په پایله کې د SP^2 درې هایبرید شـوي اوربیتالونه یې جوړکړي دي ، دا اوربیتالونه په یوه سطح کې په 120 درجې زاویو یو له بل سره شتون لري ، د SP^2 - هایبرید په هراوربیتال کې د s برخه $\frac{1}{3}$ او د P $\frac{2}{3}$ ده.



(3 - 19) شکل د SP^2 هایبرید

د کاربن اتومونه په غیر مشبوع هایدروکاربنونو د ایتیلین په کورنۍ کې SP^2 هایبرید لري . د BF_3 په مالیکول کې بورون د SP^2 هایبرید لرونکي دي:

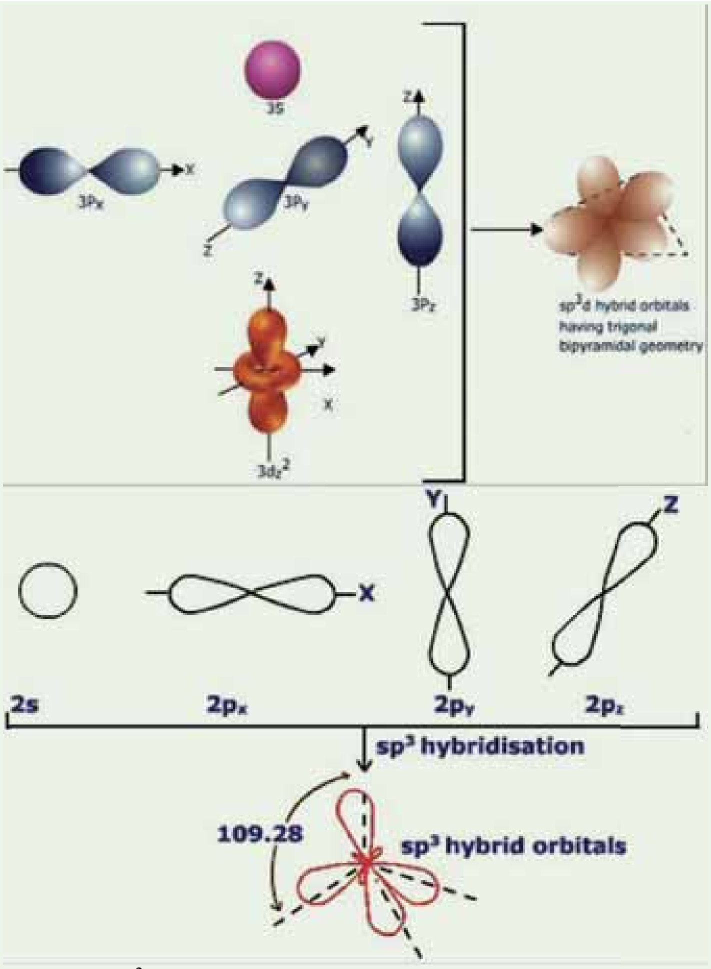


(3 - 20) د SP^2 هایبرید په BF_3

د SP^3 هایبریدیزیشن: دا ډول هایبریزیشن د کاربن اتومونه په مشبوع هایدروکاربنونو کې لرونکي دي ، پـر دې ډول چـې یـو S اوربیتال د درې P اوربیتالونو سـره د انرژۍ د جـذب په پایله کې یوځای شـوي او د SP^3 څلور هایبرید شـوي اوربیتالونه یې تشـکیل کړي دي چې د څلورمخیز رآسـونو ته توجه او د هغوی د منځ زاویه 109.5 درجې ده او دا هایبریدیزیشـن په CH_4, CF_4 او نورو مالیکولونو کې لیدلي شئ. په SP^3 هایبرید کې د s برخه $\frac{1}{4}$ او د p برخه $\frac{3}{4}$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



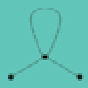
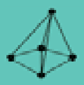
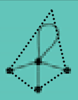
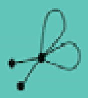
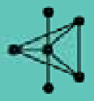
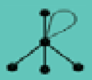
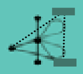
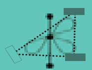
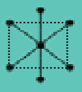
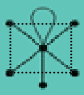
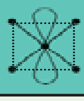
(3 - 21) شکل د SP^3 هایبرید

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

بیلګه	د مالیکول هندسي شکل	دمالیکول 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 $(+1 Electron)$ (NO_2) لپاره
		د په شکل	AX_2	$2L-1NL$	2		
		خلور وجهي	AX_4	$4L$	4	منظمه خلور وجهي	4 د $(+1 Electron)$ (ClO_2) لپاره
		مثلث هرم	AX_2	$2L-2NL$	3		
H_2O, H_2S, ClO_2, SCl_2		د 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 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 $^{1}CH_2 = {}^{2}C = {}^{3}CH - {}^{4}CH_3$ وټاکئ .

د دریم څپرکي لنډیز

- په یو مالیکول کې د اتومونو د جاذبې قوه د کیمیاوي اړیکې (*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.
- دیوې 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* باندې 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 هومولیتیکې پریکیدلو کې هر اتوم خپل الکترون چې د اړیکې په تشکیل کې یې برخه درلوده ، بیرته اخلي او هر 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 ؛ یعنې د اوربیتالونو نوتل نیغ پر نیغ او اعظمي وي، اړیکه کلکه ده چې د سګما (σ) اړیکې په نامه یادیږي .
- که د اتومي اوربیتالونو نوتل خنګ پر خنګ وي؛ یعنې د *P* د اوربیتالونو د الکتروني وریځو پوښښ خنګ پر خنګ 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 قوې 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

يا دهغې څخه لوړه وي. ايوني مرکبونه او يا الکتروولانټ مرکبونه د ايونونو څخه تشکيل شوي دي.

- کــه چيــرې د دوو اتومونو په منځ کــې د الکترونيګاتيويتي توپير صفر او يا د 0.5 څخه لږ وي، د دي دوو اتومونــو پــه منځ کې اړيکه غير قطبي ($Non Polar Bond$) ده او د 0.5 څخه تر يو پورې اړيکه قطبي ده ، که چيرې د عنصرونو د اتومونو په منځ کې د الکترونيګاتيوتي توپير د 1 څخه 1.7 پــورې وې، د دوي پــه منځ کې اړيکه تقريباً 50% قطبــي او 50% ايوني ده او که له 1.7 څخه لوړه وئ اړيکه ايوني ده.

د دريم څپرکي تمرين

1 - کيمياوي اړيکې د اتومونو د کومو فکتورونو پر بنسټ تشکيليږي ؟

الف- د واندروالس قوۀ ب- ولانسي قوۀ

ج- د د ننيو الکترونونو په واسطه د- يو هم نه

2 - په يو ماليکول کې د اتومونو د جذب قوۀ د .... په نوم يادوي.

الف- ولانس ب- اړيکه ج- الکترونيګاتيوتي د- سمبول

3 - د اړيکې د جوړيدو پر وخت کې انرژي............... کيږي.

الف- جذب ب- ازاد ج- تشکيل د- اړيکه انرژي ته اړتيا نه لري.

4 - د s ديو اوربيتال او د p دوه اوربيتالونه د اختلاط څخه کوم يو لاندې هايبريد تشکيليږي ؟

الف- SP^3 ب- SP ج- SP^2 د- SdP^2

5 - د اړيکې پرې کيدو پر وخت په هوموليتکی شکل کې کومې لاندې ذرې تشکيليږي؟

الف- کتيون ب- انيون ج- راديکال د- الف او ب دواړه

6 - که د دوو اتومونو تر منځ د الکترونيګاتيويتي توپير 1.4 وي ، اړيکه.... ده.

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

7 - که چيرې د الکترونونو شريکې جوړې يوازې د يو اتوم له خوا چې په اړيکه کې برخه اخلي،ورکړ شوي وي، دا اړيکه د .... په نوم ياديږي.

الف- کوارډينيشن ب- يو طرفه اشتراکي

ج- کوارډينيټ کوولانټ د- ټول سم دي

8 - کــه چيــرې د اتومي اوربيتالونــو ننوتل څنګ پر څنګ وي يعنــې P د اوربيتالونو د الکتروني وريځو پوښــښ جانبي وي او د X د محور له پاســه عمود وي ، دا تشــکيل شوی اړيکه د.........

اړيکې په نوم ياديږي.

الف- سګما ب- پای ج- يوه ګوني د- دوګوني او يا څلورګوني

9 - که د دوو اتومونو په منځ کې د الکترونيګاتيويتي توپير صفر او يا 0.5 څخه ډير لږ وي، د دوو اتومونو تر منځ اړيکه .... ده.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

ج- نیوټن او فارادې ، د- هایزنبرګ او ایواننکه

تشریحي 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.

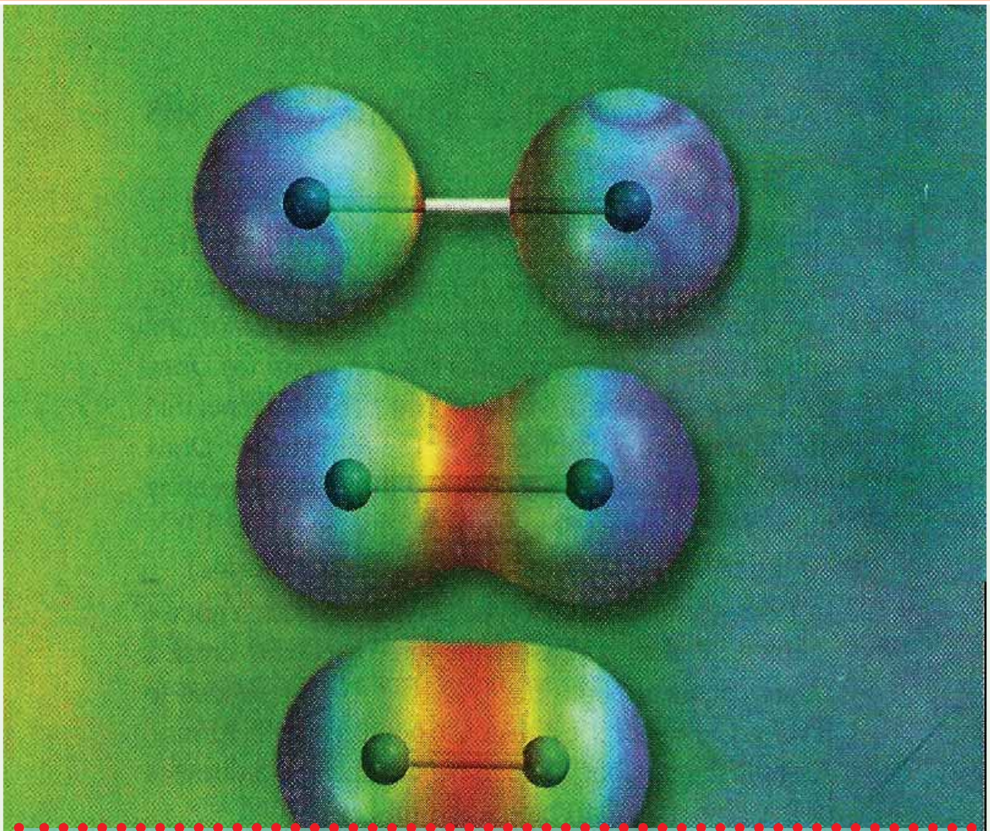
ب-په $[H_2F]^+$ کې د فلورین هایبرید روښانه کړي.

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



د مالیکولونو جوړښت او د هغوی قطبیت

آیا پوهیږي چې مالیکولونه څرنګه جوړیږي؟ د عنصرونو د اتومونو له اتحاد څخه د هغوی د ولانسي قوۀ پربنسټ کومی ذري تشکیلیږي؟ ولی اتومونه کولای شي 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 هندسي شکلونه او جوړښت څرنګه کولای شو چې توضیح یې کړو؟ څه وخت مالیکولونه قطبي دي او د کومو موادو مالیکولونه قطبي کیدای شي؟ د دې فصل د موضوعاتو په مطالعه به وتوانیږو چې پورتنی پوښتنو ته ځواب وراندي کړو او د مالیکولونو د جوړیدو په اړه او د هغوی هندسي شکل او جوړښت په اړه کافی معلومات پر لاس راوړو، د مالیکولونو د تشکیل کوونکو عواملو څرنګوالي د هغه له تشکیل کوونکو اتومونو څخه پوه شئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

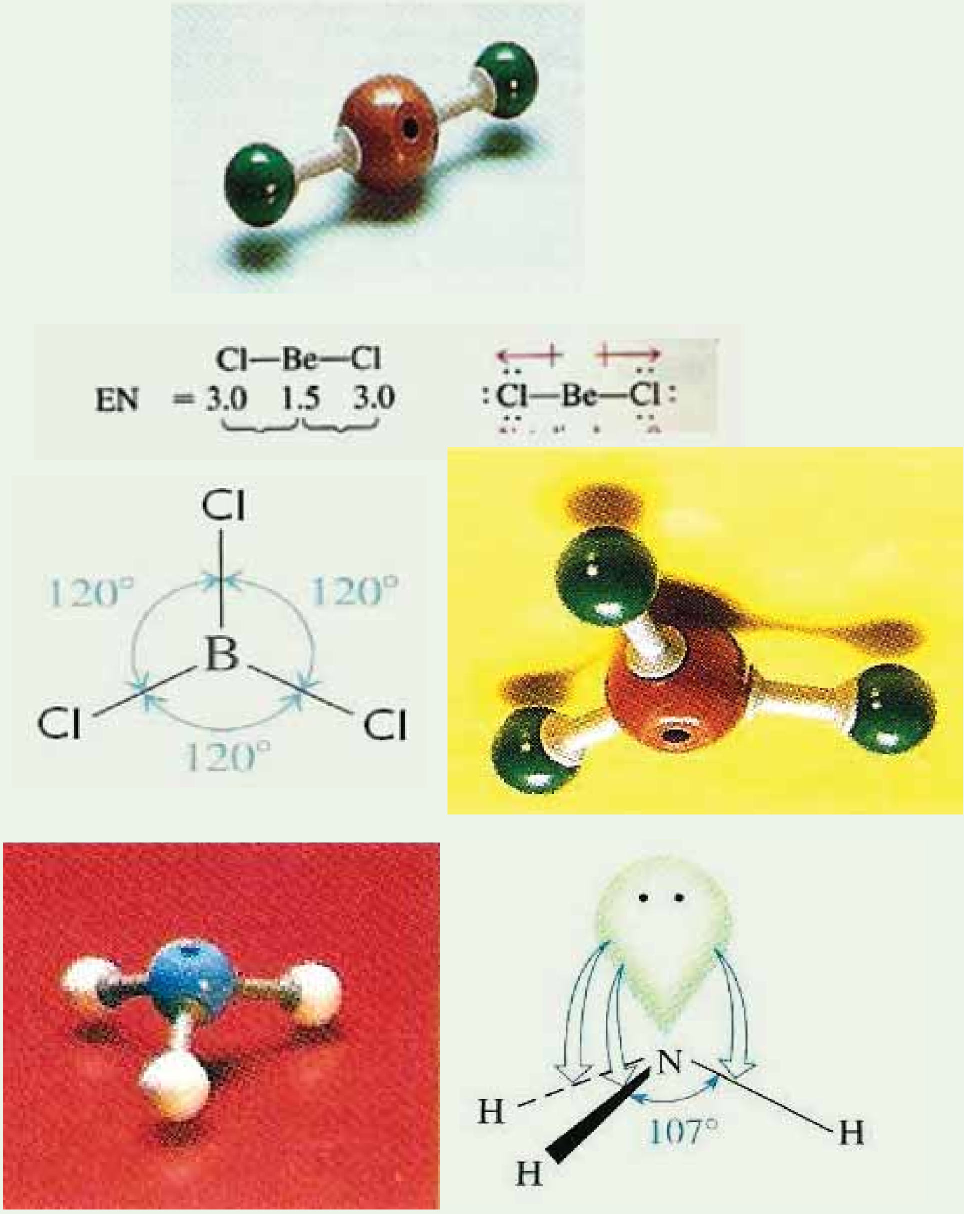
۴- ۱: د ماليکولونو د مرکزي اتوم ولانسي قشر

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

پــه ماليکولونــو کې مرکزي اتومونه عبــارت له هماغه اتومونو څخه دي چــې د مرکبونو په ماليکول کې د اکسيديشــن ډېر لوړ نمبر او ولانس لري. دا اتومونه کولای شــي ايوني، اشتراکي او يا يو طرفه اشتراکي اړيکې د نورو عنصرونو د اتومونو سره جوړې کړي، د همدارنگه اړيکو جوړېدل د ولانسي قشــر د جوړښــت، يعنې د دې عنصرونو پــر اتومونو پورې اړه لري کوم چې په هغوی کې ولانســي الکترونونه شتون لري. په ماليکولونو کې د اتومونو په منځ کې اړيکه کېدای شي ايوني اويا اشتراکي وي . د ايونــي اړيکــې په تشــکېل کې د مخالف العلامه چارج لرونکــو ايونونو په منځ کې د جذب الکتروســتاتيکی قوهٔ شــته ده او د بريښنا هغه ساحه چې ايونونه تشکېلوي، دکروی تناظر لري. نو له دی کبله ايوني اړيکه پرته له جهت څخه ده. کله چې اتومونه يو له بل ســره نژدې شــي ، د هغوی د اتومونــو اوربيتالونه يو پربــل کې دننه کيږي او ماليکول اوربيتال تشــکېل کوي. که چېرې د اړيکو د جوړه الکترونونو ماليکولي اوربيتال د ښــکته انرژي ســطح ولري ، پــه دې صورت کې د کوولانت اړيکه تشکېليږي. د پاولي د قاعدې پرېنسپ د دې دووالکترونونو سپينونه حتماً مخالف الجهته دي. هرڅومره چې د اتومونو د اوربيتالونونوتل نيغ پر نيغ او کلک وي ، پر هماغه اندازه د هغه د ماليکول اوربيتالونــو ځانگړتيا او کرکټر لــوړ دي ، د دوو اتومونو په منځ کې هغه وخت اړيکه کلکه ده چې د اتومی اوربيتالونو تداخل نيغ او داتومی اوربيتالونو پوښــښ په خپل منځ کې لوړ وي، په دې صورت کــې د کوولانت اړيکې فضا يي ســمت پيدا کــول لوړ دي. د کوولانټ اړيکــې لرونکو ماليکولونو شکل د هغو د تشکېل کوونکو اتومونود اړيکو تر منځ زاويې په واسطه ټاکل کېږي. BCl_3 او NH_3 ماليکولونه دماليکولي بيلابيلو جوړښتی شکلونو لرونکې دي.

څه علت موجود دي چې بيريليم کلورايد $BeCl_3$ ماليکول خطي او دهغه ډای پول مومنټ له صفر ســره مساوي دي؟ په داسې حال کې چې د NH_3 ماليکول د مســطح زاويوی ماليکولي جوړښت لرونکــې دي او دهغــه ډای پــول مومنټ خلاف د صفــر دي. کوم علت به موجــود وي چې څلور اتومه په يوه سطح کې ځای ولري او په همدې ترتيب د نايتروجن اتوم په امونيا کې د هرم په رأس او هايدروجن درې اتومه د هرم په کنجونو کې ځای لري. لاندې شکلونه وگورئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

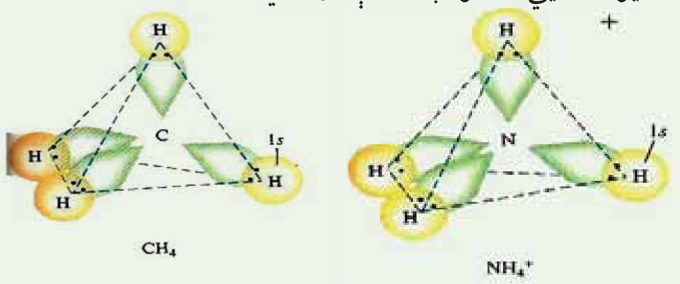
فعاليت

د SO_3 د ماليکول فضايي شکل وليکئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.

1 - څو الکتروني جوړو د سلفر اتوم احاطه کړېدی ؟

2 - د اړيکو فضايي تنظيم رسم کړئ.

د ساده اولږ دقيقو ماليکولونو د هندسي جوړښت تيوري په 1940 کال کې د سژويک او پاولي په واسطه پيشنهاد شو، دا تيوری د ولانسي جوړه الکترونونو د دفع د تيوري په شان ښکاره شوي. دهمدی تيوري طرح کوونکو پوهانو دساده ماليکولونو او ايونونو هندسي جوړښت وڅېړل شو چې بېلګې يې $BeCl_3, BCl_3, NH_3$ او CH_4 دي، نوموړو علماو پيداکړ چې د مرکزي اتومونو په چاپېريال کې د ازادو الکتروني جوړو شتون د مرکبونو په ماليکولونو کې د مخامخ شويو الکتروني جوړې د دفعې لامل ګرځيدلي دي او دهغوی په منځ کې د دفع الکتروستاتيکي قوه شته ده ، دی قواوو ماليکولي اوربيتالونه تر يو ټاکلي حد پورې يو له بل څخه لرې کړې دي او د مرکزي اتوم هر جوړه شوي الکترونونه د خپل اوربيتال په ماليکول کې نيسي او دا الکترونونه هم نورجوړه الکترونونه د ځانه څخه لرې کوي او په عمومي ډول د ماليکولونو په جوړښت کې خپله اغيزه څرګندوي. CH_4 ماليکول او NH_4^+ ايون فضايي شکلونه په لاندې ډول دي:



(4 - 2) شکل د امونيم د ايون او د ميتان د ماليکول د فضايي جوړښت رسم

فعاليت

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

2 - د XeF_2, XeF_3 او XeF_6 په ماليکولو کې د اړيکو څرنګوالي د شکل په واسطه توضيح او وليکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

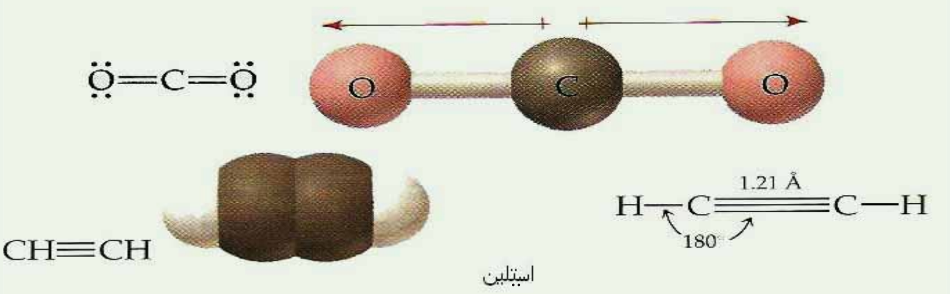
کـوم ډول ماليکولونه د خطي ماليکولونو په نوم يـادوي؟ خطي ماليکولونه څه مفهوم ارايه کوي؟
د بيريليـم کلورايد $BeCl_3$ دګاز ماليکول خطي دي. بيريليم په II اصلي ګروپ کې شـتون لري او د هغه په ولانسـي قشر کې دوه الکترونه شـته دي چې کولاي شي دوه دکوولانټ اړيکې تشکيل کړي چې په ماليکولونو کې د اتومونو د خطي تنظيم د دوه جوړه الکترونو جلاکول يو له بل څخه تآمين وي.

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

$$EN = 3.0 \quad 1.5 \quad 3.0$$

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

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



(4 - 4) شکل د ماليکولونو خطي جوړښت

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

> **فعاليت**
>
> 1 - درې پوقانۍ له هوا څخه ډکې کړئ ، هغه په خطي شکل سره کېږدي او په پورتنی برخه د لومړي او لاندينې کروي پوقانو باندې فشـار واچوي ،کروي تنظيم وګورئ، خپل د سـترګو ليدني حال په کتابچو کې وليکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

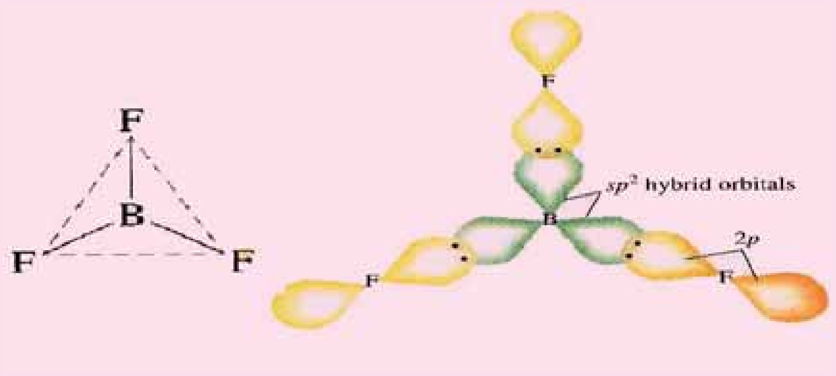
۴-۳: مسطح مالیکولونه (د الکترونونو درې جوړې):

څه فکر کوئ؟ ایا د مرکبونو د مسطح شکل لرونکي 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 شوې دې.

پام وکړئ

کـه چیـرې د مرکبونو دمالیکول د مرکزي اتـوم په چاپیریال کې درې جـوړې الکترونونه ځای پرځای شوې 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:

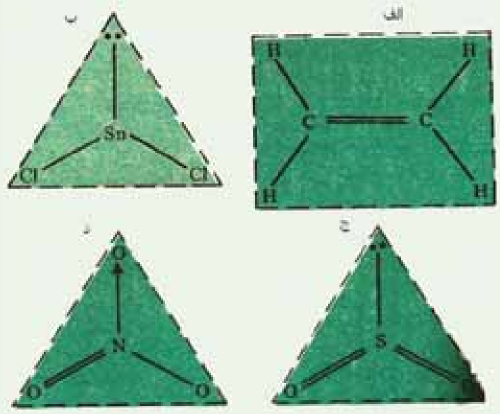


(4 - 5) شکل د بورون فلوراید د مالیکول مثلثي جوړښت

بـورون هغه عنصر دی چـې د پریودیک جدول په دریم(III) اصلي ګروپ کې ځای لري، دا عنصر د درې ولانسـي الکترونونو لرونکي دی او درې اشـتراکي اړیکې د نورو عنصرونو له اتومونو سـره جـوړوي د $SnCl_2$ د مرکـب دډای 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) دڅلـورو 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



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

فعالیت

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

یاد الکتروني جوړو په شکل د اړیکو په جوړېدو کې موجودې دي. د دې جوړو په منځ کې د دفعې 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.

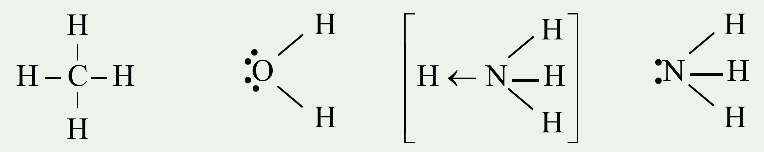
په ټولو مالیکولونو کې، اتومونو د څلور سطحي په راسونو کې ځای نه نیسي، په CH_4 او NH_4^+ کې د مالیکول اتومونه څلور سطحي تشکیل کړی دي؛خو د NH_3 مالیکول د ترای ګونال پیرامید شکل لرونکې دي ، د اوبو مالیکول د زاویوي جوړښت لرونکې دي ، د CH_4 په مالیکول او NH_4^+ په ایون کې ټولې اړیکې د اتومونو په منځ کې یو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

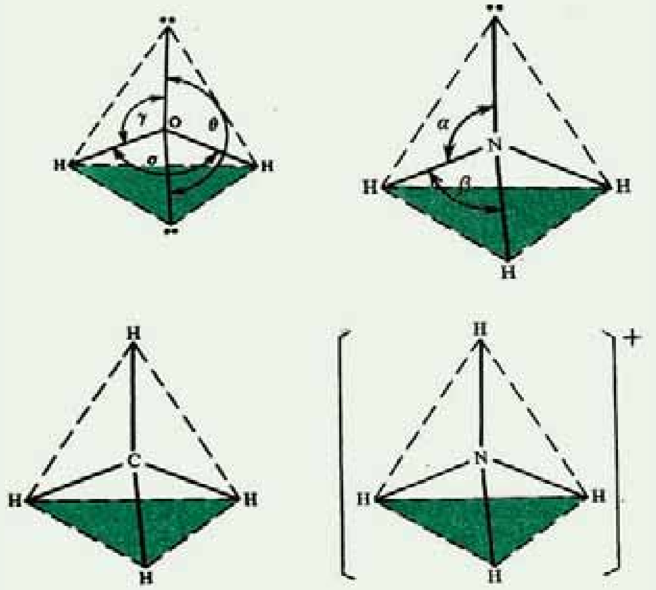
دکوولانسي اړیکو سر بیره د مالیکولونو د اتومونو په منځ کې نورې اړیکې هم شتون لري چې د کواردینیشن د اړیکو په نوم یادیږي، دا اړیکه د کوولانسي اړیکو سره څه توپیر نه لري او یوشان ارزښت لري. په هغه مالیکولونو کې چې د اتومونو په منځ کې دکواردینیشن اړیکې موجود وي، دا شکل مالیکولونه د څلور سطحي جوړښت لرونکې دي 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 ($niho\,\text{lim}$) 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



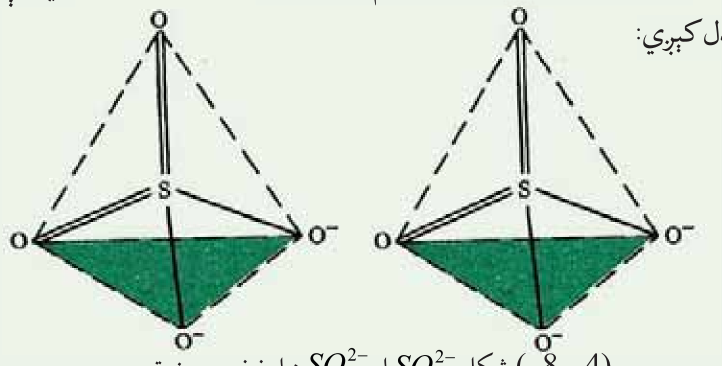


(4 - 7) شکل د H_2O, NH_3, CH_4 په ماليکولونو او NH_4^+ ايون کې کېمياوي اړيکې

د ولانسي الکتروني جوړو ترتيب په څلور سطحي کې

له پورتنيو توضيحاتو سره سم د اوبو په ماليکول کې زاويې γ او ϕ د 109,5 درجو په پرتله ډيرې لويې دي او په اوبو کې (H–O–H) د α زاويه د اړيکو تر منځ کې مساوي $104,5^o$ سره ده.

د SO_4^{2-}, SO_3^{2-} د ايونونو د ماليکول جوړښت هم تتراهايدرال (*Tetrahydral*) دي چې په لاندې شکل کې ليدل کېږي:



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعاليت

په لاندې مرکبونو کې د اړيکو تنظيم د شکلونو د رسمونوله توضيحاتو سره سم عملي کړئ:

الف- XeF_2 ب- XeF_6 ج- SeO_3

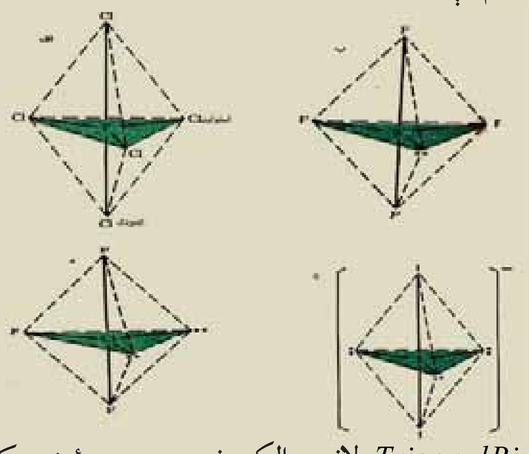
زياتي معلومات

د داسې ماليکولونو جوړښت چې په کې شو (7,6,5) ولانسي الکتروني جوړې هم شتون لري ،دا ډول جوړښت هغه ماليکولونه لري کوم چې د هغوی مرکزي اتوم د دوهم او دريم لنډ پريودونو د عنصرونو څخه دي چې په دې مورد کې د اوکتيت د پراختيا په اړه خبرې کېږي.

د PCl_5 مرکب ماليکول د پنځه الکتروني اړيکو جوړشوی دی چې د تراي گونال پيراميد جوړښت لري. د اړيکو تر منځ کې يې زاويه 90° او 120° درجې ده او په ماليکول کې د کلورين دوه اتومه د پيراميد په ميانهٔ (منځنی) برخه کې ځای نيسي او د هغوی نور درې اتومونه د پيراميد استوايي موقيعت نيولي دي.

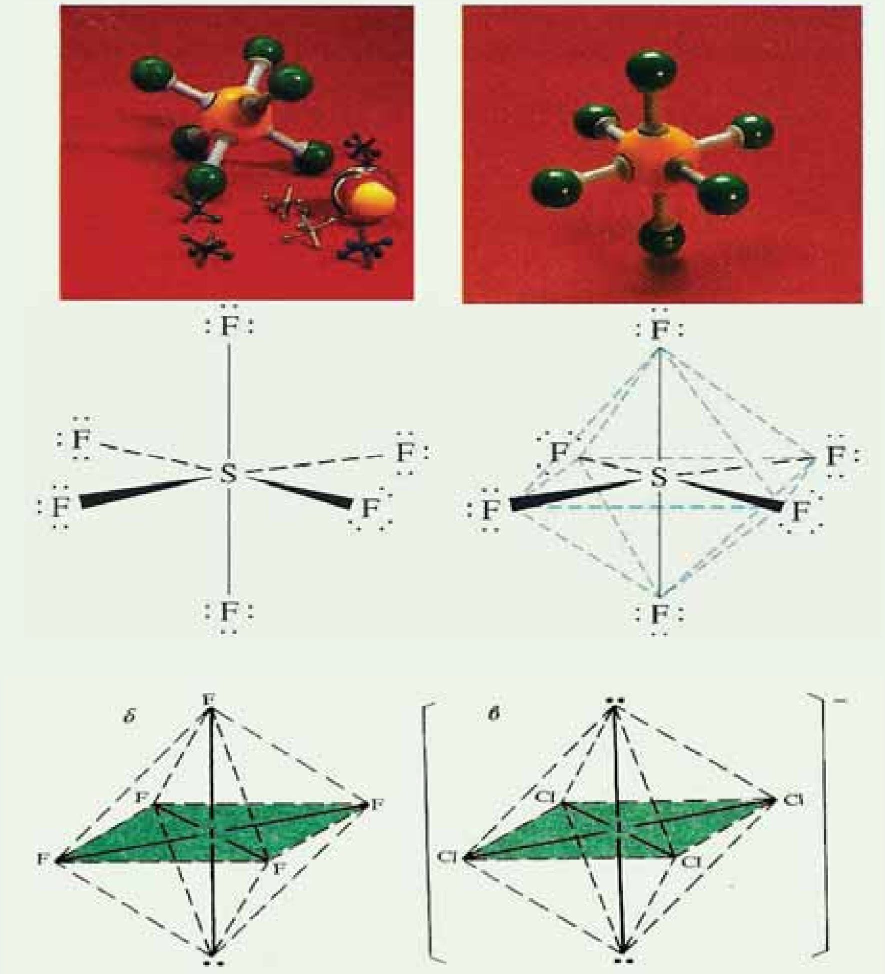
په همدې ترتيب د SF_4 الکتروني جوړه هم تنظيم شويده چې (4 - 9) شکل کې يې گورئ. سلفر هغه عنصر دي چې په VI اصلي گروپ کې ځای لري، د شپږو ولانسي الکترونونو له ډلې څخه څلور الکترونونه يې د اړيکو د تشکيل لپاره په کاروړي دي او له هغو څخه يوه الکتروني جوړه ازاد پاتې ده چې دا ازاده الکتروني جوړه په ميانه کې عمود موقيعت لري او يا دا چې استوايي موقيعت يې نيولي دي. د هغوی ځای پر ځای کېدل په استوايي موقيعت کې د ژيليسپي ($Jillespi$) او نايهولم ($Niholm$) له تيوري سره سمون لري چې د ازادو الکترونونو دجوړو اوربيتال د اړيکواوربيتالونو په نسبت هستې ته ډير نژدې راټول شوي دي.

الکتروني جوړې په دې تنظيم کې 120° زاويه له دوو اوربيتالو سره او له دوو نورو سره د 90° درجو لاندې ځای لري.



(4 - 9) شکل $Trigonal Bipyramid$ ولانسي الکتروني جوړې په ځينو مرکبونو کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

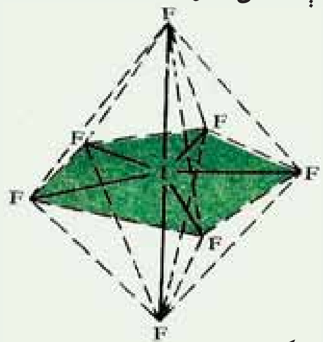


(4 - 10) شکل د اته مخی د سمت پیداکولو الکتروني جوړې په SF_6 ICl_6 او IF_6 کې
د ClF_6 مالیکول جوړښت چې په (4 - 10) شکل کې ښودل شویدي، اړیکې او ازادې الکتروني جوړې د Trigonal Bipyramid جوړښت یې تشکیل کړئ دي.

