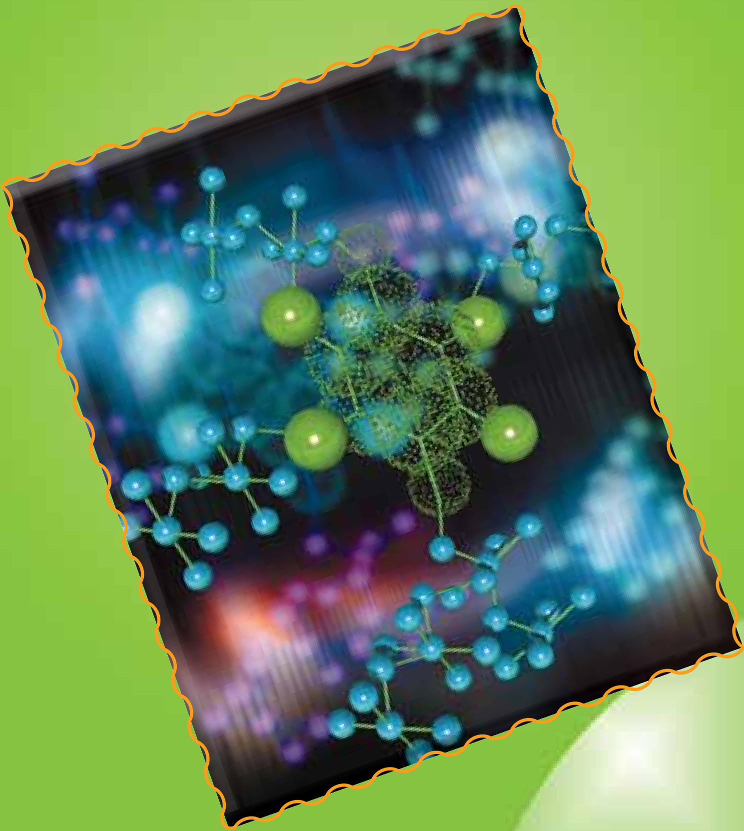
د پوهنې وزارت

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

کیمیا

لسم ټولگی



چاپ ۱۳۹۰ هـ . ش.

Ketabton.com

کیمیا لسم ټولگی

ې په

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

کیــــمیا

لسم ټولگی

د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ. ش

لیکوالان:

پوهندوی دیپلوم انجینیر عبدالمحمد «عزیز» د کابل پوهنتون استاد.

مولف عتیق احمد شینواري د کیمیا د څانګې علمي غړی

علمي ایډیټ:

پوهندوی دیپلوم انجینیر عبدالمحمد «عزیز» د کابل پوهنتون استاد.

د ژبې ایډیټ:

مؤلف محمد قدوس ذکوخیل

دیني، سیاسي او کلتوري کمیټه:

ډاکټر عطاء الله واحدیار د پوهنې وزارت ستر سلاکار او د نشراتو رئیس.

حبیب الله راحل د تعلیمي نصاب په ریاست کې د پوهنې وزارت سلاکار.

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

د څارنې کمیټه:

دکتور اسدالله محقق د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو د روزنې او د ساینس مرکز معین

دکتور شیر علي ظریفي د تعلیمي نصاب د پروژې مسوول

د سر مولف مرستیال عبدالظاهر گلستاني د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تالیف لوی ریس

ډیزاین:

حمید کریمی (سنجد دره یی)

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

ملي سرود

دا وطن افغانستان دی — دا عزت د هر افغان دی
کور د سولې کور د تورې — هر بچی یې قهرمان دی
دا وطن د ټولو کور دی — د بلوڅو د ازبکو
د پښتون او هزاره وو — د ترکمنو د تاجکو
ورسره عرب، ګوجر دي — پاميريان، نورستانيان
براهوي دي، قزلباش دي — هم ايماق، هم پشه يان
دا هيواد به تل ځليږي — لکه لمر پر شنه اسمان
په سينه کې د اسيا به — لکه زړه وي جاويدان
نوم د حق مو دی رهبر — وايو الله اکبر وايو الله اکبر

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحيم

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 زده کړې په بهير کې د زده کوونکو فعال ساتل د تدريسي پلان برخه ګرځيدلې ده.

هيله من يم دا کتاب له لارښوونو او تعليمي پلان سره سم د فعالې زده کړې د ميتودونو د کارولو له لارې تدريس شي او د زده کوونکو 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 زده کوونکو 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 دوستی 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 زده کوونکو 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 تآليف 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

لړلیک

سرلیک | مخ

لومړی څپرکی
د اتومي تيوري پراختيا ۲
۱-۱: د اتومي تيورى د پراختيا تاريخچه ۳
۱-۲: د اتوم جوړښت ٤
۱-۳: اتومي طيف ۹
۱-٤: د بور اتومي تيوري ۱۱
۱-۵: اوسنی اتومي تيوري ۱۷
۱-٦: څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت ۲٤
د لومړی څپرکی لنډيز ۲۸
پوښتنې ۳۰
دوهم څپرکی
الکترونی ترتيب او د دوره يي عنصرونو خواص ۳۲
۲-۱: د پيريوديک سيستم د جوړښت تاريخچه ۳۳
۲-۲: د عنصرونو الکتروني جوړښت ۳۸
۲-۳: د عنصرونو خواص او په دوره يي جدول کې دهغوي پر له پسی بدلون ٤۱
۲-٤: د انتقالي عنصرونو خواص ۵۰
د څپرکي لنډيز ۵٤
د څپرکي پوښتنې ۵۵
دریم څپرکی
کيمياوي اړيکې ۵۸
۳-۱: د کيمياوي اړيکو ځانگړتياوي او د ليويس سمبولونه ۵۹
۳-۲: د اوکتيت قانون او د ليويس جوړښت ٦۰
۳-۳: د کيمياوي اړيکو ډولونه ٦٤
۳-۳-۱: ايوني اړيکه ٦٤
۳-۳-۲: اشتراکي اړيکه ۷۰
د دريم څپرکي لنډيز ۸۵
د دريم څپرکي تمرين ۸٦
څلورم څپرکی
د ماليکولونو جوړښت او د هغوی قطبيت ۸۸
٤-۱: د ماليکولونو د مرکزي اتوم ولانسي قشر ۸۹
٤-۲: خطي ماليکولونه (يوه جوړه ازاد الکترونونه) ۹۲
٤-۳: مسطح ماليکولونه (د الکترونونو دري جوړې) ۹۳
٤-٤: څلور سطحي ماليکولونه (څلور جوړې الکترونونه) ۹٤

لړلیک

سرلیک | مخ

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

پنـــځم څپرکی

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

شپږم څپرکی

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک — مخ

اووم څپرکی

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

اتم څپرکی

د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه ۲۰۲
۸-۱: د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف ۲۰۳
۸-۲: د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر ۲۰۴
۸-۳: داکسیدشن- ریدکشن د تعاملونو ډولونه ۲۰۷
۸-٤: د Oxidation- Reduction تعاملونو د بیلانس د ترتیب میتود ۲۰۸
۸-٥: 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 پوښتنې 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 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 سلنې 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 طبیعی پوهنو یوه برخه ده چې د انسانانو د تجربو او څیړنو پرله پسی پیړیو په بهیرکې منځته راغلی ده .

کیمیا ډیري څانګې لري چې د هغوی د ډلې څخه یوه یې هم عمومی کیمیا ده. د لسم ټولګی کیمیا د عمومی کیمیا یوه لنډه برخه ده چې په ځانګړي توګه دا لاندی څپرکی او سرلیکونه د کیمیا په دي کتاب کې د مطالعي او څیړنی لاندي نیول شوي دي :

په لومړی څپرکي کې داتومي تیوری پراختیا، د اتومی تیوري دپراختیا تاریخچه،د اتوم جوړښت، اتومی طیف، کوانتوم میخانیک او اوسني اتومی تیوری روښانه شوي ده . په دویم څپرکې د پریودیک سیستم د جوړښت تاریخچه ، د عنصرونو الکترونی جوړښت ، د عنصرونو خواص او په دوره یي جدول کی د عنصرونو پرله پسي بدلون او د انتقالی عنصرونو د خواصو په اړه بحث شوی دي . په دریم څپرکې کیمیاوی اړیکې (chemical Bond) له ټولو 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 – ډای 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 دکیمیاوی 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 راښیي او د کیمیا بنسټیزقوانین روښانه کوي .

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

د اتومی تیوری پراختیا

اتوم څه شی دي؟ د ساینس کومو پوهانو د اتوم د جوړښت په اړه څیړنې کړي دي او د اتومونو خرنګوالی فعل، انفعال او د اتومونو جوړښــت یې توضیح کړي دي؟ اتومونه د کوموبنســتیزو ذرو څخه جوړ شــویدي؟ د الکترونونو څرنګوالی او حرکت د اتوم د هستې په چاپیریال کې په کوم شکل دي؟ د الکترونونو ځانګړتیاوې د اتوم د هستې په چاپیریال کې د کومو کوانتومو نمبرونو په واسطه روښانه کیداي شی ؟

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱-۱: د اتومي تيوري 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 وړنه وي.

دا تيوري د يوناني فيلسوف ديموکريت(Democritus) په نوم په ٤٠٠ق 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 گرځيده. په 18 پيړی کې د کيميا پوهانو د دوهم ځل لپاره اتومي تيوری دپام وروګرځوله .

پوهانو دتعامل کوونکو موادو کتلوي نسبت له يو بل سره د توضيح په اړه په خپلو تجربي څيړنو کې اتومي تيوری څخه استفاده وکړه او له دی تيورې سره سم کيمياوی عنصرونه هربو د ټاکلي 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 لرونکي 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 ورتيا 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

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 ياديږي.
3 - د کيمياوي عنصرونو اتومونه تل په حرکت کې دي، د تودوخې په زياتوالی، د هغوی د حرکت چټکتيا هم زياتيږي او دا حرکت د هغوی په منځ کې د تعامل لامل ګرځي
4 - د بيلا بيلو عنصرونو اتومونه د کتلې، حجم او خواصو له امله يو له بل څخه توپير لري.

د اتوم اندازه

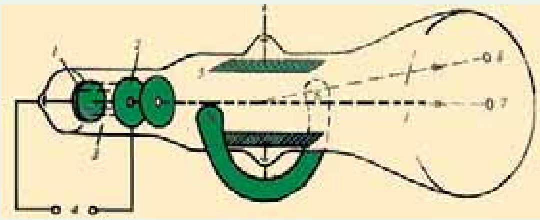
هغه څيړنې چه په 20 پيړۍ کې د رونتګين د وړانګو پربنسټ ترسره شوي، لاس ته راغلل چې د اتوم قطر په تقريبي ډول $2\cdot10^{-10}m\ (0.2nm)$ دي.
د اتومونو کتله د $10^{-24}g - 10^{-22}$ يا $10^{-27}kg\ 10^{-25}$ کميت ترمنځ شتون لري، څرنګه چې دا کتلوي کميت ډير کوچنی دي؛ له دی لامله اتومي نسبتي کتله د اتومونو لپاره وټاکل شوه چې د $a\,m\,u\ (amu = 1.661\cdot10^{-27}kg)$ قيمت پربنسټ ټاکل شوی ده.

۱ - ۲ : د اتوم جوړښت

په 1900 م کال کې دفزيک پوهانو په اثبات ورسوله چې اتومونه له ډيرو 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 څيړنو دستګاه

د تامسن د دستګاه توضيح په لاندې ډول ده

1 - کتود (د الکترونونو سرچينه)، 2 - انود، 3 - دکتود 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 بريښنايی ساحې شدت دي چې د وړانګو ليږديدو دکتود(1) لور ته بيرته ګرځوي، 6 - هغه مقناطيس ښيي چې دکتود وړانګو د ليږديدلو ته انحراف (کوږوالی) ورکوي، 7 - هغه روښانی لکی چې د پردې پر مخ ليدل کيږي او د کتود د وړانګو د لږيدلو د حرکت بهير سموي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

تامسن همدارنګه پيدا کړه چې په دستګاه کې د ګاز د استعمال او هم د الکترودونو (انود او کتود) ډول نه شي کيدای چې مشخص او معين وي.