د ایودین مرکزي اتوم (VIIګروپ) د I_3^- د ایون د اړیکو جوړېدو لپاره لـه ټولو الکترونونو څخه یـوازې دوه الکترونونه په کار وړې دي (أیودین 7 الکترونه په خپل باندیني مدار کې لرى) 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 ګرځي. د پنځو الکتروني جوړو د تنظیم پرخوالي د ترای ګونال منشور له جوړښتونو سره سمون پیداکوي.

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

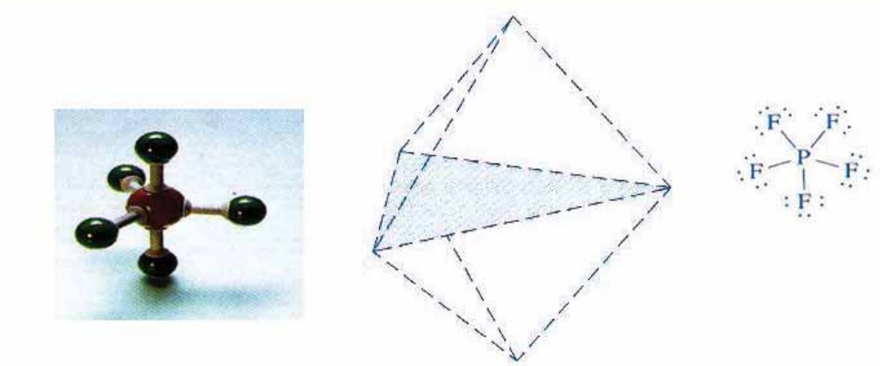
جوړښتونو ښې بیلګې دي اود مالیکولونو جوړښت یې اته مخیزه دي.
د IF_6 مالیکول د مربع هرم شکل لرونکې دي؛ خو ازادی الکتروني جوړه شپږم موقیعت په اته مخیزه کې نیسي. د کلورین اتومونه په ICl_4 د مربع په رآس کې تنظیم شویدي؛ خو ازادې الکتروني جوړې استوایي موقیعت په تکمیل شوي اته مخیزه کې نیسی.
د IF_7 مالیکولونه د مرکزي اتوم په چاپیریال کې د اوو اوربیتالونو لرونکي 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:

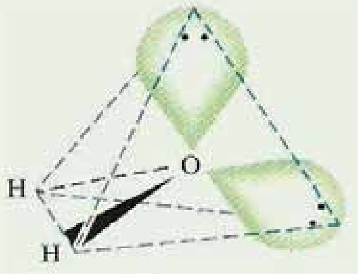


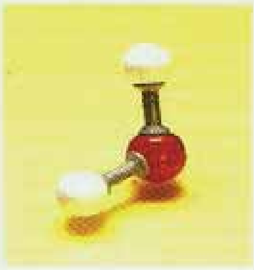
(4 - 12) شکل د پنتافلورو فاسفیت فضایي جوړښت او فورمول

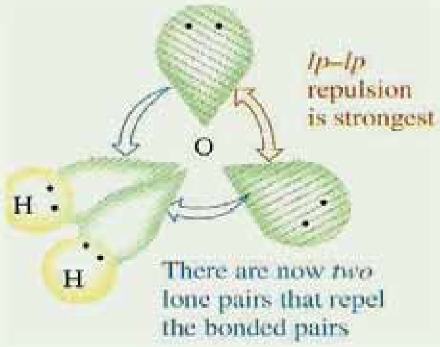
1 - د نوموړي مرکب مالیکولي جوړښت له کوم هندسي جوړښت سره سمون لري؟
2 - په دې مرکب کې فاسفورس هایبرید کوم دي؟
3 - د فلورین د اړیکو په منځ کې ولانسي زاویه په کومه اندازه ده ؟ فلورین د اړیکو په جوړېدو کې کوم ډول اوربیتالونه په کاروړي دي.

۴-۵: د اوبو مالیکولي جوړښت
د اوبو مالیکول غیر خطي دي

د اوبو مالیکول ډای پول مومنټ لرونکي دي، که چیرې د اوبو مالیکول خطي واي، په دې صورت کې به د $O-H$ ډای پول مومنټ به یو له بل سره متقابلاً جبران او د اوبو د مالیکول ډای پول مومنټ به صفر وي چې مالیکول به بې قطبي نه واي. د ډای پول مومنټ پدیده د اتومي اوربیټال په واسطه تاکل کیږي چې د اړیکو په تشکیل کې برخه لري. که چیرې اکسیجن د اړیکو د جوړېدو لپاره د P دوه اوربیټالونه په کاروړي وي، باید د اوبو په مالیکول کې د هغه د اړیکو زاویه له هایدروجن سره 90° درجې وي، مطالعې او علمي څېړنې ښیي چې عملاً نوموړې زاویه 104.5^o درجې ده ، د اوبو په مالیکول کې د اکسیجن اتوم د SP^3 هایبرید حالت لري چې په هغه کې دوه جوړې د اړیکو الکترونونه او دوه جوړې ازاد الکترونونه شتون لري. (4 - 13) شکل وګورئ:







(4 - 13) شکل $SP^3-hybridization$ اوربیټال د اوبو په مالیکول کې

د تترایدري د زاویې (109.5°) او د اوبو د ولانسي زاویې (104.5°) د کمیت تر منځ کې توپیر داسې روښانه کېږئ چې د ازادو الکتروني جوړو د دفع قوه د اوربیټالونو د اړیکو الکتروني جوړو په نسبت لویه ده ؛ له دې کبله دا زاویې یو له بل څخه توپیر لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

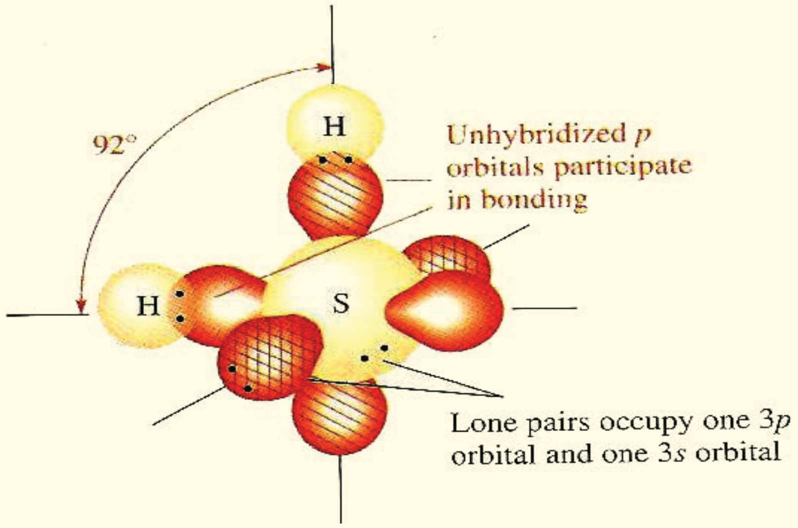
لومړی فعالیت :

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

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

دوهم فعالیت:

لاندې شکل وګورئ او لاندې پوښتنو ته ځواب ورانديې کړئ:



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

1 - په نوموړو مرکبونو 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؟

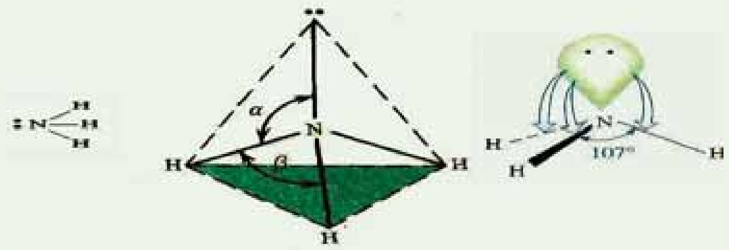
3 - د نوموړي مرکب هندسي جوړښت توضیح کړئ.

۴-۶ : د امونیا د مالیکول جوړښت :

نایتروجن د اړیکو د جوړیدو په غرض د $2P$ د اوربیټالونو دري طاقه الکترونه یې په کارولو چې په عمودي سطحی باندې شتون لري.

څیړنو ښودلې ده چې د امونیا په مالیکول کې د اړیکو تر منځ زاویه 107 درجې ده اود نایتروجن اتوم د SP^3 هایبرید حالت لرونکې دي ، د SP^3 له څلورو 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 امونیا دمالیکول د اړیکو په منځ کې د ولانسي زاویو قیمت (107° درجې) د تتراهایدرید ال له حالت څخه (109.5^o درجې) توپیر لري؛ ځکه د ازادو الکتروني جوړو د دفعي قوه د اړیکو دالکتروني جوړو د دفعي قواوې د اوربیتالي دوه ګوني جوړو څخه قوي دي.(4 - 15) شکل وګورئ.

فعالیت :

د NF_3 په مرکب کې کوم ډول اړیکې د فلورین اتومونو د مرکزي اتوم (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 تشکیل کوونکو اتومونو د اړیکو په څرنګوالي او دهمدی اتومونو پر الکترونیګاتیویتي خاصیت پورې اړه لري. د عنصرونو د اتومونو الکترونیګاتیویتي د قطبي اړیکو د جوړېدو لامل په مالیکولونو کې کېږي، کله چې د مالیکول یوه برخه قسمي منفي چارج اود هغه بله برخه یې قسمي مثبت چارج حاصل کړئ ، قطبي مالیکول جوړېږي.

کله چې د عین عنصر دوه اتومونه یوه کوولانسي اړیکه تشکیلوي؛ د بیلګې په ډول (Cl_2, H_2) د اتومونو هر یو یې یوشان الکتروني سهم د اړیکې په تشکیل کې لری. د الکتروني وریځې کثافت د دې اړیکې په دوو اتومونو کې یو شان دی، 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.

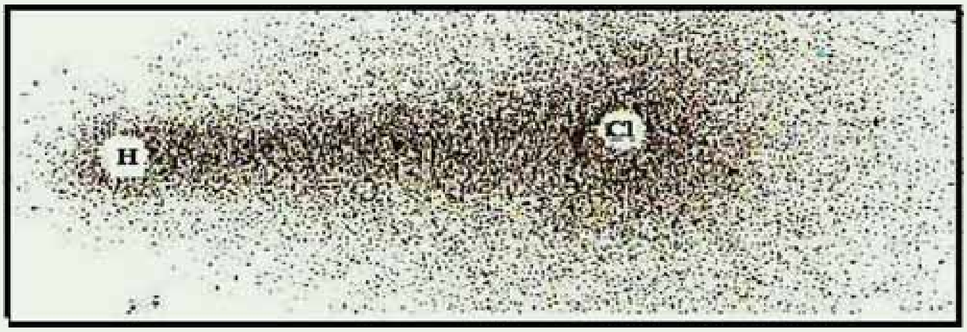
کله چې د بیلابیلو عنصرونو دوه اتومونه یو له بل سره اړیکه وتړي او مالیکول جوړ کړئ (د بیلګې په ډول: په HCl)؛ په دې صورت کې د دواړو هستو د جاذبې قوه یو شان نه ده، یو هسته دمثبت

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

هغه اړيکه چې د هغې په دواړو څنډو کې 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 وويل شو: قسمي چارج په (δ) او فاصله په L سره ښيي، د بېلګې 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:

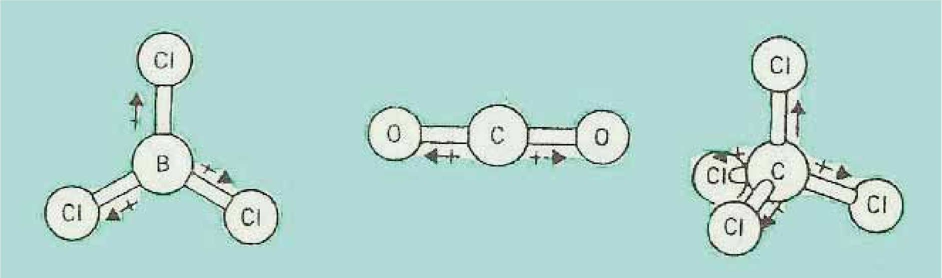
$$\mu = 9 \cdot 1 = 4.81 \cdot 10^{-10} esu \cdot 10^{-8} cm = 4.8 \cdot 10^{-18} esu.cm$$

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

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

د HCl ماليکول يوه اړيکه لري او دا اړيکه قطبي ده، نوماليکول يې د يوې قطبي اړيکې لرونکې دی. هغه ماليکولونه چې مشابه دي او د 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 وړاندی کړو.

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

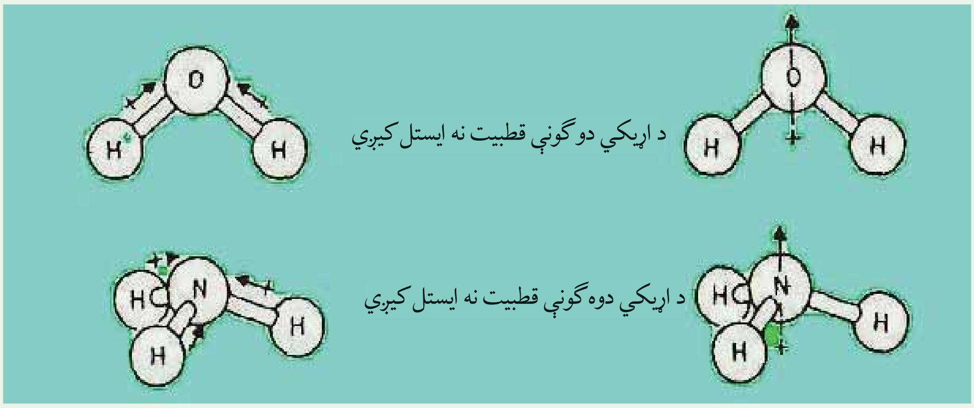


(4 - 17) شکل د ايستل شوو اړيکو ډای پول مومنټ او ماليکولونه په غير قطبي ډول

ضروري معلومات

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

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

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

فعالیت :

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د څلورم څپرکي لنډيز

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

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

* کله چې اتومونه يو بل ته نږدې 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 انرژۍ 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 او د 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 وجهي په ماليکولونو کې د الکترونونو څلور جوړې څلور سطحي راسونو ته مخامخ شوي دي.

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

اړيکي (*PolarBond*) پـه نوم ياديږي او هغـه ماليکولونه چې د قطبي اړيکـو لرونکی وي ،د دوه قطبي (*Dipole*) په نوم ياديږي.

* د دوه قطبي ډاې 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 پوښتني

څلور ځوابه پوښتني

1 - د مرکبونـو پـه ماليکولونو کې مرکـزي اتومونه عبارت له هغه اتومونـو څخه دي چې .... لرونکي وي.

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

ج- د اکسيديشن لوی منفي نمبر　　د- هيڅ يو

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

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

3 - که چيري داړيکو الکتروني جوړې د اوربيتالونود ماليکولو د ټيټی انرژی په لرلو ځاي ونيسـي په دې صورت کې .... جوړوي.

الف- عنصر　ب- کووالنت　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- دري الکتروني جوړې　　د- يوه الکتروني جوړه

5 - کلـه چـې اتومونـه يو بـل ته نژدې کېـږي، د هغوی اتومـی اوربيتالونـه يو پربل کـې ننوزي او .... تشکيلوي.

الف- ايوني مرکبونه　　ب- غير عضوي مرکبونه

ج- اتومي اوربيتال　　د- ماليکول اوربيتال

6 - کوم يو لاندې شکل قطبي اړيکي راښيي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

ج- الف او ب د واړه د- هيڅ يو

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

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

ج- $10^{-20} esu \cdot cm$ د- هيڅ يو

8 - ډای پـول مومنــټ پديده د .... په واسطه ټاکل کيږي چې د اړيکې په جوړېدو کې برخه لري.

الف- د دافعه قوه ب- د جاذبه قواوې

ج- اتومي اوربيتال د- ماليکولي جوړښت

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

الف- قطبي رابطه ب- $PolarBond$

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو

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

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

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

الف- 120 او SP^2 ب- 107 او SP^3

ج- 180 او SP د- 90 او P

تشريحي پوښتنې

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

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^-

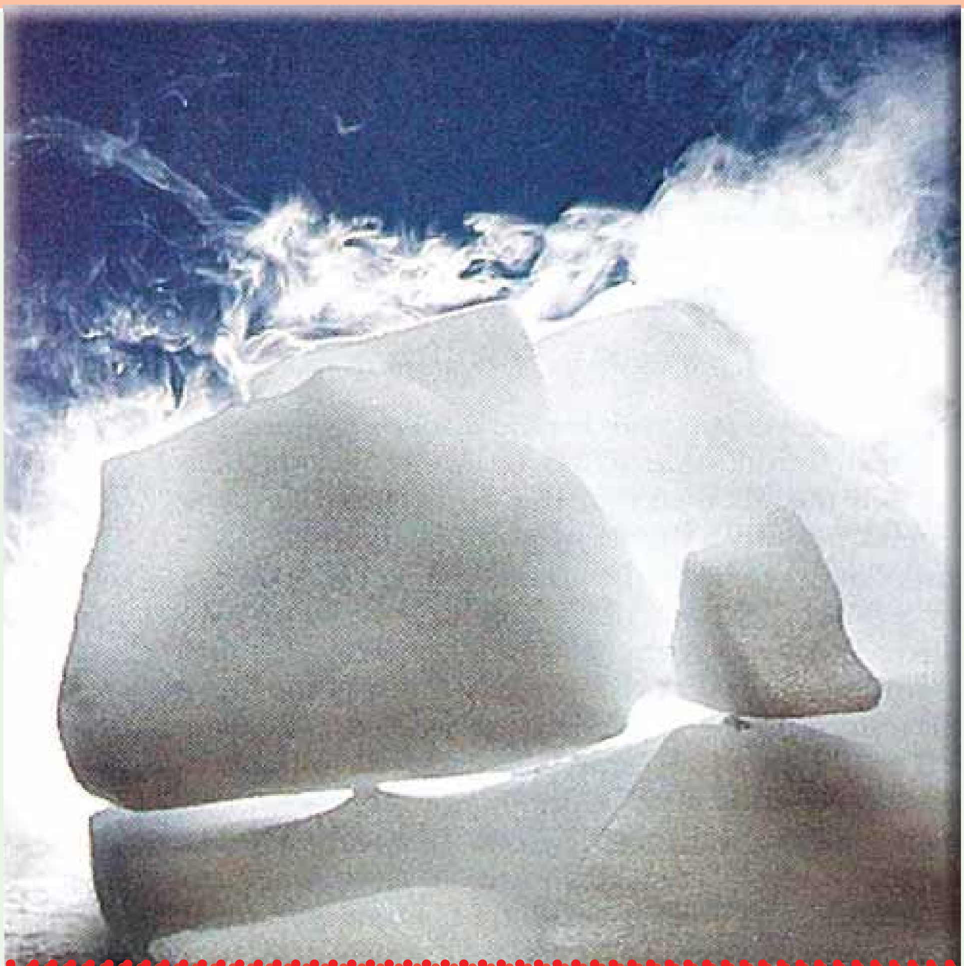
4 - د لاندې مرکبونو هندسي ماليکولي جوړښت وښايي.

الف- CO_3^{2-} ب- PCl_6 ج- NO_2

5 - د ماليکولونو ډولونه توضيح کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنځم څپرکی



د مالیکولونو ترمنځ قواوې

د کیمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په باره کې مو په تیرو درسونو کې معلومات حاصل کړئ دي، ایا پوهیږي چې د مرکبونو د مالیکولونو ترمنځ کومې قواوې شتون لري، کوم چې هغوی یې یو له بل سره یو ځای کړي دي؟ د واندر والس قوه څه شی ده ؟ هایدروجني اړیکه څه ډول اړیکه ده؟ د قطبي مالیکولونو ترمنځ څه ډول اړیکې شته دي ؟ که مرکبونه د مایع حالت لري، د هغوی د مالیکولونو ترمنځ کوم ډول قوه موجوده ده؟ او دا قوه د هغوی په فزیکي خواصو باندې څه اغیزه لري ؟

هغه معلومات چې په دې څپرکي کې وړاندې کیږي، پورتینیو پوښتنو ته د قناعت وړځوابونه ورکوي او هم مالیکولونه د ټولو ځانګړتیا د اړیکو، ساختماني او فزیکي خواصو له کبله روښانه کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۵-۱: د کیمیاوي اړیکو ترمنځ توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوه

اتومونه د ایوني اړیکو او یا کوولانسي اړیکو پر بنسټ وصل کیږي او د کیمیاوي مرکبونو مالیکولونه تشکیلوي. د ایوني اړیکو لرونکي ډیر مرکبونه په اوبو کې منحل دي او د هغوی محلولونه د ازادو الکترونونو لرونکي دي چې الکترولیز کیږي ،د کوولانسي مرکبونومالیکولونه ډیر زیات په اوبو کې نه حل کیږي او که چیري حل هم شي دمالیکولو په بڼه له د لوی کتلی څخه جلاکیږي، چې په محلول کي دهغوی مالیکولونه لیدل کیږي . کوولانټ مرکبونه په عضوي محللونو؛لکه : پروپانون او کاربن تتراکلوراید کې منحل دي.

څرنگه چې د کیمیاوي اړیکو په څپرکی کې مو ولوستل :اتومونو 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؛ څکه 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 عمدهٔ توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوه کولای شو په لاندي ډول توضیح کړو: کیمیاوي اړیکې د ولانسي الکترونونو په بنسټ جوړیږي او دا اړیکې د اتومونو ترمنځ کیدای شي، ایوني اوسي، مالیکولونه په ایوني اوقطبي شکل شته دي او د جذب د قوهٔ په بنسټ د 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.

په کیمیاوي اړیکو کې د اتومونو ولانسي الکترونونه برخه اخلي، مالیکولونه ایونونه او یا رادیکالونه جوړوي،خو مالیکولونه د بیلابیلو قوو پر بنسټ یو ځای شوي دي، لوي جسمونه جوړوي، دا قواوې لاندي مطالعه کیږي.

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

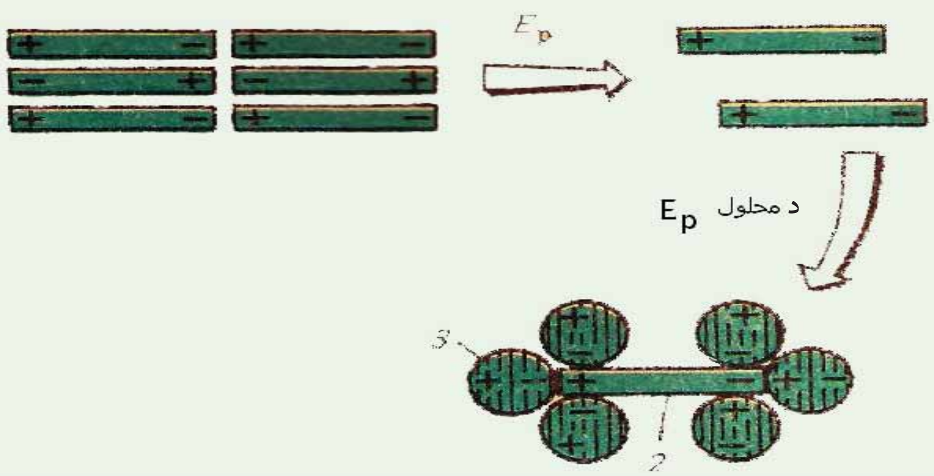
په څلورم څپرکی کې کیمیاوي اړیکې (د کوولانټ اړیکوپه مبحث کې) د کوولانټ اړیکو لرونکو مالیکولونو د جذب قوې په اړه بحث وشو، د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواو بیلابیل ډولونه شته دي چې دا قواوې لاندې مطالعه کوو. د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ متقابل عمل بیلابیلو شکلونه

(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 جســمونو کې د قطبي مالیکولونو د منظمو جوړښتونو د جوړیدو په غرض متقابل عمل ســرته رســوی او دمالیکولونو ترمنځ د ډای پول ډای پول متقابل عمل هغه وخت لیدل کیږي چې مالیکولونه یو بل ته نژدې شــي، په دې صورت کې دا مالیکولونه مثبت او منفي قســمی چارجونه ځانته غوره کوي چې یو بل جذب او جامد جسمونه تشکیلوی. قطبي کرستلونه په قطبي محللونو کې په ښــه توګه حلیږي، په کرســتالي شبکه کې د اړیکو د جلاکولو لپاره د اړتیا وړ انرژي له هغې اندازې انرژي په واسطۀ 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 متقابل عمل *Solvation* په نوم یادیږي ، که چیرې محلل اوبه وي نو د *Hydrations* په نوم یادیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

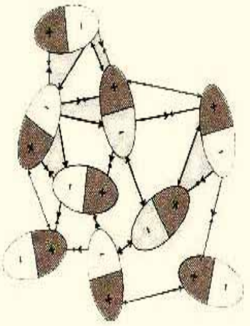
(c) ketabton.com: The Digital Library

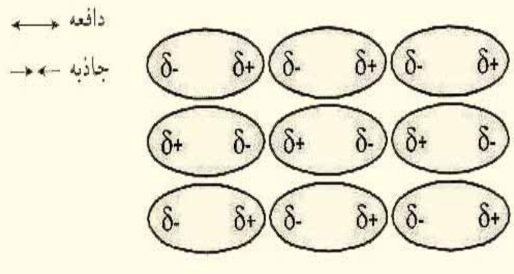
فعالیت

لاندې شکلونه په ځیرسره وګورئ او د هغوی اړوند پوښتنو ته ځواب ورانديې کړئ:

1 - کوم مواد دا شکلونه لري؟ د دې ډول مواد سیت د ښوونکو په مرسته ترتیب کړئ.

2 - د دافعې او جاذبې قواوې په نوموړوشکلونو کې وګوری اود هغوی لامل روښانه کړئ.





۵-۲-۲: د واندر والس او لندن قواوې

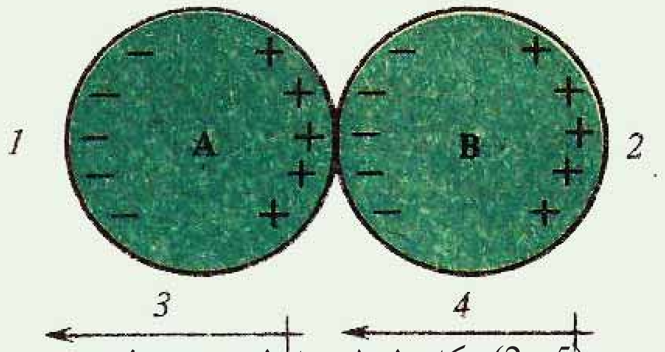
د مالیکولونو نږدې کیدل د مایع یا جامد حالت له منځ ته راوړلو لپاره د هغوی ترمنځ تل د جذب قواوې عمل کوي. دګازونو د خواصو مطالعه په (1873)کال کې واندروالس یې دې پایلې ته ورسولو چې دغیر ایونی او غیر کوولانسي خواصو په پام کې نیولوسره د مالیکولونو ترمنځ د جذب او ددفعی قوه شتون لری چې له دې قواوڅخه کولی شو 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 شیبه یز پولاریزیشن پوري اړه لري چې د جذب قواوې د ثابت متقابل عمل لامل کرځي. د واندروالس قواوې 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 ډیره 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

غیر قطبي دي،د الکتروني وریځي کثافت ویشل کیدل د دوي ترمنځ په متناظر ډول دي؛ خویه ټاکلي لحظوی (شیبیز)مومنټ کې د الکترونو ویش په مالیکولونو کې امکان لري غیر متناظر وي؛د بیلګې په ډول: په یو شیبه کې دا ډول مالیکولونه د ډای پول مومنت ښکاره کوي . څرنګه چې په (5 – 2) شکل کې لیدل کیږي دا ډول شیبیز ډای پول مومنت د دوو مالیکولونو ترمنځ هغه وخت منځته راځي چې دیو مالیکول (A) دالکتروني وریځې کثافت د نږدی مالیکول (B) په واسطه جذب شي ؛ په دی صورت کې دا دواړه مالیکولونه ډای پولي مومنټ تر لاسه کوي چې مالیکولونه یو بل جذب وي، څرنګه چې الکترونونه په ډیر چټکی حرکت کوي. دا جذب موقتي دي.



(5 - 2) شکل د لحظوی ډایپولونو ترمنځ جذب

1 - د ټاکلي مومنټ الکتروني وریځ کیڼ لورته ځای په ځای شوي.

2 - د الکتروني وریځ 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 وروستی ډای پول مومنټ کیدای شي مخالف لورته ولیږل شي او قیاس شوی مومنټ ډای پول د Bپه مالیکول کې داسې ځای په ځای کیږي چې د مالیکولونو ترمنځ جذب منځ ته راځی او خپله ډای پول مومنټ په یوشیبه کې لیدل کیږي؛خو د هغوی مجموعي تاثیر متقابل عمل لري چې هغه د دایمي عمل کوونکي د جذب قواوو څخه عبارت دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

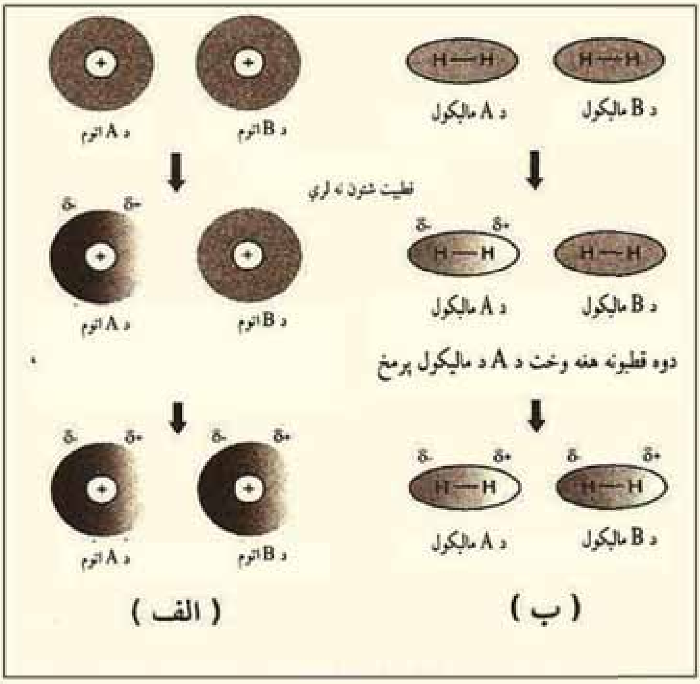
فعاليت

لاندې شکلونه وګورئ او لاندې پوښتنو ته په ګروپي ډول ځواب ورکړئ.

1 - که چیرې د لندن قوه د ډاې پول مومنټ د منځته راتلو په واسطه منځ ته راشي ، نو هغه عامل چې د دې ډاې پول مومنټ منځته راتلو لامل ګرځي، کوم دی؟

2 - د مادې د کومو خواصو د منځ ته راتللو پر بنسټ دا ډاې پول درک کیدای شي؟

3 - د لاندې الف او ب شکل سره سم د مالیکولونو ،د A او B د اتومونو ترمنځ کوم مناسبات لیدل کیږي؟ په دې اړه په ګروپي شکل معلومات وړاندې کړئ.



(5 - 3) شکل د شیبیز د دوو قطبونو د منځته راتلو څرنګوالي د دوو مالیکولو اودوو اتومونو ترمنځ

د لندن د قواوې په قوت باندې اغیزناکه عوامل

څرنګه چې د لندن قوه د ډاې پول مومنټ د منځته راتلو په پایله کې پیدا کیږي او هرهغه عامل چې پـه مالیکولونـو کې د الکتروني وریځې ګډوډې زیاتوی، دا ډاې پول زیاتوی چې دا عامل عبارت دي له:

الف- د مالیکولونو حجم:

پـه مالیکولونـو کې د الکترونونو د شـمېر زیاتوالي او د هـر اتوم په چاپیریال کې الکتروني قشـرونو شـمېر زیاتوالي او یا په یوه مالیکول کې د اتومونو زیاتوالي د مالیکول دحجم او د الکتروني وریځې

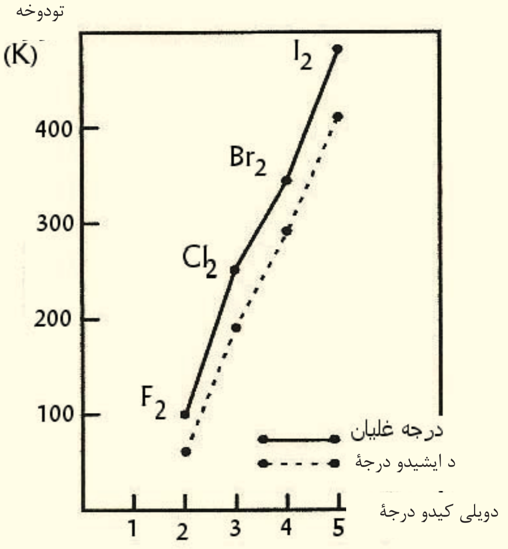
زیاتوالي لامل ګرځي. هر څومره چې د الکتروني وريځي اندازه زياته اوله هستې څخه لرې واقع وي،د الکترونونو ګډوډي زياته او د لندن قوه هم منځ ته راځي ، د لندن د قوۀ د قوت زیاتوالي د مالیکولونو د حجم په زیاتوالي کیداي شي چې د ويلې کيدو اود ایشیدو د ټکو په ځينې د دې ماليکولونو پرتله کولو پر بنسټ دلاندې فعاليت دګراف سره سم پيداکړی.

فعاليت

لاندې ګراف په ځير سره وګورئ او لاندې پوښتنو ته ځواب ورانديې کړئ.

1 - د هلوجن د کوم عنصر د ماليکولونو د ایشیدو ټکی لوړدی؟ د دې لامل روښانه کړئ.

2 - د هلوجن د کوم عنصر د مالیکولونو د ویلې کیدو ټکی لوړ دی؟ د دې علت توضیح کړئ.



(5 - 4) شکل د هلوجنونو د ایشیدو ټکی دګراف پرتلهٔ

ب- د ماليکول کتله

دعادي هايدروجن (^1_1H) ، ديتريم (^2_1D) اوتريشيم (^3_1T) ماليکولونه درې واړه 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 وګورئ)

(c) ketabton.com: The Digital Library

(5 - 1) جدول د هایدروجن د ایزوتوپونو ځینې ځانگرتیاوې

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	$({}_{1}^{1}H)$
23.67	18.73	4.03	74.14	$({}_{1}^{2}D)$
25.04	20.62	6.03	74.14	$({}_{1}^{3}T)$

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 کروي 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 وگورئ :

(5 - 2) جدول د مالیکولونو د شکل اغیزه د لندن پر قوه باندې

دایشیدو ټکی $({}^{0}C)$	د ویلې کیدو ټکی $({}^{0}C)$	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 درکړې شوي دي تاسې د نومـورو اوبـو د خواصو توپیـر پیدا کړئ او په خپلو کتابچو کې یې یادداشـت اود دې توپیرونو لامل روښانه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(5 - 3) جدول د اوبو د ډولونو خواص

مالیکول فورمول	μ بالاتر از (^0C) (D)	مالیکول کتله	د ویلې کیدو (^0C)	د ایشیدو درجه (^0C)
H_2O	1.84	18.0151	0	100
D_2O	1,84	20,0276	3.81	101.42

زیاتي معلومات

د لنـدن قوه نه یوازې په غیري قطبي مالیکولونو کې بلکې په قطبي مالیکولونوکې هم شـتون لري اودا قوه څو څله له ډای پول - ډای پول له اغیزې څخه لږه ده.

۵-۲-۳: هایدروجني اړیکه $(HydrogenBond)$

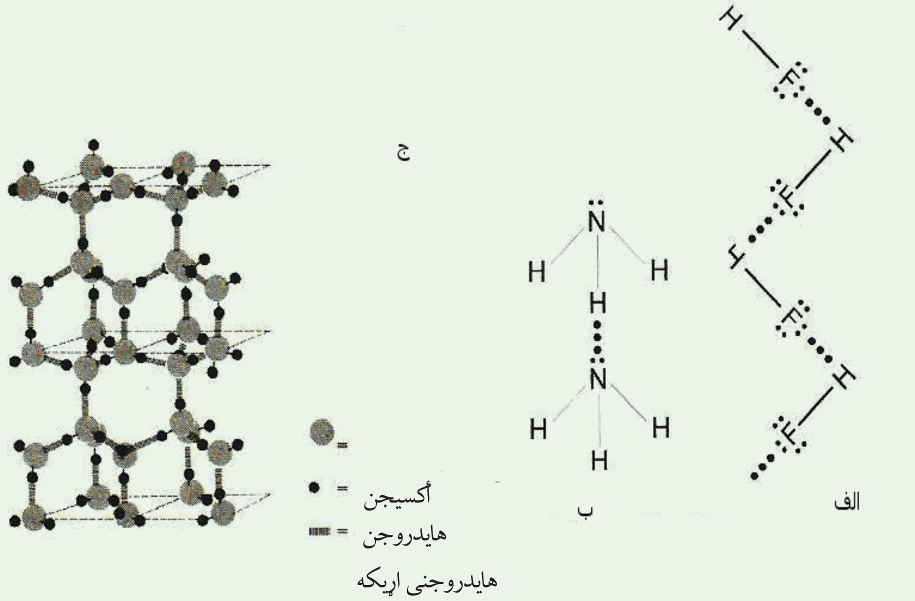
هایدروجني اړیکه یو ډول ځانګړې کیمیاوي اړیکه ده چې د هایدروجن او الکترونیګاتیو عنصرونو (N,O,F) ترمنـځ په هغه صورت کې جوړیـږي چې د هایدروجن اتوم د همدې الکترونیګاتیف عنصرونو سـره اړیکه ولري. دا اړیکه د مالیکولونو ترمنځ هم تشـکیلیږي ، یا دا چې د هایدروجن د اتومونـو او الکترونیګاتیف عنصرونو د اتومونو ترمنځ په عین مالیکولونو کې (داخلی مالیکولي اړیکـه) جوړیږي. څرنګه چې معلومه ده، هایدروجن لرونکي مرکبونه چې د هغوی په مالیکولي ترکیب کې غیرې فلزي الکترونیګاتیف عنصرونه شتون ولري (F,N,O) د تیر ایستونکو خواصو لرونکي او د ایشیدو ټکی یې لوړ دي.

(٥-٤) جدول د اُکسیجن ، نایتروجن او فلورین عنصرونو لرونکو دسلسلو مرکبونو دایشیدو ټکی

مرکبونه	د ایشیدو درجه	مرکبونه	دایشیدو درجه
H_2o	$100°C$	HF	$19°C$
H_2S	$-60°C$	HCl	$-84°C$
H_2Se	$-41°C$	HBr	$-57°C$
H_2Te	$-2°C$	HI	$-53°C$

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځرنګه چې د پورتینیو سلسلو په مرکبونو کې لیدل کیږي،د اوبو د ایشیدو درجه $100^o C$ ده او اکسیجن دګروپ د نورو عنصرونو دمرکبونو د ایشیدو درجه ټیټه ده ، د مرکبونو په بله سلسله کې د HF د ایشیدو درجه لوړه او د F_2 ګروپ د نورو عنصرونو دمرکبونو ایشیدو ټکی ښکته دی، لامل یې دا دی چې د اوبو په مالیکولونو کې د اکسیجن او هایدروجن ترمنځ متقابل عمل شتون لري او همدارنګه په HF کې د هایدروجن د اتوم او د هایدروجن فلوراید HF د یو مالیکول د بل مالیکول د فلورین د اتوم ترمنځ متقابل عمل شته دی. د مالیکولونو ترمنځ دي متقابل عمل له امله، د دې مرکبونو د ایشیدو درجه لوړه تللې ده او مفریت یې ټیټ دی، د اتومونو د ډیرې الکترونیګاتیویتي په پایله کې د $H-N, H-O, H-F$ اتومونو تر منځ اړیکې ډیرې قطبي دي ؛ نوله دی امله د هایدروجن اتومونه لږڅه مثبت چارج او د فلورین، اکسیجن او نایتروجن اتومونه لږڅه منفي چارج ځان ته غوره کوی چې د کولمب قوه د مخالفو چارجونوترمنځ عمل کوي، داسې چې دیو مالیکول د هایدروجن اتوم چې لږڅه مثبت چارج لري، د بل مالیکول د الکترونیګاتیف اتوم په واسطه کش کیږي، نوې اړیکه جوړیږي او مالیکولونه یو له بل سره اړیکه پیدا کوي.



(5-5) شکل هایدروجني اړیکه الف - HF ، ب- امونیا، ج- یخ

۳-۲-۳-۱ د هایدروجني اړیکې ماهیت :

که څه هم دهایدروجني اړیکې د ماهیت په اړه یو نظر شتون نه لري؛خو په دې ځای کې د هغوی ځینې ځانګړتیاوې د څیړنې لاندې نیسو چې ځانګړي بیلابیلې ځانګړتیاوې ددې قواو په هلکله

(c) ketabton.com: The Digital Library

ويېژني، په لاندې جدول کې د بيلابيلو مرکبونو د ځو ماليکولونو او خواص يې چې هايدروجني اړيکې لري، د هغوی ترمنځ د قواوې په ځانګړتيا سره په پرتليزه توګه وړاندې شوي دي:

(5-5) د ځينو ماليکولونو فزيکي خواص

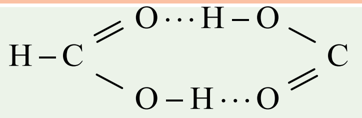
ماليکول	دماليکول ترمنځ اړيکه	دهايدروجني اړيکو اوږدوالي Pm	په ماليکول د اتومونو د اړيکو اوږدوالي Pm	دهايدروجني اړيکې انرژي	د ماليکول ډای پول مومنټ μ	داړيکې ډای پول مومنټ μ
HF	$F-H...F$	120	120	-19kg/mol	1.8D	1.9D
H_2O	$O-H...O$	170	100	-22kg/mol	1.82D	1.5D
H	$N-H...N$	220	90	-17kg/mol	1.47D	1.4D

د اړيکو د ډای پول مومنټ دقواو پرتله راښيي چې د اړيکو دقطبيت په زياتوالي او په هر اتوم باندې د لرڅه چارجونو زياتوالي د هايدروجني اړيکو ورتيا زياتوي، پردی بنسټ کيداي شي چې هايدروجني اړيکه د ډای پول- ډای پول سره ورته د الکتروستاتيکي اهميت لرونکی مونډل شي.

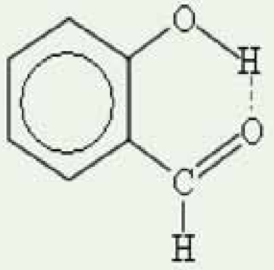
د هايدروجني اړيکې خاصه ځانګړتيا په دې کې ده چې درې اتومونه $(X-H...Y)$ په يوه نيغ خط کې ځای نيول د اړيکې قوت زيات وي او هايدروجني اړيکه جهت (لوری) پيدا کوي، د دې اړيکې جهت دهغې له کوولانسي اړيکې سره ترون لري ؛ خو ايوني اړيکه د دې حاصيت لرونکي نه ده؛ ځکه د ايونونو ترمنځ قوه په ټولو جهتونو کې يوشان ده ؛ خو بيا هم هايدروجني اړيکه نه شو کولای چې کوولانسي يا ايوني فرض کړو؛ ځکه په لومړي سرکې دهايدروجن اتوم د s اوربيتال لرونکي په خپل لومړي ولانسي قشر کې دي چې نشي کولای د يوې کوولانسي اړيکې څخه زياتې اړيکې جوړې کړي او د بله طرفه د کوولانسي او ايوني اړيکې انرژي د $100kj/mol$ څخه زياته ده، په پايله کې هايدروجني اړيکه سره له دې چې د ډای پول- ډای پول او کيمياوي اړيکو سره ورته والی لري ؛ خو د هغوی د هيڅ يو سره يو شان نه ده.

د هايدروجني اړيکې انرژي $21-29kj/mol$ ده او 10 تر 20 مرتبو پورې د کوولانټ اړيکو په پرتله ضعيفه ده خو خومرتبې د واندر والس د قوې په تناسب ډېره قوي ده . هايدروجني اړيکه د ډايميرونو $(HF)_2$ او $(H_2O)_2$ د جوړيدو لامل د براس په حالت کې کيږي ، همدارنګه په فارميک اسيد کې هم ډای مير په لاندې ډول دي:

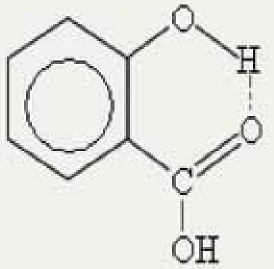
(c) ketabton.com: The Digital Library



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



و



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

لومړی فعالیت :

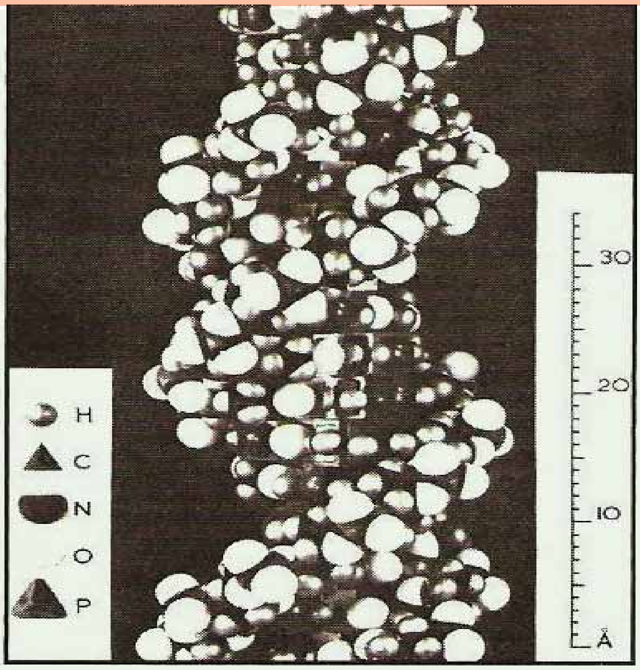
د (5 - 4) جـدول پـه نظر کې نیولو سـره ووایې چې د هایدروجنـي اړیکې اوږدوالي زیـات دي او یا دا چې د کوولانسـي اړیکې اوږدوالي زیـات دي؟ ایا د اړیکو اوږدوالي ترمنځ د $(X-H......Y)$ شکل سره د y او x د الکترونیګاتیویتي ترمنځ کوم ارتباط شتون لري که نه؟

دویم فعالیت :

د هایدروجـن، فلورین، اکسـیجن او نایتروجن د اتومونو ترمنځ د واندر والس شـعاع په ترتیب سـره $155pm,150pm,120pm,10pm$ ده، د واندر والس د شـعاعو مجموعه د اتومونو ترمنځ په $H---N,\ H---O,\ H---F$ اړیکو کې محاسبه کړئ او هم یې د هایدروجني اړیکې له واقعی اوږدوالي سره پرتله کړئ، توپیرونه یې په څرګنګه روښانه کړئ؟

هایدروجنــي اړیکه نه یوازې په کیمیاکې بنســتیزرول لوبولــی دي؛ بلکې په بیولوژي کې هم دا شــان رول لرونکی ده؛ د بیلګې په ډول: هایدروجني اړیکه د نوکلیک اســید د دوه ګوني فنر د جوړیدو لامل شوی او د ارثی معلوماتو انتقال په ژوندیو اورګانیزمونو کې هم تامینوی.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(5 - 7) شکل د DNA مالیکول او هایدروجني اړیکه

۵- ۳: د موادو په فزیکي خواصو باندې د قواو اغیزې

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

۵-۳-۱: د مالیکولونو ترمنځ د جذب قواو اغیز د موادو دویلې 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 یې 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 ایشیدو 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 کیږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

او لاسته راغلي مايع په اسانۍ سره په ايشيدوراځي، د هغوی بيلګه کولاي شو نجيبه ګازونه چې کنګل شوي وي، وراندېږ کړو. د هيليوم ګاز $269^{o}C$ – تودوخه او رادون ګاز $62^{o}C$ – تودوخه کې په ايشيدو راځي، د عضوي او غير عضوي مرکبونو زيات ماليکولونه چې د هغوی د بريښنايي قطبيت مومنټ ضعيفه وي، نيغ پر نيغ تصعيد کوي؛ د بيلګې په ډول: ميتان (CH_4) په $-262^{o}C$, BF_3 په $-101^{o}C$ او SF_6 په $64^{o}C$ – کې تصعيد کوي.

دا چې د لندن قوه د ماليکولونو د قطبيت د زياتوالي پر بنسټ زياتيږي،زياتره مواد چې د لويو ماليکولونو لري، د لندن د قواوو په واسطه يو ځای شويدي، په عادي تودوخه کې د مايع حالت لرونکي دي چې بيلګه يې کيداي شي $Ni(CO)_4$ د ايشيد ټکی $43^{o}C$, CCl_4 د ايشيدو ټکی $77^{o}C$ N_3H_6 دټکی د ايشيدو له درجې سره وراندېږ کيدای شي .

په قطبي مايعاتو کې ماليکولونه د ډای پول- ډای پول او د هايدروجني اړيکو د متقابل عمل په واسطه ترون لري او راټول شوي دي چې دا ډول اړيکې د لندن اوو اندروالس قواوو د اړيکو په پرتله ډيرې ټينګې دي؛ لـه دی کبله د دې ډول موادو د ايشيدو ټکی ډير لوړ دي؛ د بيلګې په ډول: اوبه، مايع امونيا، سلفوريک اسيد کلوروفارم ..... د ډای پول – ډای پول او هايدروجني اړيکو د لرلو له کبله يې د ايشيدو درجه لوړه ده.

ډيرسپک ماليکولونه ؛ لکه: د H_2O, H_2S, H_2Se, PH_3 او HI د قوي قطبی ماليکولونو له ډولونو څخه نه دي (د دې غيري فلزي عنصرونوالکترونيګاتيويتی دهايدروجن سره يوشان ده) له دې امله د دې ډول مرکبونو د ايشيدو ټکی ټيټ دی، د ماليکولي کتلې زياتوالی، د هغوی د ايشيدو د درجې زياتوالي لامل ګرځي، د V تر VII ګروپ عنصرونو چې مرکبونه يې جوړ کړي دي د دې ډلې لومړني غړي $(NH_3, H_2O$ او $HF)$ مرکبونـه د مايع په حالـت د خپلو ماليکولونو په منځ کې هايدروجني اړيکې جوړې کړې دي؛ نو له دې امله د هغوی د ايشيدو ټکی لوړ دي؛ خو ددې سلسلې په نورو مرکبونو کې هايدروجني اړيکه نه شته ده چې د ايشيدو ټکی يې ټيټ دی.

ايوني مرکبونه د الکتروستاتيکي ډيري قوي قواوې په واسطه چې د هغـوی د مخالف چارج ايونو ترمنځ شتون لري ، سره زيات متراکم شويدي: له دې امله نه شي کيداي چې د لږې انرژي په واسطه ايونونه يو له بل څخه لرې شي، پر دی بنسټ د دې موادو د ويلې کيدو او ايشيدو درجې لوړې دي. کله چې دې موادو ته تودوخه ورکړل شي، د هغوی د کرستلی شبکی اړيکې د پرې کيدلوپه پايله کې ويلي او په پای کې په ايشيدو راځي.

د بلـوری موادو د تشـکيل کوونکو ايونونو د بريښنايي چارج زياتوالي د کرستلي شـبکی د انرژي زياتوالي لامل ګرځي چې په پايله کې دهغوی دويلې کيدو اوايشيدو درجې زياتيږ ي؛ دبيلګی په ډول:

(c) ketabton.com: The Digital Library

د NaF د ایشیدو درجه مساوي د $997^o C$ او له MgO د $2800^o C$ سره مساوي ده. هغه جسمونه چې په جامد حالت کې کوولانسي اړیکې ټینګې وي ؛ خو د ګاز په حالت کې کوولانسي ضعیفه اړیکې ولري، د هغوی د ویلي کیدو او ایشیدو درجې کیدای شي لوړې اوسي؛ د بیلګې په ډول: کاربن د الماس او ګرافیت په بڼه چې په $3700^o C$ کې تصعید کوي ، سلیکان ډای اکساید چې په $1710^o C$ کې ویلي کیږي له $2200^o C$ څخه په لوړه تودوخه کې په ایشیدو راځي.

پــه جامــد حالت کې د کاربن د اتومونو څلورګوني اړیکې په الماس کې داریکو له ډولو څخه دي ، که چیرې د ګاز حالت ځانته غوره کړي ، د هغه د σ دوه اړیکې د π په اړیکه چې یوه ضعیفه اړیکه ده ، بدلون مومي .

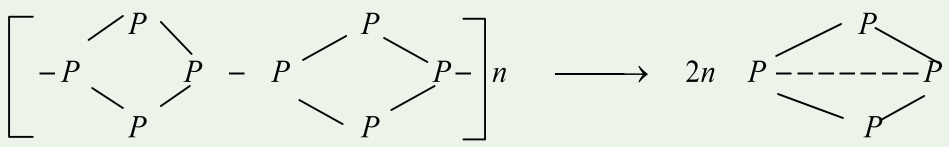
(5 - 6) جدول د القلي فلزونو د هلایدونو د تفکیک انرژي په جامد، مایع او ګاز فازونو کې په KJ/mol

مرکب	$M-X(g)$ $M^+(g)+X^-(g)$	$M-X(s)$ $M^+(g)+X^-(g)$	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 چیرې د کوولانســي اړیکو تعداد په مالیکولونــو کې چې د ګاز په فاز کې وي، د هغوی د جامد

(c) ketabton.com: The Digital Library

حالت د اړيکو د تعداد سره مساوي وي او د هغوی سره عين ثبات ولري، د هغوی د براس عمل چټک او ساده ترسره کيږي، بيلګي يي کيداي شي د پولي ميرونو اړيکي چي د تودوخي په سلاو درجو کي جوړيږي، وړاندي شي؛ د بيلګې په ډول: سور فاسفورس تصعيد کوي، بيا بيرته په سپين فاسفورس کنګل کيږي:



(5 - 7) جدول د پوتاشيم او سپينو زرو د هلايدونو دويلي کيدو درجه

مرکب	د ويلي کيدو درجه	مرکب	د ويلي کيدو درجه
KF	880^0C	AgF	435^0C
KCl	776^0C	$AgCl$	455^0C
KBr	730^0C	$AgBr$	434^0C

فعاليت :

(5 - 8) جدول په ځير سره مطالعه کړئ ، د ليکل شوو مرکبونو ويلي کيدو درجه يو له بل سره پرتله کړئ ، د هغوی ويلي کيدو او ايشيدو دتودوخي درجو کموالي او زياتوالي لامل توضيح کړئ اوهم د هغوی د توپير څرنګوالي د دليلونو پربنسټ وړاندي کړئ.

(5 - 8) جدول د القلي او ځمکني القلي د هلايدونو د ويليکيدو او ايشيدو درجي

مرکب	د ويلي کيدو درجه	د ايشيدو درجه	مرکب	د ويلي کيدو درجه	د ايشيدو 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 شوو جسمونو نور ځانګړتیاوې پیچلی موضوع ده ،په دې ځای کې یوازې لنډ توضیحات وړاندې کیږي.

د غیر قطبي جسمونو محلولونو په غیر قطبي محللونو کې د محلولونو ډېر ساده ډول دی، هغه قواوې چې د حل کیدونکی مادې او محلل ترمنځ په محلولونو کې شتون لري ، د لنډن د قواوی ډول دي او ضعیفه ده، د دې قواو شتون د حل کیدونکي مادې او محلل ترمنځ چې د دې دوو موادو د انحلالیت او نښلیدو لامل ګرځي ، د دې محلولونو توپیر د ایډیالو ګازونو د مخلوطو سره نیسي .

په ایډیال محلولونو کې د غیر قطبي مالیکولونو لرونکي جسمونه ، ایوني مرکبونه، ډېر قطبي محللونه ؛لکه اوبه شتون لري. د دې لپاره چې یو ایوني مرکب په محلل کې ښه حل شوي وي، باید په کرستلی شبکه کې د ایوني ذرو ترمنځ د جذب قواوو باندې غلبه حاصل کړي او د ایونونو ترمنځ د الکتروستاتیکي جاذبه انرژي باید مغلوبه شي، په محلولونو کې چې د حل شوی 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 محلل د انحلالیت وړتیا یو عامل د هغه له کوارډینیشن ځخه عبارت دی چې د حل کوونکو موادو د مالیکولونو د مرکزی اتومونو سره یې ترسره کوي ، قطبي محللونه د منحلی مادې د کتیونونو سره ډېر 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 ایونوسره اود نوموړو ایونونو جسامت پورې اړه لري ، د کرستلی شبکې 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 (ايون – ايون) دمحلل د ماليکولونو او ورته دنږدی ايون ترمنځ قواوې (ايون – ډای پولي) ډير قوي دي. که چيري د کرستلي شبکی انرژي د سلويشن په پرتله لوړه وي، د داسې محلولونو محيط سوړ دې، که چيري د کرستلي شبکې انرژي په محلولونو کې د سلويشن (*Solvation*) د انرژي په پرتله ډيره ټيټه وي، د محلولونو محيط 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 ځاي شوي او جسمونه يې د بيلابيلو حالتونو په لرلو سره تشکيل کړيدي.
- پـه 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 ځاي 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 يې سرته رسولي ، د ډای پول- ډاي پول متقابل عمل هغه وخت ليدل کيږي چې ماليکولونه يو له بل سره نژدي شي، په دې صورت کې دوی يو بل جذب او جامد جسمونه تشکيلوي.
- په کرستلي شبکه کې د اړيکو د جلا کولو لپاره ضروري انرژي د هغه اندازې انرژي په واسطه تامين کيږي کوم چې دا انرژي د منحلې مادې د قطبي ماليکولونو او د محلل دقطبي ماليکولونو د متقابل عمل په پايله کې ازاديږي.
- د غير قطبي ماليکولونو ترمنځ د جذب قوه شته ده، د لندن دتيوري سره سم دا قوه د ماليکولونو په شيبه يي پولاريزيشن پورې اړه لري کوم چې د جذب د قواوو د ثابت متقابل عمل لامل کيږي
- هايدروجني اړيکه يو ډول خاصه کيمياوي اړيکه ده چې د هايدروجن او نورو الکترونيګاتيف عنصرونو ترمنځ په هغه صورت کې جوړيږي کله چې د هايدروجن اتوم له همدې الکترونيګاتيف عنصرونو سره اړيکه ولري.
- بلوري مواد چې صرف د لندن د قوې په واسطه سره کلک شوي وي، په ټيټه تودوخه کې ويلې کيږي او له هغې څخه حاصل شوي مايع په اسانی سره په ايشيدو راځي.
- کله چې په محلولونو کې د موادو د ايونونو ترمنځ د جاذبې قوۀ لږه وي او په اسانې سره يو بل جذب نه شي کړاي ، رسوب نه تشکيليږي، داعمل اومحلل د محلل ډای الکتريک د ثابت لوي

(c) ketabton.com: The Digital Library

والي ته هم اړه لري ، نوموړي قوه کولاي شو د کولمب د قانون په واسطه توضيح کړو:

■ د بلوري موادو د جوړونکو ايونونو د بريښنايي چارج زياتوالي د کرستلي شبکې د انرژي د زياتوالي لامل ګرځي او د هغوی د ويلې کيدو او ايشيدو درجې لوړېږي.

د پنځم څپرکي تمرين

څلور ځوابه پوښتنې

1 - د لويو جسمونه ماليکولونه د يو.............. پربنسټ سره يو ځای شوي او جسمونه چې .... لرونکي دي ،جوړ کړي دي.

الف- قوه، بيلابيل حالتونه ب- اړيکه، بيلابيل حالتونه

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو هم

2 - ماليکولونه د بيلابيلو قواوو پربنسټ يو له بل سره يو ځای شوي دي........... جسمونه يې تشکيل کړئ دي.

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

3 - د کومو عنصرونو شتون د مرکبونو په ماليکولونو کې د هايدروجني اړيکې لامل د ماليکولونو ترمنځ ګرځيدلي دي.

الف- نايتروجن، اکسيجن، فلورين او هايدروجن ب- يوازې اکسيجن

ج- يوازی فلورين د- هايدروجن

4 - د هايدروجني اړيکو د جوړيدو حتمي شرط به له لاندې موادو څخه کوم يو وي؟

الف- هايدروجن شتون ب- درې الکترونيګاتيف عنصرونو(فلورين،اکسيجن، نايتروجن) شتون اودهايدروجن اړيکه د همدې عنصرونو د مرکبونو په ماليکول کې

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو

5 - بلوري مواد چې صرف د لندن قواوو په واسطه يو له بل سره کلك شوي وي په ...... تودوخه ويلې اود هغوی حاصل شوي مايع.......... په ايشيدوراځي .

الف- شکته په اساني ب- تودوخه، په مشکل

ج- متوسط، سست د- ډير لوړ، ساده

6 – داړيکودړيکيدلو ضروری انرژي په کرستالي شبکو کې له هغه مقدار انرژي په واسطه تامين کيږي کوم چې دا انرژي د حل کيدونکو موادو دقطبي ماليکولونو او دمحلل د قطبي ماليکولونو له متقابل عمل څخه .... کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

7 - زيات مواد چې د لوېو ماليکولونو لرونکي دي او د لندن د قوۀ پرېنسـټ يو له بل سـره متراکم شويدي، په عادي تودوخه کې .... لرونکي دي .

الف- جامد حالت ب- گاز حالت

ج- مايع حالت د- د پلازما حالت

8 - هغه جسمونه چې په جامدحالت کې کوولانسي اړيکې يې کلکې کړئ دي؛ خو دگاز په حالت کې کوولانســي ضعيفې اړيکې لري؛ د هغوی د ويلې کيدو او ايشـيدو درجې .... کيداي شي.

الف- لوړ ب- ټيټې ج- متوسط د- ډېر ښکته

9 - د بلوري موادو د تشکيل کوونکو أيونونو د برېښنا چارج زياتوالي د کرستلي شبکې د انرژي د زياتوالي لامل گرځيدلي اود هغوي د ويلې کيدو او ايشيدو درجهٔ.................. کوي.

الف- ښکته والی ب- پورته والی

ج- بدلون نه کوي د- فوق العاده ښکته والی

10 - که چيرته له کوولانسي اړيکې دگاز د فاز په ماليکولونو کې د هغوی د جامد حالت د اړيکو د شـمير سره مسـاوي دی او هغوی ته عين ثبات ورکړئ وي د هغوی د براس عمل............. او ساده تر سره کېږي.

الف- چټک ب- سست ج- ډېر کمه د- هيڅ يو

تشريحي پوښتنې

1 - د هايدروجنـي اړيکی د جوړيدو لپاره کوم شـرطونه لازم دي؟ پـه دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

-2 لاندې موادو د ماليکولونو په منځ کې د قواو کوم شکلونه ليدل کيږي؟

الف- HBr (g) ب- Br_2 (g) ج- ICl (g) د- HF (l)

3 - د اوبـو د ايشـيدو درجه $100^o C$ او داکسـيجن عنصر د نورو هم گروپـو عنصرونو مرکبونو د ايشيدو درجه ښکته ده؛همدارنگه د فلورين د نور هم گروپو. عنصرونو مرکبونو په بله سلسه کې د HF د ايشيدو درجه $19^o C$ 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 ويلې کيدو او ايشـيدو پـر درجه باندې څه اغيزه لري؟ معلومات ورکړئ.

6 - د موادو په انحلاليت کې کومې قواوې اغيزه لري؟ معلومات وراندي کړئ.

7 - کـوم فکتورونـه د ايونونو په انحلاليـت کې موثر دي؟ ډای الکتريک څه شـي دي؟په دې اړه معلومات ورکړئ.

8 - د کيمياوي اړيکو او ماليکولي قواو ترمنځ کوم توپير شتون لري ؟په اړه يې معلومات ورکړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

شپږم څپرکی

د مادې حالتونه

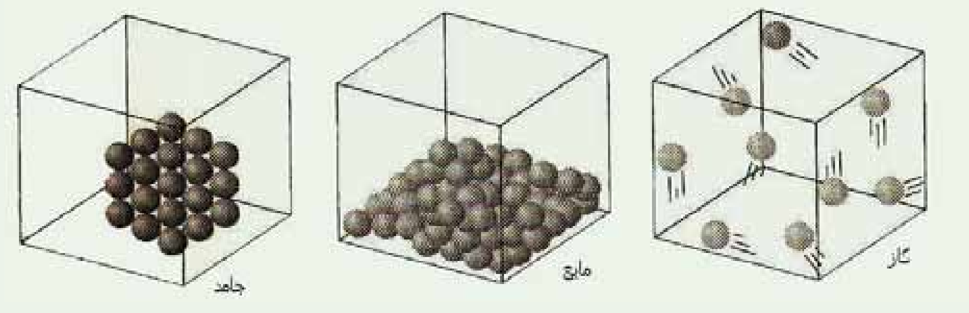
پـه خپل چاپیر یال کې بیلابیـل مواد په بیلابیلو حالتونو کې گـورئ، ایا پوهیږئ چې مواد پـه طبیعت کې په څوحالتونو پیداکیږي؟ د مادې حالتونه پر کومو شـرایطوپورې اړه لري؟ مواد په بیلابیلو حالتونو کې دکومو خصوصیاتو لرونکي دي؟ د مادې دګاز، مایع او جامد حالت څرنګه یو پر بل بدلولای شئ؟ د مادې د حالتونو په بدلونونو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

۶ - ۱ : جامدات مایعات او گازونه

هره ماده کولاي شي چې د محیطي شرایطو په څرنګوالی سره دري حالتونه (جامد، مایع او ګاز) ولري، که څه هم مواد په عادی حالت کې دګاز په حالت ډیر لږ پیدا کیږي، خوګازونه د ځانګړي اهمیت لرونکي دي؛ د بیلګې په ډول: ژوندي موجودات د هغوی له ډلي څخه انسانان دګازي محلول په دننه کې ژوند کوي. دځمکې اتموسفیر دګازونو مخلوط دي چې د هغه زیاته برخه له نایتروجن او اکسیجن څخه تشکیل شوی ده. ګازونه هغه مواد دي چې د هغوی 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 دګازونو د ذرو حرکت چټک دي. د جامداتو خواص دګازونو له خواصو څخه توپیر لري.

دګازونو کثافت ډیر لږ دی، په داسې حال کې چې دجامدات کثافت لوړ دي، ګازونه د فشار په پایله کې متراکم کیدای شي؛ خودجامداتو د تراکم کیدلو خاصیت کوچنی دي ؛ ځکه د هغوی د ذرو ترمنځ د جذب قوه دګازنو په پرتله خو ځلی زیاته ده . جامدات کلک او ماتیدونکی دي؛ په داسې حال کې چې ګازونه د دا ډول خواص لرونکي نه دي.

مایعات د جامداتو او ګازونو په نسبت ځانګړي خاصیتونه لري ؛ د بیلګې په ډول: د مایع په حالت کې د موادو د ذرو ترمنځ د جذب قوهٔ ډیره زیاته ده، خو د جامداتوپه پرتله کمزوري ده. 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 لومړنی لیدنه

د جامداتو ساده تعریف د موادو لپاره دا دی چې یوه جامده ماده ټاکلې شکل او حجم لري ، په بل عبارت د جامدو موادو شکل او حجم د لوښي د حجم او شکل تابع نه دي، د جامدو موادو پوره تعریف دا دی چې د جامدو موادو تشــکیل کوونکي اجزاوې په ځانګړي نظم ســره یو له بل پسي 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.

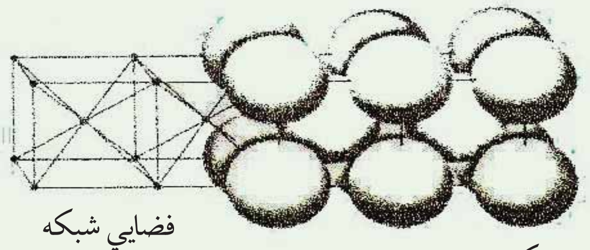
۶-۱-۲: بلورونه (*Crystal*)

یــو د جامداتو د روښــانه ځانګړتیاو څخه د هغوی کرســتلی بڼه ده چې بلوري جوړښــت لري. په بیلابیلو بحثونوکې د اتومونو د نظام په اړه د اتومونو یو درې بعدي جوړښت په یو جامدکې خبرې شــوي دي، دا درې بعدي جوړښــت ته یوه بلوري شبکه وایي، د بلوري شبکو شکلونه او ډولونه په لاندې ډول دي.

۶-۱-۲-۱: فضایي شبکه

د ټکو منظم هندسي جوړښت په فضاکې د فضایي شبکې په نامه یادیږي، په (6 - 2) شکل کې د فضایي شــبکو یو شــکل لیدلې شي چې د خطونو په واسطه یو له بل سره تړل شوي دي، که چیرې خیال شــي چې د اوســپنې د اتومونو وصل کیدل په دې شــبکې کې شــتون لري ، په داسې شکل چې د اوسپنې د هر اتوم مرکز د دیوي نقطې له پاسه په دې شبکه کې واقع وي ، دلته د اوسپنې د بلور یوه برخه لیدل کیږي چې هغه د نوموړي شکل په بڼې خواکې لیدل کیږي :

(c) ketabton.com: The Digital Library

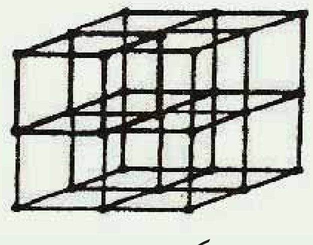


(٦ - ٢) دشبکي بلوري فضايي شبکه

يوه بلوري شبکه کيدای شي د يوې فضايي شبکې په شکل خيال شي چې په هغې کې بيلابيلې نقطې د اتومونو، ايونونو او يا ماليکولونو او يا د هغوي گروپونو نيولې وي. د ذرو جوړښت په يوه بلوري شبکه کې په متوالي ډول په يوه درې بعدي شبکه کې تکراريږي چې ترڅو دهر واحد بلور فزيکي سرحدونه لاس ته راشي.

د يوې بلوري شبکې د توصيف په غرض ضرورده چې سلول او يا واحده حجره تعريف کړو: يوه واحده حجره د بلوري شبکې هغه برخه ده چې د هغې په حرکت ورکولو د ټاکلو قاعدو سره سم کيداي شي چې بشپړه بلوري شبکه ترلاسه شي.

هغه واحده حجره چې معمولاً د فضايي شبکې لپاره ټاکل کيږي، د ټاکلي شکل لرونکي ده، دا حجره د شپږو مخوڅخه جوړه شوې 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 شته دي او د ساده مکعبي واحدې حجرې په نوم ياديږي، همدارنگه دا مکعبي واحده حجره يوه بنسټيزه واحده حجره ده.

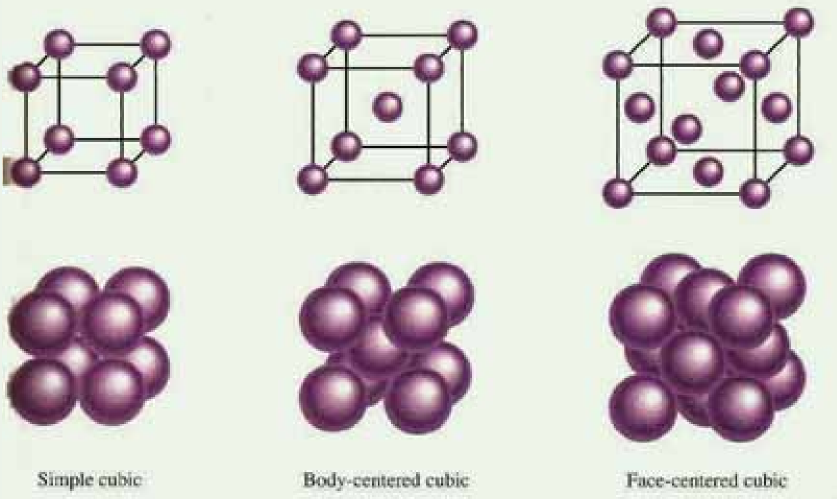


(6 - 3) شکل يوه ساده مکعبي فضايي شبکه او د هغې حجروي واحد

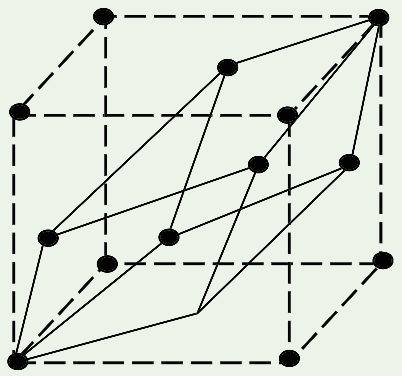
دوه ډوله مکعبي فضايي شبکې شتون لري چې د هغوی واحدې حجرې معمولاً مرکز لرونکي او يا غير متناظر دي ،(د6 - 4 شکل په شان) مرکز لرونکي مکعبی واحدې حجرې د اتومونو له اتو نقطو سر بيره چې د مکعب په کنجونو کې ځای لري، د مکعب په مرکز کې د يوې بلې نقطې لرونکي هم

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي او هم د هغه په هرمخ کې یوه نقطه شــته ده ، د دې حجروي واحدونو د هر یو لپاره دوه مودله وړاندې شویدي چې د توپ او میلې مودل او بله یې غټې کرې دي.



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



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

(6 - 5) شکل کې یوه مکعبي واحده مرکز لرونکې حجره له مخ سره(نا اصلي) لیدل کیږي او هم یوه واحده حجره لیدل کیږي چې اصلي حجره ده .

فعالیت

د خو پلاســتیکي گلولو او له مناســب ســریښ څخه په گټه اخیســتلو ســره ، ســاده، مرکزلرونکي او دمخ ډکې مکعبي حجرې جوړې او هغه وښیي .