پام وکړئ

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

کړنه

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

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

3 - ولې چارج لرونکي کشف شوی ذرې د تامسن د تجزيې د تخليې په تيوب کې د تامسن دستګاه د (Mass Spectrometer) د محاسبې وروستي بشپړوني لپاره د هغې لامل وګرځيدلي 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 ټکي

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 $1.602\cdot10^{-19}\ Cb$ دی ، دا کميت د چارج لرونکو ذرو د چارج د لومړني واحد په حيث ومنل شو؛ پردې بنسټ د الکترون کتله عبارت ده له:

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

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

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

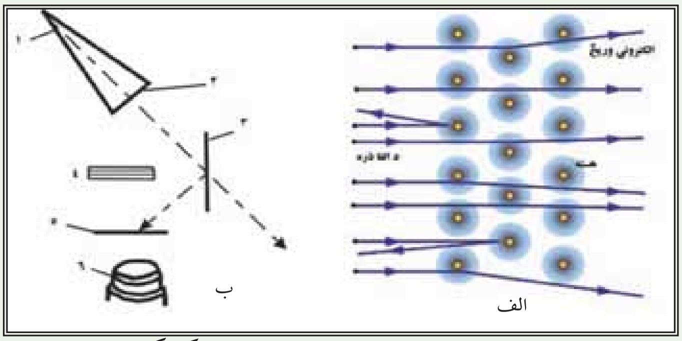
د يو الکترون کتله مساوي په $9.11\cdot10^{-31}\ kg$ يا $\frac{1}{1840}$ برخه د هايدروجن د يو اتوم د کتلې (پروتون) ده. په 1898 کال کې تامسن د څېړنو په پايله کې داسې نظر وړکړ: اتومونه د يو مثبت چارج

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

(1-2) شکل د تامسن اتومي مودل

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



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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د α د بخرکو زياته برخه د اتومونو د هستو د منځ له فضا څخه تيريږي. پورتنی شکل داتوم مودل دي، د اتوم رښتني بڼه نه ده. که چيري د اتوم هستــه د (.) په اندازه اوسي د اتوم حجم به د يو درسي کوټي له حجم سره برابر وي. هغه اتوم چې قطر يې $10^{-8}m$ وي، هسته به يې $10^{-15}m$ قطر ولري.

رادرفورد په 1911 م کال کې داســې مودل پشــنهاد کړ چې شمســي نظام په ياد راوړي ؛ داسې چې هسته د لمر په شان په مرکز کې شتون او الکترونونه د سيارو په شان د هستې په چاپيريال کې په ټاکلو مدارو کې د گرځيدلو په حال کې دي.

فکر وکړئ !

1 - په نازکه طلايي پاڼه باندې د ټکرکوونکو وړانگو له ټکر وروسته کومه پيښه رامنځته شوه ؟

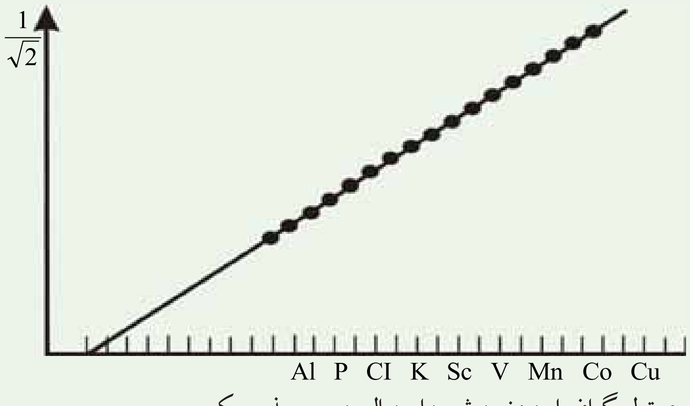
2 - ولی ځيني بخرکي بيرته گرځيدلي دي ؟

3 - ولی د α ځيني بخرکي کږې شويدي ؟

اتومی نمبر

په 1913 کال کې انگليسی فزيک پوه د موزلی (*Moseley*) په نوم د رونتگين وړانگو چې د بيلابيلو فلزونــو څخــه په کتودي تيوب کــې خپريږي، مطالعه کړي ، نومــوړي د رونتگين د وړانگو د څپو د اوږدوالی د جذر مربعي معکوس کميت پوري $(\frac{1}{\sqrt{\lambda}})$ مربوط گراف يې د عنصرونو د ترتيبي نمبر په پريوديک سيســتم کې رســم کړ، لاندې شکل وگورئ. نوموړی گراف ښکاره کوي چې د عنصرونو اتومي نمبر د عنصرونو له مهمو ځانگړتياوو څخه کوم يو منعکس کوي.

موزلی داســې نظر ورکړ : دا ځانگړتيا د اتوم د هســتې مثبت چارج له ځانه ښيي او هم دا ذرې له يو عنصر څخه تر بل راتلونکی عنصر پورې د يو واحد په اندازه په متناوب شکل زياتيږي .



(1 - 4) شکل پر اتومي نمبر پوري تړلی گراف او د هغو د څپو د اوږدوالي د مربع جذر معکوس

د عنصرونو ځای په پريوديک سيستم کې (افقي محور) د هغو په هسته کې د پروتونونو شمير ټاکی ، موزلی د عنصرونو ترتيبي نمبر په پريوديک سيستم کې د اتومي نمبر په نوم ياد کړ او (Z) په سمبول يې وښود . بالاخره پوه شو چې په اتوم کې د عنصرونو ترتيبي نمبر د عنصرونو د پروتونونو له شمير سره سمون لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

نیوترون

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

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

اتومي کتله د اتوم د هستې د پروتونونو د مجموعي کتلې په نسبت لويه ده، د دې توپير د توضيح لپاره رادرفورد وړاندوينه وکړه چې د اتوم په هسته کې خنثی ذرې هم شتون لري چې د هغوی د هريوې کتله د يو پروتون کتلې سره سمون لري خو د چارج له امله خنثی دي ؛ له دې کبله نيوترون (*neutron*) د (خنثی) په نوم ياد شوی دی . چادويک (*chadwick*) په 1932 م کال کې د هستوي تعاملونو په پايله کې نيوترون کشف کړ؛ نوموړي د بيريليم هسته د α د ذرې په واسطه بمباردمان کړه چې په پايله کې يې نيوترون پر لاس راوړ، دتعامل معادله يې په لاندې ډول ده:

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

په دې معادلې کې ${}_0^1n$ د نيوترون سمبول، ${}_4^9Be$، ${}_2^4He$ او ${}_6^{12}C$ په ترتيب سره د بيريليم، هيليوم او کاربن د عنصرونو هستې راښيي.

د اتوم اساسي ذرې

د پروتونونو او نيوترونونو مجموعې ته نوکليون (Nucleon) وايي او د کتلې د نمبر په نوم هم يادېږي

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

لاندې جدول د اتوم د بنسټيزو ذرو ځينې فزيکي خصوصيات راښيي.

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

ذرې	چارج په کولمب	نسبتي چارج	کتله په کيلوګرام	نسبتي کتله
پروتون	$1.902\cdot10^{-19}$	+1	$1.6726\cdot10^{-27}$	1. 0073
نيوترون		0	$1.657\cdot10^{-27}$	1.0087
الکترون	$-1.902\cdot10^{-19}$	-1	$9.1\cdot10^{-31}$	$5.4858\cdot10^{-4}$

نوکليدونه او ايزوتوپونه

نوکليدونه د اتومونو هستې افاده کوي ، د هغې په واسطه د اتوم هسته ښودل کېږي د عنصرونو نوکليدونه داسې ښودل کيږي چې نوکليون يې د سمبول په کينه او پورتنې خواکې او اتومي نمبر (دپروتونونو شمير)يې د سمبول په کينه او لاندينۍ خواکې ليکل کېږي؛ د بيلګې په ډول:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ایزوتوپونه (*Isotops*)

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

څرنګه چې د عنصرونو کیمیاوي خواص د عنصرونو د اتومونو د هسـتې پرمثبت چارج اود هغوی پرالکتروني جوړښت پورې اړه لري، نوله دی امله د عنصرونو د ایزوتوپونو کیمیاوي خواص یو شان دي؛ د بیلګـې پـه ډول: دکلورین عنصر ایزوتوپونه عبـارت له $^{35}_{17}Cl$ او $^{37}_{17}Cl$ څخه دي چې د هغوی اتومي نمبر 17 او د هغه نوکلیونونه په ترتیب سـره35 او 37 او نیوترونونه یې په ترتیب سـره 18 او 20 دي، دکلورین د دواړو اتومونو کیمیاوي تعاملونه یو شان دي.

کړنه :

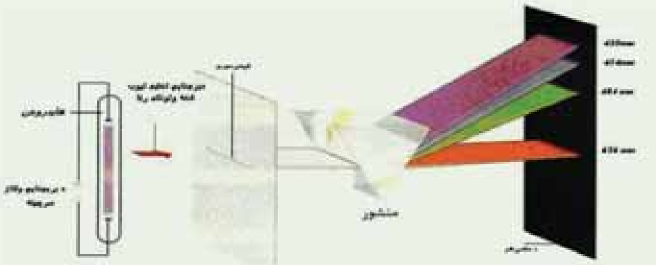
$^{20}_{10}Ne$, $^{21}_{10}Ne$, او $^{22}_{10}Ne$ نوکلیونونو ته پام وکړئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورانډې کړئ:

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 ښت دا پوښتنې حل کړې چې د رادرفورډ د اتومي موډل په مرسته یـې حـل امکان نه درلود. که چیرې د لمر او یا د برېښـنایي شراغ رڼا دیو سـوري څخه تیره او په یو منشـور باندې ولګیږي او له منشـور څخه تیاري پردی ته تیرې شي ، په دی صورت کې سره زرغونه (رنګیـن کمان) سـاحه ښـکاره کیږي چه له جلا رنګـه لیکو څخه جوړه شـوې 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

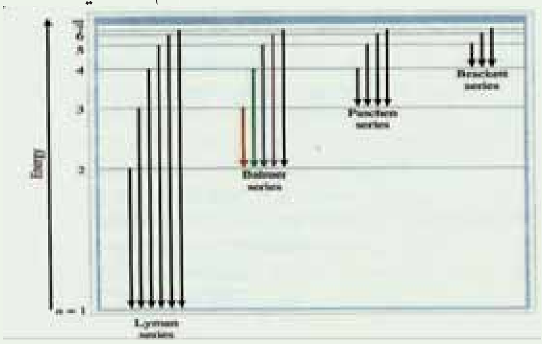
که چیرې د برېښنا منبع له خالي تیوب څخه سرچینه واخلي چې د څو عنصري ګازونو لرونکی وی، په دې صورت کې هغه سـپکتر تولیدوي چې د جلا بیلابیلو رنګه خطونو لرونکی وي چې دا ډول سپکترونه د وتونکی اتومي سپکتر (Emission) یاد خطي سپکتر په نوم یادوی، (1 - 6) شکل ،که چیرې کیمیاوي مواد د کومې وسـیلې په واسـطه تحریک شي،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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لیدل کیږي؛ د بیلګې په ډول: مواد کیدای شي چې د تخلیه تیوبونو د بریښنا دبهیر او یا د تودوخې وړانګو په واسطه تحریک شي، خطي اتومي سپکترونه د لیدلو وړ په ساحه او دماورای بنفش سپکترونو په ساحه کې لیدل کیږي، نوکله چې د څراغ په شعله باندې د سودیم فلز او یا د هغه مرکبونه ور زیات شي په هغه صورت کې رڼا په ځپیز خطونو590nm وړانګې لګیږي او شغله یې زیړ رنګه ده. که چیري په تخلیه شوی تیوب کې د هایدروجن ګاز واچول شي او د بریښنا ولتاژ په واسطه تحریک شي، په دی صورت کې به سور رنګ ګلابی ته ورته دي ، په هغه کې ولیدل شي.
جذبی سپکتر له موادو څخه د 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 سپکتر Emissionد څو ګروپو له مسلسلو خطونو څخه جوړیږي د حطونو دا سلسله د هغوی کشف کوونکو په نوم نومول شویدي؛ د بیلګې په ډول: د بالمیر (*Balmerceriss*) سلسله د یو عالم په واسطه چې بالمیر (*Balmer*) نومیده کشف شوه چې د سپکتر د لیدلو په ساحه کې لیدل کیږي. په هر یو سلسله کې د حرکت په پایله کې د سپکتر د لوړې فریکونسي په لور د موادو د مجاورو خطونو فاصله په کلي ډول کموالی پیدا کوي چې بلاخره یو له بل سره یو ځای شوي دي او مسلسل سپکتر (*Cantinum*) تولید کړی دی، د خطی سپکتر فریکونسي 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 ریدبرګ، n_1 او n_2 تام کوانتي عددونه ښیي:



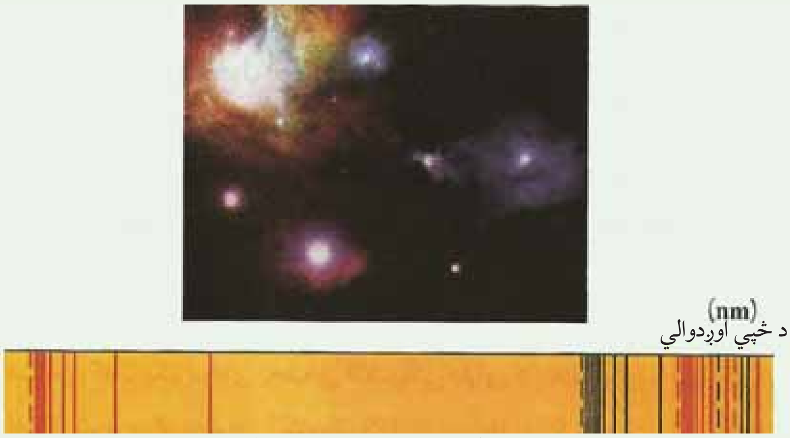
(1 - 6)الف. شکل د هایدروجن د اتوم سپکتر، ب- د هایدروجن په اتومي سپکتر کې د بالمیر سلسله

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 د ګاز 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 انرژی ازاد یږي او د واړنګو خواصو لري چې د ماورای بنفش په ساحه کې لیدل کیږي، داګیلۍ د لیمن په نوم یادیږي، نوموړی وړانګې د څپو اوږدوالی $973-1216A$ دی.

2 - که چیرې الکترون له $(n = 3,4,5)$ قشرونو څخه دوهم قشر ته انتقال شي، د هغه نوري انرژی کمزوري او د لیدود رڼا خواص لري چې د وړانګو 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 انرژی دریمي سویې ته انتقال شي، د روښنایي انرژي او د هغه نشر شوي وړانګې یې کمزوری دي اود هغه ځانګړتیاوي د سرو وړانګو ترلاندې نژدې دي. د روښنایي دا سلسلې د $(Poshen)$ په نوم یاد یږي او د نشر شوي شعاعو د څپو اوږدوالی یې $12820-17850A^{o}$ دی.

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

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

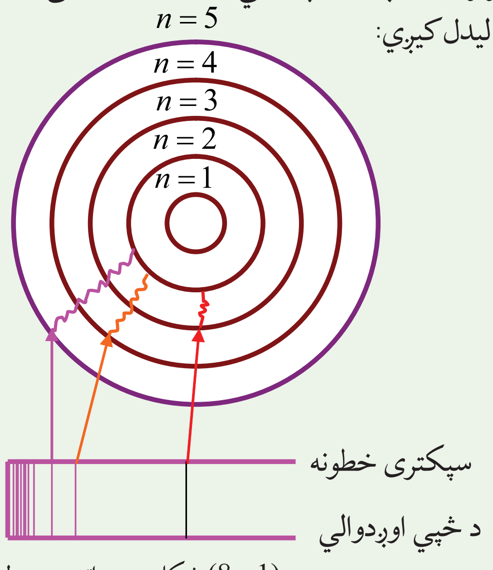
۱ - ۴ : د بور اتومي تیوري

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

سرکې زیاتې بریالیتوبونوته ورسیدې؛خو له دوولسوکالو وروسته بې دلیلیه ثابتې شوې؛ لاکن موزلی (1889–1915) په خپلو څیړنوکې د اتوم په جوړښــت کې د بور له فرضیې څخه ګټه واخیســته. د بور نظریه د اتوم دسپکتر په څیړیدوکې مرسته وکړه.

د پلانک له تیوري سره سم ، انرژي کوانتایزیشن Cuentization کیږي. د سپکترونو د لیکود توضیح لپاره د بور (*Boher*) په نوم دنمارکی عالم په 1913 م کال کې اتومي مودل یې پیشنهاد کړ، د بور دا مودل د پلانک کوانتی فرضیې باندې ټینګ وو ، د پلانک له تیوري سره سم : هغه ممکنه انرژي چې جذب او یا خپریږي، له ټاکلو قطعو څخه تشکیل شوی ده چې د کوانتوم انرژی په نوم یادیږي اودا کوانتومي انرژی ده. بور داسې نظر ورکړ: د اتوم دهســتې پــه چاپیریال کې د متحرک الکتــرون انــرژي ټاکلی او معینه ده، د الکترونونو لازمه انرژي د ټاکلې حرکت لپاره د اتوم په قشــر (*Orbite*) کې د هغه د ټاکلي قشــر پرشــعاع پورې اړه لري. (کوانتوم لاتینه کلمه ده چې معني یې مقدار اویا کمیت دي.) هغه الکترونونه چې له هســتې څخه په لرې قشــرونوکې حرکت کوي، د هغوی الکترونونو په نسـبت چې هســتې ته نژدی په حرکت دي ، زیاته انرژی لري، څرنګه چې د الکترونونو انرژي کوانتومي ده، له دی امله د اوربیتال شــعاع هم کوانتومي ده، د اوربیتالونو شــعاع کیدای شي یوازی د ټاکلو قیمتونو لرونکی وي.

کله چې الکترونونه د اتوم په ټاکلو اوربیتالونوکې د هســتی په شــاوخوا په حرکت بوخت دي ، نه کوانت انرژی جذب او نه یې ازاد وي. که چیرې الکترون له هســتې له نژدی قشــر څخه د هســتی لرې قشر ته انتقال شي ، کوانت انرژی جذب او برعکس که په ټاکلي مقدار انرژی ازاده کړي ، له هستې څخه هستې ته نژدې قشر ته انتقال کیږی ؛ خو ډیر ژر ازاده شوی کوانت انرژی بیرته جذب او یا جذب شوي انرژي بیرته آزادوي ، د فوتونونو له جذب څخه په کافي اندازه رڼا او له هغی څخه ډیرې زیاتې توري لیکې په جذبي سپکتر کې لیدل کیږي:



(8 - 1) شکل د بور اتومی مودل

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$E = h\nu$$

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

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

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

$$P = mvr$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

معادلو د حل پرنسېپ ، 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 دغه پرځای ږدو:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

وګړنه

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړئ

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

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

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

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

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

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

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

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

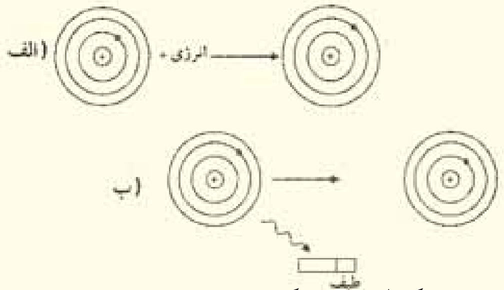
(c) ketabton.com: The Digital Library

لاندې توضیحاتو ته پام وکړي.

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

کړنه

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



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

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

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

زیاتي معلومات

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

کړنه:

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

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

پورتنيو تيوريو د اتوم د الکتروني جوړښت په اړه اړونده معلومات ورکولی نه شول ، نو له 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 نشر څخه لس کاله وروسته رد شوه، سره له دې چې د بور نظريې وکولی شول د يو الکتروني اتومونو سپکتر توضيح کړي ؛ خو د څو الکتروني اتومونو د سپکتر په توضيح کولو بريالي نه شو. په 1920 - 1930 کالونو کې په نظري فزيک کې دوه پوښتنې منځته راغلې:

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

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

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

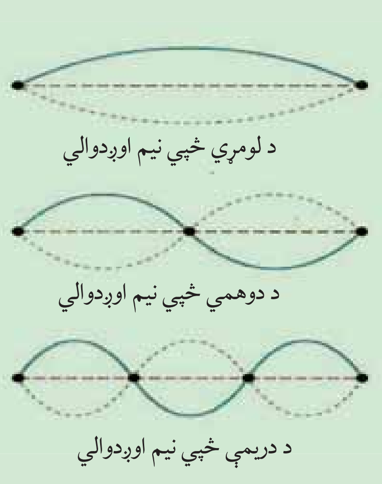
څپيز او ذره وي طبيعت

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

پام وکړئ

څپيزې خپريدنې د مايکر ذرو کړيدل او ننوتل دي ، د دې دو پديدو اغيزو له پوهيدلو لپاره لازمه ده چې هرې ذرې ته نسبت ورکول شوی د څپو اوږدوالي زده کړې شي .

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



(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

$$P = mc$$

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

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

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

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

وروستی معادله د کتلو ،څپو د اوږدوالي او چټکتیا په منځ کې اړیکه راښیي ، ټولې ذرې د حرکت د اندازو مومنټ لرونکي ($p = mv$) دي او د څپو اوږدوالي يې $\lambda = \frac{h}{mv}$ فورمول په واسطه محاسبه کیدای شي.

فعالیت

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

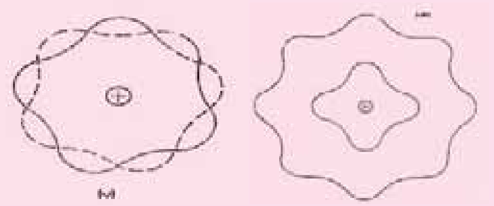
جدول (2-1) د بنسټیزو ذرو ځانګړتیاوې.

ذري	کتله په ګرام	چټکتیا $\frac{cm}{sec}$	د څپې اوږدوالي	دزده کوونکي پیداکړي پایلي
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 د100ev انرژي سره	$9{,}1\cdot10^{-28}$	$5{,}9\cdot10^{7}$	$1{,}2^{o}A$	
د هیلیوم اتوم 300k	$6{,}6\cdot10^{-24}$	$1{,}4\cdot10^{5}$	$0{,}1^{o}A$	
اتوم 300k	$2{,}2\cdot10^{-22}$	$2{,}4\cdot10^{4}$	$0{,}12^{o}A$	

پــه هــره اندازه چې د ذرو کتله لویه او چټکتیایي زیاته وي، پــه هماغه اندازه د څپې اوږدوالي یي لنډ دي ، نو له دی کبله ده چې که چیری دیو کرسـتالی جسـم سـره د الکترونونو ګیډی ټکر وکړی ، کږیږي او یا بیرته راګرځي.

پام وکړي

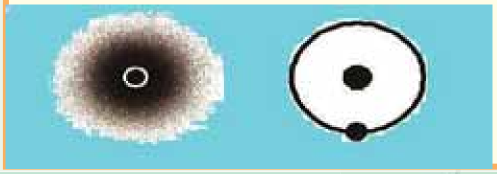
د کوچنیـو ذرو (فوټونونـه، الکترونونه، نیوټرونونه ... او نور) اغیـزه دوه ګونی طبیعت لری ، په ځیني ازمایښتونو کې یې ذره وي خواص او په ځینو نورو ازمایښتونو کې د هغوی څپیز خواص لیدل کیږی نو کوچنی ذري د څپیز او ذره وي (د دواړو) خواص لرونکي دي.



(1 - 11) شکل د الکترون څپه یي طبیعت

فعالیت

د لاندې شـکلونو کـوم یو د الکترون د پاره خاص مسـیر ټاکي او کـوم یو یې ځانګړی مسیرنه شي ټاکلی ؟



(1 - 12) شکل د الکترونونو خاص مسیر

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورواړه کوانتومي نمبرونه د يوی رياضيکي پايلي په بڼه ځان ښکاره کړي او د اتومونو وضعيت او الکتروني انرژي ټاکي، دا کوانتومي نمبرونه د بور د نظريې پربنسټ دنيمګړتياوی لرونکي دي ، د نيمګړتياوی په لرلو سره هم په اتوم کی د هستي په چاپيريال کې د الکترونونو د څرنګوالی او ځای نيولو به توضيح کې کومک کولای شي:

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

اصلي کوانتوم نمبر د الکتروني وريځي جسامت، د اتوم شعاع او دالکترونونو انرژي يعني د الکترونونو انرژيکي سطحه د هستي له کبله ټاکی چې تام طبيعي ټاکلی عددی قيمتونه $(n = 1,2,3,4,5,6,7...)$ ځانته غوره کولي شي او د (n) په توری ښودل کيږي،هر څومره چي د n قيمت کوچنی وي، په هماغه اندازه الکترون ډيره کمه انرژی لري او هستي ته نژدي وي ، اصلي کوانتوم نمبر له نورو کوانتوم نمبرونوڅخه مهم دي ؛ ځکه د هايدروجن د اتوم د الکترون انرژي کميت اود نور اتومونو د الکترون انرژي کميت افاده کوي او د لاندې فورمول په واسطه محاسبه کيداي 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 شرودينګر د معادلی د حل څخه حاصل شوي دي.