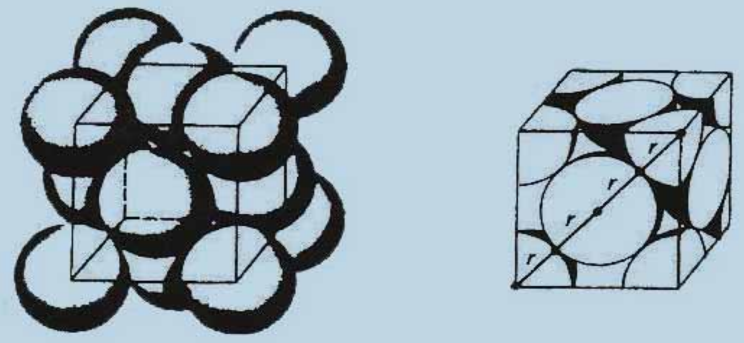
مشق او تمرین

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

په کرستلونو 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 نیولې 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 لري ، 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

دي، د ارګون د اتومونو مجموعي شمیر 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 شمیر د هرې یوې حجرې په في واحد کې $1+3=4$

د کرې حجم $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

په جامد ارګون او یا هغه مرکبونه چې د مکعبي مرکز داره وجهي جوړښت لري، هرې 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 پربنسټ پیداکوو، د (6-6) شکل پربنسټ کولای شو پیداکړو چې د یوې واحدې حجرې د یوې وجهې قطر له $4r$ سره مساوي دي؛له دی کبله له ریاضیکي فورمولونو څخه په ګټه اخیستلو سره کیدای شي چې د یو یال (e – د دوو مستویو یا په متوازي السطوح منشور او هرم کې د دوو وجهې ګډ فصل د یال په نوم یاد وي.) په لاس راوړو:

$$(4r)^2 = e^2 + e^2 \quad \text{پس} \quad 2e^2 = 16r^2$$

$$e^2 = 8r^2 \quad \text{او} \quad e = 2r\sqrt{2}$$

څرنګه چې د واحدی حجرې حجم $(Vsell)$ $Vsell = e^3$ دی ؛ نو حاصل کیږي چې:

$$V = \left[2r\sqrt{2}\right]^3 = 16r^3\sqrt{2}$$

د واحدې حجرې د حجم نسبت چې د ارګون اتومونو نیولي 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 $= 0.74 \cdot 100 = 74\%$

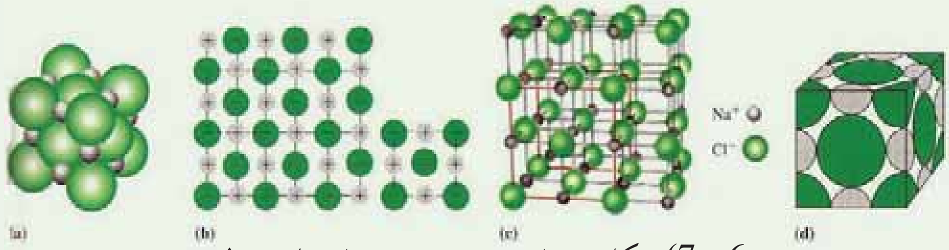
(c) ketabton.com: The Digital Library

هغه عنصرونه چې په متراکمو جوړښتونو کې له نښتلو سره متبلور کیږي، عبارت له ټول نجیبه گازونه او له ٤٠ څخه لوړ فلزي عنصرونه دي، ځیني مالیکولي جسمونو، لکه : H_2 ، CH_4 او داسې نور هم د بلوري جوړښتونو د ذرو د لوړو متراکم کیدلو دنښلولو سره یوځای دي.

سودیم کلوراید :

د سـودیم کلوراید بلوري جوړښـت مکعبي مرکز لرونکو سـطحی لري چې د Cl^- ایونونو د هغه کنج او منځ نیولي دي؛ خو څرنگه چې په شکل کې لیدل کیږي، د Na^+ ایونونه د مکعب منځ او د مخونو منځ یې هم نیولي دي.

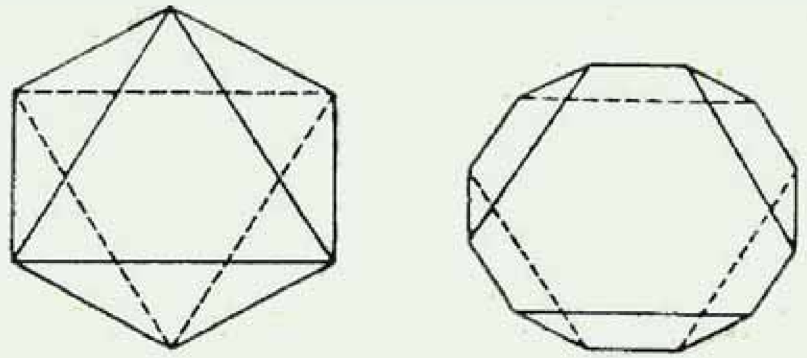
که چیرې د هر Na^+ په مقابل کې یو Cl^- شتون ولري، په دې صورت کې به وضعیت روښانه وي، د دې په پام کې نیولو سره که چیرې په یوه درې لوري شبکه کې د Cl^- ایونونه د سیستم په کنجونو کـې ځـای ولري، اتو مکعبو پورې اړه لري ، نو په کنجونو کې د کلوراید د اتو أیونونو شـتون فقط یو $(8 \cdot \frac{1}{8} = 1)$ د هرې واحدې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

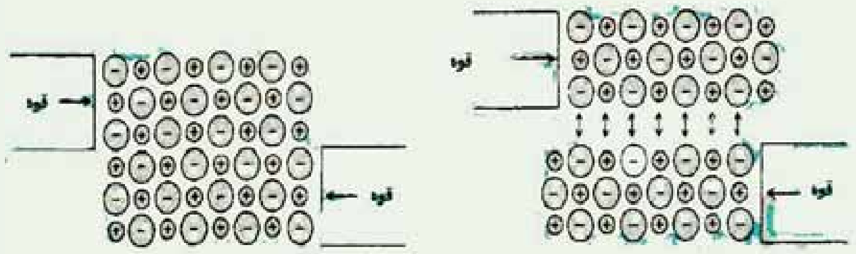


(6 - 8) شکل بشپړه بلورونه له طبیعي بشپړ شکل څخه وتلی $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

۶-۱-۳: د جامداتو ډولونه

د جامداتو خواص تر یوه حده پورې د هغو هندسي بلوري شبکو بنو، د هغوی د کېښودل شوو واحدونو خاصیت (اتومونه، ایونونه او مالیکولونه) د شبکې په نقطو اود هغوی ترمنځ قوي پورې اړه لري، په دې بنسټ کیدای شي جامدات په څلورو ډولونو لیدل کیږي چې له ایوني، مالیکولي، کوولانسي او فلزي څخه عبارت دي:

1 - ایوني جامدات: د أیوني جامداتو په شبکه کې مثبت او منفی ایونونه شته دي. څرنګه چې د هغوی ترمنځ الکتروستاتیکي (أیوني اړیکې) قواوې قوي دي نو د دې ډول شبکو 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 ښیي ؛ که چیرې ټوټه شي، په پوډرو بدلیږي.



(6 - 9) شکل د ایوني جامداتو ټوټه کیدل

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

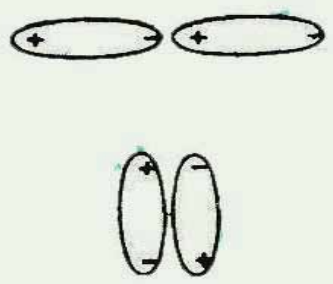
ترسره کیږي؛ د بیلګې په ډول: $NaCl$ په 800^oC تودوخه کې ویلي کیږي د ایوني جامداتو بریښنایي تیرونه کمزوری ده؛ ځکه د هغوی ایونونه په پراخه توګه حرکت نه شي کولای؛ خو په ویلي شوي حالت کې د لوړ بریښنایي تیرونه لرونکي دي.

فکر وکړئ

ایوني شعاع د Na^+ او Cl^- ایونونه په ترتیب سره $116pm$ او $167pm$ ده، د هغه حجم په متر مکعب او سانتي متر مکعب او دهغې مولي کثافت پیدا کړئ.

۲- مالیکولـي جامدات: پـه مالیکولي جامداتو کـې هغه واحدونه چې د یوې شـبکې تړکې تشـکیلوي مالیکولونه دي او په هر مالیکول کې اتومونه د کوولانسـي قوی پربنسټ ترکیب شویدي، په مالیکولی جامدوجسـمونوکې د واندر والس کمزوری قوه شـتون لري. واندر والس قوه بیلابیل ډولونـه لـري چې مهم؛ یې د ډای پـول– ډای پولې ($Dipol-Dipoly$) او لندن ($London$) قوه ده.

ډای پـول – ډای پولې قوه د پولار ($Polar$) مالیکولونو ترمنځ الکتریکي متقابل عمل دي، لاندې شـکل په شـیماتیک ډول د مجاورو دوو قطبي یوه جوړه مالیکولونه یوله بل سـره په یوې شبکه کې ښیي، ډای پول- ډای پولې قوه د ایوني کوولانسي قوې په پرتله کمزوري ده.

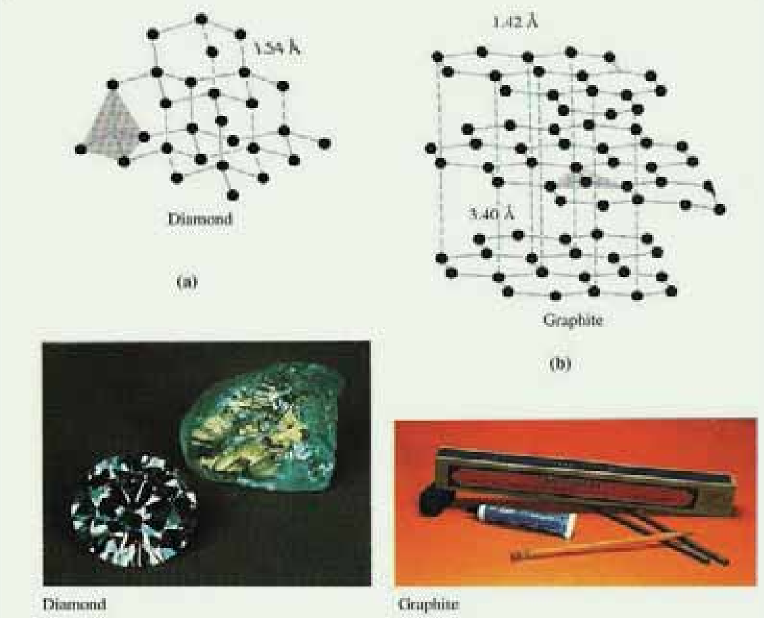


(6 - 10) شکل ډای پول – ډای پولي قواوې.

3 - کوولانسي جامدات: کوولانسي جامدات ځینی وخت د اتومي جامداتو په نوم هم یادشوي دي، په دی ډول جامداتو کې تشکیل کوونکي واحدونه د شبکې په ټکو کې یو له بل سره د کوولانت اړیکو په واسطه یوځای شوي دي. اتومونه درې بعدي شبکې منځته راوړي چې د بلور فزیکي حدود لوي اویراخه شـوي وي، د کوولانسي جامداتو ساده بیلګه سلیکان کاربایډ (SiC) دي، د دې مادې پـه شـبکه کې د Si هر اتـوم د څلور وجهې په ترتیب کې د کاربن له څلورو اتومونو سـره اړیکه او

(c) ketabton.com: The Digital Library

دکاربن هر اتوم د Si د څلورو اتومونو سره اړیکه لري چې په پایله کې کلکه جامده بلوري ماده جوړه کړي ده، د دې ډول جامداتو د ویلې کیدو درجه لوړه ده ځکه اتومونه د قوي اړیکو په واسطه سره یو ځای شویدي ، څرنګه چې په دې ډول جامداتو کې حرکت کوونکي 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:



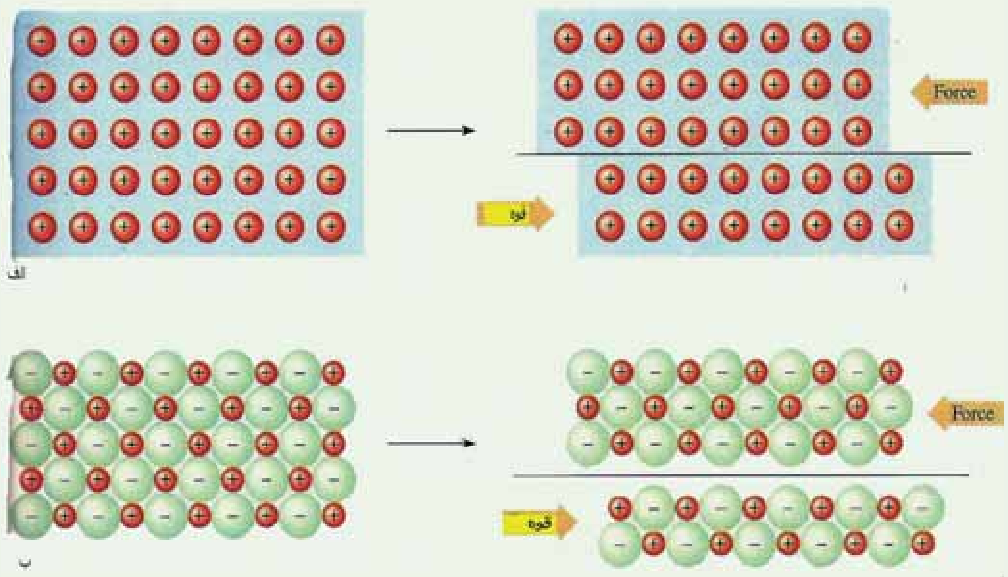
(6 - 11) شکل دګرافیت او الماس جامد جوړښت

۴ - فلزي جامدات: په یو فلزي جامد کې، هغه واحدونه چې د شبکې ټکي نیسي، مثبت ایونونه دي چې بیلګه یې کولای شو جامد سودیم وړاندې کړو، د Na^{+} ایونونه د یوې مرکز لرونکې مکعبي شبکې ټکي نیولي دي، سودیم (Na) خپل یو الکترون د شبکې د مجموعي الکتروني وریځې د جوړیدو په غرض له لاسه ورکوي، د لاسه ورکړل شوي الکترونونه دیوه یادوو اتومونو په اختیار کې نه وي، خو په ټوله شبکه کې د لامبو او حرکت په حال کې پاتې کیږي او ټاکلی ځای نه لري. دا ډول الکترونونه د ازادو الکترونونو په نوم یادشوي دي. د أیونونو او الکتروني وریځې ترمنځ د جاذبې شه قوه شته ده چې د جاذبې دا قوه د شبکې جوړښت ثابت او پایدار ساتي او په عین وخت کې اجازه ورکوي ترڅود شبکې بڼه پرته له ماتیدو بدلون ومومي ؛ د دې کبله سودیم او ځینې نور فلزونه نرم دي، په ډیره اسانی سره یې بڼه یې بدلون مومي. ځینې فلزونه ډیر کلک دي، بیلګه یې کیداي شي چې ولفرام (W) او کروميم (Cr) ورکولی شو ، په دې ډول فلزونو کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

اړیکه قطبي ده؛ له دې کبله میل لري چې د جوړښت کړوالی یې ډېر لږ وي او دهغې د بڼې له بدلون څخه مخنیوی وکړئ، د فلزونو د ویلي کیدو درجه د پورتنیودلیلونو پربنسټ په لویه ساحه کې بدلون لري ؛ د بیلګې په ډول: د سودیم دایشیدو ټکی $89^{o}C$ ؛خو د ولفرام $3415^{o}C$ دی.

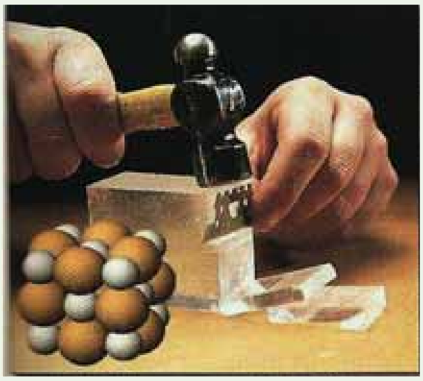
د فلزونو ازاد الکترونونه د هغوی د تودوخې او بریښنا د لیږلو لامل شوي دي ، الکترونونه کولای شي چې د فلز د یوې برخې څخه بلې برخې ته حرکت وکړي اود تودوخې او بریښنا تیرولو لامل کیږي. حرکت کوونکي او ازاد الکترونونه په فلزونو کې هم د هغوی د ځلا لامل کیږي، هغه برښنا چې د فلز په سطحه لګیږي، الکترون یې جذبوي اوبیرته 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 ډېر زیات ساړه او کلک کیږي چې د مایع دا حالت د سړې مایع په نوم یادیږي، هر څومره چې د مادې تودوخه ټیټه شي، په هماغه اندازه مایع خپل دسیال حالت له لاسه ورکوي او جامد حالت ته نژدې کیږي، تر څو چې جامد حالت ځانته غوره کړئ، په دې حالت کې ماده ځانته کلک حالت غوره کوي او دټاکلي شکل او حجم لرونکي وي؛ خو د دنني جوړښت له کبله د هغوی جوړونکی اجزاوې په نا منظمه بڼه شتون 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 کیداې شي امورف جامداتو ته هم جامد ویلی شي؟ خو ځواب دادی : هر شي چې د ټاکلي شکل او حجم لرونکي وي، جامد ورته وایي؛ خو امورف جامدات د دنني جوړښت له کبله له مایعاتو سره ورته والی لري. بنیبنه هم د امورف جامداتو له ډلي ځخه 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 تودوخي د انبساط ضریب (د حجم نسبتي بدلون د یوې درجې تودوخې د زیاتوالي په اندازه) دګازونو په پرتله ډیر کوچنی دي، د فشار اغیزه په جامداتو کې ډیره لږه ده. جامدات تقریباً د انقباض وړ نه دي؛ د بیلګې په ډول: که مو غوښتي وي چې د سپینو زرو د نمونې یو مقدار حجم نیمایي ته ورسوو، باید په هغه باندې $5\cdot10^5\ atm$ فشار وارد شي. د جامداتو د حجم کمه اړیکه له فشار او تودوخي 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 رابښيي چې د جامداتو په جوړښت کې مالیکولونه او اتومونه یو له بل سره تینګ اړیکي 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲: مایعات

مایعات کیدای شي چې پر دوو لارو په لاس راوړل شي.

1 - د جامداتو د ویلي کیدو له لارې.

2 - دګازونو د مایع جوړولو له لارې.

پـه لومـړي لاره کې جامدي مـادي انرژي جذب کړي ده او دا انرژي د هغـو ذرو د حرکي انرژي په زیاتوالي کې په کاروړل شوی ده. په دویمه لاره کې د موادو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوۀ په ګازي فاز کې زیاته شـوي دی او سیسـتم خپل چاپیریال محیط ته انرژي ورکړي ده چې په مایع تبدیل شوي ده؛ څرنګه چې د مایعاتو تشـکیل کوونکي ذرې یو له بل سـره ډیرې نژدې دي ؛ د دې کبله مایعات جامداتـو ته ورته کیدای شـي ، له بله طرفه څرنګه چې د مایعاتـو مالیکولونه او ذرې ازادانه حرکت کولاي شي؛ له دې امله ګازونو ته هم ورته کیدای شي.

۶-۲-۱: د مایعاتو عمومي خواص

مایعـات پـه زیاته چټکتیا جاري کیږي او څرنګـه چې په مایعاتو کې مالیکولونه په اسـانی یو د بل د سطحي له پاسه خوییږي نو دهمدي کبله دهغه لوښي شکل ځانته غوره کوي کوم چې په کې موجود دي، لـه بلـی خوا د جامداتو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه دګازونو په پرتله ډیره قوي ده ، دا عامـل لامـل کیږي چې تر څو د یـوې مایع دننی مقاومت د جاري کیدلو پـه مقابل کې د ګازونو پـه‌پرتلـه‌ډیـروي.

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

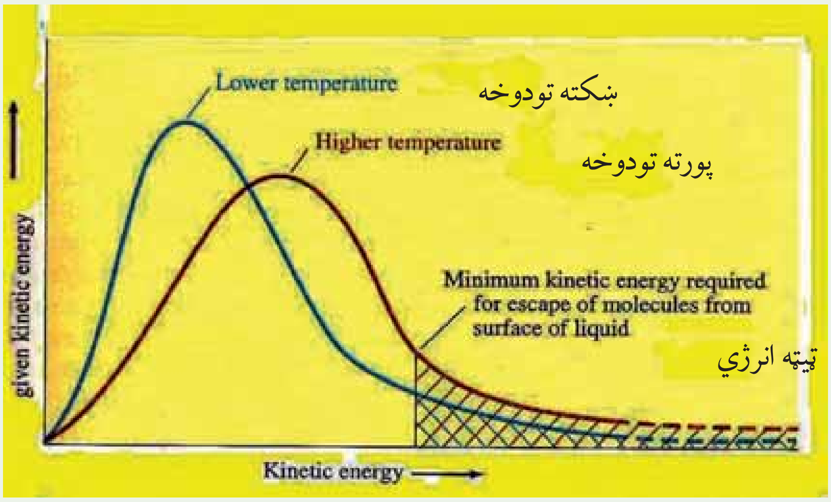
څرنګه چې د ګازونو ډیرزیات حجم تشـی فضا جوړ کړي ده او په هغوی کې د مالیکولونو ټکر کم دی، حو دا مطلب په مایعاتو کې ډیر لږ دی ، پردې بنسټ ویلي شو چې د مایعاتو خپریدل د ګازونو په پرتله چټک دي او د مایعاتو د مالیکولونو ترمنځ ټکر ډیر زیات دي چې له دې کبله د هغوی حرکت په یو ټاکلي لور ترسره کـیږي ؛ د بیلګې په ډول: که چیرې یو ځاځکی مایع رنګ په اوبو کې ورزیات کړو، وبه لیدل شي چې رنګ په اوبو کې په کراره،کراره خپریږي او له اوبو څخه ډک لوښي ټوله فضا نیسـي .د مایعاتو د تراکم کیدو وړتیا د ګازونو په نسـبت ډیره لږه ده، مایعات ځانګړی حجم لري، که څه هم د مایع بڼه د لوښـي پر بڼه پورې اړه لري ؛ خو مایع دګازونو پر خلاف د لوښـي ټول حجم نه نیسي . د مایعاتومالیکولونو د جاذبې قوه دګازونو په پرتله لږ څه د تراکم لامل ګرځي.

مایعات د سـطحي کشـش لرونکي دي ، د یوې مایع میل د خپلې سطحي دکموالی لپاره عبارت له

سطحي له کشش څخه دي چې له ځانه يې بنيي او د قواوو د توازن د نه شتون د مايع په سطح کې منځ ته راځي. څرنګه چې دننني ماليکولونه د باندينو ماليکولونو د کش کولو لامل دننه لوري ته کيږي، په دې صورت کې د سطحي ماليکولونو د پاسه موثره قوه چې 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 ځيني ماليکولونه چټک حرکت کوي او په همدې محيط کې ځينی 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 دي عملي ته براس کيدل وايي، د براس کيدلو عمليه په هره شيبه کې تر سره کيدای شي. د تودوخې زياتوالي د مايع ماليکولونو د حرکي انرژي د زياتوالي لامل ګرځي او د براس عمليه چټکه کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲-۴: د مایعاتو د ایشیدو درجه

که چیری مایع ته په یو سر 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 $650 mmHg$ 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 ټولیږي او د مایع سطح بړاس راچاپیروي او دمایع د سطحې فشار لوړوي چې د مایع د ایشیدو خنډ ګرځی، په دی 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:

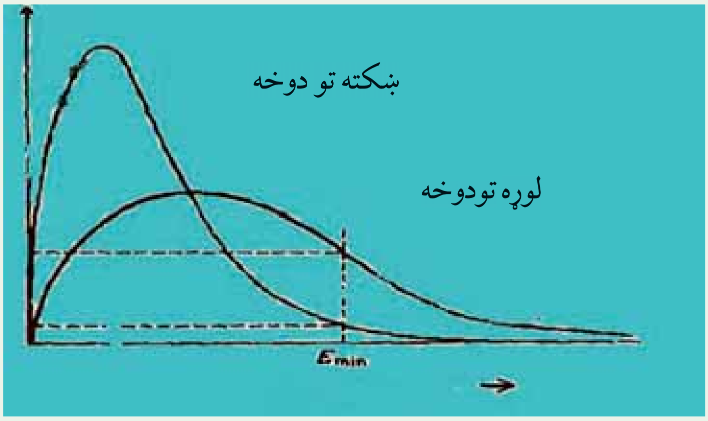
الف- أیا د بخار په سریتي دیګ کې چې د اور پر وړانګو د اېښودل شوي وي، د ایشولو عملیه تر سره کیږي ؟

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 جامدې 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 منحني 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 تړون سره. هغه انرژي چې یخ ته ورډننه 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 شبکې کې له لاسه ورکوي. د جامداتو تودوخه دویلې کیدو تر هغه وخت پورې ثابته پاتې کیږي چې کاملاً جامده ماده په مایع تبدیله شوې نه وي. د ویلې کیدو نه وروسته د تودوخې درجه د

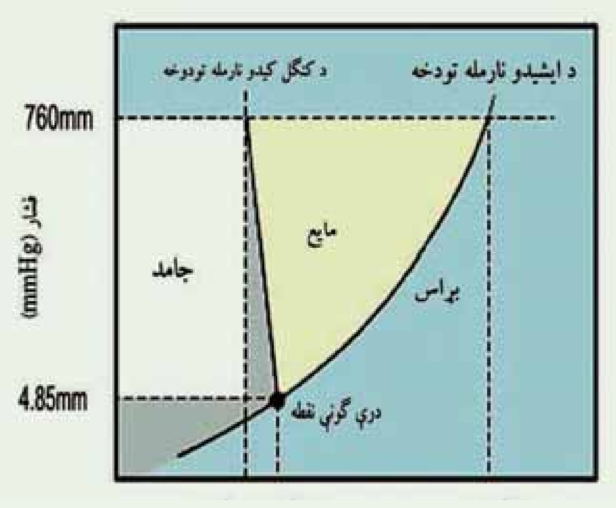
ایشــیدو تر درجې پورې لوړېږي او د تودوخې دا درجه تر بړاس کېدلو پورې بشــپړه ثابته پاتې کېږي، کله چې مایع پوره بړاس شي ،نو دتودوخې درجه لوړېږي.

فعالیت

خیړنــه وکـړئ چـې ولـې جامد مواد د تودوخې د زیاتوالي پــه اثر ویلي کېږي؟ ولې د تودوخــې د زیاتوالــې په اثر مایعات په بړاس او یاګاز تبدیلیږي؟ لاندې شــکلونه وګورئ ځواب وړاندې کړئ.

(6 - 16) شکل د اوبو حالتونه د تودوخې په بېلابېلو درجو کې

د یوې مادې د ویلې کېدو او ایشېدو ټکي د جامد او مایع حالتونه د بړاس د فشار په واسطه ټاکل کېږي ،لاندې ګراف د اوبو د جامد او مایع د بړاس فشار ښیې:



تودوخه (^{o}C)

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲-۵: د مایعاتو کنګل کیدل

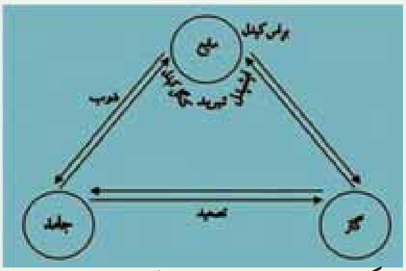
کله چې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، په دې صورت کې د مالیکولونو حرکي انرژي ټیټیږي چې د مایع تودوخه ښکته راځي، نو ثابت حالت ځانته غوره کوي او له هغې سره ګډ د موادو جامد بلورونه لاس ته راځی. د یو مایع د کنګل کیدو درجه د هغه اندازه تودوخه لاس ته راځي د کوم چې د یوې مادې جامد او یا مایع فاز یوبل سره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

$$\text{جامد} \rightleftharpoons \text{مایع}$$

که چیرې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، د تعامل لوري ته ښي خواته دوام پیدا کوي او دی حالت ته کنګل کیدل وایي، که چیرې جامدو موادو ته تودوخه ورکول شي، د تعامل بهیر له پورتنی معادلې سره سم کیڼ لور ته بهیرپیدا کړي، دی 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 دی سیستم کې د تودوخې په عین درجه کې ترسره کیږي؛ پر دی 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 وایې. د موادو جامد حالت د مایع او ګاز حالت په شان د بړاس فشار لرونکي دي او څرنګه چې په جامداتو کې د مالیکولونو ترمنځ د کشکولو غښتلی قوي ده؛ پردې بنسټ د جامداتو بړاس ډیر لږ دي. د تعادل په حالت کې د جامد او ګاز له بړاس 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 یې کیدای شي چې I_2 او نفتالین $(C_{10}H_8)$ وړاندې شي.

په عمومي ډول یوه ماده د شرایطو په پام کې نیولوسره 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳ : گازونه

دگازونو ځانګړتیا د لیدلو وړ په انداره یو له بل سـره یوشـان دي او دا تشـابه مونږ ته د دې امکان تر لاسـه کـوي چې تر څو ایدیال ګاز تعریف کړو او وروسـته د حقیقي ګازونـو خواص د ایدیال ګازونو له خواصو سـره پرتله کړو، په دې صورت کې به ترلاسـه شـي چې حقیقي ګاز اوایدیال ګاز په ځینو مواردوکې سره یوشان دي (کله چې فشار او تودوخه زیات نه وي) دګازونو خواص دګازي موادو د بنو فکتورونو له ډلې څخه دي چې کیدای شي هغه د ساده قوانینو په واسطه توضیح کړو،خو لومړی لازم دي تـر څو کمیتونه د بحث لاندې ونیسـوکوم چې په ګازونو بانـدې اغیزه لري، هغه عبارت له حجـم، فشـار، دګاز اندازه او تودوخـه ده ، داکمیتونه به په دی څپرکي کې وروسـتیو بحثونوکې د ازمایشي قوانینو په مورد زیات کومک وکړي.

حجم :

دا چـې ګازونه په ناڅاپه منبسـط کیږي او خپل اړونده لوښـی ډکوي؛ نـو دګازونو حجم تل د هغوی د لوښـي له حجم سـره یوشـان دی؛ خو نن ورځ توصیه شوي ده چې دګازونو د حجم د اندازه کولو کمیتونه باید له بین المللي سیسـتم سـره سـم په واحد توګه وټاکل شي ، څرنګه چې په بین المللی سیسـتم کې (SI) د فاصلي واحد متر (m) دي ؛پردې بنسـټ بین المللي سیسـتم کې (SI) د حجـم واحد متر مکعب (m^3) دي او عمدتاً $decm^3$ (دیسـي متـر مکعب) د حجم د واحد په توګـه ټاکي ، یو دیسـي متر مکعب حجم د لیتر $(Liter)$ پـه نوم هم یادوي . د موادو د حجمونو د انـدازه کولـو لپاره د m^3 له اجزاوو او اضعافوڅخه هم ګټه اخلی چې په عمده توګه Cm^3 دي او $cc = 1cm^3 = mLi$ کیږي .

فشار

وارده شوي قوه پر یوې سطحې باندې له فشار څخه عبارت دي:

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

د cgs په سیستم کې د فشار واحد $MKS, Bary$ پاسکال او په FPS کې پوند (Lb تقسیم پر انچ مربع (In^2) دي چې) $1atm = 14,7Lb / In^2$ کیږي اود پیسي PSi په نوم هم یادیږي.
$1atm = 14,7Lb \cdot Inch^{-2} = Psi = 760mmHg$ دي د فشـار واحدات په کیمیاکې اتموسفیر او ملي متر ستون سیماب دي.

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

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

۶-۳-۱: دګازي مادې مقدار :

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

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

دګازونو تودوخه

دګأزونــو تودوخه پــه عمومي توګه په کالوين اندازه کيږي چې کالوين د مطلقه تودوخې په نوم هم يادوي:

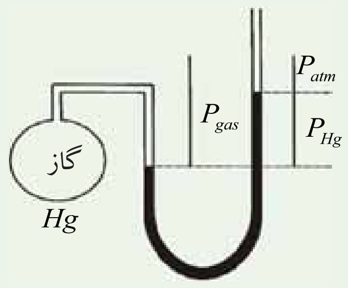
$$T_k = C^{\circ} + 273$$

۶-۳-۲: د بايل قانون $(Boyls\ Low)$

په 1662 م کال کې دوو فرانسوي فزيک پوهانو د رابرت بايل او ادام ماريوت په نامه يو له بل څخه بيل دګازونو د حجم او فشار ترمنځ اړيکه په ثابته تودوخه کې وڅیړله او په پايله کې لاس ته راوړه چــې په ثابته تودوخه $(T = Constant)$ کې دګازونو 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 دګاز يوه نمونه د ترل شوي درجه لرونکي مانومتر په لاندينې برخه کې ځاى لري، د مانومتر په خلاص سرکې د سيمابو د زياتوالي په واسطه کيداى شي چې دګاز فشار زياتوالي ومومي او د فشار په زياتوالي دګاز 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 راغلې 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:

$$PV = K ---------------------------------2$$

په پورتني اړیکي کې p فشار v دګاز حجم او K ثابت دي چې دهغه اندازه په تودوخه او د ګاز په اندازې پورې اړه لري، پر دې بنسټ کیداې شي چې I معادله په مکمل ډول په لاندې توګه ولیکل شي:

$$n = Constant, T = Constant$$

$$PV = K --------------------3$$

Iاو II معادلې د بایل او ماریوت د قانون په نوم هم یادوي، دا معادلې په لاندې توګه هم لیکلی کیږي:

$$V = \frac{K_1}{P} --------------------------------4$$

په لنډ ډول ویلې شو چې په ثابته تودوخه کې دګازنو د یو ټاکلي مقدار حجم له فشار سره معکوس متناسب دي.

بیلګې: یو ایدیال ګاز د بایل د اندازه کولو په دستګاه کې ځای لري، د بیلګې په ډول چې په

(c) ketabton.com: The Digital Library

$625mmHg$ کې د ګاز حجم 247mL دی، که چیرې فشار 825mmHg ته بدلون وکړي، په دی فشارکې د حجم بدلون لاسته راوړئ $(T = Cons\tan t)$.

حـل: د بایل له قانون سـره سـم $P_1V_1 = K$, $P_2V_2 = K$ دي نو $P_1V_1 = P_2V_2$ سـره کیدای شي:

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

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$V_2 = \frac{V_1P_1}{P_2}$$

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

مشق او تمرین وکړئ

په 1.23atm فشـارکې د ایدیال ګاز حجم 4.63L دي،که چیرې فشـار $4.14 \cdot 10^{-2}$ ته بدلون ومومي ، د ګاز حجم پیداکړئ . $(T = Cons\tan t)$

فعالیت

$PV = K$ په معادلې کې K د بایل د ثابت په نوم یادوي، د دې ثابت مقدار د ګازونو لپاره په معیاري شرایطو کې په $atm \cdot L, mmHg \cdot L, Pa \cdot m^3$ لاسته راوړئ.

۶ - ۳ - ۳ : د چارلس قانون (په ګازونو باندې د تودوخې اغیزه)

د چارلـس په نوم فرانسـوي فزیـک پوه په 1787م کال کې د ګازونـو د حجم بدلون د تودوخې په واسـطه په ثابت فشـار او په ثابت مقدار کې مطالعه کړ. نوموړي عالم ولیدل چې په ثابت فشارکې $(P = con)$ که چیرې ګازونو ته تودوخه ورکړشوی تودوخه د 0^oC درجې څخه 80^oC پورې بدلون ومومي؛ نو د نوموړوګازونو د حجم بدلونونه یو له بل سره معادل دي.

په 1806 تر 1808 کالونو کې ګیلوسـک وکړی شـو چې د چارلس د ګازونو فهرست پوره کړي او هم نوموړي وښـودل چې که چیرې په ثابت فشـار کې د تودوخې د یوې درجې سـانتي ګراد په زیاتوالي له صفر درجې (0^oC) څخه،دګازد حجم 1:23L برخه انبسـاط حاصلوي. د چارلس اوګیلوسـک د درې نمونو د مطالعی پایلې په(6 - 21) شـکل ګراف کې په لاندې ډول وړاندې شوي دي:

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

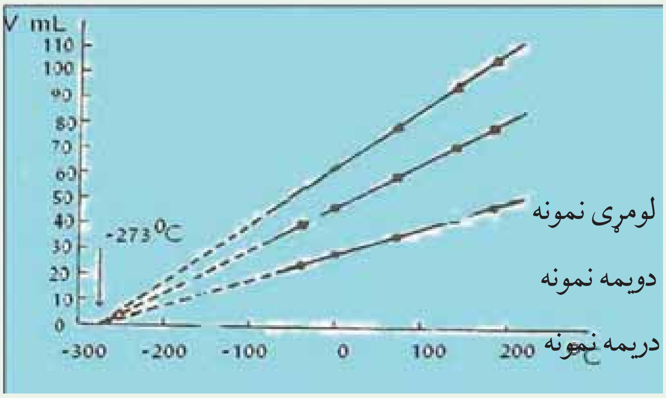
(c) ketabton.com: The Digital Library

لپاره توضیح شوي ده ، په دې تجروبو کې فشار ثابت دي .که د ګراف دې خطونو ته چې د تودوخې او حجم ترون اړیکه رابښیې ، دوام ورکړل شي، د تودوخې د درجو افقي محور به په یوه ټاکلي ټکي کې چې په دی ټکي کې $(V=0)$ دي، پرې کوي . د نوموړو تجربو څخه پایله اخیستل کیږي چې د تودوخې د تنزیل په بهیر کې تر $-273^{o}C$ $(0^{o}C)$ پورې، دګازونو حجم له صفر مساوي دي. په ظاهر کې $-273^{o}C$ تودوخه کې ګاز باید د منځه لاړ شي.