۲- فرعي کوانتوم نمبر يا زاويوي حرکت:

د بور د نظريي سره سم يو اصلي مدار يا الکتروني قشرعبارت د الکترون دګرځيدلو حالت د هستي په چاپيريال کې په دايروي دورو کې دی او عمومي حالت يې د بيضوي څخه عبارت دي چې هسته د بيضوی په يوه محراق کې ځای لري. په يو بيضوي شکله مدار کې، د الکترون چټکتيا ثابته اوټاکلی نه ده ، د هغه حرکی انرژي بدلون مومی او دانرژی بدلونونو يې کوانتومی دی، پر دی بنسټ د الکترونونو لپاره يوازي څيني ځانګړو بيضوي مدارونه مجاز دي، په دی ترتيب دويمي کوانتوم نمبر د زاويوي حرکت اندازه او يا زاويوي حرکت د اندازی مومنټ افاده کوي چې د ℓ په واسطه ښودل کيږي او د مدارو د بيضوي والی ضريب 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 چيري د الکترون د زاويوي حرکت د مومنټ اندازي نظريه د ℓ د اوربيتالو د حرکتو د اندازو مومنټ د n د اندازيو له لوری منحصر شي. نظري او تجربی تيوري ښکاره کوي چې ℓ کولای شي د تامو عددونو ټول قيمتونه 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 اندازې مومنټ په هر اتوم کې کیداې 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 تولیدولای شي چې مقناطیسي کوانتوم نمبر ml یې ټاکي ، د بل پلوه د زاویوي حرکت د مومنټ د اندازې څخه ml حاصلیږي، نو د هغه اندازه د اوربیټالي کوانتوم نمبر قیمت سره اړیکه لري. تیوري او عمل توضیح کوي چې ml کولای 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 اوربیټالونو تعداد په فرعي سویو کې هم ټاکي.

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

۴- دسپین کوانتوم نمبر

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

(1 - 13) شکل د الکترونونو سپین

پام وکړئ

څرنګه چې د ℓ قیمت د $m\ell$ په واسطه ټاکل کیږي؛ په دې اساس د $\ell, m\ell$ او n په منځ کې ځانګړې اړیکی باید شتون ولري ؛ د بیلګې په ډول: په ثابت اوبنستیزحالت 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 $m\ell = 2l+1$ دي، یعنې:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$m\ell = 2l + 1$

$\ell = 0$

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

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

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

$m\ell = 0$

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

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

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

$\ell = 1$

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

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

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

ستاسي د زیاتي زده کړې لپاره

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

اصلي او فرعي قشرونه

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ګړنه

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 کوچنی تورو ښودل کیږي ؛لکه:

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

د هرى فرعي سویې د اوربیتالونو شمیر د ml له اړوند قیمتونو سره سمون لري او په اعظمي توګه په هر اوربیتال کې یوازې دوه الکترونونه ځای لري چې د هغوی د سپین لوړي 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 .

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

ګړنه

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

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

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

$n+l$	دالکترونونو شمېر	د اوربیتالونو شمېر	انرژیکي حالت	څلور ګوني کوانتوم نمبرونه s	ml	l	n
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 l, ml, s اړونـده قیمتونه، انرژیکي حالـت، د اوربیتالونو تعـداد، د الکترونونو تعداد د O د قشر $n+l$ پیدا او په یو جدول کې یې ترتیب کړئ.

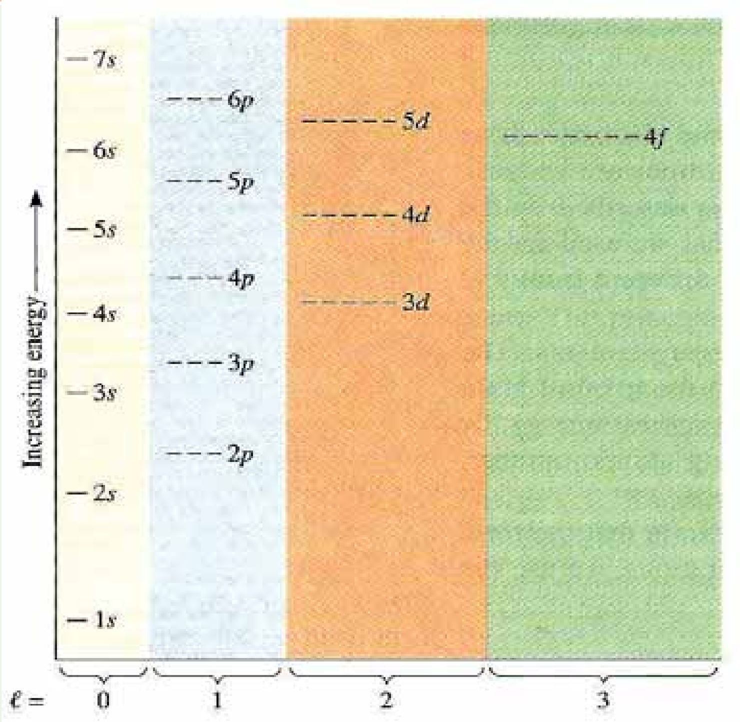
۱ - ۶ : د څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت

د الکترونونو په واسطه د انرژیکي سویو د اوربیتالونو ډکېدل

الکترونونه په لومړي سـرکې د انرژیکي سـویو هغه اوربیتالونه نیسـي کوم چـې د انرژیکي په ټیټه سطحه کې ځای ولري . په دې هکله ډېرې قاعدې اوکړنې شته دي چې دا قاعدې او دهغوی اړوند ګرافونه په لاندې ډول توضیح کیږي:

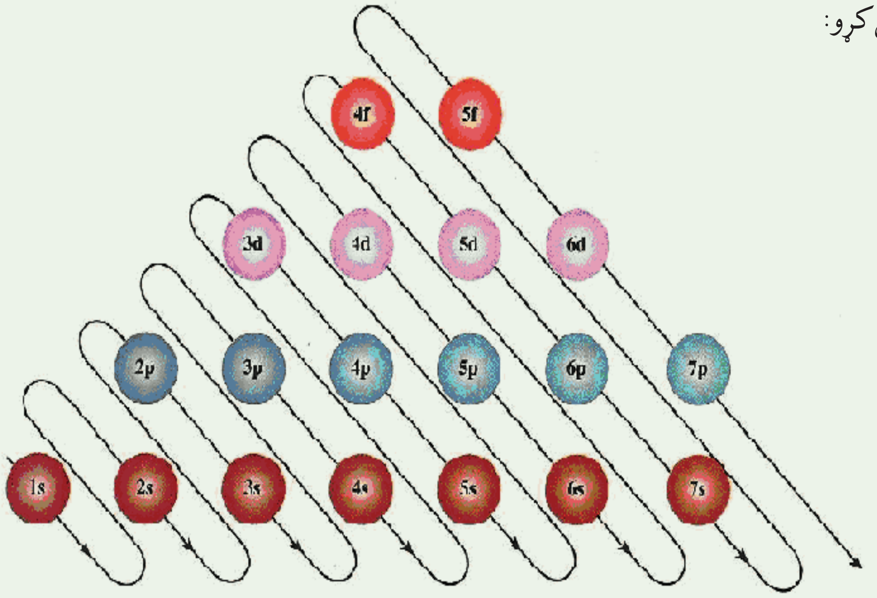
(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

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



د هوند قاعده (Hund Rule)

الکترونونـه د عين فرعي سـويو اوربيتالونه داسـې اشـغالوي چې د هغو د *Spin* عـددي قيمتونو مجموعه لوړه وي ، يا په بل عبارت الکترونونه د فرعي سـويې اوربيتالونه لومړى په طاقه شـکل او هم جهته *Spin* سـره ډکوي خو که چيرې زياتې الکترونونه شـتون ولري، د هغوى جوړه کيدل په اوربيتالونو کې له مخالف الجهته *Spin* سره پيل کيږي ؛ د بيلگې په ډول: په نايتروجن او اکسيجن کې دا مطلب توضيح کيږي:

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

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

کړنه

د لانـدې عنصرونو الکترونی جوړښـت د هغه د اوربيتالونو سـره وليکئ او د هغوى د سـپين مجموعه را پيدا کړى.

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

د کلچکوفسکی قاعده (*Klechows skyis Rule*)

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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:

عنـــصر	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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د لومړي څپرکي لنډيز

- د ديموکرات په نوم يوه پوه په 400 ق، م کال داسې نظر ورکړ: مواد کيداي 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 تيورى بنسټ کيښود، د دې تيورى 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 د کيميا په ساده وسايلو نه تجزيه کيږي او د اتومونو مجموعه چې عين چارج ولري ،د کيمياوي عنصر په نوم يادېږي.

- اتومونه تل د حرکت په حال کې دي، د تودوخی په زياتوالي د هغوی د حرکت چټکتيا زياتيږي او دا حرکت يو د بل سره د هغوی د تعامل سبب ګرځي.
- د بيلابيلو عنصرونو اتومونه د کتلې، حجم او خواصو له لحاظ يو له بل څخه توپير لري
- د عنصرونو اتومونه د دوو برخو څخه جوړ شويدي، چې د هستې او الکتروني قشر څخه عبارت دي . تامسن د تجروبو پربنسټ په اتوم کې الکترونونه کشف کړل.
- رادرفورد د څيړنو پربنسټ د اتوم د هستې کتله او چارج يې محاسبه کړ او پيدا يې کړل چې د اتوم په هسته کې مثبت چارج لرونکي ذرې شته دي، نوموړې دا ذرې د پرتونونو په نوم ياد کړې.
- چادويک د اتوم په هسته کې نيوترنونه کشف کړل، نوموړي له لاندې هستوي معادلې سره برابر، نيوترونونه پر لاس راوړل.

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

- د پروتونونو او نيوترونونو مجموعه د نوکليون په نوم ياد وي.
- د الکترونونو چټکتيا کيداي شي د $v=\frac{kze^2\pi}{nh}$ 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 دې-بروګلی د فورمول پربنسټ په لاندې ډول پر لاس راوړي:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

- 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 هغی برخې څخه عبارت دی کوم چې د الکترون احتمالي شتون په کې 95% دي.

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

- د هوند قاعده: فرعی عین انرژيکي سويو اوربيتالونه دالکترونونو په واسطه داسې ډکيږي چې د هغوی د سپین د عددي قیمتونو مجموعه یې اعظمی وي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پوښتنې:

څلور ځوابه پوښتنې:

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

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

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

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

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

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

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

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 سمې جملې په (نا) نښاني کړئ

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

2 - تامسـن په خپلو څېړنو کې د موادو د چارج نسـبت 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 - دکوانتـوم له تیوري سـره سـم د فوتون انـرژي عبارت د نور دکوانټ انرژی د λ د فریکونسـي لرلوسره ده چې $E = hv$ کیږي .

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

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

8 - د اتـوم د شـاوخوا فضـا هغه برخه چې پـه هغې کې د الکترون د شـتون احتمال 95% وي ، د اوربیتال په نوم یادیږي.

9 - اصلـي کوانتـوم نمبـر د اتوم د هسـتې په شـاوخوا د الکترونونو دوضیعت پـه کواردیناتونو کې ښاکي.

تشریحي سوالونه :

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

2 - اصلي کوانتوم نمبر په لنډ ډول توضیح کړئ.

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

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

5 - د هایدروجن د اتوم د الکترون د څپې اوږدوالي محاسبه کړئ، په هغه صورت کې چې چټکتیا یې $v = 2200km/\sec$ 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 ترتیب او منځته راغی؟ د مندلیف د جدول ترتیب د عنصرونو د اتومونو دکومو پارامترنو پربنسټ ترسره کیدلی شي ؟ د عنصرونو الکتروني جوړښت د جدول په ترتیب کې څه رول لري؟ د مندلیف د جدول بلاکونه، گروپونه او پیریودونه د عنصرونو د اتومونو دکومو بنسټیزو فکتورونو پربنسټ ترتیب او تنظیم شوي دي؟

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲ - ۱: د پيريوديک سيستم د جوړښت تاريخچه

په طبيعت کې 90 عنصره په طبيعي ډول او نور پاتې په مصنوعي ډول کشف شوي دي، د عنصرونو په خواصو او مشخصاتو پوهيدل په جلا ډول ستونزمن کار دي، له دې امله کيميا پوهانو کوشش وکړ تر څو عنصرونه په يو جدول کې داسې تنظيم کړي چې د هغوی د يو د خواصو په هکله پوهه ، د هغوی د يوشمير نورو په خواصو هم پوه شي.