له اړونده ترسره شوو تجروبو چې په بیلابیلو ګازونو باندې تر سره شوي دي ، پایله اخیستل شویده چې د هغوی له ګرافونو د رسمونو څخه مستقیم خطونه حاصلیږي او هغه د تودوخې ټول افقي محور په یوه ټاکلي $-273°C$ ټکي پرې کوي ،څرنګه چې حجم له صفر څخه ټیټه شتون نو $-273°C$ تودوخه ډیره لږه تودوخه ده؛ له دې کبله دغه دتودوخې درجه، مطلق صفر منل شویده (د هغې دقیق عدد $-273.15^{\circ}C$ دي). د نیغو خطونو عمومي معادلی (6 - 21) بڼه عبارت ده له:

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

په (I) معادله کې V دګاز حجم ، T د تودوخې درجه په ^{o}C او a د نیغو خط میل دي. څنګه چې $(v=a(t+273)$ دی اودکالوین له مقیاس سره اړیکه لري ، په دې بنسټ کولاي شو چې معادله داسې هم ولیکو: $V/_{T}=a(n\cdot p)$



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

په ثابت فشار $(p=constant)$ کې دټاکلی مقدار دګازونو حجم له تودوخې سره نیغ پرنیغ (مستقیمه) اړیکه لري . پورتنی قضیه د چارلس اودګیلوسک پر قانون پورې اړه لري.

کله چېرې په ثابت فشار کې د یو ټاکلي مقدار ګاز حجم V_1 وي ، نودلته د نوموړي ګاز لومړنی تودوخه T_1 ده اوکه تودوخه T_2 ته بدلون ومومي ، دګاز حجم V_2 دي ، پردې بنسټ لیکلي شوچې:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$V = KT \text{ ---------------- } 3$$

$$\frac{V}{T} = K \text{ ---------------- } 4$$

$$\frac{V_1}{T_1} = K \text{ ---------------- } 5$$

$$\frac{V_2}{T_2} = K \text{ ---------------- } 6$$

د 5 او 6 معادلې له پرتلې څخه نه لیکلې شو چې:

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

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \text{ ---------------- } 7$$

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

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

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

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

فکر وکړئ

په ثابت فشار او $27^o C$ تودوخه کې، یو ایدیال ګاز $128cm^3$ حجم نیولی دی، که چیرې نوموړي ګاز حجم $214cm^3$ ته بدلون ومومي، نو تودوخه به څومره وي؟

دویم مثال: په $25^o C$ تودوخه او $1atm$ فشار کې یو ایدیال ګاز $2.65L$ حجم نیولی دی، که چیرې په یو وخت کې تودوخه $75^o C$ او فشار $2atm$ ته لوړ شي ،دلته به دنوموړي ګاز حجم څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل:

1 - د بایل د قانون پرنسبټ (n او t ثابت وي)

$$V \approx \frac{1}{P}$$

2 - د چارلس د قانون پرنسبټ (n او p ثابت دي)

$$V \approx T$$

د بایل او چارلس د معادلې له ترکیب څخه کولای شو چې ولیکو

(n ثابت دي) $$V = \frac{CT}{P}$$

په دې فورمول کې c د تناسب ثابت دی چې تناسب یې پرمساوات تبدیل کړئ دي، نو:

$$\frac{PV}{T} = C$$

پورتنی اړیکه دګازونو د ترکیب د قانون په نوم یادیږي چې هغه کولای 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

دګیلوسک له قضیې سره سم: د تعامل کوونکوګازونو 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 کړي ده، د امونیا په تشکیل کې نایتروجن او دهایدروجن حجمی نسبت او همدارنګه د هغه برعکس

$H_2 : N_2 = 3:1$ دي

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

درې 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 شوي حجم چې د مالیکولونو شمیر یې په STP شرایطو کې $3.011 \cdot 10^{23}$ دی، څو لیتره به وي؟

ب- د ګازونو مولي حجم پر کوم عامل پورې اړه لري. د مولي حجم په نظر کې نیولو سره په ستندردو شرایطو د ګازونو مولي حجم په یو اتموسفیر فشار او $127^{o}C$ کې محاسبه کړئ.

۶-۳-۵: د ایډیال ګازونو قوانین

د بایل قانون، د چارلس قانون او د اګدرو اصل درې واړه دهغه تناسب بیانوونکی دی کوم چې ایډیال ګازونه توصیف وي، دنوموړوعلماوو د اصولوتناسب په لاندې ډول لنډولی شو:

(n او T ثابت دي) $V \approx \frac{1}{p}$ (د بایل قانون)

(n او p ثابت دي) $V \approx T$ (د چارلس قانون)

(p او T ثابت دي) $V \approx n$ (د اوګدرو اصل)

له درو تناسبو څخه کولای شو ولیکو، چې:

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

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 خوا کې معامله کوو، حاصلیږي چې:

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

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

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

4 اړیکه د ایډیال ګازونو د حالت عمومي یا بشپړه معادلې په نوم یادوي، د R قیمت د حجم، تودوخه، فشار او د ګازونو مقدار پورې اړه لري، د شرایطو او د ګاز د مقدار په نظر کې نیولو سره د R قیمت تغییر کوي؛ خو په STP شرایطو کې یو مول د هر ګاز $22.4L$ حجم لري؛ پردې بنسټ که د ایډیال ګازونو n, T, P او V قیمتونه د ګازونو د حالت په عمومي معادله کې معامله کړو، د R بیلابیل قیمتونه د پورتنیو پارامترونو له قیمتونو سره سم لاسته راځي:

$T = 0^0C = 273K$

$P = 1atm = 101.3kPa$

$n = 1mol$

$V = 22.4L = 10^{-3}m^3$

$R = ?$

$$PV = nRT$$

$$R = \frac{PV}{nT}$$

$$R = \frac{101.3kPa \cdot 22.4 \cdot 10^{-3}m^3}{1mol \cdot 273K} = 8.31\frac{joul}{mol \cdot K}$$

لومړی مثال: یو ایډیال ګاز په $0,432atm$ فشار کې $8,64L$ حجم نیولی دی او د هغې مقدار 0,176 مول دی په نوموړي ګاز باندې وارده شوې تودوخه پیدا کړئ.

= =

= 2

= = — = $\frac{2}{2}$ = 2

= =

= 2

خپل ځان ازمایښت کړئ

د اکسیجن 5g ګاز په 35^oC تودوخه کې 6L حجم لري، د نوموړي ګاز فشار به څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

د ګازونو کثافت

که چیرې د ګاز مولي کتله د هغه د یو مول حجم باندې په ستندرد شرایطو کې تقسیم شي ، د ګاز د مولي کثافت لاس ته راځي :

$$D_{mol} \frac{m(mol)}{V_{STP}}$$

لومړی مثال:

د هایدروجن د ګاز 5 ګرام په $22^{o}C$ تودوخه اویو اتموسفیر فشارکې ، 41,5 لیتره حجم لري ، د هغه مولي کثافت پیداکړئ.

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

څرنګه چې $n = \frac{m}{M}$ دي ، که چیرې د n قیمت په $PV = nRT$ معادله کې معامله کړو، لاس ته راځي چې:

$$PV = nRT \text{ یا } PV = \frac{m}{M}RT \text{ یا } PM = \frac{m}{v}RT \text{ یا } PM = DRT$$

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

دویم مثال

د اکسیجن د ګاز کثافت په 320 تودوخه او $2.5atm$ فشارکې 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 $2.0g/L$ دي، پیداکړئ . د یو مول نایتروجن کتله $28g/mol$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۶: دیو ایدیال گاز د مولي حجم محاسبه په STP شرایطو کې

محاسبو ښودلي ده چې د یو ایدیال گاز 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 گاز یو مول $22.4L$ حجم نیسي.

۶-۳-۷: د گازونو د مالیکولي کتلې پیدا کول د گازونو عمومي معادلې پردې بنسټ او د گازونو کثافت.

د گازونو عمومي معادله په نظر کې ونیسي د هغې پربنسټ کیداي شي چې د گازونو 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 گاز کثافت په 50^oC تودوخه او $727mmHg$ فشار کې $1.26g/L$ دي ، دنومړی گاز ایدیال دی، د هغه مالیکولي کتله محاسبه کړئ.

$P = 727mmHg$

$m = 1.26g$

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

$T = 50^0C = 323K$

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

$M = ?$

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

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

$M = 34g/mol$

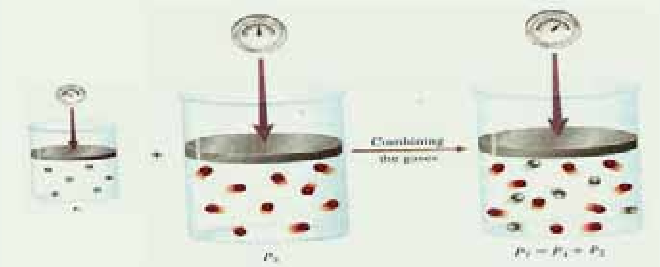
مشق او تمرین وکړئ

د تودوخې په صفر درجه سانتی گراد او $0.1\mu Pa$ فشارکې ، د یو لیتر مشبوع هایدروکاربن گاز ، $1.96g$ کتله لري، د هغه مالیکولي کتله او فورمول پیدا کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۸: د ګازونو 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 د ګازونو له مخلوطو څخه د ډک لوښي په ديوال باندې وارد شوي فشار د ګازي مخلوط د تشکيل کوونکو اجزاوو د ګازونو د هر يوه د مجموعي فشار څخه عبارت دي؛ پر دې بنسټ د يو ګازي مخلوط اندازه شوي فشار بايد د ګازونو له حاصل جمع سره مساوي وي، داسې چې: که چېرې د مخلوط د اجزاو هر يو جز يوازې د لوښي حجم ځانته ونيسي او د لوښي په ديوالو باندې فشار واچوي. نو د دالتن له جزيي فشارونو سره سم کيداى شي چې ووېل شي: د يو ګازي مخلوط ټولنيز فشار عبارت له ګازونو د هرو جزو فشارونو د جمعي له حاصل څخه دى. جزيئ يا قسمي فشار داسې تعريف کيږي: که چيرې يو ګاز په يوازې ډول يو لوښي ونيسي او خپل جزيي فشار معادل فشار يې د لوښي په ديوال وارد کړي ،دقسمي يا دجز فشارپر نامه ياديږي ، لاندې شکلونه د دالتن د جزيي فشار او د ګازونو د مخلوط مجموعي فشار راښيي؛ دبيلګې په ډول : که چيرې د هيليوم جزيئ فشار $100mmHg$ او د هايدروجن جزيئ فشار $300mmHg$ وي، نو مجموعي فشار يا کلي فشار $400mmHg$ دي. څه ناڅه د ګازونو ډير مخلوطونه د دالتن د جزيي فشارونو له قانون څخه پيروی کوي او بنسټيز شرط يې دا دې چې مخلوط شوي ګازونه يو له بل سره تعامل ونه کړي:



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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا چې د مخلوط موادو د يو جز مول تقسيم پرد دوی د تشکيل کوونکو اجزاو دمولونو په مجموعي باندې، د اجزاو مولي کسـر دی ؛ نو که ديو جز مولي کسـر په X_i وښودل شي، په دې صورت کې لرو چې:

$$\frac{P_i}{P_{Total}} = X_i ------------4$$

$$Pi = P_{Total}Xi ------------5$$

مثال: که چيرې N_2, O_2 او H_2 گازنو شخه د يو، يو گرام په اندازه په يو لس ليتره بالون کې وردننـه کـړئ ، نوموړي گازونه ايد يال دي، ددی گازونو د مخلوط تودوخه $125^o C$ ده، کلي يا مجموعي فشار $(Total)$ يې پيداکړئ. (د atm په واحد)

حل:

$$n_{H_2} = \frac{m_{H_2}}{M} = \frac{1g}{2g/mol} = 0.5mol$$

$$n_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{M} = \frac{1g}{16g/mol} = 0.0313mol$$

$$n_{N_2} = \frac{m_{N_2}}{M} = \frac{1g}{14g/mol} = 0.0357mol$$

$$P_{H_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.5mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot 398K}{10L \cdot mol \cdot K} = 1.63atm$$

$$P_{O_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.0313mol \cdot 0.`082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K \cdot 398K}{10L} = 0.102atm$$

$$n_{N_2} = \frac{n_{N_2}RT}{V} = \frac{0.0357mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 398K}{10L} = 0.117atm$$

$$P_{Total} = P_{O_2} + P_{H_2} + P_{N_2} = 1.63atm + 0.0102atm + 0.117atm = 1.85atm$$

$$Ptotal = 1.63atm \cdot mol \cdot K$$

په عمومي ډول دگازونو د مخلوط سيسـتم ټول فشـار کولای شـو د لاندې فورمول په واسـطه محاسبه کړو:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۹: دگازونو دمالیکولونو د خپرېدو او نفوذ په اړه دگراهام قوانین

پـه 1829م کال انگلیسـي عالم توماس گراهـام Tomas Graham لازمي څېړنې د خپريدو د چټکتيا (Diffusion) او نفوذ (Effusion) پر بيلابيلو گازونوباندې سـرته ورسولې. خپريدنه هغه اصطلاح ده چې له يوه محيط څخه بل محيط ته د موادو دکتلو دحرکت په اړه اسـتعماليږي ؛ د بيلگې په ډول: کله چې غذا د پخيدلو په حال کې وي ، د غذا د پخولو د لوښـي څخه گازونه بهر ته وځي او په چاپيريال کې خپريږي چې مونږ يې د خپل شـامې د حس په واسـطه د غذا بوی حس کوو.

گراهام پيدا کړه چې دگازونو د نفوذ چټکتيا په گازي محيط کې، دگازونو دکثافت د جذر له مربع سره معکوس متناسب دی :

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

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

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

$$V = \frac{K}{\sqrt{D_B}} \text{----------3}$$ د B گاز د خپريدو چټکتيا

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

1 او 4 معادله دگراهام د خپريدو د قانون په نوم يادېږي

په ټاکلي تودوخه او فشـارکې دگازونو ماليکولي کثافت او ماليکولي کتله يو له بل سـره نيغ پر نيغې اړيکي 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 تقسیم حاصل له دریم ثابت سره مساوي دي ؛ یعنې:

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

$$D = MK ----------10$$

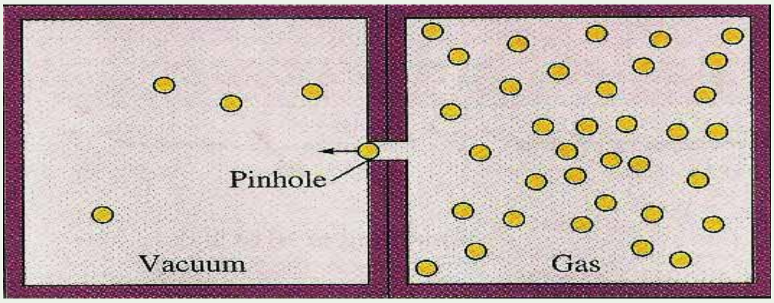
$$D \approx M -----------11$$

څرنګه چې دګازونو مالیکولي کتله اودګازونومالیکولي کثافت یو له بل سره نیغه اړیکه لري ، نو د ګراهام مالیکولي خپریدنی قانون کولای شو د دوو ګازونو لپاره په لاندې شکل ولیکو :

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

ګراهام په (1826) م کال کې بله مقاله يې نشر کړه چې په هغې کې يې دګازونو د نفوذ دیوالونو د کوچنیو سوریو په اړه علمی مطلبونه وړاندې کړیدي، د یوګاز د مالیکولونو نفوذ د هغه مالیکولي حرکت د دیوال تر منځ له تخلخل څخه عبارت دي. د مالیکول د تیریدو قانون د مالیکولي خپریدنی له قانون سره یوشان دي. دګازونو د تیریدوچټکتیا د دیوال اود تیریدو نیمګړی پردې د مالیکولي کثافت د جذر مربع او د هغوی د مالیکولي کتلې جذر مربع سره د معکوس تناسب لرونکی دي ؛ یعنې:

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



(6-22) شکل دګازونو د نفوذ چټکتیا

لومړی مثال: د X د یوه نامعلوم ګاز د تیریدنی چټکتیا د تخلخل (سوري) لرونکي دیوالونو د سوریو څخه 0.279 د هایدروجن ګاز د تیروني د چټکتیا له نوموړي دیوال څخه یوشان دی (که چیرې شرایط STP وي) د نامعلوم ګاز مالیکولي کتله لاس ته راوړئ د هایدروجن مالیکولي 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:

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

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

$$1.26L \quad X_1$$

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

د اکسیجن مقدار $4.50L$ دی، د $1.26g$ ایتان معادل اکسیجن $4.4L$ دي چې $0.094g$ اکسیجن پرته له تعامل پاتې دي ، نو د CO_2 او H_2O مقدار اکیدای شي، په پورتني ډول د ایتان له حجمي مقدار څخه لاس ته راوړل شي .

مشق او تمرین وکړئ

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۱۰: دګازونو جنبشي (حرکي) نظریه

تر اوسه مو د ایډیال ګازونو مهم خواص دګازونو د قوانینو تر سرلیک لاندې؛ لکه: د بایل قانون، د دالتن قانون، دګراهام قانون..... مطالعه کړل، له دې مطالعې څخه پوښتنه پیداکیږي چې ولې ګازونه دا نوموړي خواص له ځانه ښيي؟ تاریخ ثابته کړې ده چې علوم په لیدو او تجروبو پیل شوی دی، نظریې او یا موډلونه د همدې لیدنواو تجربو پر بنسټ ټینګ دي ،ویلې شو چې نظریې د موډل پر بنسټ ټینګې دي، دموډلو 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 موډل د حرکت څرنګوالي روښانه کوي، دا نظریه د لاندې فرضیو پر بنسټ ولاړه ده:

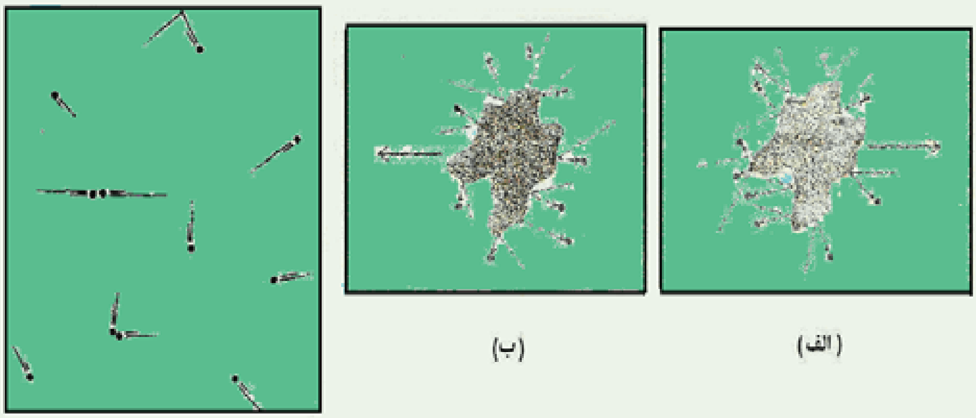
1 - ګازونه د ډیرو زیاتو شمیرو کوچنیو ذرو (اتومونو او مالیکولونو) څخه جوړ شویدي اودا ذرې دومره کوچنۍ دي چې د هغوی د حجم اندازه د هغو ترمنځ د فاصلو په پرتله په منځنۍ ډول د لوښي هغه حجم چې ګازونو په هغې کې ځای نیولي دی، ډیر کم دي اود لوښي دننه دګازونو اعظمي حد د ذرو ترمنځ له خالي فضا څخه جوړه شوې ده.

2 - دګازونو تشکیل کوونکي اتومونه او مالیکولونه پرله پسې د حرکت په حال کې دي اود هغوی حرکت بې نظم، چټک او پر خط نیغ دي، دګازونو د ذرو ددې حرکت په پایله کې یو له بل سره ټکر او هم د لوښي له دیوال سره ټکر کوي، دا ټکرونه الاستیکي (بیرته ګرځیدونکی) دي. څرنګه چې په هر ټکر کې د ټکر کوونکو مالیکولونو حرکي انرژي بدلون نه کوي ، په بل عبارت د دې امکان شته دي چې مالیکولونه په خپل منځ کې خپله سینتیک انرژي له لاسه ورکړي؛ خو د دوو ټکر کوونکو مالیکولونو د سینتیکی انرژي مجموعه ثابته پاتې کیږي.

3 - په ګازونو کې مالیکولونه او یا اتومونه جلا یو له بل څخه ځای لري چې هیڅ د جاذبې او دافعې قوه دګازونو د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ شتون نه لري. (د ټکر د وخت په استثنا)

4 - د ذرو (مالیکولونو او یا اتومونو) حرکت په ګازونو کې بیلابیلو شیبوکې کیدای شي چټک او یا ورو وي . ځینې ذرې چټک حرکت لري او ځینې 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 ټاکلي تودوخه کې ثابته پاتې کیږي، په (6-13) شکل کې دګازونو تصویري موډل وړاندې شویدي ، په دې موډل کې لیدل کیږي چې دګاز یوه ټاکلې اندازه په رښتیا د ډیرې فضایي خالیګاوو لرونکې ده او دا خالیګاوې په ډیره چټکتیا دګازونو د ذرو په واسطه ډکیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(الف) (ب) (ج)

(6 - 23) شکل الف- دگازونو حرکي مودل او بروني حرکت، ب- د ماليکولونو مقدار چې ذرې په کېنې خوا ته بمباردمان کوي ، ج- په راتلونکې شيبوکې چې وضعيت د الف د جز معکوس گرځي.

(۶-۳-۱۱): رښتياني (حقيقي) گازونه :

هغه گازونه د خپل ځان څخه ايډيال خواص وښيي چې د هغوی د ماليکولونو ترمنځ متقابل عمل و نه ليدل شي. (که چيرې د ماليکولونو ترمنځ الاستيکي ټکر موجود نه وي) او د ماليکولونو په واسطه نيول شوي حجم يې د هغه لوښي د حجم په پرتله چې مطلوب گازونه په کې شتون لري ، د پام وړ نه وي؛ خو بايد پوه شو چې په رښتيانيو گازونو کې نوموړې شرايط نه شي کيدای چې سل په سلو کې وليدل شي؛ نو ويلې شو چې رښتياني گازونه د ايډيال له طبيعت او سلوک څخه تيروتنه کوي .

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

که چيرې 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 کيداې شي په اسانی سره پر لاس راوړل شي ؛ د بيلگې په ډول: د اکسيجن دگاز $0.1mol$ په $0.5atm$ فشار او $39^o C$ تودوخه کې يو ټاکلي حجم نيسي. په عمومي صورت هغه رياضيکی معادله چې فشار، حجم، تودوخه او د يو گاز د مولونو شمير يو له بل سره ترلې دی او دگازونو د حالت د معادلې په نوم ياد شوي ده چې دا $PV = nRT$ څخه عبارت ده چې د ايډيال گاز د حالت معادله راښيي خو دا معادله د حقيقی گازونو حالت ښکاره کولی نه شی.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$(P_1 \frac{a}{v^2})(v-b) = RT$ پــه بنه د يو مول حقيقي گاز لپاره د ايډيالوگازونو د حالت د معادلې په پام کې نيولو ســره او د فشــار اغيزه په حقيقي گازونو باندې وټاکله، په پورتنی معادله کې a او b مثبت ثابتونــه دي چې د هــرگاز د ټاکلوځانگړتياو څخه عبارت دي، که چېرې د گاز کثافت ډېر کم وي، د گاز حجــم (V) زيــات دي او د b ارزښ د حجم (V) پــه پرتله خورا ډېرکوچنی دي چې کيدای شــي د هغه له پام څخه وغورځول شــي ،په دی حالت کی $\frac{a}{V^2}$ صفر ته نيږدی کيږي ، دلته د واندر والس معادله د ايډيالوگازونو د حالت معادلې ته نيژدی کيږي ،داسې چې:

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

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

aاو b مقدار کيداي شي د تجربې په واسطه د هرگاز لپاره لاس ته راوړل شي، په (6 - 3) جدول کې د واندروالس د ثابتو(aاو b) مقدار ښودل شوی دی :

(6 - 3) جدول د حقيقي گازونو ثابتونه

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

حل :   الف :

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

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

$V = 1Liter$ $P = 15.3atm$ ب

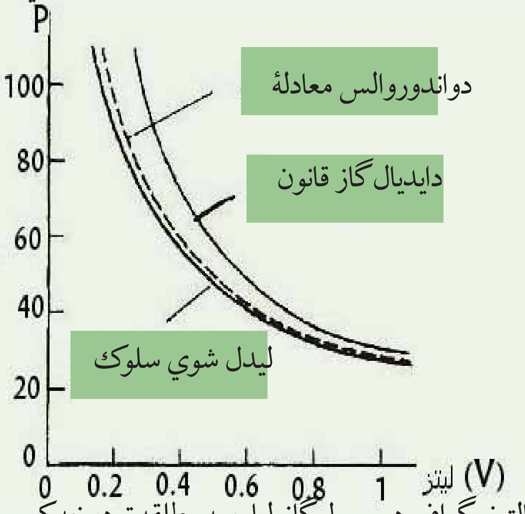
$P = ?$

$M = 16$

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

$P = 14.8atm$

د واندر والس معادله د گازونو د حالت د عمومي معادلې په پرتله په ښه توگه کولای شي چې حقیقي گازونه توصیف کړو (6 - 25) شکل د یومول CO_2 د حالتونو څرنگوالي او د PV وضعیت په $350K$ تودوخه په تجربي ډول راښيي ، همدارنگه د هغوی د حالت څرنگوالی او تجربي خواص د ایډیال گاز د حالت معادلې د واندر والس معادلې په وړاندې پرتله کوي. نور معادلې هم د گازونو د حالت د محاسبې په خاطر وړاندې شوي دي چې د واندر والس د معادلې په نسبت ډیرې ښه دي؛ مگر د هغوی د ثابتونو شمیر له پنځو څخه ډیر وي.



(6 - 25) شکل د حالتونو گراف د یو مول گاز لپاره په مطلقه تودوخه کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

مشق او تمرین وکړئ

د لاندې گازونو 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 گازونو، مایعاتو او جامداتو ځینې ځانگړتیاوې

جامدات	مایعات	گازونه
1 - ټاکلی شکل لري. (د شکل د بدلون مقاومت) 2 - تقریباً تراکم نه قبلوي. 3 - د هغو کتلې د مایعاتو په پرتله لوېږي 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 لږخه لوې دي 4 - د سیال د حالت لرونکي دي 5 - د هغو ذرې په نورو مایعاتو کې د خپریدو د ورتیا لرونکي دي. 6 - د هغو د ذرو ترمنځ خالیگا وې ډېرى لږ دی چټک او درې بعدي، بې نظمه حرکت لري.	1 - معین شکل نه لري. (د ظرف ټول حجم چې په هغه کې ځاي لري په بشپړه شکل نیسي) 2 - متراکم کیدا شي. 3 - د ډېر ټیټ کثافت لري او د هغوي کتلې ډېر کوچني دي. 4 - د سیال شکل لري. 5 - چټک حرکت لري او ټیټ دي. 6 - د چټک حرکت لرونکي دي او هر لورته په درې بعدي شکل حرکت کوي.

د څپرکي لنډیز

- هر ماده کولی شي د محیطي شرایطو له کبله د دریو حالتونو (جامد، مایع او گاز) لرونکي وي.
- گازونه هغه مواد دي چې د هغو جوړوونکی ذرې یو پر بل باندې ډیره لږه اغیزه لري ،د هغوی ذرو د جـذب قـوه یو پر بل باندې ډیـر لږه ده او د نامنظم حرکت لرونکي دي، په لوړ تودوخه او لږ فشار کې دگازونو د ذرو حرکت چټک دي.
- د جامداتو خواص دگازونو له خواصو څخه توپیر لري، گازونه ډیر لږ کثافت لري ، په داسـې حـال کې چې جامـدات د لوړ کثافت لرونکي دي. گازونه د فشـار په پایله کـې تراکم کوي ؛ خو جامـدات ډیر کم د تراکم کیدلو ځانگړتیاوي لرونکي دي. جامدات کلک او ماتیدونکي دي ، په داسې حال کې چې گازونه دا حالت نه لري .
- مایعات د جامداتو او گازونو په پرتله ځانگړې خواص لري ؛ د بیلگې په ډول: د موادو د ذرو ترمنځ یې د جذب قوه په مایع حالت کې ډیر ده ؛ خو د جامداتو په نسبت ضعیفه ده.
- په ثابته تودوخه $(T = Constant)$ کې دگازونو د تاکلي اندازې حجم له فشار سره معکوسه اړیکه لري .
- په ثابت فشار $(P = Constant)$ دگازونو ټاکلی حجم له تودوخې سره نیغ متناسب دی.
- د بیلابیلو گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې د مساوي شمیر مالیکولونـو لرونکـي دي (د اوگدرو لومړی قانون). د بیلابیلو گازونـو ذرو (مالیکولونه، اتومونه او ایونونه) مساوي اندازه ، د فشار او تودوخې تر یو ډول شرایطو لاندې مساوي حجمونه ځانته غوره کوي.
- دگازونو دمخلوط په واسـطه وارد شـوی مجموعي فشـار،دگازونو د مخلوطو د اجزاوو د هر جز فشار د جمعې له حاصل سره مساوي دی.
- گراهام پیداکړه چې دگازونو د تیریدو چټکتیا دکثافت له جذرمربع سره معکوس متناسب دي.
- دگازونو د حالت معادله د یو مول گاز لپاره $PV = nRT$ عبارت ده چې په دې معادله کې V دگاز حجم دي ، د پورتنی معادلې څخه پایله 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 یوپر بل باندې.....لري.

الف- ډیر کمه اغیزه　　ب- د هغو د ذرو د جذب قوه یو له بل سره ډیر کم

ج- نامنظم حرکت　　د- ټول

2 - جامدات هغه مواد دي چې .... لرونکي دي.

الف- معین حجم　　ب- معین شکل

ج- الف او ب دواړه　　د- هیڅ یو

3 - د مایعاتو څیرېدل دګازونو پر نسبت................ دی او په مایعاتو کې د مالیکولونو ټکر .... دي.

الف- ورو　　ب- چټک، ډیر زیات　　ج- نورمال، ډیر زیات　　د- زیات، نورمال

4 - په ثابته تودوخه $(T = cons\tan t)$ کې له یوی ټاکلې اندازې دګازونو حجم، له فشار سره څه تړون لري؟

الف- مستقیم متناسب　　ب- معکوس متناسب

ج- تناسب نه لري　　د- د الف جز درست دي.

5 - په ثابت فشارکې د سانتي ګراد د یوې درجې تودوخې په زیاتوالي، دګاز حجم په ..... نسبت له $0^{o}C$ څخه انبساط حاصلوي.

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

6 - د بیلابیلو ګازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې د مساوي شمیر لرونکي دي.

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

7 - یو مول د هرګاز په STP شرایطو کې .... حجم نیسي.

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

8 - که چیرې د یومول ګاز مولي کتله د یو مول ګاز په حجم تقسیم شي، په ستندرد شرایطو کې د .... په نوم یادوي.

الف- نسبتي کتله　　ب- ترکیبي کثافت

ج- مولي کثافت　　د- مخصوص وزن

(c) ketabton.com: The Digital Library

9 - واندر والس د ریښتیایي ګازونو معادله په ....وښودله:

الف) $(p+\frac{a}{V^2})(V-b)=RT$ ب) $Z=\frac{PV}{RT}$ ج) الف و ب د) هیڅ یو

10 - ګازونه د ډېرو وړو زرو څخه..... تشکیل شوي دي.

الف) اتومونو ب) مالیکولونو ج) ایونونو د) تول څوابونه سم دي.

11 - د یو لوښی دګازونو ډېره فضا..... فضا جوړه کړې ده:

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

تشریحي پوښتني

د ټولو تمرینونو په حل کې باید فرض شي چې ګازونه ایدیال دي.

1 - ولې ځیني مواد په عادي شـرایطو کې د مایع په حالت او ځیني نور د جامد او یا ګاز په حالت پیدا کیږي؟

2 - یـو انـدازه N_2 ګازچې حجم یـې $58L$ دی ، تر محیطی فشـار لانـدې دی چې پرهغه $125mmHg$ فشـار زیات شـوی دی او حجم يې $49.6mL$ کمښـت موندلی دی ، په دې ګاز باندې لومړنی محیطي فشار (په ثابته تودوخه) څومره دی؟

3 - د A لوښـي $48.2L$ حجـم لري ، چـې N_2 ګاز لرونکي دي ، دهغه تودوخه 25^oC او فشـار يې $8.35atm$ دی. د B لوښـي حجم نا معلوم دی او د He ګاز په کې شتون لري چې په هغی باندې وارد شـوي فشـار $9.5atm$ او تودوخه 25^oC ده . د A او B لوښـي یو له بل سره وصل شـوي دي ، دګازونو د مخلوط فشـار په دواړو لوښـو 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 لوښـي په پام کې ونیسـي 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 سـتوري 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 سـطح یوه کروي پوکانه چې $2cm$ قطرلري ، په 25^oC تودوخه او محیطی فشـار $1atm$ کې په دا پوکانه د اوبو د بړاس څومره مالیکولونه لري ؟

7 - پـه 177^oC تودوخـه او $2atm$ فشـار د نایتروجـن دګاز کثافت $1.25g/L$ دي ، په دې

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

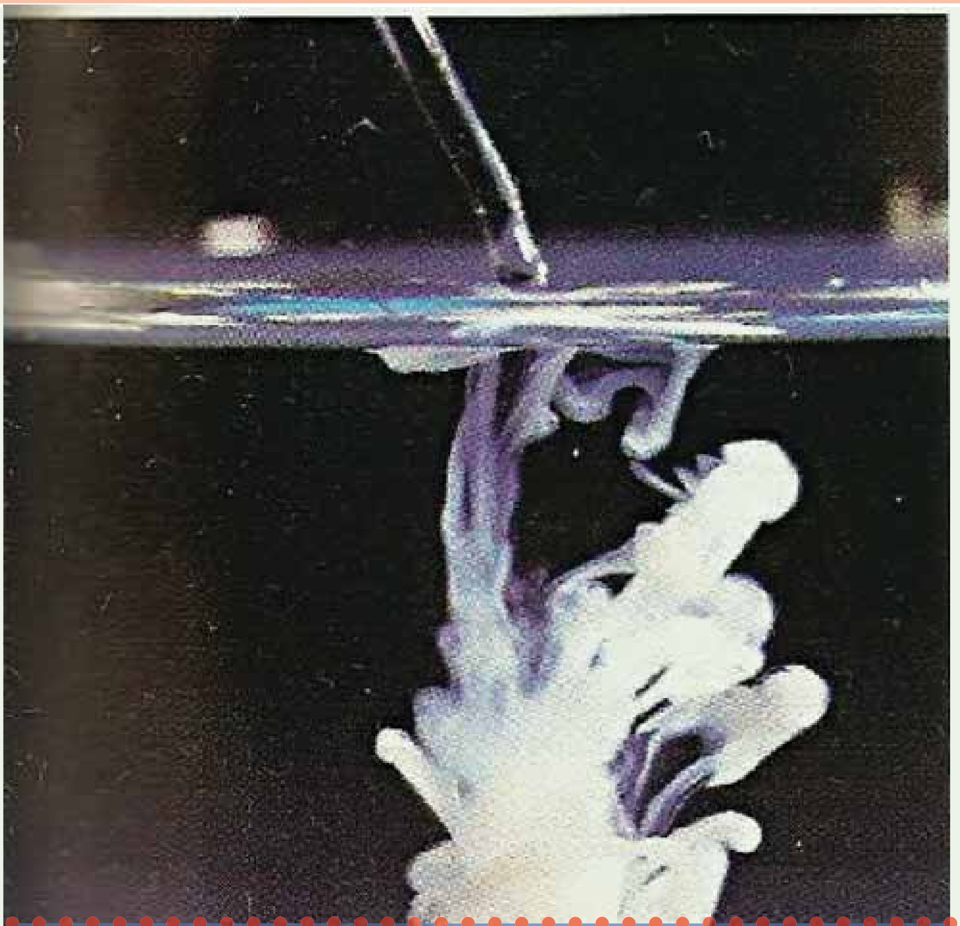
8 - په يو سلندرکې $1.5kg$ د N_2 ګاز شته دی چې فشار په هغه $31.8atm$ دی، څومره N_2 په دې سلندر کې زيات شي چې په ثابته تودوخه کې د سلندر فشار $75atm$ لوړ شي ؟

9 - خيال وکړئ چې دګاز دوه نموني A او B تاسی ته درکړل شوي دي، د A دګاز منځنۍ چټکتيا د B دګاز د منځنۍ چټکتيا دوه برابره ده (البته د نومړو ګازونو د ماليکولونو چټکتيا) که چيرې د دواړو نمونو ماليکولي کثافت يو شان او د B دګاز فشار $3atm$ وي، د A دګاز فشار پيدا کړئ.