په 1865 م کال يو انګليسي کيميا پوه د نيولينډز (*Newlands*) په نوم د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتي کتلې د متناوبو زياتوالو پر بنسټ په افقي قطارونو کې ترتيب کړل ، دلته وليدل شوه چې اتم نمبر عنصر د لومړي نمبر عنصر دلاندې چې له سره يوشان خواص لري،ځای ونيو او په همدې ترتيب نهم نمبر د دوهم نمبره دلاندې او داسې نورځای ونيوه، همدارنګه يې ديوشان خواص لرونکی عنصرونه په يوه عمودي ستون کې ځای پرځای کړ (چې نن ورځ دا سيستم د نيولينډز د اوکتا په نوم ياديږي) د نيولينډزجدول په لاندې ډول دي:

(2 - 1) جدول د نيولينډز 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

نيولينډز خپل کيمياوي اوکتای (*octave*) د موزيک له اوکتايدونو سره پرتله کړ او هغه يې د (*octave*) د قانون توضيح شوي قانونمندې په نوم ياد کړه، د نيولينډز پرتله کول بې دليله او ناکامه ومونډل شوه او دنوموړي عالم تيوري له نظر څخه و غورځېده.

په 1869 م کال منډليف (*D.M.Mendelev*) روسي عالم ورته مفکوره پيشنهاد کړه[1] ، نوموړي هم د خپل وخت کشف شوی عنصرونه د هغوی د نسبتي اتومي کتلې د تناوب د زياتوالي پربنسټ په افقي قطارونو(*Period*) کې ترتيب او په عمودي ستونونو کې (Group)يو ځای کړه، نوموړي دا ډول ترتيب شوی جوړښت د عنصرونو د پيريوديک سيستم په نوم ياد کړ. د منډليف دا ترتيب شوي سيستم د نيولينډز د سيستم څخه بشپړ دی چې يوه برخه يې لاندې ليدل کيږي: (دا جدول (1871) م کال کې ترتيب شويدي)

1 - د ماير L.moier په نوم جرمني عالم په 1864 کال کې 27 عنصره د هغوی د اتومي کتلې د زياتوالې پربنسټ ترتيب کړل او وروسته هغه يې د تناوب پربنسټ په پنځه ګروپونو تقسيم کړل چې هر يو ګروپ يې درې عنصرونه درلودل او په (1870) کال کې يې ادعا وکړه چې منډليف ته ورته جدول يې ترتيب کړي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 2) جدول د مندلیف پیریودیک سیستم

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H 1							
2	Li 7	Be 9.4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27.3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35.5	
4	K 39	Ca 40	– 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe 56, 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 ترتیب کې د مندلیف نوبوالي

1 - مندلیف اوږدي سلسلې او یا لوی پیریودونه په خپل جدول کې د عنصرونو لپاره وټاکل کوم چې نن ورځ د انتقالي (*Transational*) عنصرونو په نوم یاد یږي، د هغو دټاکلو لامل داو چې Fe, Mn, Ti په زیاتی ډول د غیر فلزونو Si, P, S د عنصرونو لاندې تنظیم کیدای نشي (د نیولینډز د اوکتاي پورتنی شکل وګوري.)

2 - مندلیف په خپل ترتیب شوی جدول کې تشی حجرې د نړی د ناکشفو عنصرونو لپاره پرایښي وي، نو دلته يي پام و چې ارسنیک As په طبیعي بڼه V ګروپ ته وترل شو . نوموړي عالم دوه حجرې د جست Zn او ارسنیک ترمنځ کې خالی پریښودلي وي.

3 - کله چې د عنصرونو ځای په لومړي پیریودیک سیستم کې د هغوی د اتومي کتلې پربنسټ په ګروپونو کې د یو ګروپ عنصرونو دکتلې له خواصو سره سمون نه درلود ،دلته به مندلیف د همداسي عنصرونو لپاره نوي نسبتي اتومي کتله پیشنهاد کړه د (Cr, In, Pt, Au) عنصرونوته نوي اتومي کتله وړاندې شوي ده چې د مندلیف په جدول کې د دي عنصرونو اړونده ځای په ځای کیدل تایید وي.

4 - مندلیف د عنصرونو دکشف وړاندیز کړی وه چې له کشف څخه وروسته د مندلیف د جدول په ځینی تشو ځایونو کې دهغوی کیمیاوي خواصو په پام کې نیولو سره ځاي پرځای شول. په دي صورت کې د مندلیف په پیریودیک جدول باندې باور خورا زیات او ترتیب ته يي صحیح بڼه ورکړل شوه.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

خرنگه د عنصرونو درې بعدي جدول جوړولې شو؟

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

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

دوهمه پړاو: د لومړی ګروپ د څنډې برخه د اتم ګروپ د څنډې سره ونښلوی ،یو اته ضلعي جوړښت یه لاسته راوړی؛ حتی کولی شي چې د هر عنصر حجره په بیلابیلو رنګونو وښیي.

دریمه پړاو: د فرعي ګروپونو عنصرونه هم یو مقوا کې په ګروپونو او پیریودونو په ترتیب سره ولیکي او د دوهمې مرحلې په شان عمل وکړئ ، دلته به دولس ضلعي پر لاس راوړي.

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

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

د مندلیف له پیریودیک قانون سره سم: د عنصرونو خواص او د هغوی پرله پسې بدلون په پیریودونو کې له هغې د نسبتي اتومي کتلې سره اړیکې لري او دهغوی ځای په پیریودکې ټاکي .
کله چې نجیبه ګازونه (د VIII اصلي ګروپ عنصرونه) کشف شو، په دې وخت په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو د ځای پر ځای کیدلو شخړه د هغوی د اتومي کتلې د متناوب زیاتوالي په پام کې نیول هم د مینځه ولاړل ، نجیبه ګازونه د نوو کشفونو د ډلې څخه او وروسته د مندلیف د جدول له ترتیب څخه وو ، دا عنصرونه یي د هلوجنونو او فعالو فلزونو (القلی فلزونو) د I اصلي ګروپ ترمنځ ځای پرځای کړی دي.

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

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

پام وکړئ:

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

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

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

د منديليف جدول د عنصرونو په سلسله کې د عنصرونو د کيمياوي خواصو ورته والی د څو

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

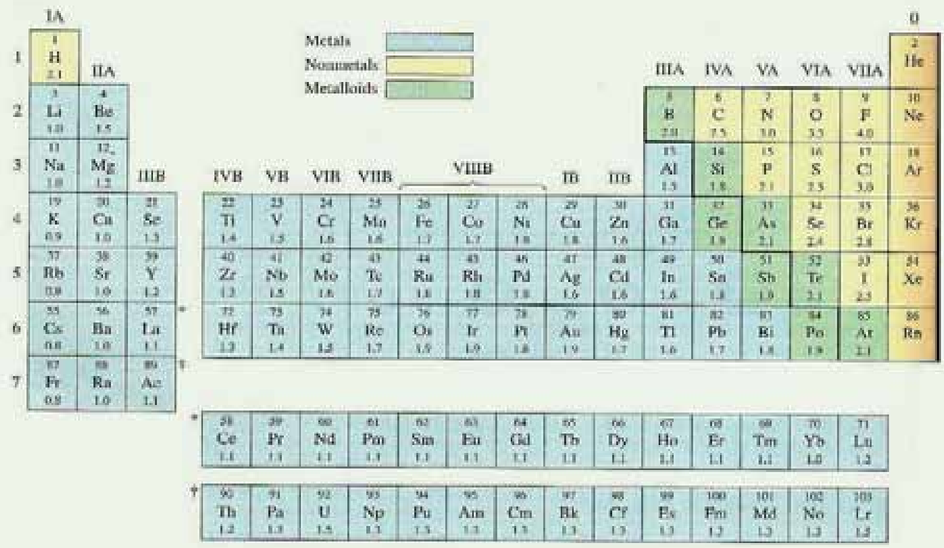
$$\frac{(n+1)^2}{2} = \text{په طاق پیریود کې د عنصرونو شمېر}$$

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

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 یې تشکیل کړیدي، د دې سلسلو عنصرونه یو بل ته فوق العاده ورته خواص لري او هره سلسله 14، 14 عنصرونه لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 3) جدول د دوره یې 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 انرژيکي ښکته سوېي نیولی دي چې د هغوی الکتروني جوړښت په لاندې ډول دي:

$H \; 1S^1$ [↑]

$He \; 1S^2$ [↑↓]

دلتـه د فرعـي انرژيکي سـوېي کېنې خواته عدد اصلـي کوانتوم نمبر او پورتنـي عددونه د فرعي انرژيکي 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 شپږم الکترونونه یې له هوند د قاعدې سره سم د P دوه

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورم پیریود په $K\ (Z=19)$ او $Ca\ (Z=20)$ 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 (په شمول Sc) د الکترونونو په واسطه ډک کیږي ، چې د هغه وروستنی عنصر $Zn(Z=30)$ دي، کله چې د عنصرونو د $3d$ سویو دالکترونو په واسطه د ډکیدو په حال وي ، د داسې عنصرونو کیمیاوي خواص په هغه اندازه چې د لیدلو وړوي ، بدلون نه کوي. دا لس عنصرونه چې د هغوی د $3d$ د فرعي سویو اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډکېدو په حال کې دي ، یو بل ته د ورته کیمیاوي خواص لري او د انتقالي عنصرونو په نوم یادیږي. دشپږ عنصرونو سویه ګالیم $(Z=31)$ څخه تر $Kr(Z=36)$ پورې د P فرعي سوېې اوربیتالونه یې د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حالت کې دي (د هغوی د M اصلي قشر د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حالت کې دي) .

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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 خينې مهم خواص په پيريودونو اوګروپونو کې يو دبل په پرتله،په متناوب ډول بدلون مومي ، چې دعنصرونو د خواصو متناوب بدلون د منديليف جدول کې په لاندې ډول توضيح کيږي:

۲-۳-۱: د ايونايزيشن انرژي او د هغي متناوب بدلون د منديليف په جدول کې

ايونايزشـن انـرژي: هغه مقـدار انرژی ده چې د يو اتوم - ګرام څخه د يـو الکترون د لرې کولو لپاره په لايتناهي فضا ته ضرورت ده، د ايونايزيشـن 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 ايونايزيشـن د انرژي اصطلاح لومړنی، دوهمې، دريمې او نورو الکترونونو د پاره په کاروړي، داسـې چـې د لومړنی الکترون د ايونايزيشـن 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 ايونايزيشن انرژي يې ډيره کمه ده ؛ يعنې: $E_1 < E_2 < E_3 < ....$ لاندې جدول د لومړی، دوهمی..... د ايونايزيشن انرژي ور ښيي:

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

I اصلي ګروپ	11 Na	5.1 ev	47 ev	72 ev	99 ev
II اصلي ګروپ	12 Mg	7.6 ev	15 ev	80 ev	109 ev
III اصلي 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 ايونايزيشـن انـرژي $13.6ev$ده او دا انرژي په دې 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 حدود کې د ايونايزيشـن انرژي له پورته څخه ښـکته خواته کميږي، برعکس له ښکته څخه پورته خواته زياتيږي، علت يې دا دې 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.

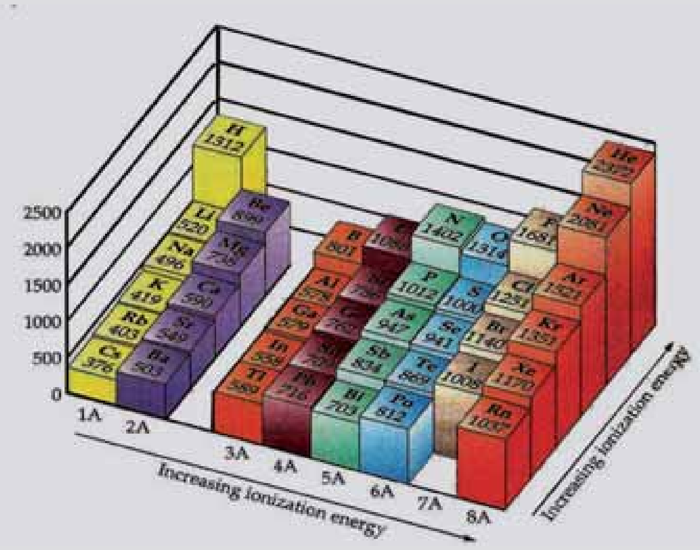
(2 - 5) د تناوب جدول د لومړی ګروپ د عنصرونو د ایونایزیشن انرژي

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

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

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



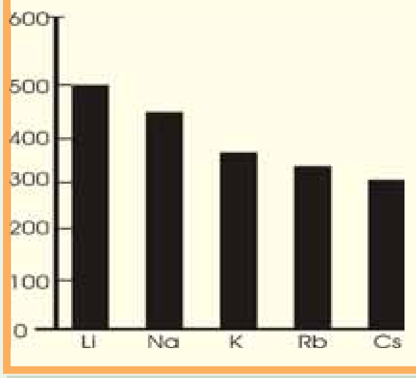
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

ګړنه

لاندې ګراف وګورئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.