10 - په ثابته تودوخه او 700mmHg فشار کې يو ګاز 30L ليتره حجم لري ، د نوموړي ګاز حجم په STPشرايطو کې پيدا کړی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

اووم څپرکی



کیمیاوي تعاملونه

پــه نړۍ کې زیات بدلونونه او اوښــتونونه ترســره کیــږي چې د هغه بیلګه کیدای شــي د اوبو اوښتون په بړاس او د اوبو د بړاسونو بیا سړیدل د باران یا واورو اوریدلو ته پاتې. د ډبرو ټوټه کیدل او د هغوی اوښــتون په خاورو ، شــګو او نور وړاندې شوي دي، دا ډول بدلونونه فزیکي دي، د فلزونو زنګ وهل، د ســون د موادو سوځیدل، د دواګانو لاسته راوړل او د وسایلو د جوړولو او زینتــي موادو جوړول او نور د کیمیــاوي بدلونونو ډول دي چې دا ډول بدلونونه د کیمیاوي تعاملونــو په نــوم یادیږي په دې څپرکي کې د کیمیاوي تعاملونــو ډولونه او دکیمیاوي تعاملونو شــکلونه به زده کړئ او هم دکیمیاوي تعاملونو د معادلو سم لیکل او سمه لاره به یې مطالعه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

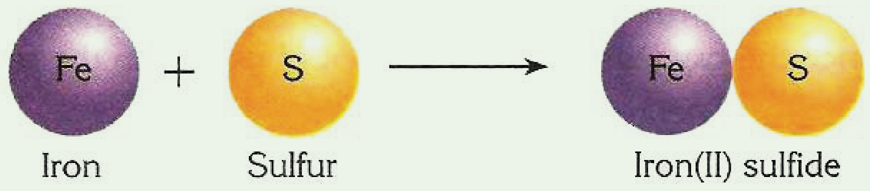
۷ - ۱ : د کیمیاوي معادلې مفهوم

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 یادیږي.

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+ښيي؛ د بیلګې په ډول:

\+ اوسپنه   سلفر   ⟶   اوسپنې (*II*) سلفاید

$$Fe + S \longrightarrow FeS$$



(1-7) 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 کاروړل شویدې چې د هغوی د هر یوی معرفی په لاندې ډول کوو خو؛ مخکې د معادلو له لیکلو د لارو د وړاندې کولو باید ووایو چې په کیمیاوي معادلو کې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د موادو حالتونه هم 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	بيلابيل 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 دي ډول معادلو کې یوازې د تعامــل 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 دي 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 تیره (په پښتو ممییز نومونه)

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

۷ - ۱ - ۲): سمبولیکي معادلې

په دي 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 سـمبوليکو معادلوڅخه ډېر معلومات او اطلاعات نسـبت د تورو د ليکلو معادلو حاصليږي ؛ د دې کبله هغه ډېرې په کاروړي، پورتنی د تورو ليکل شـوی معادله په لاندې ډول کولای شـو چې په سمبوليک شکل وليکو:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$

فعاليت

د لاندې افادو لپاره د تورو ليکل شوی او سمبوليک معادلې وليکئ.

1 - د ميتان د ګاز د سوځولو څخه، د کاربن ډای اکسايډ ګاز او اوبه توليدېږي.

2 - بور (II) اکسـايد جامد او کاربن (ګرافيت) په لوړه تودوخه، جامد بور کارباید (B_2C_2) او د کاربن مونواکسايد (CO) ګاز جوړوي.

3 - د نايتروجن ډای اکسايډ ګاز د اوبو سره د تعامل په پايله کې د نايتريک اسيد ګاز او نايتروجن II اکسايډ ګاز توليدېږي.

4 - د امونيا ګاز او فلورين ګاز د تعامل څخه ډای نايتروجن تترا فلورايډ په لاس راځي.

5 - امونيم ډای کروميت ته د تودوخې ورکولو په واسطه د نايتروجن ګاز، د اوبو بړاسونه او جامد کروميم(III) اکسايد حاصليږي.

۷ - ۱ - ۳: توصيفی معادله

په دې روش کې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د عنصرونو او مرکبونو د يوې توصيفي جملې په چوکاټ کې ګټه اخيسـتل کيږي؛ د بيلګی په ډول: کلسـيم کاربونيټ د تودوخی په اثر په کلسـيم اکسايد او د کاربن ډای اکسايد په ګاز تجزيه کيږي.

فعاليت

1 - لـه امونيـم نايترايت د تجزيي څخه د امونيا ګاز او اوبه حاصليږي، د هغوي د تورو ليکلی او سمبوليکه معادله وليکئ.

2 - د مالګې تيزاب د سوديم هايدروکسايد سره تعامل کړي، مالګه او اوبه يي جوړي کړي دي ، د تورو ليکلو او سمبوليکه معادلهٔ وليکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

۷ - ۱ - ۴ : شکلي معادله

د معادلو د ليکلو په دې طريقه کې د شـکلونو څخه د اتومونواو ماليکولونو د ليکلو لپاره د معادلو د ليکلو په غرض ګټه اخستل کيږی؛ د بيلګی په ډول: هايدروجن د اکسيجن سره تعامل کړئ اوبه يي جوړې کړيدې:

(7-2)شکل : د هايدروجن او اکسيجن تعامل او د اوبو جوړيدلو شکلي معادله

فعاليت :

د لاندې تعاملونو شکلي معادلې وليکئ.

1 - د هايدروجن او نايتروجن تعامل او د امونيا تشکيل

2 - د کاربن او اکسيجن تعامل او د کاربن ډای اکسايد تشکيل

3 - د هايدروجن او کاربن تعامل او د ميتان تشکيل

۷ - ۲ : د کيمياوي تعاملونو ډولونه

زمونږ په چاپيريال (محيط)کې هره ورځ تعاملونه ترسره کيږي چې زمونږ په ژوند باندې نيغه او يا په بله لاره اغيزه لري، د همدې دليل له کبله ضروري ده چې د کيمياوي تعاملونو په اړه معلومات حاصل شي؛ مګر کيمياوي تعاملونه ډير زيات دي چې زياتې مطالعې او زيات وخت ته اړتيا لري.

د يادولو وړ ده چې کيمياوي تعاملونه د کيمياوي مطالعاتو لويه برخه تشـکيلوي، د دې کبله کيميا پوهانـو کيمياوي تعاملونـه په بيلابيلو ډولونو ويشـل دي او د تقسـيم بنـدې دا لاره يي د هغوی د ميخانيکيت په پام کې نيولو سره په لاندې جدول کې لنډوو.

(2-7) جدول د کیمیاوي تعاملونو ډولونه

شماره	طبقه بندي	ډولونه	تعریفونه	مثالونه
1	دالکترون انتقال	اکسیدېشن او ریدکشن	د ځینو اتومونو د اکسیدېشن نمبر بدلون مومي	$\overset{-4}{C}H_4 + 2O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + 2H_2\overset{-2}{O}$
		د اکسیدېشن او ریدکشن ځخه پرته	د اکسیدېشن نمبر بدلون نه کوي	$Ca^{2+}O + H_2O \longrightarrow Ca^{2+}(OH)_2$
2	د انرژي انتقال	اګزوترمیک (تودوخوتولیدونکي)	په ټاکلې اندازه انرژي ازادوي	$C + O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + E$
		اندوترمیک (انرژي جذبوونکي)	انرژي له محیط ځخه جذبوي	$2HgO + E \longrightarrow 2Hg + O_2$
3	بېرته ګرځېدل منل	رجعي (ګرځېدونکي)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو مواد تبدیلیږي	$3H_2 + N_2 \rightleftarrows 2NH_3$
		غیر رجعي (نه ګرځېدونکي)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو موادونه تبدیلیږي	$\overset{-4}{C_3}H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2\overset{-2}{O} + E$
4	د موادو خرنګوالی	سوځېدل	د موادو تعامل له اکسیجن سره چې تودوخه او روښنایي تولیدوي	$\overset{-4}{C}H_4 + O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + H_2\overset{-2}{O}$
		هایدرولیز	د اوبو په واسطه د یوي مادي ټوټه کیدل په خو مادو او د اوبو د ایونونو متقابل عمل د مرکب د مالیکول ایونونه سره	$NH_4Cl \xrightarrow{H_2O} NH_4OH + H^+ + Cl^-$
		خنثی شدن	د تیزاب او القلي ترمنځ تعاملونه	$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2\overset{-2}{O}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

5	میخانیکیت	رادیکال	هغه تعاملونه چې د رادیکالونو پرېنسټ 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 جلاکیږي	$C_2H_6O \longrightarrow C_2H_4 + H_2\overset{-2}{O}$
		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 کېږی:

$$Cl-Cl(g) + 2KBr(aq) \longrightarrow 2KCl(aq) + Br_2(l)$$

(د برومایدأیون د کلوراید په ایون تعویض شویدي)

المونیم د اوسپنې ځای په فیریم II اکساید نیولی دی.

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow Al_2O_3(s) + 3Fe(s)$$

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

که د A عنصر فلز يا H وي: $A + BC \longrightarrow AC + B$

که د A عنصر غير فلز وي: $A + BC \longrightarrow BA + C$

غير فلز يا H

لاندې شکل يو ګوني تعويضي تعامل د جست او کاپرسلفيټو او دهغوی دتعامل معادله 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

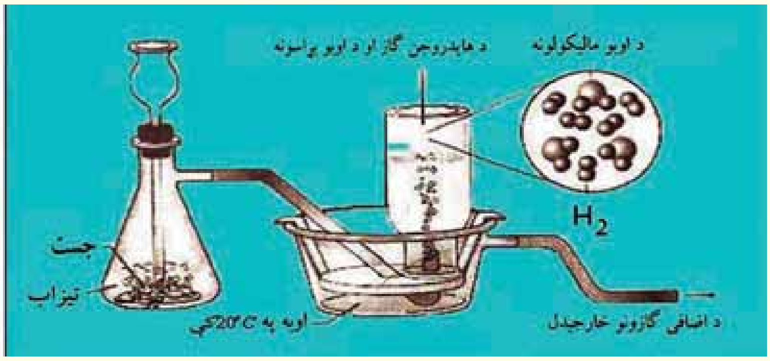
4 - مس د سپینو زرو د نایترویتو له محلول سره تعامل کړي.

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 یاګوګړو 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 لاندی حروفي او په تورو لیکل شوو ساده تعویضي معادلو ته ځیر شئ:

الف- د هایدروجن ګاز + القلي ⟵ اوبه+ فعاله فلزونه

ب- ضعیف غیر فلز + نوي مالګه د ⟵ ځینې تیزابونه + د فلزونو ځینې ټوټې

ج- د هایدروجن ګاز+ نوي مالګه ⟵ مالګه+ ډیر فعاله غیر فلز

د- ډیر ضعیف فلز+ نوي مالګه ⟵ مالګه + ډیر فعاله فلز

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

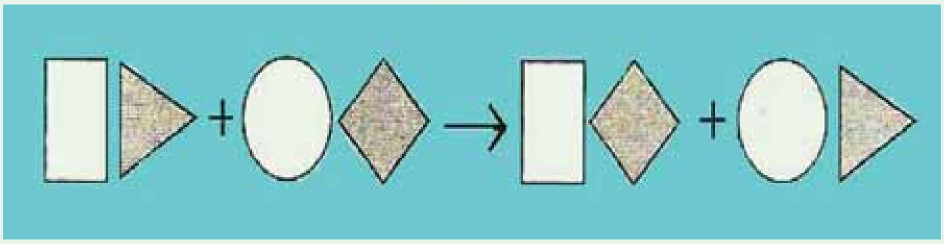
$4- Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

زیات پوه شي !

$Cu + HCl \longrightarrow$ تعامل نه کوي

۷-۲-۱-۲: دوه ګوني تعویضي تعاملونه

پــه دې ډول تعاملونــو کې د یو مرکــب ایونونه او اتومونه د بــل مرکب د ایونونو یا اتومونو په واســطه تعویــض کیــږي او یا په بل عبارت د دوو مرکبو ایونونه یو له بل ځایونه په مالیکول کې نیســي، د دوو منحلو مالګو تعاملونه چې د یو غیري منحلې مالګې په تشکیل پای ته رسیږی، د دوه ګوني تعویضي تعاملونو له ډلې څخه شمیرل کیږي:



(5-7) شکل تعویضي تعاملونه او شکلي معادله یي

د کتیون تعویض

$PbCl_2(aq) + Li_2SO_4(aq) \longrightarrow PbSO_4(s) + 2LiCl(aq)$

د انیون تعویض

$ZnBr_2(aq) + 2AgNO_3(aq) \longrightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + 2AgBr(s)$

$BaCl_2(aq) + 2KClO_3(aq) \longrightarrow Ba(ClO_3)_2(s) + 2KCl(aq)$

د دوه ګونو تعویضي تعاملونو عمومي شکل په لاندې ډول دی:

$AB + CD \longrightarrow CB + AD$

لومړی ترکیب — دویم ترکیب — دریم ترکیب — څلورم ترکیب

پــه یــاد ولرئ چې په دوه ګونو تعویضــي تعاملونو کې څه نا څه یو د تعامــل د محصولاتو غیر منحله ماده، اوبه یا ګاز دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

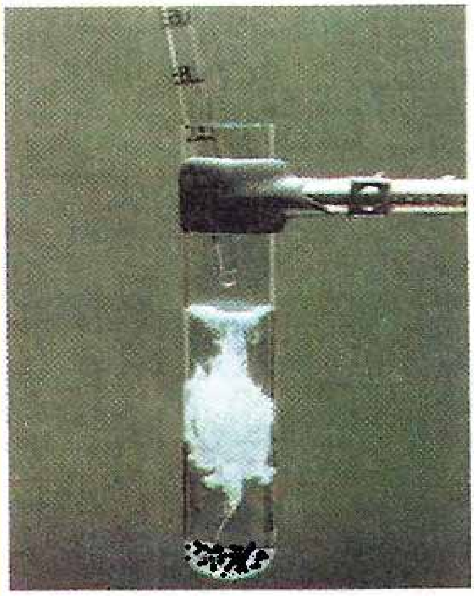
فعالیت

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.

(c) ketabton.com: The Digital Library

منحل او غیر منحل مواد په اوبو کې

مالگې، القلي او هغه تیزابونه چې د $0.1mol/L$ (مول په یولیتر اوبو کې) څخه زیات په اوبو کې حل شي، د منحله موادو په نوم اوکه چیرې د $0.1-0.001mol/L$ ترمنځ په یو لیتر اوبو کې حل شـوي وي ،ډیر کمه منحل او که چیري د $0.001mol/L$ کم په یولیتر اوبو کې حل شـوي وي، د غیر منحلو موادو په نوم یادېږي.

هغه مالگې چې د نایتریتو NO_3^- د ایونونو لرونکې دي په اوبو کې منحل دي.

ټول اسیتیتونه (CH_3COO^-) په اوبو کې منحل دي.

د کلوریتـو (ClO_3) ټولې مالگې له پوتاشـیم کلوریت څخه پرته په اوبو کې منحل دي او پوتاشـیم کلوریت په اوبو کې ډیر لږ منحل دي.

ډیـر 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)

ډیـر 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.

ټـول سـلفیټونه (SO_4^-) پرتـه 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 سـلفیټونه د عنصرونو د دوره یي جدول د IIA گروپ فلزونو پورې اړه لري .

سلفایدونه (S^{2-}) په اوبو کې غیر منحل دي، پرته له دوره یي جدول د لومړی او دویم اصلي گروپ دعنصرونو سلفایدونه او امونیم سلفاید $(NH_4)_2S$ چې په اوبو کې منحل دي.

کاربونیټونه (CO_3^{2-}) په اوبو کې غیر منحل د ي، د دوره یي جدول د لومړی گروپ (القلي فلزونه) د عنصرونو او امونیم کاربونیټ $(NH_4)_2CO_3$ په اوبو کې حل کیږي.

فاسفیټونه په اوبو کې غیر منحل دي ؛ خو $((NH_4)_3PO_4)$ په اوبو کې حل کیږي.

هایدروکسـایدونه (OH^-) پـه اوبو کې غیر منحـل دي،د لومړی گروپ د هایدروکسـایدونو (القلي فلزونه) څخه پرته. $Sr(OH)_2, Ba(OH)_2$ اوکلسیم هایدروکساید ډیر لږ منحل دي.

فعاليت

د لاندي تعاملونو محصولات وليکئ.

$1- NaHCO_3(aq)^+ HCl(aq) \longrightarrow$

$2- CaO(s)+CO_2(g) \longrightarrow$

$3- AgNO_3(aq)+Cu(s) \longrightarrow$

$4- Ca(NO_3)_2(aq)+NaCO_3(aq) \longrightarrow$

$5- NaCl(aq)+AgNO_3(aq) \longrightarrow$

$6- Ca(HCO_3)_2(aq) \longrightarrow$

۷-۲-۲ : تجزيوي تعاملونه :

زياتره مرکبونه د تودوخې په بڼه د انرژي د جذبولو، بريښنا، رڼا او ميخانيکي ټکرونو په واسطه تجزيه اوبه ساده موادو بدليږي چې د دې تعاملونو عمومي شکل په لاندي ډول دې:

$$AB \longrightarrow C+D$$

د دې ډول مرکبونو د تجزيې په پايله کې ممکن د تعامل محصولات هم مرکبونه وي ، نو C او A مرکبونه دي. که چيرې د تعامل محصول عنصرونه وي نو C او A عنصرونه دي ، په همدې ترتيب که چيرې د تعامل د محصول مواد هم عنصر او هم مرکب وي، دلته C عنصر او D مرکب دي. پردې بنسټ کيداې شي چې لاندې معادلې د پورتنيو نومړو تعاملونو په ډول وليکل شي:

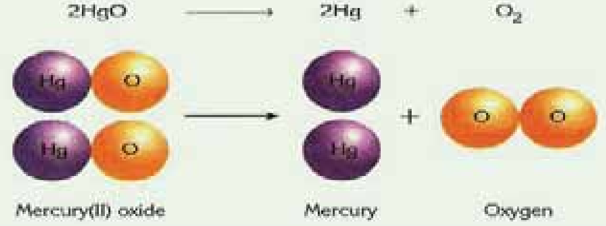
1 - مرکب + مرکب $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

2 - عنصر + مرکب $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

3 - (عنصرونه) عنصر + عنصر $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

که چيرې د سيمابو اکسايدو ته تودوخه ورکړل شي، فلزي سيماب او د اکسيجن گاز تشکيليږي:

$$2HgO \longrightarrow 2Hg+O_2$$



(7-7) شکل د مرکيوري اکسايد د تجزيې 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 شوو تعاملونو نمبر دي، 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 تجزیــوي ډول تعاملونــو ګډه ځانګړتیاد پیچلو مرکبونو څخه د ســاده موادو تشــکیل دي، د تجزیوي تعاملونو له پاره عمومي قاعده کیداي شي په لاندې ډول ولیکل شي:

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

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

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

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

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

اوبه لرونکي بلوري مالګه $\xrightarrow{\Delta}$ بې اوبو مالګه + H_2O

د دوه عنصری مادي مرکب $\xrightarrow{\Delta}$ عنصر A + د عنصر B د

اکسیجن لرونکي تیزاب $\xrightarrow{\Delta}$ اوبه + د غیر اکساید

ویلي شوي مالګه $\longrightarrow$ فلز + غیر فلز

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

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

د زیاتي پوهي لپاره:

فلزي نایتریت د تودوخې په واســطه د فلز په نایترایت او د اکســیجن 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

ایاد تجزیوي تعاملونو لپاره کولای شي د نوموړوبیلګو څخه پرته نورې بیلګی په دې لوست کې وړاندې کړئ؟

۷-۲-۳: ترکیبي تعاملونه

هغه تعاملونه چې د هغوی په پایله کې دوې یا څو ساده مادې یو له بل سره ترکیب شي او یوه پیچلې ماده یا مرکب جوړشي چې له اتومونو د ډیرو ډولونو څخه تشکیل شوي، د ترکیبي تعاملونو په نوم یادیږي. د دې تعامل عمومي معادله په لاندې ډول ده:

$$A+B \longrightarrow CD$$

پـه دې معادلـه کې CD مرکب دی، A او B کیدای شـي چـې عنصرونه یا مرکبونه وي یا A عنصر او B مرکب وي، لاندې ترکیبي تعامل وګورئ:

$$Fe+S \longrightarrow FeS$$

(7-8) شکل د فیریم (II) سلفاید د تشکیل د تعامل شکلي معادله

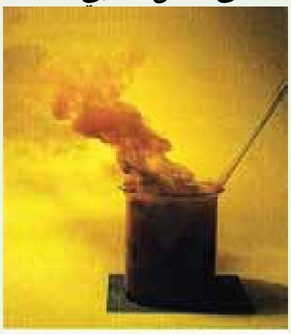
د ترکیبي تعاملونو عمومي معادلې په لاندې ډول دي:

1 - (مرکبونه) مرکب + مرکب ⟵ مرکب

2 - مرکب ⟵ عنصر + مرکب

3 - مرکب ⟵ عنصر + عنصر

لاندې شکل د اوسپنې او کلورین جمعي تعامل راښیي.



(7-9) شکل له اوسپنې سره د کلورین 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

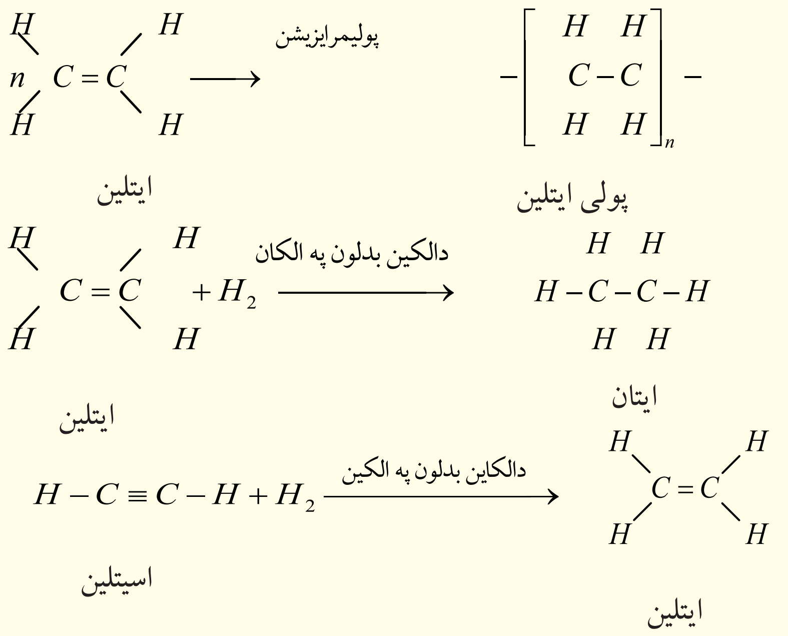
لاندې تعاملونه په ځیر سره ولولئ د 2، 1 او 3 شمیرو په واسطه چې د پوتنیو نومورو عمومي تعاملونو د شکلونو شمیردی له هغه سره یې پرتله کړئ:

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

$$Hg(l)+O_2(g)\longrightarrow HgO(s)$$

$$NH_3(g)+HCl(g)\longrightarrow NH_4Cl(g)$$

$$CaO(s)+SiO_2(s)\longrightarrow CaSiO_3(s)$$



$$Na_2CO_3+H_2O+CO_2\longrightarrow 2NaHCO_3$$

د ترکیبي تعاملونو عمومي شکلونه کیدای شي په لاندې ډول فورمولو هم ښودل شي کوم چې د دې تعاملونو ډېر شکلونه ورسره سمون لري:

د فلز اکساید $\longrightarrow$ اکسیجن + فلز

د غیر فلز اکساید $\longrightarrow$ اکسیجن + غیر فلز

(قلوي) د فلز هایدروکساید $\longrightarrow$ اوبه + فلز اکساید

اکسیجن لرونکي تیزاب $\longrightarrow$ اوبه + د غیر فلز اکساید

مالګه $\longrightarrow$ د غیر فلز اکساید + د فلز اکساید

پولیمیر ⟶ مونومیر

اوبه ⟶ اکسیجن + هایدروجن

$X = (F, Cl, Br, I)$ $NH_4X \longrightarrow HX +$ امونیاك

د هایدروکاربنونو اکسیجنی مشتقات ⟶ $H_2 +$ غیر مشبوع مرکبونه

$X = (Cl, Br, I)$ هلوجن لرونکي مشبوع هایدروکاربنونه ⟶ $X_2 +$ غیر مشبوع مرکبونه

$X = (Cl, Br, I)$ هلوجن لرونکي مشبوع هایدروکاربنونه ⟶ $HX +$ غیر مشبوع مرکبونه

فعالیت

د سماوارونو او چای جوشونو د منګ لیري کول

په وسایلو کې لکه سماوار او چای جوش چې اوبه ایشول کیږی، کلسیم بای کاربونیټ او مګنیزیم بای کاربونیټ مالګې چې په عادي اوبو کې منحل دي، دایشولو په بهیر کې ترسب کوي او په غیرو منحلو مالګو بدلیږي، دا کاربونیټونه په لوښو او وسایلو کې رسوب کوي چې له لوښو د کتلې د زیاتیدلو او د اوبو د وتلو د سوريو (شیر دهن) د بندیدو لامل ګرځی. د وسایلو څخه د منګ د لرې کولو لپاره له بیلابیلو لارو څخه کار اخلي چې یو له د قلوی یي محلول برابرول دي.

د اړتیا وړ لوازم او مواد: ګیلاس، هاونګ له لاستي سره، تله، منګ نیولی لوښی $10g$ د خوړو مالګه، $9g$ سودیم هایدروکساید، $0.5g$ پوتاشیم کاربونیت او $0.2g$ د خیرې پوستکی،

کړنلاره: د خوړو مالګه، K_2CO_3 ، د خیرې پوستکی او نوموړي مواد له پورتنیو اندزوسره سم په ښه توګه وتلی او یو له بل سره یې مخلوط کړئ ، بیا یې په هاونګ کې ښه وټکوی چې په پوډر تبدیل شي. وروسته یې په یو ګیلاس کې واچوئ او له هغه څخه دمنګ 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 سرچینې 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 وګورئ او په خپلو کتابچو کې یې یادداشت کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۷-۲-۳: د سون تعاملونه

د مواد و تعامل له اکسیجن سره کوم چې د تودوخې او رڼا د تولید سره یو ځای وي، د سون تعامل په نوم یادېږي. د فلزونو د سون له تعامل څخه فلزي اکسایدونه او دعضوي مرکبونو له سوځولو څخه د اکسیجن په شتون کې اوبه، CO_2 او انرژي تولیدېږي . که چیرې سلفرلرونکي عضوي مرکبونه وسوځول شي ،سلفر ډای اکساید اوکه نایتروجن لرونکي عضوي مواد وسوځول شي ،دنایتروجن اکسایدونه ،په تیره بیا NO_2 تشکیل کیږي د بیلګې په ډول: د میتان د سوځولو معادله په لاندې ډول ده :

$$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$$

که چیرې د اکسیجن مقدار لږوي، له کاربن ډای اکساید CO_2 سره د کاربن مونو اکساید CO یا C لوګی هم لیدل کیږي.

د اتموسفیریه جګوطبقو کې هایدروجن داکسیجن په شتون کې سوځي چې په پایله کې اوبه لاس ته راځي:

$$2H_2+O_2\longrightarrow 2H_2O(g)+\text{تودوخه}$$

د اکسیجن تعامل غیري فلزي عنصرونو څخه غیري فلزي اکسایدونه او له فلزي عنصرونو تعامل د اکسیجن سره فلزي اکسایدونه تولیدېږي د بیلګې په ډول: که چیرته د مګنیزیم فلز د اور د لمبې له پاسه کیښودل شي، شعلهٔ ور (اور اخلي) کیږي او سوځیږي.

$$2Mg+O_2\longrightarrow 2MgO+\text{تودوخه او رڼا}$$

ایا د موادو سوځیدل د ترکیبي تعاملونو له ډولونو څخه دي؟ په اروند 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

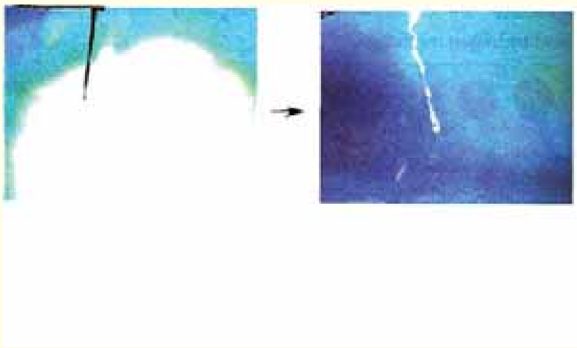
ایا د موادو سوځیدلو تعامل کیدای شی د ترکیبي تعاملونو ډول څخه ومنل شي؟

فعالیت

د مګنیزیم د فلز سوځول

د اړتیا وړ لوازم او مواد: د مګنزیم او اورلګیت

کړنلاره: د مګنیزیم د فلز 20cm فیته واخلئ، د اورلګیت په واسطه یې وسوځوئ، د هغې تودوخه او رڼا وګورئ سپینې ایرې چې د مګنیزیم اکساید دې، وګورئ.



الف (11-7) شکل د مګنیزیم د سیم سوځیدل او د تودوخې تشکیل

ب مګنیزیم له اکسیجن سره تعامل کړئ مګنیزیم 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 رسیدو په پایله کې د تعامل د محصول سربیره انرژي د تودوخې او رڼا په شکل هم ازادېږي، دا ډول تعاملونه د اکزوترمیک (*Exothermic*) تعاملونو په نوم یادوي. د القلیو او تیزابونو زیاتره تعاملونه اګزوترمیک دي او د تودوخې په ازادېدلو سره ترسره کیږي ؛ د بیلګې په ډول:

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O + E \quad \text{تودوخه}$$

انرژي+ اوبه + مالګه ⟵ د مالګې تیزاب + سوډیم هایدروکساید

فعال فلزونه د اوبو سره تعامل کوي، رڼا او تودوخه تولیدوي؛ د بیلګې په ډول: کله چې د سوډیم

(c) ketabton.com: The Digital Library

د فلزیو ورېټوټه د اوبو په ډک تشت کې واچول شي، ډېرچټک تعامل تر سره کیږي چې د رڼا او تودوخې د تولید سره یوځای دي:

(12-7) شکل سودیم په اوبو کې د اکزوترمیک تعامل ، د تودوخې او رڼا تولید

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2 + \text{رڼا} + \text{تودوخه}$$

سودیم + اوبه ⟶ سودیم هایدروکساید + هایدروجن

اکزوترمیک تعاملونه هم د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره انرژي ته ضرورت لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهیر کې ازادیږي، د انرژي د هغه اندازه څخه زیاته ده چې د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره په مصرف رسیږي ؛ د بیلګې په ډول: د مګنزیم فلز لومړی باید د اور شغلې ته نژدې کړای شي، تر څو تعامل پیل شي، کله چې تعامل پیل شو، نو ډېره زیاته انرژي ازادیږي، همدارنګه که چیرې پر پوتاشیم پرمنګنیت باندې ګلیسرین ور زیات کړو، د تعامل په پیل کې د لمر انرژي ته ضرورت دی چې دا انرژي د فعالونکې انرژي یا د اکتیویشن (*Activition*) د انرژي په نوم یادیږي، هغه تعاملونه چې د انرژي له جذب سره تر سره کیږي اویا هغه تعاملونه چې تودوخې ته اړتیا لري، د اندوترمیک تعاملونو په نوم یادیږي . ډیر تعاملونه چې په نړۍ 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 لاندې تعاملونو معادلې وګورئ، د اکزوترمیک تعامل د (EX) او د انډوترمیک تعامل د En په توروو نښاني کړئ:

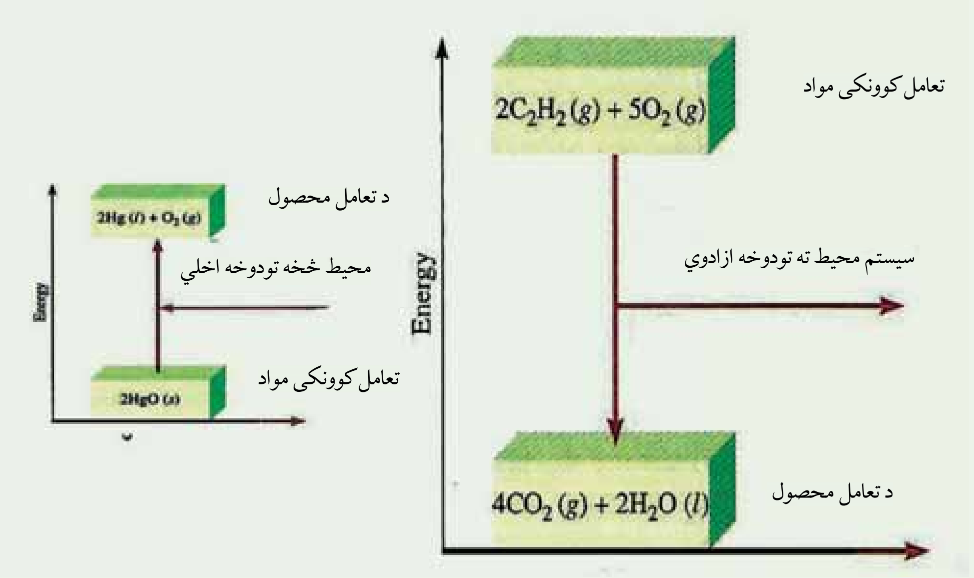
$$4H_2(g)+O_2(g)\longrightarrow 2H_2O(l)+571,6kJ$$
$$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)+890kJ$$
$$2CuO(s)+314,6kJ\longrightarrow 2Cu(s)+O_2$$
$$2H_2O(l)+571,6kJ\longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$$
$$H_2O(s)+6kJ\longrightarrow H_2O(l)$$
$$H_2(g)Cl_2(g)\longrightarrow 2HCl(g)+185kJ$$
$$H_2O(l)\longrightarrow H_2O(s)+6kJ$$
$$2Al_2O_3(s)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$$
$$4Al(s)+3O_2(g)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$$
$$Sn(s)+2Cl_2(g)\longrightarrow SnCl_4(l)+511,3kJ$$
$$C(s)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+393,5kJ$$

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 شویدي. د اکزوترمیک تعاملونه د تعامل په پیل کې یوه اندازه انرژي ته اړتیا لري چې دا اندازه انرژي د فعالونکې 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 تعامل د محصول د موادوپه پرتله د لږې ذخیروي انرژي لرونکي دي، د اکزوترمیک تعاملونه با ثباته دي او د هغوی د تجزیې لپاره په هماغه مقدار انرژي ضروري ده کوم چې د هغوی د جوړېدو په وخت کې ازادېږي.

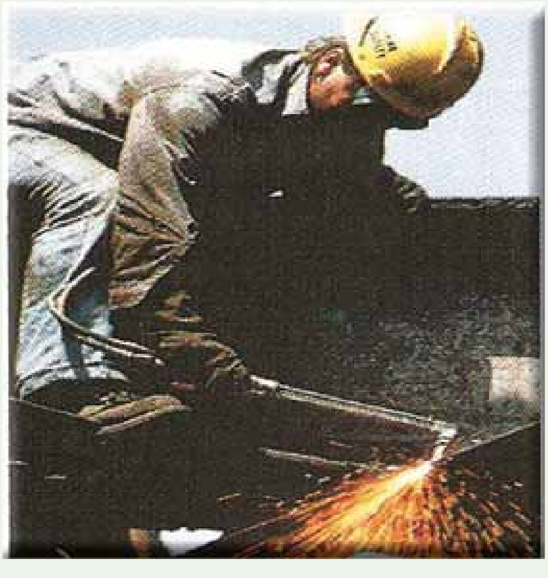
د انډوترمیک تعاملونو د محصولو موادو د جوړېدو په بهیرکې لومړنی مواد انرژي جذب وي، چې له دې کبله د تعامل د محصولو موادو انرژي د تعامل کوونکو موادو په پرتله زیاته ده. د انډوترمیکو تعاملونو محصولونه بې ثباته دي ؛ ځکه هغه اندازه انرژي چې د خپل جوړېدو په بهیر کې اخیستې ده، بیرته یې ازادوي.