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



ضروري معلومات

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

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

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

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

ثرنګه چې په جدول کې ليدل کيږي، دنوموړی عنصر د ايونايزيشن انرژي د E_5 څخه E_6 ته په ډير زيات کميت ټوپ وهلی دی؛ نو:

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

$2=1+1=$ د عنصر پيريود x

ثرنګه چې د عنصر د ايونايزيشن د زياتوالي ټوپ په شپږمه پړاوکې ليدل کيږي، نوله دې امله عنصر په خپل باندني قشر کې پوازې پنځه الکترونه لري او د منډليف د جدول په پنځم ګروپ کې ځای لري. نو نوموړی عنصر نايتروجن دی او اتومي نمبر يې 7 او الکتروني جوړښت يې په لاندې ډول دی:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

هغه عنصرونه چې د الکترون اخیستلو میل لري او الکترونونه ځان ته جذبوي، د الکترونیګاتیویتي *Electro Negative* په نوم یادیږي او برعکس هغه عنصرونه چې د الکترون له لاسه ورکولو میل 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 اوکه چیرې د ایونایزیشن انرژي یې زیاته وي، برعکس د هغه الکتروپوزیتیویتي کمه ده.

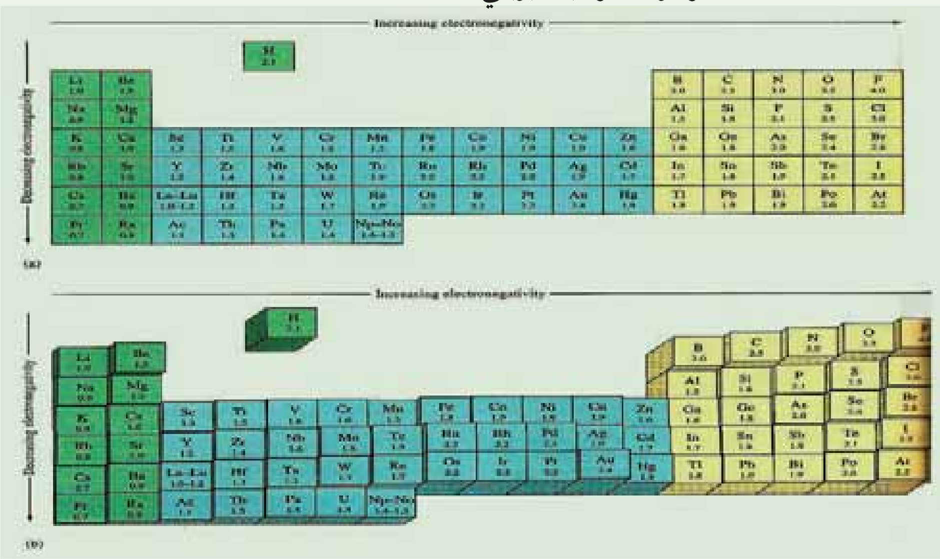
ډېر پوه شي: (اضافي معلومات)

د یو پیریود په چاپیریال کې د عنصرونو الکتروپوزیتیویتي له کینې خوا ښي خواته کمه کیږي؛ برعکس له ښي خوا څخه کینې 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 کینې خوا څخه ښي خواته په متناوبی شکل زیاتیږي، برعکس د ښي خوا څخه کینې 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* الکترونګاتیویتی $0.7ev$ او د فلورین $4.1evt$ ده (2 - 9) جدول د پاولینګ الکترونګاتیویتي راښیي. دا جدول د عنصرونو هغه جدول دي کوم چې په کې د نجیبه عنصرونو ګازونه شتون نه لري؛ ځکه د هغوی الکترونګاتیویتي صفرده، څرنګه چې له جدول څخه معلومیږي. هغه عنصرونه چې په ښي خوا او پورتني برخه کې ځای لري ،الکترونګاتیف دي او د هغوی الکترونګاتیویتي تقریباً $E \geq 2ev$ ده ، دا عنصرونه دغیر فلزونو (*Nonmetals*) په نامه یادیږي او نور عنصرونه فلزونه او شبه فلزونه دي ، د جدول په لاندینی او کینه برخه فلزونه ځای په ځای دي چې ډیر الکتروپوزتیف دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 9) جدول د عنصرونو الکترونیګاتیویټي

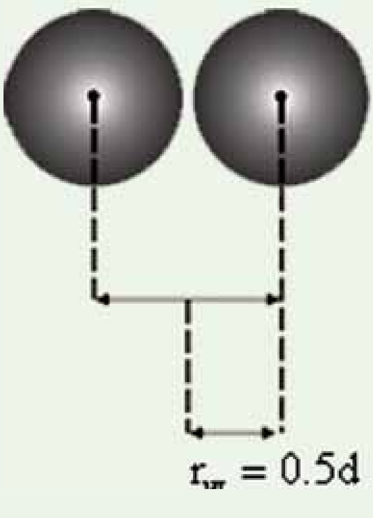


له ويلو دې پاتې نه شـي دا چې دالکترونګاتيويټي عددونه په دريو طريقو محاسـبه شـوي دي او په جدول کې د سمبول دلاندې عددونه د پاولينګ په طريقې لاس ته راغلي دي .

۲ - ۳ - ۴ : د اتومي او ايوني 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 کيږي .

بور د لومړي ځل لپاره د هايدروجن اتومي شعاع د الکترون د حرکت فرضول په دايره وي قشر کې په رياضيکي معادلې کې محاسبه کړ ، چې کميت يې 52.9 پيکامتر دی.



د واندروالس شعاع = نيمه فاصله د دوو مجاور هستو ترمنځ

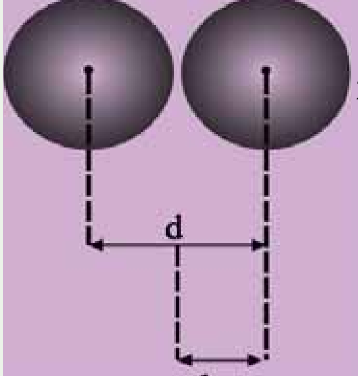
خرنګـه چې د اتوم په جوړښـت کې مو ولوسـتل ، دالکترون ځای په اوربيټالونو (*Orbitals*) کې دي او اوربيټال هم د اتوم د شـاوخوا فضا هغه برخه ده چې په هغه کې د الکترون د احتمالي شتون 95% دي ، دا اوربيټالونه کيدای شي کروي (د S اوربيټال) د دمبل په شـان (د P اوربيټال) .... وي ، نو کولای شـو چې په بيلابيلو طريقو اتومي شعاع پيدا کړو.

1 - د واندروالـس د شـعاع پر بنسـټ کيدای شـي د مطلـوب عنصـر اتومي شـعاع لاس ته راشـي. د واندروالس شـعاع نيمه 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 اوسپنې اتومي شعاع $=1,24A^o\ \frac{2,48A^o}{2}$ ده.

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



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

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

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

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

د عنصرونو اتومي شعاع د هغوی د خاص الکتروني جوړښت د لرلو له امله يو له بل څخه توپير لري چې دا تفاوتونه متناوب دي، داسې چې:
د عنصرونو د يو ګروپ په چاپيريال کې اتومي شعاع له پورته خواڅخه ښکته خواته لويه او برعکس له ښکته خوا څخه پورته خواته په پرله پسې ډول کوچنی کيږي، لامل يې دا دي چې د عنصرونو اتومي نمبر په ټاکلوکميتونو او د ليدو وړ له پورته خوا څخه ښکته خواته زياتيږي اود الکتروني قشرونو شمير هم د يو واحد په اندازه لوړيږي چې په پايله کې د عنصرونو د اتومونو حجم په ګروپ کې له پورته خوا څخه ښکته خوا ته لويږي او اتومي شعاع هم لويه کيږي.
د پيريودونو په چاپيريال کې د عنصرونو اتومي شعاع دکيڼې خوا څخه ښي خواته کوچنی او برعکس د ښي نه کيڼې خواته په متناوب شکل لويه کيږي ، د هغې لامل دا دي چې د هستې مثبت چارج اغيزه په الکتروني قشر باندې زياته او الکترونونه يې د هستې په چاپيريال کې راټوليږي، پر دې بنسټ د اتوم حجم او شعاع يې کوچنی کيږي . (2 - 10) په جدول کې وګورئ چې دعنصرونو د اتومي

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

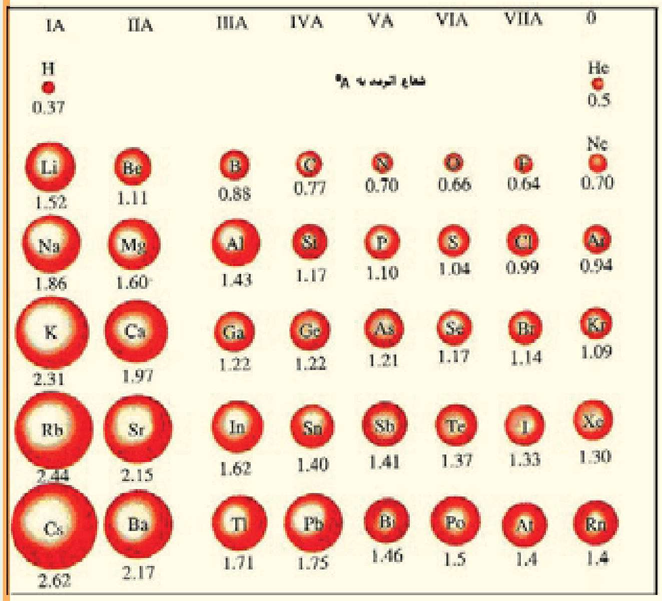
فعالیت

1 - د $_{11}Na$, $_{13}Al$ او $_{15}P$ عنصرونو الکتروني جوړښت ولیکئ او هم د هغوی اتومي شعاع د (2-10) 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



ایوني شعاع او د هغې بدلون د مندلیف په جدول کې

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هغـوی له اتومي شـعاعو څخـه ډېره لويه ده ؛ خو د هغـوی بدلونونه په پيريود يـک سيسـتم کې د اتومي شعاع د پرله پسي بدلونونو په شان د پيريودونو او ګروپونو په چاپيريال کې دي. لاندې جدول د عنصرونو د انيونونو اوکتيونونو شعاع ورښيي:

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

د اتوم شعاع	د انيون شعاع	د اتوم شعاع	د کيتون 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+} $0,6^0 A$

فعاليت

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

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

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

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

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

زده يې کړئ !

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

هغه عنصرونه چې د منډليف په جدول کې د ديياګونال په حالت کې سـره شـتون ولري، د هغوی اتومي او ايوني شعاع سره مشابه دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

انتقالي عنصرونه اکثراً ډېر کلک فلزونه دي چې په ساختماني کارونو کې د استعمال زيات ځايونه لري. اوسپنه په فلزي بڼه مس، وناديم، نيکل او منګانيز د الياژونو په جوړولو کې بنسټيز رول لري، نومـوړي فلزونه د انسانانو 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 ټولو صنايعو کې بنسټيز رول لوبوي؛ د بيلګې په ډول: د تيتان (Ti) فلز د طيارو جوړولو په صنعت او وناديم (V) د کتلسـت په توګه په کيميـاوي تعاملونـو کې په کار وړل کيـږي او هم د دې عنصرونو په منځ کـې قيمتي فلزونه چې د نرې د ډېروهېوادونو د پيسو پښتيبانه ده، هم شتون لري چې له پلاتين، سروزرو او سپينوزرو څخه عبارت دي، دنوموړوفلزونو د سطحې د ښايسته والي او د زنګ وهلو په مقابل کې مقاومت له امله د ښايسـت فلزونو په توګه ترې ګټه اخيسـتل کيږي، ټول دا عنصرونه فلز دي او د برېښـنا تيرونکي دي، سـپين زر په عادي شـرايطو کې لومړی درجه د برېښـنا تيرونکي دي ، دا فلزونه ځلا لري،د ټټـک خوړلو او سـيمو جوړولو قابليت لري چې په نازکو پاڼـو تبديليږي ، د ډېرو انتقالي فلزونو رنګ سپين دي او د هغوی د ايشيدو درجه د لومړي او دوهم ګروپونو د فلزونو څخه لوړه ده؛ خو د هغوی په رنګونو کې استثنا هم موجوده ده ؛د بيلګې په ډول: د مس رنګ سور قهوه ته ورته، سره زر ژيړه او سيماب هم سپين اوپه STP شرايطو کې د مايع په حالت پيدا کيږي.