(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 خراغ د سوځیدلو په وخت کې زیاته تودوخه تولیدوي چې په ولډینګ کولو او د فلزونو په پرې کولو کې په کارول کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اووم څپرکي لنډيز

- کيمياوي معادله د کيمياوي تعاملونو ښودونکې ده چې په سمبولونو او د مرکبونو فورمولونو په وسيله ښودل کيږي. هغه مواد چې په تعامل کې برخه اخلي د تعامل کوونکو موادو يا د لومړنيو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومړنيو موادو د تعامل په پايله کې حاصليږي، د تعامل د محصول په نوم يادېږي.
- کيمياوي تعاملونه د کيمياوي معادلو په واسطه ښودل کيږي.
- کيمياوي تعاملونه هغه بهيرونه دي چې په هغوی کې لومړني مواد په نويو موادو يا د تعاملونو محصول چې د نويو خواصو لرونکي دي ، بدليږي.
- ساده تعويضي تعامل له هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يو يا څو اتومه د يو يا څو اتومو ځاي د هغوی په تشکيل شوي ماليکولو کې نيسي.
- دوه ګونی تعويضي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يو يا څو اتومه دېو مرکب د يو يا څو اتومو له بل مرکب سره تعويض کيږي.
- تجزيوي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې له يوې مادې څخه څو نوي مادې په لاس راځي.
- ترکيبي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې د دوو ياڅو مادو ديوځای کيدوڅخه يوه نوي ماده يا مرکب تشکيليږي.
- د سون تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يوه ماده د اکسيجن په شتون کې سوځي ، اکسايدونه، تودوخه او روښنايي توليد وي.
- په اکزوترميک تعامل کې د تعامل په بهير کې يوه اندازه انرژي ازادېږي.
- د اکزوترميکو د تعاملو محصولات د کمو اندازو انرژي په لرلوسره د ثبات لرونکي او د انډوترميکو د تعاملونو محصولات د زياتې انرژي د لرلو کبله بې ثباته دي.
- که چيرې القليو ، تيزابو اومالګو حل کيدل په اوبو کې $0.1 mol/L$ وي ،دمنحل موادو په نامه ، که $0.001 mol/L$ ترمنځ وي ،لږ منحل اوکه چيرې $0.001 mol/L$ څخه لږ وي ، دنه حل کيدونکی موادو په نامه يادېږي .
- اکزوترميک تعاملونه هم د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره انرژي ته اړتيا لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهير کې ازادېږي، د انرژي له هغه اندازې څخه زياته ده چې د تعامل

د مـوادو د فعالولـو لپـــاره په مصرف رسـيږي چې دا انـــرژي د فعالونکي انرژي يا د اکتيويشــن ($Activition$) د انرژي په نوم يادېږي،

د اووم څپرکي تمرين :

څلور ځوابه پوښتنی !

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 اکسايډ 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 استعماليږي.(   )
7 - $\longrightarrow$ (د ورکوونکي) معنی لري.(   )
8 - $C+FeO\longrightarrow Fe+CO_2$ تعامل دوه گوني تعويضي تعامل دی.

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.............. څخه دي.
6 - سوډيم هايډروکسايد د مالگې له تيزابو سره تعامل کوي........... او .... جوړوي.
7 - هغه تعاملونه چې له خپل چاپير يال محيط څخه انرژي جذبوي.....په نوم کيږي.
8 - هغه تعاملونه چې محيط ته انرژي ورکوي د .... په نوم کيږي.

تشريحي پوښتنې

1 - کيمياوي تعامل په کومو مفهومونو ښودل کيږي؟
2 - د کيمياوي تعاملونو د عمده ډولونو نومونه واخلئ
3 - توصيفي معادله د يوې بيلگې په واسطه توضيح کړئ.
4 - سمبوليکه معادله دېوې 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 دانډوترميکو تعاملونو ډاگرام رسم کړئ.
10 - د لاندې تعاملونو محصول وليکئ او هم هغه د کيمياوي تعاملونو له ډولونو څخه له يو سره

اړیکه ورکړئ:

1– $Al(s) + HCl(l) \longrightarrow$

2– $Fe(s) + H_2O(l) \longrightarrow$

3– $C(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow$

4– $NaOH(aq) + H_3PO_4(aq) \longrightarrow$

5– $C_2H_5OH(l) + O_2(g) \longrightarrow$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه

د ســون د موادو ســوځول د ســوځولو په ځای کې، د بخاردیګونه، د فلزونــو الکترولتیکي رســوب ،هغه بهیرونه چې د ګلوانیکي عنصرونو او بتریو کې ترســره کیږي او داســې نور، ټول د اکسیدیشــن- ریدکشــن تعاملونو پرېنسټ ترســره کیږي. د لومړیو موادو لاسته راوړل (اوســپنه، کروم، منګنیز، ســره زر، ســپین زر، کلورین، ایودین او نور) همدارنګه کیمیاوی ټاکلو محصولاتو (امونیا، د بــوري تیزاب، د ګوګړو تیزاب او نور) د اکسیدیشــن ریدکشــن تعاملونو پرېنسټ لاس ته راغلي دي. د ژوندیو موجود اتو په ارګانیزم کې (نباتاتو او حیواناتو کې) د اکسیدیشــن ریدکشــن ډېر 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 دې څپرکې به د اکسیدیشــن او ریدکشــن پــه اړه معلومــات حاصل کــړئ، د اتومونو د اکسیدیشــن نمبر د مرکب په مالیکولونو کې او د اکسیدیشــن او ریدکشــن د تعاملونه معادلو توازن به زده کړئ. د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونود توازن بنستیز میتود به هم زده کړي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۸ - ۱ : د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف :

په پخوانیو وختونو کې د اکسیدیشـــن او ریدکشن اصطلاح په بل مفهوم په کارورل کیده؛ داسې چې د اکسـیجن ور دننه کول د مرکب په مالیکول کې اکسیدیشـــن د عملیې په نوم یادشوی دی؛ د بیلګې په دول:

$$\left\{\begin{matrix} S + O_2 \longrightarrow SO_2 \\ C + O_2 \longrightarrow CO_2 \end{matrix}\right\} \quad Oxidation$$

د اکسیدیشـــن عملیه امکان، د ازاد اکسـیجن په نه شـتون کې د ترکیبي اکسـیجن لرونکي مادې په واسطه هم ترسره شي ، لاندې تعامل وګورئ:

$$2KClO_3 + 3S \longrightarrow 2KCl + SO_2 \quad Oxidation$$

پـه پورتني تعامل کې $KClO_3$ د اکسـیدي کوونکي په توګه عمل او سـلفر یـې ارجاع کړی دی؛ همدارنګه د اکسیجن ایستل او د هایدروجن نښلول په کیمیاوي تعاملونو کې د ارجاع یا ریدکشن په نوم یاد شوي دي؛ د بیلګې په ډول:

$$Fe_2O_3 + 3H_2 \longrightarrow 2Fe + 3H_2O \quad Reduction$$

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

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 اکسیدیشـــن او ریدکشـــن دتعاملونو ډولونوڅخـــه دي؛ د بیلګې په ډول: د کاربن د سوځولو تعامل د اکسیدیشن - ریدکشن د تعاملونود ډولونوڅخه دي:

$$\overset{0}{C} + \overset{0}{O_2} \longrightarrow \overset{+2\ -2}{CO_2}$$

خو لاندې تعاملونه د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو ډولونو څخه نه دي ؛ ځکه د تعامل کوونکو موادو د اتومونو اکسیدیشن نمبرونه د محصولاتو له جوړیدوڅخه وروسته هم په خپل لومړني حالت پاتې کیږي:

$$BaO + H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2$$

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

د اکسیدیشـــن او ریدکشـــن عملیۀ 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، پـه هـر اندازه چې د عنصرونو د اتومونو د الکترو نیګاتیوېتی اندازه زیاته وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیدي کوونکي (اکسیدانی) خاصیت قوي وي (دا خاصیت په غیر فلزي عنصرونو کې زیات دي) برعکس هر خومره چې عنصرونو الکترونیګاتیوېتی ټیټه وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیدانی خاصیت ضعیفه او د هغه ارجاعی ځانګړتیا غښتلي وی.

فعالیت :

په لاندې تعامل کې اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي وټاکي:

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + + NaCl + H_2O$$

فکر وکړئ

الف- د بریښنا بهیر د الکترونونو د بهیرپایله ده، ایا د اکسیدیشن او ریدکشن له تعاملونو څخه 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 ورتیا باندې پوه شي (او یا دا چې د هغه د ورتیا ډیري لوړې کچې په هکله به په اړیکو جوړولو کې پوه شي) . ولانس د کیمیاوي اړیکو هغه شمیر ټاکي کوم چې د اتومونو په واسطهٔ جوړې شوي دي. ولانسونه د اتومونود الکترونیګاتیوېتي کمیت په توګه چې له ټاکلي اتوم سره اړیکه لري ،نه شمیرل کیږي او مثبت (+) او منفي (−) علامې نه لري ؛ ځکه چې ولانس د اړیکو شمیر په مالیکولونو کې ټاکي،خو په مرکبونو کې الکترونونه چې کیمیاوي اړیکې جوړوي ، د لوړو الکترونیګاتیو اتومونو د پاسه ځای نیسي او په پایله کې اتومونه ټاکلی چارج تر لاسه کوي. په مالیکولونو کې د اکسیدیشن د درجې په واسطه قسمي بریښنایي چارج د ټاکلواتومونو د ولانسي

(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترونونــو ځــاي پر ځای کيدلو له کبله چې په الکترونيګاتيفو عنصرونو کې پيدا کيږي، د دې ډول شــرطونو پــه ذريعه وړاندوينه کيداي شــي چې په ماليکــول او يا ايون کې له اړيکــو څخه هرې يوې الکترونونه له فوق العاده الکترونيګاتيف اتوم ســره تعلق لري، د اتومونو د اکسيديشــن درجه د $(+)$ او $(-)$ علامــو په واســطه افــاده کيږي. د عنصر د اکسيديشــن درجه د مثبتو علامو ســره د اتوم د الکترونونو له هغو شمير سره سمون لري کوم چې د هغې څخه جلا شوي دي او د منفي اکسيديشن درجې کميت د الکترونونو يو ځاي کيدل راښيي چې د عنصر له اتوم سره يو ځای شويدي.

۸ - ۲ - ۱: د اکسيديشن د نمبر د ټاکلو قوانين

د عنصرونو د اکسيديشــن نمبر ټاکل په ازاد (عنصري) حالت کې او د کيمياوي مرکبونو په ماليکول کې د عنصرونو د اتومونو الکترونيګاتيويټې او ځانګړ تياوي بايد له لاندې موادو سره سم عملي شي:

1 - په مرکبونو کې د اکسيجن اتومونه کولاي شي ، د اکسيديشن تام او يا کسري درجې له ځان څخه وښيي ؛ د بيلګې په ډول: په اوبو کې (H_2O) د اکسيجن د اکسيديشن درجه 2 - ، په H_2O_2 کې (1 -)، په KO_2 او KO_3 مرکبونو کې په ترتيب سره $\frac{-1}{2}$ او $\frac{-1}{3}$ ده،خو اکسي فلورايد OF_2 په مرکب کې د اکســيجن د اکسيديشــن درجه 2 + ده ، په ټاکلي ډول د هايدروجن د اکسيديشــن درجــه په کيمياوي مرکبونو 1 + ده ؛ خو د فعالو فلزونو په هايدرايدونو $(Hydride\ Metals)$ کې د هايدروجن د اکسيديشن نمبر 1- دي.

2 - د اتومونــو د اکسيديشــن درجه د ســاده مرکبونو د ماليکولونو پــه ايونونو کې د کميت او د هغه د علامې پر بنســټ د هغو ايونونو له بريښــنايي چارج سره مســاوي دي؛ د بيلګې په ډول: د KCl په مرکــب کــې د K د اکسيديشــن درجه 1 + او د کلورين Cl 1 - ده چې د هغه چارج په ترتيب سره 1+ او 1- دي.

3 - که چيرې ماليکول د کوولانټ اړيکې او يا ايوني – کوولانســي اړيکو پر بنســټ تشکيل شوي وي ؛ د بيلګــې په ډول: $HNO_3, NH_4NO_3, NH_4NO_2, NH_3$ د قــوي الکترونيګاتيف اتوم د اکسيديشــن درجې منفي علامې (-) او د ضعيــف الکترونيګاتيف خاصيت لرونکي اتوم له مثبتي علامې(+) سره ښودل کيږي.

د عنصرونــو د ټاکلي سلسلې د اکسيديشــن درجــې د پوهيدلو لپــاره له مرکبونو څخه په ښــه توګه لازمــه ده چــې د غوښــتلو مرکبو ګرافيکي فرمول وليکل شــي، پــه نايتروجن لرونکــو مرکبونوکې $(N_2H_4, HNO_3, HNO_2, NH_4OH, NH_3)$ پــه ترتيب ســره نايتروجن د اکسيديشــن درجې

(c) ketabton.com: The Digital Library

$-3,-3,+3,+5,+2-$ دي چې د اکسیدیشن دا درجې په ښکار ډول د هغه په ساختماني فورمول کې لیدل کیږي. د یوشان عنصرنو د اتومونو ترمنځ د کیمیاوي اړیکو په شتون کې ؛ د بیلګې په ډول: په N_2H_4 کې دوو نایتروجن د اتومونو دجوړه الکترونونو ویش چې هغوی ته یې اړیکه ورکړې ده ترسره کیږي او له دې سره سم د هر اتوم الکترونونو محاسبه عملي کیږي. د ازاد اتوم د الکترونونو د شمیر ترمنځ توپیر په لوړه کچه د اتوم د اکسیدیشن درجه شمیر راښیي .

4- هغه مالیکولونه چې 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 هغوي د ولانسي جوړه الکترونونو د کمیت په پام کې نیولو یو سره سمون لري.

5 - په ډیرو عضوي مرکبونو کې کیمیاوی اړیکې ضیعف قطبي خاصیت لري ، 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 نوموړوعنصرونود 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 حالاتوکې د اکسیدیشن درجه د ټاکلي عنصر د ولانس سره مساوي نه ده ؛ د بیلګې په ډول: په میتان (CH_4) ، فارمیک اسید $(HCOOH)$ ، میتانول (CH_3-OH) ، فارم الدیهاید (CH_2O) او کاربن ډای اکساید (CO_2) کې د کاربن د اکسیدیشن درجه په ترتیب سره د 4 - ، 2 - ، 2 + ، 4 + ده ، خو د کاربن داتوم ولانس په ټولو پورتنیو مرکبونوکې 4 دي. د اکسیدیشن د درجو په پوهیدلو په ځانګړي ډول د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونود مطالعې په ټولو خواوي کې ترې ګټه اخیستل کیږي.

خپل ځان ازمایښت کړئ

د عنصرونو یو د اتومونو د اکسیدیشن نمبر په لاندې مرکبونوکې چې مجهول (X) دي، پیدا کړئ.

الف- $[\overset{x}{Ni}(NH_3)_5]SO_4$ ب- $\overset{x}{Al}_2(SO_4)_3$ ج- $Na\overset{x}{Cl}O$ د- $H_3\overset{x}{P}O_3$

د سلفر د اکسیدیشن نمبر 4 +، د هایدروجن 1 +، نایتروجن 3 -، د سودیم 1 + او اکسیجن 2 - دي.

۸ - ۳: د اکسیدیشن - ریدکشن د تعاملونو ډولونه

ټول د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه کیداي شي چې په لاندې ډول وویشل شي:

1 - د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ د اکسیدیشن،ریدکشن تعاملونه: د بېلابېلو مالیکولونو او بیلابیل ایونونو د بیلابیلو اتومونو ترمنځ د الکترونونوړکړه او راکړه د بیلا بیلو اتومونو ،مالیکولونو اویا ایونونو ترمنځ تعامل دی چې ترسره کیږي ؛ د بیلګې په ډول: ترکیبي او تعویضي بسیط تعاملونه:

$$2Ca(s)+O_2(g)\longrightarrow 2CaO(s)$$

$$2HI+Br_2\longrightarrow 2HBr++I_2$$

$$2Al+3CuSO_4\longrightarrow Al_2(SO_4)_3+3Cu$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲- په خپل سر اکسیدیشن - ریدکشن تعامل(Disproprotionation): دا ډول تعاملونه د مرکبونو او یا ساده موادو ځانګړتیا ده چې په یومرکب کې دعین عنصر ځینې اتومونه اکسیدي او په یو وخت کې د همدې عنصر یو شمیر نور اتومونه ارجاع کیږي ؛ د بیلګې په ډول:

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + NaCl + H_2O$$

۳- د مالیکولونو په داخل کې اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه:

په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د مالیکول یوه برخه اکسیدي کوونکې وظیفه او دهغه بله برخه دارجاع کوونکې وظیفه ترسره کوي، د دې ډولو تعاملو ساده بیلګه کیدای شي ترکیبي پروسس د پیچلي مادې ټوټه کیدل د مرکب په بیلابیلو برخو کې ورانډې 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 شـي چې د اکسیدیشـن – ریدکشـن په تعاملونو کې په ښکاره ډول یوازې د معادلو (متوازن) الکترونونو ورکړه راکړه د اکسیدي کوونکـو او ارجاع کوونکو ترمنځ ترسـره کیږي ؛ یعنی په مجموع کې هغـه الکترونونه چې ارجاع کوونکي په واسطه ورکړ شوی دي، د هغو الکترونونو مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کوونکو په واسطه اخیستل شوي دي.

پـه ټولـو کیمیاوي تعاملونو کې د یو عنصر د اتومونو مجموعـي تعداد د معادلې کیڼ خواته د همدې عنصر د اتومونو مجموعي کمیت د تعامل د معادلی ښي خوا سره مساوي دي.

که چیرې Re*dox* تعامل په محلولونو کې سـرته ورسـیږي ، نو دلته لازمـه ده چې د محیط اغیزه د O^{2-} او H^{+} ایونو تولیدنه په پام کې ونیول شـي چې دا ازاد شـوي ایونونه په تیزابي محیط کې د اوبو په لږو تفکیک شـوو مالیکولونو کې دجوړیدو لامل او په القلي یا خنثی محلولونو کې له منفي ایونونو سره داوبوتعامل د هایدروکساید (OH^{-}) د تشکیل لامل ګرځي:

$$HOH + O^{2-} \longrightarrow 2OH^{-}$$

د دوو میتود پربنسټ کیدای شي د *Rodox* تعاملونه ترتیب او بیلانس شي:

۸ - ۴ - ۱ : د الکتروني بیلانس میتود

ددی میتود پربنسـټ کیدای شـي مجموعي الکترونونه تعیین کړلي شي کوم چې د ارجاع کوونکو څخه اکسـیدي کوونکو ته ورکړل شـوي دي، د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمیر د هغو الکترونونو د مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کوونکي مادي سره یوځای شوي دي.

۸ - ۴ - ۲ : د نیمګړو تعاملونو میتود (د ایون الکتروني میتود)

په دې میتود کې د معادلې جلا برخې (د ایوني تعامل نیمهٔ معادله) د اکسیدیشن ریدکشن د پروسس لپـاره د هغو وروسـتنی جمع کول ، په مجموعی ډول په ایونـي معادلې کې په پام کې نیول کیږي، دا میتود د نیمه ایوني تعاملونود میتود په نوم هم یادیږي، په دې میتود کې رښـتینی ایونونه چې په اوبلن محلول کې شـتون لري، یادداشـت کیږي چې د ایونونو شمیر د یادداشت څخه وروسته د *Rodox* تعامل د معادلې له دواړو خواو سره مساوي کیږي. په دې میتود کې لازم دي چې نه یوازې د اکسیدي کوونکـو اویا ارجـاع کوونکو ضریب پیدا بلکې د تعامل محیط د اوبـو، تیزابو، القلیو د مالیکولونو ضریـب هم پیداکیـږي، د الکترونونو ارقـام د محیطـی څانګړتیاوته اړه لري کوم چې د اکسـیدي کوونکو په واسطه اخیستل شوي دي او یا دا چې د ارجاع کوونکو څخه جلا شوي دي، ددې امکان

(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 یي 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 پسي 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 - مونډل شوي اتومونه د مثبت $+4,+5,+6,+7$ اکسیدیشن درجې پـه لرلـو چـې د اکسیدیشن- ریدکشن پـه تعاملونو کې تشکیل شـوي وي، د اکسیجن لـه ایونونو سـره

(c) ketabton.com: The Digital Library

تعامل کوي او رسوبونه د $[RO_4]^{n-}$ او $[RO_3]^{m-}$ په شکل جوړوي ؛ د بېلگې په دول:
$SO_4^{2-}, MnO_4^{1-}, SO_3^{2-}, CO_3^{2-}, ClO_4^{1-}$ او نور.

ځینې وختونه Mn, S, C په خنثی محیط او تیزابی محیط کې ډای اکسایدونه جوړوي چې د دا عنصرونو اکسیدیشن نمبر 4 + وي او هغه اکسایدونه عبارت دي له SO_2, MnO_2, CO_2.

امفوتیر عنصرونه $(Amphotric\ Elementes)$ چې د 4,+3,+2+ د اکسیدیشن د درجو لرونکی وي په القلي محیط کې د هایدروکسایدونو کامپلکس مرکبونه په لاندې شکل تشکیل وي:

$$[Me(OH)_4]^{2-}, [Me(OH)_6]^{3-}, [Me(OH)_6]^{2-}$$

عنصرونه د مثبت (1+,2+,3+) اکسیدیشن نمبر په لرلو سره په تیزابي محیط کې مالگې 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 گروپونو 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 ښي 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 ؛ یعني:

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 5H_2S \longrightarrow 2Mn^+ + 5S + 8H_2O + 10H^+ --------III$$

$$2KMnO_4 + 5H_2S + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5S + 8H_2O ------IV$$

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:

$$1 \mid 2Br^- - 2e^- \longrightarrow Br_2$$

$$3 \mid 2BrO_3^- + 10e^- + 12H^+ \longrightarrow Br_2 + 6H_2O$$

$$10Br^- + 2BrO_3^- + 12H^+ \longrightarrow 5Br_2 + Br_2 + 6H_2O$$

$$10NaBr + 2NaBrO_3 + 6H_2SO_4 \longrightarrow 6Br_2 + 6Na_2SO_4 + 6H_2O$$

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 – Reduction 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 خېرنې لاندې 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 کړېدی، د ایون – الکتروني د تعامل نیمګړي معادلې لیکو چې د CrO_2^{1-} اکسیدیشن (1 معادله) او د برومین (2 معادله) ارجاعي پروسس ټاکي.

په نظر کې نیسو چې د $\mathrm{Re}\,dox$ دا تعامل په القلي محیط کې ترسره کیږي:

$$2 \mid CrO_2^- + 4OH^- - 2e^- \longrightarrow CrO_4^{2-} + 2H_2O \text{-------------} 1$$

$$3 \mid Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^- \text{--------------------------} 2$$

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 :

$$2CrO_2^- + 3Br_2 + 8OH^- \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 4H_2O$$

کـه 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 تاکل کېږي، لیکل کېږي، 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:

$$\begin{array}{c|l} 2 & MnO_4^- + 1e^- \longrightarrow MnO_4^{2-} \\ 1 & SO_3^{2-} + 2OH^- - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + H_2O \end{array}$$

$$2MnO_4^- + SO_3^{2-} + OH^- \longrightarrow 2MnO_4^{2-} + SO_4^{2-} + H_2O$$

که چیرې پورتنی معادله په مالیکولي شکل ولیکل شي، و به لرو چې:

$$2KMnO_4 + Na_2SO_3 + 2KOH \longrightarrow 2K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$$

۸ - ۵ - ۳ : په خنثی محیط کې د Redox تعامل

لومړی مثال: د تعاملونه په خنثی محیط کې څېړو او لاندې معادله د څېړنې په غرض لیکو:

$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow MnO + Na_2SO_4 + OH^-$$

$$\begin{array}{c|l} 3 & SO_3^{2-} + H_2O - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^- \end{array}$$

$$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^-$$

$$2MnO_4^- + 3SO_3^{2-} + 4H_2O \longrightarrow 2MnO + 3SO_4^{2-} + 6H^+ + 8OH^-$$

د H^+ او د OH^- ایونونو یو له بل سره تعامل کړی، د اوبو مالیکولونه یې جوړ کړي دي چې په نتیجه کې چه توپه کېږي:

$$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + 7H_2O \longrightarrow 2MnO + 3Na_2SO_4 + 6H_2O + 2OH^-$$

$$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow 2MnO + 3Na_2SO_4 + 2KOH$$

دویم مثال: د SO_3^{2-} د ایون او CO ترمنځ د اکسیدیشن د تعامل معادله په ایوني شکل په خنثی محیط کې ترتیب کوو ، د هغه دتعامل نیمګړې معادله لیکو او اړونده ضریبونه د هغه پر بنسټ لاس ته راوړو، د اکسیجن لړ ایونونه د اوبو د مالیکولونو څخه پوره کیږي چې د تعامل په پایله کې تیزابي

(c) ketabton.com: The Digital Library

محیط منځ ته راځي ،لاس ته راغلي ضریبونه د معادلې په مجموعي کې لیکو:

$$\begin{array}{l|l} 1 & SO_3^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & Co^{3+} + 1e^- \longrightarrow Co^{3+} \end{array}$$

$$SO_3^{2-} - Co^{3+} + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + Co^{2+}$$

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 اکسیدیشن - ریدکشن کیمیاوي تعاملونو د بیلانس ترتیب د پر اکسایدونو ($H_2O_2, CaO_2, H_2S_2, FeO_2$) او نور په برخه اخیستنې

د پر اکسایدونو ټول مرکبونه د $(S-S)$ او $(O-O)$ دوه ولانسه ایون لرونکي دي؛ له دې کبله د اکسیجن او سلفر د اتومونو د اکسیدیشن نمبر چې ټاکلي زنځیریې تشکیل کړي دي ، پر 1 مساوي دي ، د H_2O_2 د توټه کېدلو له کبله د اوبو مالیکول او د اکسیجن با ثباته مالیکول تشکیلیږي چې د اکسیجن د اکسیدیشن درجه په اوبو اواکسیجن په مالیکول کې په ترتیب سره 2 - او 1 - ده.

داکسیدیشن -ریدکشن تعاملونوکې هایدروجن پر اکساید د تعامل ګډون کوونکي او له تعامل سره سم کیداي شي چې د اکسیدی کوونکي یا ارجاع کوونکي رول ولوبوي ؛د بیلګې په ډول: د هایدروجن پر اکساید تعامل د نورو پر اکسایدونو مرکبونو په نماینده ګی ګورو:

لومړی مثال: هایدروجن پراکساید د اکسیدی کوونکی په توګه:

الـف: پـه تیزابي محیط کې، د هایدروجن پراکسـاید مالیکـول دو الکترونونه اخلـې 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 پورتنی 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 Redox 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:

$$\begin{array}{c|l} & KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+ \\ 2 & MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \\ 5 & H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+ \end{array}$$

$$MnO_4^{2-} + 5H_2O_2 + 16H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 8H_2O + 5O_2 + 10H^+$$

$$2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 8H_2SO_4 \longrightarrow 2MnSO_4 + 8H_2O + 5O_2 + K_2SO_4$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت :

د لانـدې $Re\,dox$ تعاملونـو له پاره د تعامـل نیمگړی معادلې (ایـون – 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 ځانگړی حالتونه

که چیرې په کیمیاوي تعاملونو کې هغه مواد برخه ولري کوم چې د هغوي لپاره د اکسیدیشن د درجو ټاکل گران وي (لکه : $FeAsS, B_5H_{11}$ او عضوي مرکبونه) کیداي شي ، سمبولیک میتود (شکلی میتود) الکتروني بیلانس په کار واچول شي ، چې د هغه ماهیت په لاندې ډول دي:

د $Re\,dox$ تعامل د معادلوکېن خواته د چارجونو الجبري مجموعه د همدې معادلې د ښې خواد چارجونو له الجبري مجموعې سره باید مساوي شي؛ مثال په توگه:

$$B_2H_6+KClO_3 \longrightarrow KCl+H_3BO_3$$

په پورتنی معادلې کې اکسدیشـن کوونکي او ارجاع کوونکي ټاکو او ، هم معادله د اکسیدیشـن او ریدکشن د بهیر پر بنسټ تنظیمو:

$$B_2H_6-12e^-+6H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3+12H^+$$

پـه پورتنـي تعامل کې B_2H_6 مرکب ارجـاع کوونکي دي چې په H_3BO_3 مرکب اکسـیدي 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 ښــي خواته 12 مثبت چارجونه شــتون لري ؛ نوله دې کبله د چارجونو د مســاوي والي په غرض د معادلې له کیڼ خواڅخه 12 الکترونونه کم شي.

ClO_3^- انیونونــه د اکســیدي کوونکي په شــکل عمل کوي چې د Cl^- په ایونونــو 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 تشکیلیږ ي:

$$\begin{array}{c|l} 1 & B_2H_6 - 12e^- + 6H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3 + 12H^+ \\ 2 & ClO_3^- + 6e^- + 3H_2O \longrightarrow Cl^- _ 6OH^- \end{array}$$

$$B_2H_6 + KClO_3 + 6H_2O \longrightarrow KCl + 2H_3BO_3 + 12H_2O$$

$$B_2H_6 + KClO_3 \longrightarrow KCl + 2H_3BO_3 + 6H_2O$$

لومړی مثال: د هغومرکبونــو ریدوکس تعاملونه مطالعــه کوو، کوم چې پــه هغې کې عضوي مرکبونه برخه اخلي .

$$C_2O_4^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow 2CO_3^{2-}$$

د کلورین اوکارین داکسیدیشن درجې هغه مرکبونو د تعامل په پایله کې بدلون مومي:

$$\begin{array}{c|l} 1 & C_2O_4^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow 2CO_3^{2-} \\ 2 & ClO_3^- + 2H_2O + 1e^- + 2H^+ \longrightarrow ClO_2^- + H_2O \end{array}$$

$$C_2O_4^{2-} + 2H_2O + 2ClO_3^- + 4H^+ \longrightarrow 2CO_3^{2-} + 2ClO_2^- + 2H_2O$$

$$H_2C_2O_4 + 2KClO_3 \longrightarrow 2KCO_3 + 2ClO_2^- + 2H_2O + CO_2$$

دویم مثال:

$$CO(NH_2)_2 + NaOH + Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + NaBr + H_2O$$

$$\begin{array}{c|l} 1 & CO\ (NH_2)_2 + 6OH^- - 6e^- \longrightarrow N_2 + CO_2 + 5H_2O \\ 3 & Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^- \end{array}$$

$$CO(NH_2)_2 + CO_3 + 6OH + 3Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + 6Br^- + 5H_2O$$

$$CO(NH_2)_2 + 6NaOH + 3Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + 6NaBr + 5H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

زيات زده کړئ

هغه تعاملونه چې د تودوخې په واسطه ترسره کيږي ،د دې ډول تعاملونود معادلو توازن او تعامل کيداي شی چې د الکترون – ايون ميتود په واسطه عملي کړای شي .

فعاليت: د لاندې اکسيديشن - ريدکشن معادلو الکترون - ايوني بيلانس يې ترسره کړئ.

$$1-Na_2CO_3+Fe_3Br_6\longrightarrow 2CO_2+NaBr+Fe_3O_4$$

$$2-I_2O_4+HCOOH+Br_2\longrightarrow CO_2+I_2+H_2O$$

$$3-B_5H_{11}+KMnO_4+H_2SO_4\longrightarrow MnSO_4+H_3BO_3+K_2SO_4+H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 ريدکشن په نامه يادېږي.

* د اتوم د اکسيديشن درجه د مثبت (+) او منفي (−) علامو په واسطه ښودل کيږي، د عنصرد اکسيديشن مثبتې درجې علامې د اتومونود الکترونونو د هغه رقمونو سره سمون لري کوم چې له هغه څخه جلا شويدي او دمنفي اکسيديشن د درجې کميت د هغه الکترونونو سره سمون لري کوم چې د عنصر له اتوم سره يو ځای شوي دي.

* د اکسيديشن - ريدکشن ټول تعاملونه کيداي شی په لاندې ډول وويشل شي:

1 - د اکسيديشن ريدکشن 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 ريدکشن تعامل (*Disproprotionation*): دا ډول تعاملونه د مرکبونو او يا ساده موادو ځانګړتيا ده چې په يو مرکب کې دعين عنصر ځينې اتومونه اکسيدي او په عين وخت کې د همدې عنصر يو شمير نور اتومونه ارجاع کيږي.

3 - د ماليکولونو په دننه کې اکسيديشن - ريدکشن تعاملونه:

په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د ماليکول يوه برخه اکسيدي کوونکي 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 پر بنسټ 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.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نیمګړو تعاملونو میتود (د ایون الکتروني میتود)

په دې میتود کې د معادلې جلا برخی (د ایوني تعامل نیمهٔ معادله) د اکسیدیشن ریدکشن 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 میتود کې ربشـتیني ایونونه چې په اوبلن محلول کې شتون لري، یادداشت کیږي چې د ایونونو شمیر د یادداشت څخه وروسته د $Re\,dox$ تعامل د معادلې دواړه خواوې سره مساوي شي. په دې میتود کې لازم دي چې نه یوازې د اکسیدي کوونکو اویـا ارجاع کوونکو ضریب پیدا شـي ؛ بلکې د تعامل د محیـط د اوبو، تیزابو، القلیو د مالیکولونو ضریب هم پیداکیږي.

د اتم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - د اکسیدیشن ریدکشن تعاملونه له هغو تعاملونو څخه عبارت دي کوم چې د اتومونو،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 اکسـیدي او په عین وخت کې د همدې عنصر ځیني اتومونه ارجاع کیږي............... په نوم یادیږي.

الف- په خپل سر اکسیدیشن ب- په خپل سر ریدکشن

ج- په خپل سر اکسیدیشن ریدکشن د- تعویضي تعاملونه

3 - هغـه تعاملونـه چې د مرکب د مالیکول یوه برخه د اکسـیدي 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 ریدکشن

ج- ریدکشن د- هیڅ یو

4 - په ریدوکس تعاملونوکې د ارجاع شـوو الکترونونو شمیر حتماً د .... مجموعهٔ سره مساوي دي کوم چې له اکسیدي کوونکي مادې سره یو ځای شویدي.

الف- الکترون ب- اتومونه ج- مالیکولونه د- پروتونونه

5 - د اکسیدیشن- ریدکشن د تعامل معادله په....... 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 اکسـیدي 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 پوښتني :

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

که څه هم د کیمیا هره څانګه دخپل ځان پورې د اړونـد قوانینولرونکې ده؛ خوپه کیمیا کې ځینـې قوانین شـتون لري کوم چې د کیمیـا په ټولو څانګو کې د هغوی څخه کبله اخیسـتل کیږي، په دې څپرکي کې هغه قوانین او محاسـبې څیړل کیږي چې د هغوی په واسطه کیدای شی لاندې علمي مطالبونه زده کړل شي:

د کیمیا دعملی کشـفیاتو د تاریخي بهیر په پام کې نیولو سـره ، پراخه نوي نظر د کیمیا په علم کې به پیدا کړئ ،د قوانینو دکارولو د څرنګوالي پرنسـټ د علمي مسـایلو او کشـفیاتو په اړه معلومات حاصلوي ، په کیمیا کې له محاسبو سره اشنا کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(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 دې او یادا چې زرګر له ســرو زرو ســره مس ګډ او دهغوی څخه یې تاج جوړ کړي دي ؟څرنګه کولای شــي چې په دې رښتینوالی پوه شي؟ پادشاه د خپل وخت ریاضي پوه او مشهور ستوری پېژندونکی 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 ډېره 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 اوبوکې 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 شــوي دي، د موادو بیلابیل خواص د هغه د اتومونو د توپیرله کبله دي.

فرضیه او نظریه د انســانانو خیرنه ده. انســانان وروســته 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 هغوي ترمنـځ اړیکو رامنځتــه کولوڅخه پایلې اخلي، په دې پړاوکې فرضیه مینځته راځی. که چیرې د فرضیې ســوالی څو وارې په بیلابیلو وختونو کې په ثبوت ورســیږي ،هغه د علمي فرضیې په نوم یادوي.

د نظریو اصلاح او ښه کیدل د پوښتنو د حل لاره ده.

فکر وکړئ !

1 - د یوې علمي نظریې د سویې ارزښت او اعتبار د کوموعواملو سره اړیکي لري؟

2 - تیوري یا علمي نظریې د علمي قانون سره څه توپیر لري؟

پـه نظـري کیمیاکې یو د ډیرو پر مخ تللو تیوریو څخـه د دالتن اتومي تیوري ده. د دې کتاب لوسـتونکي به د دالتن د تیوري سـره اشـنا یي ولري (په لومړي څپرکي کې لیکل شـوې ده) دا تیـوري کولای شـي بیلابیلـې پدیدې ؛ لکه: د بـړاس، د موادو حل کیدل یـو په بل کې، پـه تعاملونو کـې د ګازونو حجمي نسـبتونه، د مـوادو د حجمي او کتلوي نسـبتونو ثابتوالی او نـور په کیمیاوي تعاملونو کې توضیح کوي؛ خو د ځینوپدیدو ؛ لکه: د سـاکنی برېښـنا، د محلولونو الکترولیز، د رادیو اکتیف موادو 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 بیلګې دي.

علمي ترون

علمي ترون څه شی دي؟

هغـه مجموعي پرې کړې چـې دعلومو په هکله منځ ته راځي ، ترخـود یوې خانګې دځیړونکو اړیکې سـره او حتي دبیلابیلو څانګود پوهانو اړیکو أسـانتیا رامنځ ته کړي ، دعلمي ترون په نامه یادیږي .

زیاتی معلومات

ایوپـاک (IUPAC) د تجربـي او خالصـی کیمیـا نړیوالـه کمیټـي د لنـډ سـمبول څخـه عبـارت دي، (International union of pur Applied Chemictry) دنړی د هیوادونو دکیمیا ډیر مشـهور پوهان په هغه کې غړیتوب لري او دکیمیا د مسـایلو په اړه علمي ترونونه سره تړي.