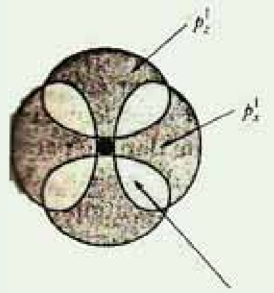
۲-۳-۱ : د انتقالي عنصرونو په خواصو کې د d اوربيتالونو اغيزه

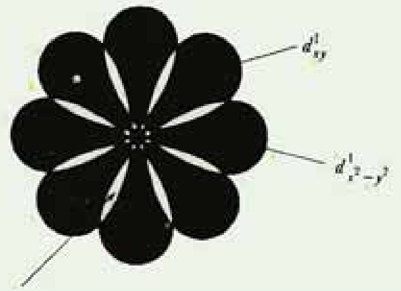
څرنګه چې په لومړي څپرکي کې ولوسـتل شـو، داوربيتالونو ډک کيدل د الکترونونو په واسطه د نظري قانون سـره سـم د هغوی د انرژي د زياتوالي پر بنسـټ ترسـره کيږي او الکترونونه لومړي د هغو انرژيکي سـويو اوربيتالونه ډک وي چې په ټيټه انرژيکي سويو کې ځای ولري. د d د اوربيتال انرژي د قاعدې پر بنسټ د S د اوربيتال څخه 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 ټاکلې ځايونه ځانته غوره کوي چې د هغوی ترمنځ

(c) ketabton.com: The Digital Library

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





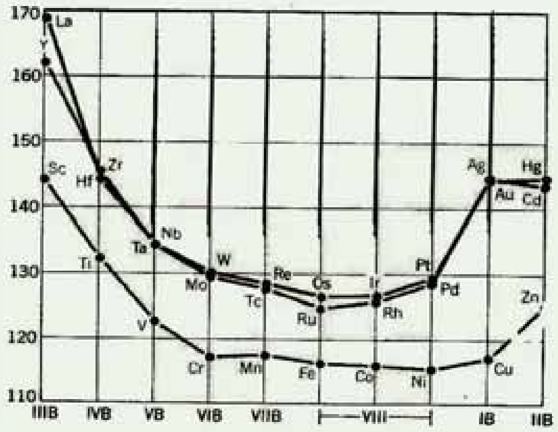
(2 - 1) شکل د دوو اوربیتالونو الکترونونو امکان لري په دې ناحیه کې موجود وي

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

فعالیت

د انتقالـي عنصرونـو فوق العاده بیلابیـل فعالیتونه د دې عنصر ونو پر کوم جوړښـت پوري اړه لري؟

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



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د انتقالي عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

د انتقالي عنصرونو له مهمو ځانګړتیاوو څخه د 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: د 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 عنصرونود اکسیدیشن نمبر په اکسایدونوکې ډیر ټیټ وي ،اکساید یې دالقلي خاصیت لري ،که دنومړو عنصرونو داکسیدیشن نمبر منځنی بڼه ولري، اړونده اکساید یې امفوتریک خاصیت اوکه 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، نوآکسایډونه 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 الکتروپوزتیویتي لرونکي دي، دا عنصرونه زیات مرکبونه جوړولی شي او د هغو د کانونو څخه ایستل ګران کار دي .

لومړی فعالیت

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

1 - ولې د اوسپنې اتوم خپل د $4s$ د اوربیټالونو الکترونونه د $3d$ په نسبت لومړی له لاسه ورکوي؟ سره له دې چې د s اوربیټال د $3d$ د اوربیټالونو 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 هغود 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د څپرکي لنډيز

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

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

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

- **د ايونايزيشن انرژي**: له هغي انرژي څخه عبارت ده چې د يو الکترون د لرې کولو لپاره د يو اتوم - ګرام څخه لايتنهاي فضا ته ضرورت ده .
- د ګروپونو په حدودو کې د ايونايزيشن انرژي له پورته څخه ښکته خواته کمه او برعکس له ښکته څخه پورتنی خواته زياتيږي.
- د پيريودونو په حدودو کې د ايونايزيشن انرژي د اتومي نمبر د زياتوالي پربنسټ زياتيږي؛ ځکه په پيريودونو کې د اتومي نمبر د زياتوالي سره قشرونه نه زياتيږي ؛خو د هستې چارج زياتيږي چې الکترونونه ځان ته کش کوي او خپل چاپيريال کې يې راټول او متراکم کوي ، په پايله کې د اتوم شعاع او حجم کوچنی کيږي ، د هستې د مثبت چارج اغيزه په الکترونونو باندې زياتيږي اوالکترونونه خپل ځانته کش کوي.
- که چيرې يو الکترون يو اتوم ته ورزيات شي ، تر څو چې په منفي ايون (*Anion*) تبديل 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 یو پیریود په چاپیریال کې د عنصرونو الکتروپوزیتوېتي د کیڼ خوا نه ښي خواته کمیږي ، برعکس د ښي خوانه کیڼې خواته زیاتیږي ،نو د دې څخه معلومیږي چې د عنصرونو EN له اتومي شعاع سره معکوسه اړیکه لري ، نو فلورین د ټولو عنصرونو ډیر الکترونیګاتیف عنصر او Cs او Fr طبیعت ډیر الکتروپوزیتیف عنصرونه دي.

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

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

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

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

د څپرکي پوښتنې

انتخابي پوښتنې:

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

الف - 31 ب - 32 ج - 33 د - 14

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

الف - 13 ب - 14 ج - 10 د- 19

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

.... يـي يـو له بـل په څنګ 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 منديلف 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 منديليف 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 اصلي ګروپ او څلورم پيريود

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

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

9 - د لاندې کوم عنصر اتومي شعاع لويه ده.

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

10 - اکتينايدونه د منديليف 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

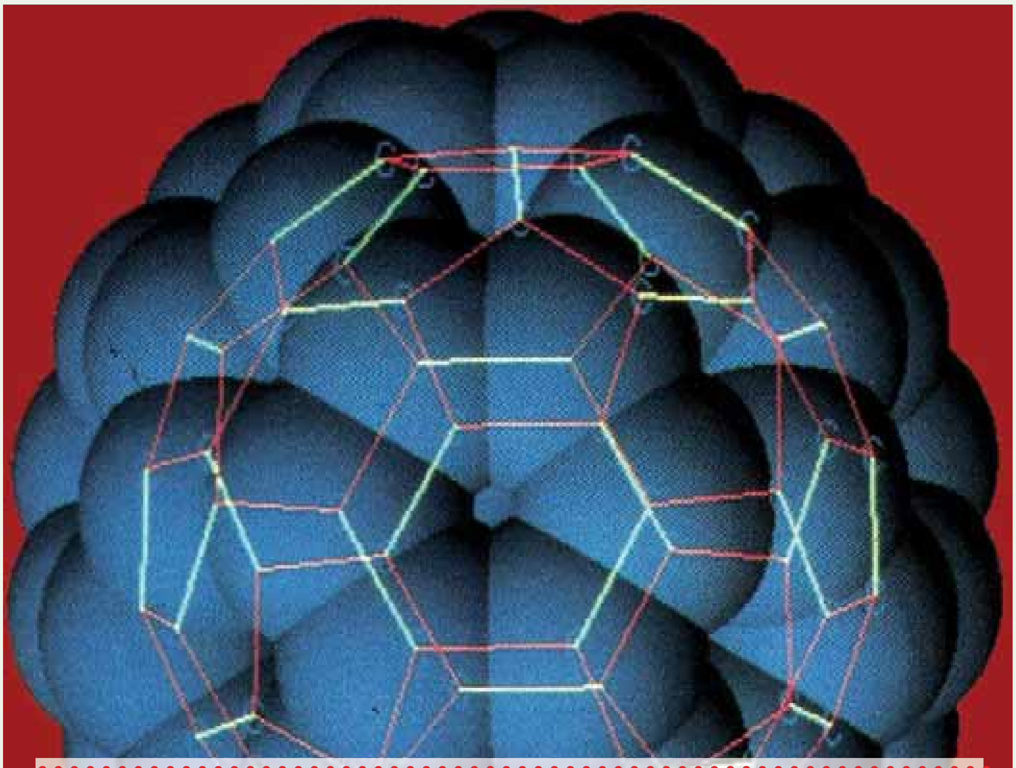
تشريحي پوښتنې

1. ولې د مندليف جدول د پيريوديک جدول په نوم يادوي؟
2. د مندليف قانون د مندليف د جدول په اړه وليکئ.
3. د مندليف په جدول کې ډېر اوږد پيريود او ډېر لنډ پيريود کوم دي؟ معلومات ورکړئ.
4. د M عنصر په لومړي اصلي ګروپ او شپږم پيريود کې ځاي لري د هغې الکتروني جوړښت وليکئ.
5. ولې د عين ګروپ عنصرونه د يوشان خواصو لرونکی دي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.
د عنصرونو دوره يې جدول د څو ګروپونو او څو پيريودونو جوړشوې دی؟
6. د فلزي عنصرونو شمير زيات دی او يا دا چې د غير فلزي عنصرونو شمير زيات دی؟
7. د ايونايزيشن انرژي څه شی او د هغه تناوب د مندليف په جدول کې په څه ډول دی؟
8. اتومي شعاع څه شی دی؟ د هغې متناوب بدلون د مندليف په جدول کې په څه ډول دی؟
9. د عنصرونو الکترون غوښتل او د هغې تناوب د مندليف په جدول کې څه ډول دی؟
10. د مندليف په جدول کې د عنصرونو ترتيب او تنظيم، فلزي او غيري فلزي خواصو له مخې په څه ډول دی؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

دریم څپرکی



کیمیاوي اړیکې Chemical Bonds

ایاکله هم دې مطلب ته متوجی شـوي یې ، چې ولې د موادو کوچنی ذرې سـره ترل او لوی جسـمونه تشکیلوي؟ مالیکولونه څرنگه تشکیلیږي؟ مواد څرنگه او د کومې قوۀ په واسطه یو په بل کې حل شوي دي؟ په همدې ترتیب اړیکه څه شي ده؟

کـوم قـوۀ یو بل سـره د ذرو د وصل کیدو لامـل گرځي؟ د اړیکو ډولونـه کوم دي؟ ولې د موادو د اتومونو په منځ کې اړیکه تشکیلیږي؟ د اړیکو د تشکیل لاره په څه ډول ده؟ په دې څپرکي د اړیکو د ځانگړتیاوي په اړه، د اړیکو د جوړیدو لاره، د اړیکو ډولونه او د اړیکو د نورو خصوصیاتو په اړه معلومات وړاندې شوي او د موادو تول فعل او انفعال چې د اړیکو د جوړیدو لامل گرځي، توضیح شوي دي.

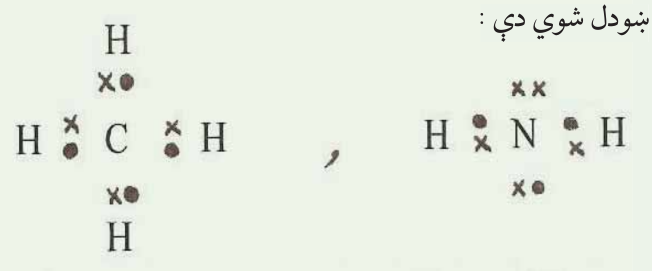
۳-۱: د کیمیاوي اړیکو ځانګړتیاوي او د لیویس سمبولونه

د یو مالیکول د اتومونو په منځ کې دجاذبې قوه دکیمیاوي اړیکو (*Chemical Bond*) په نوم یادیږي . د څو اتومونو لرونکو موادو شتون دا واقعیت څرګند کړ چې اتومونه یو په بل اغیزه اچوي ، مرکبونه منـځ ته راوړي چې د هغوی د اتومونو په نسـبت 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 :



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

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.