۹ - ۲ : د مادې د بقا قانون او یا د کتلې پایښت

پـه 18 م پیـړی کـې فرانسـوي عالـم د لاوازیـه پـه نـوم (Antoine loucent lavoisier) (1794-1843) داسـې نظر ورکړ: په یو کیمیاوي تعامل کې د تعامل د محصول مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو له مجموعي کتلې سره مساوي ده:

$$C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 49KJ/mol$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا قانـون د دالتن داتومي ماليکولي تيوري له نظره هم سـم وي، په هـر کيمياوي تعامل کې د تعامل کوونکو موادو د تشکيل کوونکو عنصرونو د اتومونو د مجموعي شمير د تعامل د محصول د موادو د اتومونو له شـمير سـره مسـاوي دي ؛ خوځرنګه چې ليدل کيږي کيمياوي تعاملونه عملاً د انرژي د جـذب او يا ازاديدلو سـره يو ځـاي دي، هغه تعاملونه چې د هغوي په سـرته رسـيدلو کې انرژي ازاديـږي د $Exothermic$ (د تودوخـې توليدونکـي) تعامل په نوم ياديږي او هغـه تعاملونه چې د انرژي (تودوخې) د جذب په پايله کې ترسـره کيږي د $(Endothermic)$ تعاملونو په نوم ياديږي د پورتنيو تعاملونو په بهيرکې چې د کاربن او اکسـيجن ترمنځ ترسـره 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 پيـړی په پيل کې انيشـتاين $(Enstein)$ وويل چـې په تعاملونو کې لاس ته راغلي انرژي ؛لکه په پورتني تعامل کې د تعامل د محصول د کتلې د کمښت پوري اړه لري چې کمه شوي کتله يې د $E = mc^2$ فورمول پر بنسټ محاسبه کړه او د کتلې د پايښت او انرژي قانون يې منځته راوړ.

په رښـتيا سره تبديله شـوي کتله په انرژي په $Exothermic$ تعاملونو کې دومره کوچنی ده چې په هيڅ وسـيله نه شـي اندازه کيدای، له دې کبله د لاوزايه د پايښـت قانون پر ځای دي؛ خو کله چې د يورانيـم کتله په هسـتوي ريکتورکې ټوټه کيږي، د تعامل د محصـول د کتلې توپير د يورانيم لومړنی کتلې سره ډير زيات دی چې پنځوس ميليونه ځلې د کاربن او اکسيجن له سوځولو څخه ډيره ده.

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{91}_{36}Kr + 3^{1}_{0}n + 200mev$$

پـه پورتني هسـتوي تعاملونو کې بايد د انشـتاين قانون يعنـې د مادې او انرژي دپايښـت قانون په پام کـې ونيول شـي: يو ميليـون الکترون ولـت (mev) د $3.810^{-14}Kcalory$ سـره معادل دي، د فورمـول $E = mc^2$ پر بنسـټ لاس تـه راوړو چې $94Kcalory / mol$ او $200mev / mole$ انرژۍ 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 پورتنيو هستوی تعاملونو کې لږه شوي کتله په لاندي ډول لاس ته راځي :

د $235g$ يورانيـم (يـو مول) $6.02\cdot 10^{23}$ (د اوګدرو د عدد په انـدازه) د يورانيم اتومونه لري ؛ څرنګه چې د هسـتی په هر ويشـلو کې $200 mev$ انرژي ازاديږي ، پر دې بنسـټ عمومي ازاده شوي انرژي په ارګ (erg) په لاندي ډول محاسبه کيږي:

$$E_2 = 200\cdot 3.8\cdot 10^{-14} calory = 200\cdot 3.8\cdot 10^{-14}\cdot 4.18\cdot 10^7 erg\cdot 6.02\cdot 10^{23}$$

$$\Delta m_2 = \frac{E_2}{C^2} = \frac{1{,}19\cdot 10^{20} erg/mol}{(3\cdot 10^{10} cm/\sec)^2} = 0.21g$$

$$\frac{\Delta m_1/235}{\Delta m_2/12} = \frac{molU}{molC} = \frac{0.21g/235g\cdot mol^{-1}}{4{,}36\cdot 10^{-9} g/12g\cdot mol^{-1}} = 2.5\cdot 10^6$$

له پورتني نسبت څخه حاصليږي چې د يو مول يورانيم څخه ازاده شوي انرژي 2.5 ميليونه ځلی د کاربن د يوه مول ازاد ه شوي انرژی په پرتله زياته ده.

(1-9) شکل الف- د بريښنايي عکاسی ځراغونو کتله له سوځيد څخه د مخه

ب- بريښنايي عکاسي څراغونو کتله وروسته له سوځيدلو څخه

(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 جوړېدو کې په ټاکلي او ثابت وزني یا کتلوي نسـبت یو له بل سـره تعامل کوي. د دې ترکیبي جسمونو لاسته راوړنه کیداي 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 اومرکب 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 کوې؟

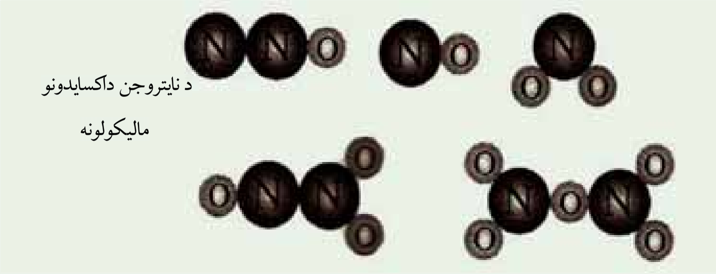
د اکسیجن او نایتروجن له مرکبونو څخه یو هم N_2O_4 دی چې بې رنګه ګاز دی، ایا د کتلوي نسبتونو د قانون په کومک کیداي شي چې دې کیمیاوي فورمول ته ورسیږې؟

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 عنصرټاکلې کتلې سـره جوړګړي دي ، تام ثابت او کوچنی عددونه دي؛د بیلګې په ډول: نایتروجن له اکسیجن سره تعامل کړي، پنځه ډوله اکسایدونه تشکیل کړي دي، چې د اکسیجن کتلوي نسبت په دې (پنځه) ډوله اکسایدونو کې 1:2:3:4:5 دی؛ خو د نایتروجن کتله ثابته ده ؛ یعني:

	N_2	:	O_2		N_2	:	O_2	
N_2O	$14\cdot2$	:	16	1	7	:	4	1
NO	14	:	16	1	7	:	8	2
N_2O_3	$14\cdot2$	:	$16\cdot3$	1	7	:	12	3
NO_2	14	:	$16\cdot2$	1	7	:	16	4
N_2O_5	$14\cdot2$	:	$16\cdot5$	1	7	:	20	5

(c) ketabton.com: The Digital Library



(9 - 2) شکل: د نایتروجن د اکسایدونو د مالیکولونو مودل

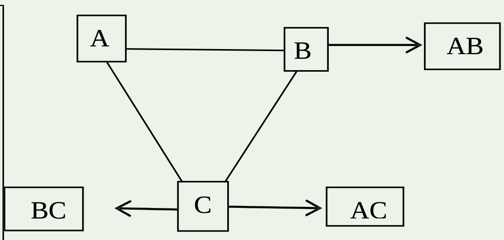
څرنګـه چـې لیدل کیږي ،د اکسـیجن نسـبت د هغه په پنځه ډوله اکسـایدونو له نایتروجن سـره $1:2:3:4:5$ دي.

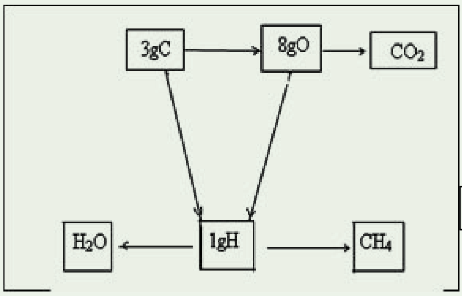
فعالیت

دمتعددونسـبتوقانون دکلورین په څلور ډولو اکسـایدونو $(Cl_2O, Cl_2O_3, Cl_2O_5, Cl_2O_7)$ کې تطبیق کړئ.

۹ - ۵ : د معادلتونو قانون :

دوې مادې یا عنصرونه هر یو په جلاتوګه له دریم عنصر سره په یو ټاکلي کتلوي نسبت تعامل کوي، پرته د بقیې مرکبونه تشکیلوي، دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم په هماغه کتلوي نسبت چې له دریمی عنصر سره یې تعامل کړې دی تعامل، او مرکب تشکیل وي:





له پورتنیو توضیحاتو څخه پایله اخیستل کیږي چې عنصرونه په ټاکلو مقدارونو یو د بل سره تعامل کوي.

د یو عنصر معادله کتله د هماغه عنصرد کتلې هغه مقداردی کوم چې د اته ګرامه اکسیجن سره یې تعامل کړې اود پاتیشونې 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:

$$\left.\begin{array}{l} mFe = 1.17g \\ m\ \ Oxide = 1{,}5g \\ mO_2 = 0.33g \end{array}\right\}$$

$$1.17gFe \quad - \quad 0.33gO_2$$

$$X \quad - \quad 8g\ \ O_2$$

$$X = \frac{1{,}17gFe \cdot 8gO_2}{0.33gO_2} = 28gFe$$

د اوسپنې معادله کتله یا معادل گرام 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 گرام اویا یو اتوم - گرام هایدروجن بې ځایه او یا ازاد کړې وي؛ د بیلگې په ډول: په لاندې تعامل کې د کلسیم معادله کتله 20 ده چې په لاندې ډول محاسبه کیږي:

$$Ca + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + H_2\uparrow$$

$$40g \qquad 98g \qquad\qquad\qquad\qquad 2g$$

$$X \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 1g$$

$$\left.\begin{array}{l} 40g - 2g \\ X - 1g \end{array}\right\} \qquad X = \frac{40g \cdot 1g}{2g} = 20g$$

په عمومي ډول د یو عنصر معادله کتله عبارت له همدې عنصر اتومي کتله تقسیم پر ولانس د عنصرپه تشکیل شوي مرکب کې ده:

$$\text{معادله کتله} = \frac{\text{اتومی نسبتی کتله}}{\text{ولانس}}$$

مثال: د المونیم اتومي نسبي کتله $27amu$ ده او دهغه ولانس 3 دي ،نود المونیم معادله کتله پیدا کړئ.

حل:

$$\left.\begin{array}{l} M_AAl = 27amu \\ VolanceAl = 3 \\ Eq - gAl = ? \end{array}\right\}$$

$$EqAl = \frac{M_AAl}{Volance}$$

$$EqAl = \frac{27amu}{3} = 9amu$$

(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،خوپه CuO کې د مس معادله کتله $31.7amu$ ده .

لومړی مثال: د H_3PO_4 معادله کتله پیدا کړئ. د H_3PO_4 مالیکولي کتله پر 98amu ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل

$M_{H_3PO_4} = 98amu$

$Eq_{H_3PO_4} = ?$ $\qquad qH_3PO_4 = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98amu}{3} = 32{,}6amu$

$\sum H^+ = 3$

دوهم مثال: د $Ca(OH)_2$ معادله کتله پیداکړئ 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 $\text{Re}\,dox$ تعاملونو کې برخه اخلی، نو د هغوی 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:

$$Eq_{Copound} = \frac{M_{Compound}}{Losese\ \ or\ \ gain\ e^-}$$

مثال دوم: H_2SO_4 معادله کتله په لاندې $\text{Re}\,dox$ تعامل کې محاسبه کړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

$\downarrow \longrightarrow -2e^-$ losese ↲oxidation

Reduction

$+6e$ gain

$$Eq_{H_2SO_4} = \frac{M_{H_2SO_4}}{gaine^-} = \frac{98amu}{6} = 16,33amu$$

فعالیت

1 - خرنگه کولاي شي د لاندې مرکبونو معادله کتله پيدا کړئ؟

$H_3PO_4, KOH, \quad NaNO_3$

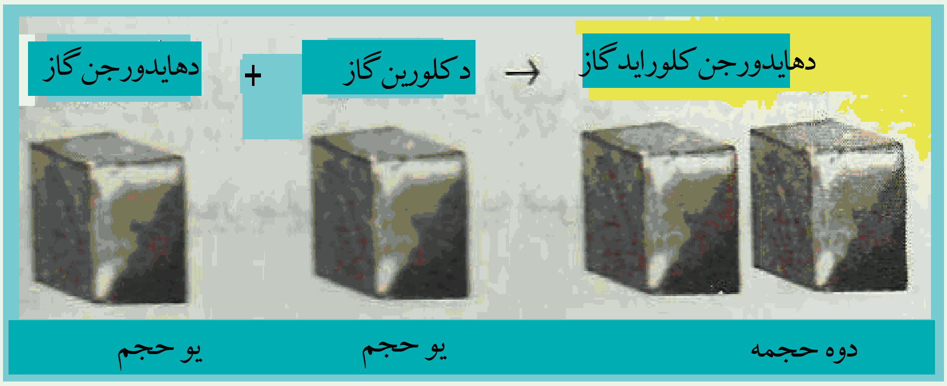
2 - د H_2SO_4 معادله کتله په لاندې ريدوکس تعامل کې پيدا کړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2S + H_2O$$

۹ - ۶ : د حجمي نسبتونو قانون

د حجمي نسبتونو قانون يوه عالمGay Liusec په نامه منځ ته راغلی دی او په لاندې ډول دي: په ثابته تودوخه او فشـار کې د تعامل کوونکو گازي موادو حجمي نسـبت او د گازي محصولو يا براسو نسبت تام، کوچنی او ټاکلی عددونه دي او هم د گازي تعامل کوونکو موادوحجمي نسبت د گازي محصول په تشکيل کې هم کوچني او ټاکلي عددونه دي؛د بیلگې په ډول: د هايدروجن گاز اود کلورين گاز دتعامل په پايله کې ، د هايدروجن کلورايد گازتشکيل کيږي، د هايدروجن کلورايد په تشـکيل کې د هايدروجن اوکلورين دگازونو حجمي نسـبت 1:1 د هايدروجن او هايدروجن کلورايد حجمي نسبت1:2 او د کلورين او هايدروجن کلورايد 1:2 دي؛ يعني:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(9-3) شکل ځینې ګازي حجمونه

۹ - ۷ : د اوګډرو قانون

د برزیلیوس (*Berzelius*) پــه 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 شـکل پیدا کیږي؛ خویه هغوګازونو چې مالیکولي بڼه لري ، نه تطبیق کیږي ، د دې کبله بله تیوري د اوګډرو په واسطه وړاندې شوه ، چې د اوګډروAvogadroداقضیه 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 شرایطوکې د مساوي شمیر ذرو (مالیکولونو، اتومونو، ایونونو او نورو) لرونکي دي، د اوګډرو فرضیي اوس د قانون بڼه غوره کړې ده او یو شـمیر زیات تجربي حقیقتونه یې روښانه کړي دي. (د اوګډرو لومړی قانون).

څرنګـه چې دوه حجمه هایدروجن کلوراید هغه وخت تشـکیل کیدای شـي کـوم چې یو حجم کلورین او یو حجم هایدروجن سـره تعامل وکړي؛ نو د کلورین او هایدروجن مالیکولونه دوه برخې کیږي اود هغوی هر برخه د سره تعامل کوي چې نوي مالیکولونه (دوه نوي مالیکولونه) د هایدروجن کلوراید تشکیلوي:

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

مثال: په لاندې تعامل کې د حجمي نسبتونو قانون تطبیق کړئ:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل $3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$

3حجم 2حجم دوه حجم

$H_2 : N_2 = 3:1$

$H_2 : NH_3 = 3:1$

$N_2 : NH_3 = 1:2$

د اوگدرو قانون کیدای شي چې په معکوس ډول هم بیان شي:

دگازونو مساوي شمیر ذري (مالیکولونه او اتومونه)د فشار او تودوخې په یوشان شرایطو کې مساوي حجمونه نیسي. (د اوگدرو دویم قانون)

زیات پوه شي !

د هرې مادې یو مول د اوگدرو د عدد ($6.02 \cdot 10^{23}$) په اندازې ذرې لري ؛که چیرې ماده دگاز حالت ولري، دهرگاز یو مول یې په STP شرایطو کې $22.4L$ حجم اشغالوي چې دگازونود عمومي معادلې پربنسټ (یعنې: $Pv = nRT$) محاسبه کیدای شي .

د اوگدرو 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 گرام افاده شي (اتوم مول یا مالیکول مول او دا مولي کمیتونه دعنصر د یو اتوم پر ربښتني کتلې او یا د مرکب د یومالیکول په کتله باندې وویشل شي ، په پایله کې د اوگدرو عدد حاصلیږي:

د اوگدرو عدد = (د عنصر نسبتی کتله په گرام) / (د عنصر د یو اتوم کتله)

د اوگدرو عدد = (د مرکب یو مول) / (د مرکب د یو مالیکول کتله)

مثال: دکاربن نسبتي اتومي کتله 12 او د هغه دیو اتوم کتله $1.993 \cdot 10^{23}\,g$ ده، د اوگدرو عدد پیداکړئ.

د اوگدرو عدد = (د کاربن د یو اتوم کتله په گرام) / (دکاربن د یو اتوم کتله)

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{12g}{1.99\cdot10^{-26}kg} = 6.02\cdot10^{23}$$

ځان و 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 الکتروليز په طريقه کيدای شي چې د اوګدرو عدد په لاس راوړل شي، د بيلګې په ډول: کــه چيرې فارادې عــدد ($F = 96491Cb$) د چارج په قيمت (e) ($e = 1.602\cdot10^{-19}Cb$) تقسيم شي ، د اوګدرو عدد حاصليږي:

$$NA = \frac{F}{e} = \frac{96491Cb}{1.602\cdot10^{-19}Cb} = 6.02\cdot10^{23}$$

د چارج قيمت امريکايي عالم دمليکان په نامه دتيلو له څاڅکوڅخه پر لاس راوړ.

۹- ۸ : نسبتي اتومي کتله :

دکيمیـاوي عنصرونــو د اتومونو حقيقي کتلې کميتونه کوچنی دي چې د g $10^{-24} - 10^{-22}$ ترمنځ ځای لري، داکوچنی کميتونه له منفي توانونو ســره په کيمياوي محاسبو کې ستونزې منځته راوړي؛ ددې کبله د ســاينس پوهانــو دکيمياوي عنصرونود اتومونو لپاره اتومي نســبتي کتله ټاکلې ده. هغوی د يــو عنصــر د اتوم کتله پــر $\frac{1}{12}$ برخې دکاربن - 12 داتوم دايزوتوپ ($^{12}_{6}C$) پرکتلې وويشــله او دويشلوحاصل يې 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 اخيستنې لامل څه دي.

که چيرې د $^{12}_{6}C$ په عوض $^{13}_{6}C$، $^{14}_{6}C$ او $^{16}_{6}C$ ايزوتوپونه په کار يوړل شــي ، په محاسبو کې به کوم بدلونونه منځته راشي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کاربن– 12د 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 ؛ یعنې:

د اتومي کتلې نړیوال واحد = $\frac{1}{12}$ دکاربن - دیو اتوم د کتلې برخه = amu

څرنګـه چـې دکاربن 12 - دیو اتوم کتلـه $(^{12}_{6}C)$ د $1.993\cdot10^{-26}Kg$ ده، نو د amu قیمت عبارت دې له:

$$amu=\frac{1}{12}\cdot1.993\cdot10^{-26}Kg=1.661\cdot10^{-27}Kg$$

نولیکلی شو چې :

$$\text{نسبتي اتومي کتله}=\frac{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}{amu}$$

$$\text{نسبتي اتومي کتله}=\frac{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}{1.661\cdot10^{-27}Kg}$$

مثال: د سودیم د یو اتوم کتله $3.8203\cdot10^{-27}Kg$ ده، سودیم اتومي نسبتي کتله پیدا کړئ.

حل:

$$M_{atom}Na=\frac{m\,peratom-Na}{amu}=\frac{3.8203.10^{-27}kg}{1.661.10^{-27}kg}=23amu$$

مثال: د هایدروجن د یو اتوم کتله $1.674\cdot10^{-2}Kg$ ده، د هغه اتومي نسبتي کتله پیدا کړئ.

حل:

$$M\,atomicH=\frac{massPeratomH}{amu}=\frac{1.674\cdot10^{-27}Kg}{1.661\cdot10^{-27}Kg}=1.008amu$$

زیاتي معلومات:

د عنصرونـو پـه دېرو دوره يي جدولونو کې د عنصرونو اتومي کتله لیکل شـوي ده چې بېلابېلو د عنصرونو د ایزوتوپونو د اتومي کتلې د مجموعې له اوسط سره برابره ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعاليت:

د لاندېني جدول د عنصرونو د بېلابېلو ايزوتوپونو د اتومونو د مجموعي كتلې اوسط محاسبه كړئ.

ايزوتوپ	$^{16}_{8}O$	$^{17}_{8}O$	$^{18}_{8}O$
فيصدي په طبيعت كې	99.76%	0.04%	0.2%
اتومي كتله	15.99	17.00	18.00

۹ - ۹ : ماليكولى كتله :

د كيمياوي مركبونو نسبتي ماليكولي كتله د ماليكول د تشكيل كوونكو عنصرونو اتومونو د كتلو له مجموعي څخه عبارت ده؛ دبيلګې په ډول :

د اكسيجن اتومي كتله+ د هايدوجن د دوو اتومونو نسبتي كتله= د اوبوماليكولي كتلې

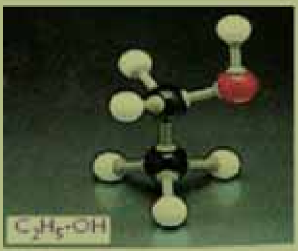
$= 2\times1amu + 16aum = 18amu$ د اوبوماليكولي كتلې

مشق او تمرين :

د لاندې مركبونو ماليكولي كتله محاسبه كړئ.

الف: $C_6H_{12}O_6$

ب: C_2H_5OH



(9 - 4) شكل د ايتانول مودل

د اړتيا وړ معلومات :

څرنګه چې د عنصرونو د اتومي نسبي كتله د amu د قيمت پربنسټ مونډل شوي ده نو كه چيرې د مركب د يو ماليكول كتله ولرو او هغه د amu په قيمت باندې وويشو، د غوښتل شو مركب نسبتي ماليكولي كتله حاصليږي ؛ يعني:

$$\text{نسبتي ماليكولي كتله} = \frac{\text{د مركب د يو ماليكول كتله}}{amu}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: د اوبو د يو ماليکول کتله $2.9898\cdot10^{-26}\,Kg$ ده ، د اوبو ماليکولي نسبتي کتله لاس ته راوړئ .

حل: د اوبو ماليکولي کتله

$$M_{H_2O}=\frac{m\,H_2O}{amu}=\frac{2.9898\cdot10^{-26}}{1.661\cdot10^{-27}}=18amu$$

نوټ:که چيرې د هرې ذرې رښتيني کتله د amu پر قيمت وويشل شي، د هغې نسبتي کتلې لاس ته راځي .

۹-۱۰: مول(اتوم - ګرام او ماليکول - ګرام)

که د کيمياوي عنصرونو اتومي نسبتي کتله په ګرام وښودل شي، دا کميت د اتوم-ګرام يا مول اتوم په نوم يادوي ؛ د بېلګې په توګه: د Na اتومي نسبتي کتله د $23amu$ ده، نو د سوديم يو مول مساوي پر 23g دی.

همدارنګه که د کيمياوي مرکبونو ماليکولي نسبتي کتله په ګرام وښودل شي، دا کتلوي کميت د ماليکول- ګرام يا ماليکولي مول په نوم ياديږي ؛ د بېلګې په ډول: د ګوګړو د تېزابو (H_2SO_4) نسبتي ماليکولي کتله 98amu ده ، نو پر دې بنسټ د هغه 98 ګرامه يو مول دې. په عمومي ډول که د هرې کيمياوي ذرې نسبتي کتله په ګرام افاده شي، همدا کتلوي کميت د هماغې ذرې د مول په نوم ياديږي؛ د بېلګې په ډول: د الکترون نسبتي کتله $5.4\cdot10^{-4}\,amu$ ده، نو پر دی بنسټ د هغه يو مول $5.4\cdot10^{-4}\,g$ دی . خرنګه چې اتوم- ګرام، ماليکول- ګرام، ايون- ګرام او داسې نور ټول د مول په نوم ياد شوي دي ، دا کميتونه ټول د اوګدرو د عدد په اندازه د ذرو لرونکي دي ؛ نو پر دې بنسټ په خانګړې توګه کيدای شي چې مول داسې تعريف شي :

مول: د اوګدرو د عدد په اندازه د ذرو کتله په ګرام مول دې، يا په بل عبارت که چيرې د اوګدرو عدد په اندازه ذرو کتله په ګرام ښودل شوي وي، دا کميت د مول په نوم ياديږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: 200g سوديم هايدروکسايد څو موله کېږي؟ د هغه ماليکولي کتله 40amu ده.

حل:

$$\left.\begin{array}{l} m = 200g \\ M = 40amu \\ n = ? \end{array}\right\} \quad \left.\begin{array}{l} 40g - 1mol \\ 200g - n \end{array}\right\} \quad n = \frac{200g \cdot 1mol}{40g} = 5mol$$

له پورتني مثال څخه کېداي 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: دکاربن، هایدروجن او اکسیجن سلنه په ګلوکوز کې محاسبه کړئ، دګلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) 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: دکیمیاوي مرکبونو دمالیکول د جوړونکو اجزاوو د سلنو مجموعه له 100 کېږي.

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 کیدل 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 دې.

(c) ketabton.com: The Digital Library

ماليکولي فورمول کولی شـو، دکيمياوي تجزيې پر بنسـټ وټاکل شي. له کيمياوي فورمولونو څخه يو ډول يي 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 شوی دی.

دګلوکوز ماليکول د 6 اتومه کاربن ، 12 اتومه هايدروجن او 6 اتومه اکسـيجن څخه تشـکيل شـوی دی او د هغـې تجربي فارمـول CH_2O دی چې يوازې د کاربن ، هايدروجن او د اکسـيجن اتومونه د ګلوکوز 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 مادې پربنسټ تر لاسه کيږي ،په پوره پاملرنې 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 او کـه نومـوړي رقمونه تام نه وي، هغوی د رونداف 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 یوګرام 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 راغلي دي ، د مرکب ساده فورمول تر لاسه کړئ.

حل:

$1g =$ د عضوي مادې سوځول شوې مقدار

$3.3g =$ کاربن ډای اکساید

$0.899g =$ لاس ته راغلي اوبه

په لومړي سرکی: په مطلوب مرکب کې د هایدروجن او کاربن مقدار پر لاس راوړو:

$$\left.\begin{aligned} 18g\,H_2O &- 2gH_2 \\ 0.899g &- m_{H_2} \\ 44gCO_2 &- 12gC \\ 3.3gCO_2 &- mC \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} m_{H_2} &= \frac{0.899gH_2O \cdot 2gH_2}{18gH_2O} = 0.1gH_2 \\ mC &= \frac{12g \cdot 3.3gCO_2}{44gCO_2} = 0.9gC \end{aligned}$$

$$nC = 0.9g \div 12g/mol = 0.075mol$$
$$nH_2 = 0.1g \div 2g/mol = 0.1mol$$
$$C = 0.075mol \div 0.075mol = 1$$
$$H_2 = 0.1mol \div 0.075mol = 1.3$$
$$C = 1 \cdot 3 = 3$$
$$H_2 = 1.3 \cdot 3 = 4$$
$$\left.\begin{aligned} C &= 3 \\ H_2 &= 4 \end{aligned}\right\} \qquad C_3H_4 \quad (CH_2 = C = CH_2)$$

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

(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:

$$\left.\begin{matrix} mC = 8g \\ mH_2 = 1.33g \\ mO_2 = 10.66g \end{matrix}\right\} \quad \begin{matrix} nC = 8g \div 12g/mol = 0.667mol \\ nH_2 = 1.33g \div 1g/mol = 1.33mol \\ nO_2 = 10.667g \div 16g/mol = 0.667 \end{matrix}$$

$$nC = 0.667mol \div 0.667mol = 1$$

$$nH_2 = 1.33mol \div 0.66mol = 2$$

$$nO_2 = 1.667mol \div 0.667 \; mol = 1$$

$$\left.\begin{matrix} C = 1 \\ H = 2 \\ O = 1 \end{matrix}\right\} \quad CH_2O$$

$$M(CH_2O)n = 180$$

$$(30)n = 180$$

$$\left.\begin{matrix} n = \dfrac{180}{30} = 6 \\ (CH_2O)n = (CH_2O)6 \\ C_6H_{12}O_6 \end{matrix}\right\}$$

د گلوکوز ماليکولي فارمول :

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نهم څپرکي لنډیز

* په یو کیمیاوي تعامل کې د تعامل محصول د کتلو مجموعه ، د تعامل کوونکو موادو د کتلو له مجموعي سره مساوي ده.

* د مرکب د مالیکول جوړونکي عنصرونه د مرکب د جوړیدو پر وخت کې د ټاکلي او ثابت وزني یا کتلوي نسبت سره تعامل کوي.

* دوه عنصرونه یو له بل سره تعامل کوي، یوازې یو ډول مرکب نه جوړوي ؛ خو که چیرې دهغوی کتلوي نسبت ته بدلون ورکړل شي، بیلابیل مرکبونه تشکیلوي، د دې عنصرونو کتلوي نسبت د هغه په بیلابیلو مرکبونو کې چې دبل عنصر ټاکلې کتلې سره یې جوړکړي دي، تام ثابت او کوچنی عددونه دي

* دوه مادې او یا عنصرونه هر یو په ځانګړي ډول له دریم عنصر سره په یوه ټاکلي کتلوي نسبت تعامل کړئ، پرته د پاتې شونو، مرکبونه جوړوي، دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم په همآغي اندازې کتلې چې له دریم عنصر سره یې تعامل کړي دي، تعامل او مرکب جوړوي.

* د یوه عنصر معادلې کتله د هماغه عنصرد کتلې هغه مقداردی کوم چې له اته ګرامه اکسیجن سره یې تعامل کړي وی اود پاتې ځخه پرته له خپل اړوند اکساید یې تشکیل کړې وي.

د یو عنصر معادله کتله هغه کتلې ځخه عبارت ده چې په یو کیمیاوي تعامل کې یوګرام او یا یو اتوم- ګرام هایدروجن بې ځایه او ازاد کړی.

* د کیمیاوي مرکبونو معادله کتله عبارت دي له: د مرکبونو نسبتي مالیکولي کتله تقسیم پر موثر ولانس، د همدې مرکب په مالیکول کې ده.

* په ثابته تودوخه او فشار کې د تعامل کوونکو ګازي موادو حجمي نسبت او د ګازي محصولو یا براسو نسبت تام، کوچنی او ټاکلي عددونه دي او هم د ګازي تعامل کوونکو موادوحجمي نسبت د ګازي محصول په تشکیل کې کوچني او ټاکلي عددونه دي.

* د هرې مادې یو مول د اوګدرو د عددونو ($6,02\cdot10^{23}$) په اندازه د ذرو لرونکی دي ،که چیرې ماده د ګازي حالت لرونکي وي ،د هر ګاز یو مول په STP شرایطو کې $22.4L$ حجم هم نیسي.

* مول: د اوګدرو د عدد په اندازه دذرو کتله په ګرام، مول دې، یا په بل عبارت که چیرې د ذرو کتله

د اوګدرو عدد په اندازه په ګرام ښودل شوي وي، دا کمیت د مول په نوم یادیږي.

*کــه د مطلــوب عنصر اندازه چې د مرکب په یو مول کې شــتون لري، په 100 عدد کې ضرب او د هغه مرکب پر مالیکولي کتلې باندې وویشــل شــي ،حاصل شوي کمیت د مطلوب عنصر د سلنې اندازه راښیي:

د نهم څپرکي تمرین

څلور ځوابه پوښتنې :

1 - په عمومي ډول یوه علمي مساله په .... ښنستپونو 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 فشــار کې د تعامل کوونکو ګازي موادو حجمی نســبت او د هغو د لاس ته راغلي ګازي محصول حجمی نسبت .... دي.

الف- تام، ثابت او کوچنی عددونه ب- کسري عددونه

ج- نوي رقمونه د- هیڅ یو

7 - د هرې مادې یو مول--- په اندازه ذرې لري .

الف- د اوګدرو عدد ب- $6.02 \cdot 10^{-23}\, g$ ج- 22،4 لیتر د- الف او ب

8 - دکاربن نســبي اتومي کتله 12 او د هغه د یو اتوم کتله $1.993 \cdot 10^{23}\, g$ ده، د amu قیمت ------ دي.

الف- $1.661 \cdot 10^{-24}\, g$ ب- $6.02 \cdot 10^{-27}\, g$ ج- الف او ب د- هیڅ یو

9 - په ګلوکوز کې د کاربن سلینه محاسبه کړئ.

الف- 50% ب- 23% ج- 40% د- 33%

10 - مول عبارت د.................. ذرو دکتلې اندازه په گرام ده.

الف- کیلوگرام ب- $6.02 \cdot 10^{23} g$

ج- اوگدرو عدد د- ب او ج دواړه سم دي.

تشریحي سوالونه

1 - په لوړې تودوخه او فشارکې د نایتروجن او هایدروجن گازونو سره تعامل کړی چې امونیا یې تشکیل کړې ده ، که $4.20 \cdot 10^{26}$ د نایتروجن مالیکولونو له هایدروجن سره تعامل وکړي، د تعامل کوونکی هایدروجن دکتلې اندازه او د تعامل کوونکی هایدروجن د مالیکولونو تعداد به څومره وي ؟لاسته راغلي امونیا څومره او څو مالیکولونه به لري؟

2 - امونیا له اکسیجن سره تعامل کوي چې NO او اوبه لاس ته راځي ، $3.6 \cdot 10^{21}$ 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 دې 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 $35.6\%, 48.7\%$ او 15.7% شتون لري، د دې مرکب تجربي فورمول لاس ته راوړی .

5 - لاندې ټاکل شوي کمیتونه لاس ته راوړئ.

الف- د جست $9.32 \cdot 10^{25}$ اتومونو مولی کتله

ب- د ارگون 3.27 موله کتله څو گرامه ده؟

ج- د سپینو زرو ($3.07 \cdot 10^{20}$) اتومي ذرې څو ملي گرامه کتله لري؟

د- $46.5cm^3$ اوسپنه څومره اتومونه لري ؟ $d_{Fe} = 7.68g/cm^3$ دي.

6 - دهغه فلز اتومي وزن لاس ته راوړي کوم چې د هغه د اړوند اکساید تجربي فورمول Me_2O_3 وي او د مطلوب فلز سلنه د هغه په ډای اکساید کې 68.4% ده.

7 - x عنصر له کلورین سره تعامل کوي چې په پای کې یې د XCl_4 مرکب تشکیل کړی دي په نوموړي مرکب کې د Cl د ایون سلیزه 74% ده ، X کوم عنصر دي؟

8 - $1.423g$ د سکاندینیوم اکساید له H_2 سره تعامل اوارجاع شوي دي چې په پایله کې $0.929g$ د Sc فلز او اوبه حاصل شوي دي ، د اکساید فورمول پیدا کړئ.

9 - که چیرې $KClO_3$ ته تودوخه ورکړل شي، له لاندې معادلې سره سم په KCl او اکسیجن

(c) ketabton.com: The Digital Library

تجزیه کېږي:

$$2KCl0_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$

که چیرې نوموړي مرکب په سلوکې 50% تجزیه شي ،د $KClO_3$ وزن څومره کمېږي؟
($KClO_3$ وزن $100g$ دی)

10 - $NaCl$ او KCl مخلوط د یو ګرام په وزن شتون لري، کله چې نوموړی مخلوط په اوبو کې حل شي او $AgNO_3$ ورزیات شي ،دکلوراید ټول ایونونه په $AgCl$ تبدیلیږي او رسوب کوي، د $AgCl$ د رسوب اندازه مساوي $2.1476g$ ده ، د $NaCl$ مقدار به په لومړني مخلوط کې څومره وي؟

11 - $1.35g$ کلسیم د هوا په شتون کې کاملاً په $1.8g$ کلسیم اکساید تبدیل شوې دي دکلسیم اتومي کتله پیدا کړئ ،د اکسیجن اتومي کتله 16ده .

12 - که چیرې $2.75g$ ، Pb_3O_4 مرکب ته تودوخه ورکړ شي، تجزیه او $0.064g$ اکسیجن او د هغه بل اکساید جوړ یږي، منځ ته راغلي د سرب اکساید فورمول پیدا کړئ.

13 - د هایدرو کاربن په یو مخلوط کې 40% د C_3H_8 او 40% د $CxHy$ کتلې شاملې دي، ددې مخلوط د 10 ګرامه سوځول شوي دې ، په پایله کې CO_2 او $18.8g$ اوبه لاس ته راغلي دي ، د $CxHy$ هایدرو کاربن فورمول پیدا کړئ.

14 - د لیتیم کاربونیټ تجربي فورمول Li_2CO_3 دې ،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 تیره (کلسیم کاربونیټ) ته تودوخه ورکول شي ده چې په پایله کې په CaO او CO_2 تبدیلیږي ،که چیرې $40g$ د چونې تیره 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