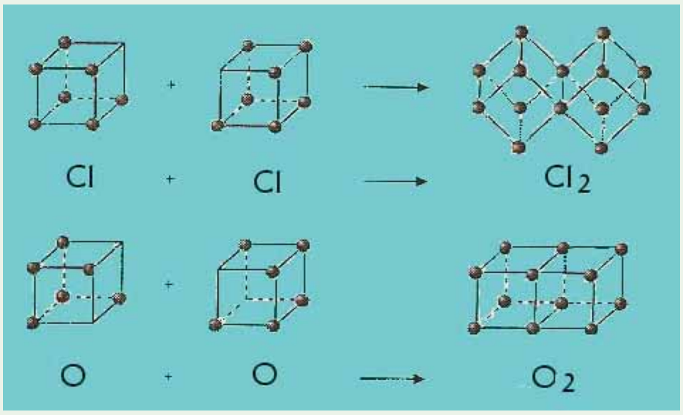
لاندې جمله په یاد ولرئ.

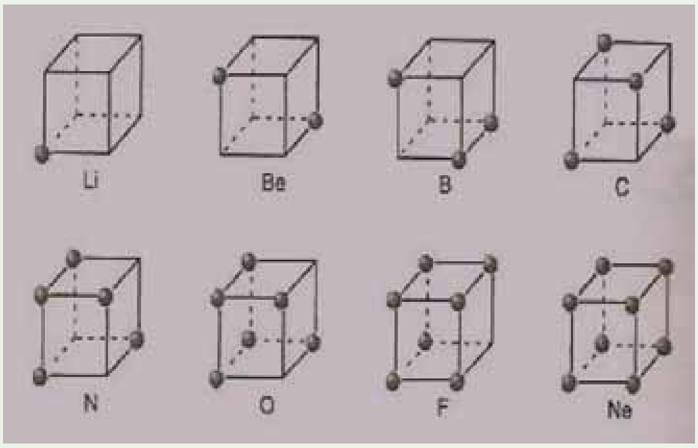
د اوکتیت قاعده یا اته ییزه قاعده

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

په پيل کې ليويس د اتومونو د اړيکود جوړيدو د څرنګوالي د ښودنې لپاره د اوکتيت د قاعدې پر بنسټ د هر اتوم ولانسي الکترونونه يې د هر مکعب په راس کې خيال کاوه، د اتوم هسته د هغه په مرکز کې ځای لري او تر هغه وخته پورې چې د مکعب په دې راسونو کې الکترونونه ځای و نه نيسی ، هغه اتوم کولای شي چې اړيکه جوړه کړي. دا شکلونه په لاندې ډول دي:





(3 - 1) شکل د ليويس جوړښت

۲-۳: د اوکتيت قانون او د ليويس جوړښت

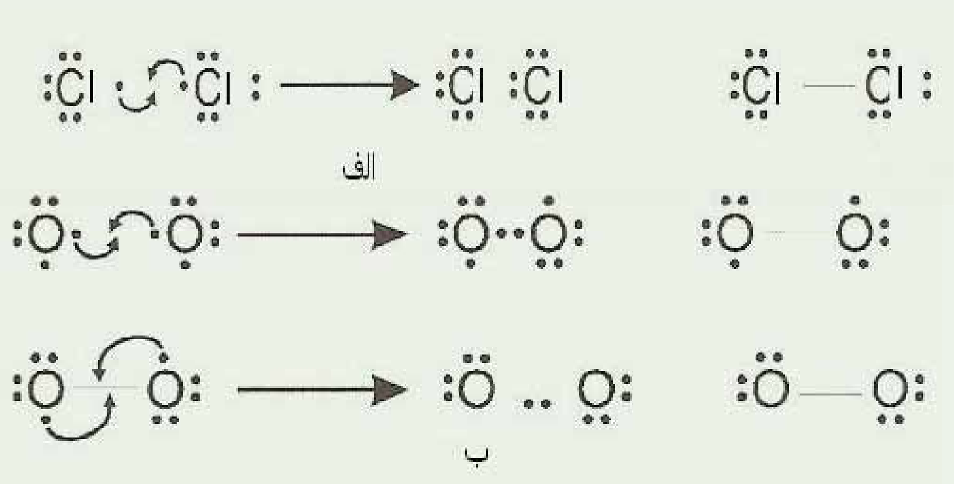
د اتومونو او ماليکولونو د ښودلو لاره چې په کې د ولانسي قشر الکترونونه د ټکی او د اړيکې د شريکو الکترونونو جوړی د ټکو او يا خطونو (–) به واسطه ښودل کيږي کوم چې د دوو اتومونو په منځ کې ځای لري ،د ټکو د جوړښت او يا د ليويس د ساختمان په نوم يادېږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

الف - د امتحان او تیروتنې لاره

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



(3 - 2) شکل نقطه يي الکتروني جوړښت

ب- سیستماتیکه لاره :

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

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

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

$$CO_3^{2-}$$

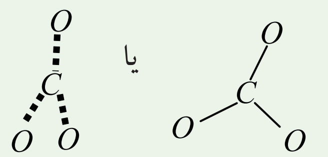
$N(v) = 4e^-$ لپاره C د $+ 3 \cdot 6e^-(O) + 2e^-(cathion)$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$O-N-O$ یا $O------N---O$

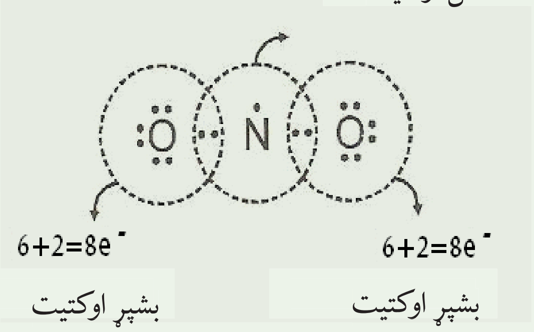
پاتې الکترونونه $N(v)-4e^{-}=17e^{-}-4e^{-}=13e^{-}$

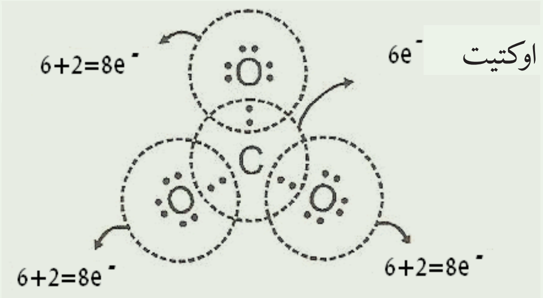


$N(v)-4e^{-}=17e^{-}-4^{e-}=13e^{-}$

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 الکترونیګاتیف عنصرونو له ډلې څخه وي:





(3-3) شکل په مالیکولونو کې الکتروني جوړښت

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

کــه چېــرې د مرکب په مالیکول کې د عنصرونو د اتومونو اوکتیت تکمیل شــوي نه وي ، د نږدې اتوم ازاد جوړه الکترونونه داســې ځاې پر ځاې کیږي چې د دوی په منځ کې شــریک 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 :

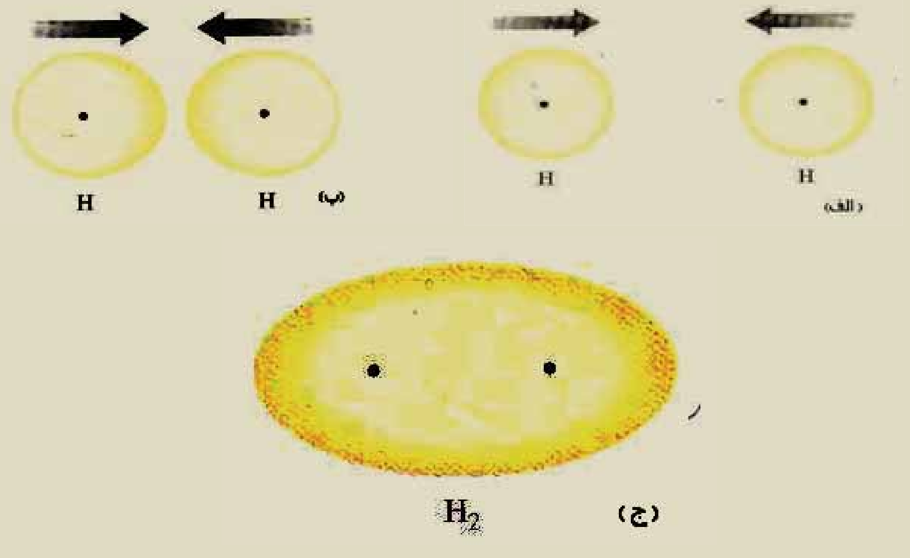
(د اړیکو شمیر اتومونو تر منځ) = (د ازادو الکترونونو شمیر) - (محکي له اړیکې ځخه د ولانسي الکترونونو شمیر) دګروپ نمبر = د اتوم د اکسیدیشن نمبر

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 ځینې رښتیاوی د اړیکو په هکله وراندې کوي ، خو د اړیکو د تشکیل لامل یې 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 لرونکې وي ، نو د داسې اړیکو جوړیدل د جوړه الکترونونو په واسطه د الکتروني وریځې د ننوتلو په پایله کې خیال کیدای شي:



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

څرنګـه چې په (3 - 4) شـکل کې ليدل کيږي ، د الکترونـي وريځې کثافت د هايدروجن د اتومونو د دوو هسـتو په منځ کې د هغوی په ماليکول کې زيات دي،لامل يې دا دي چې دا سـاحه زياته د هسـتو تر اغيزی لاندې ده او الکترونونه د دې دوو هسـتو په واسطه کش شوي او په دې ځاې کې راټول شـوي دي ، له دې ځايه ويلي شـو، هغه قوه چې د کيمياوي اړيکو د جوړيدو لامل ګرځيدلي ده ، د الکترو ستاتيکي خاصيت لرونکي ده.
د ليويس نظريات د دوو الکترونونو د شـريک والي په اړه په اړيکه کې د ميخانيک له نظره يو عمومي مفهوم دي، د پاولي د پرنسيپ پر بنسټ دا دواړه الکترونونه بايد د يو کوانتوم نمبر په واسطه توپير ولري . (د هغه د سپين نمبر) د هايدروجن د اتوم د سپين *Spin* جهتونه يو له بل مخالف دي ، هغه لاره چې په هغه کې د دوو اتومونو په منځ کې الکترونونه په شـريک ډول اينبودل کيږي او د اړيکې د جوړيدو لامل ګرځي د کيمياوي اړيکو د ولانسي ميتود (MVB) پـه نوم ياديږي په عمومي ډول کيمياوي اړيکه د (−) په واسـطه ښـودل کيږي ، د دې خط په سرونو کې د يو ، يو الکترون خيال کيږي .

۳-۲-۲ : ولانس *Valance*

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

د ولانـس کلمـه د لاتين اصطلاح (*Valantia*) څخه اخيسـتل شـوي ده چـې د ظرفيت معني ورکوي.

کوسـيل (*Kossel*) په خپله لومړی علمي مقاله کې توضيح کړل چې اړيکې د الکترونونو د بشپړ انتقال د يو اتوم څخه بل اتوم ته په پايله کې تشـکيليږي چې د عنصرونو د اتومونو د باندينې قشـر د الکترونونو شـميراتو الکترونونو ته ورسـيږي ، د هر اتوم اخيسـتل شـوي او يا ورکړي شـوي الکترونونه د هغه ولانس ټاکي.

۳ - ۳ : د کيمياوي اړيکو ډولونه

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

د اتـوم د جوړښـت مطالعـه پـه خـاص ډول د اتـوم الکتروني جوړښـت ښـيي چې د ns^2np^6 جوړښـت ، د نجيبـو ګازونو له الکتروني جوړښـت سـره سـمون لـري ، دا ګازونـه عبارت له He $Ne(1S^2)$, Ar, Kr, Xe, Rn دي، دخيړنو په واسـطه لاس ته راغله چـې نوموړي ګازونه په کيمياوي تعاملونو کې برخه نه اخلي او با ثباته دي. د نجيبه ګازونو ثبات د هغو د باندينې قشر مشبوع کيدل د اتو الکترونو په واسطه دي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

د Na اتوم کولای 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 سـوديم پـه اتـوم کـې د 10 الکترونونو او 11 پروتونونو شـتون د دې لامـل ګرځيدلي دي چې سـوديم 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.

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

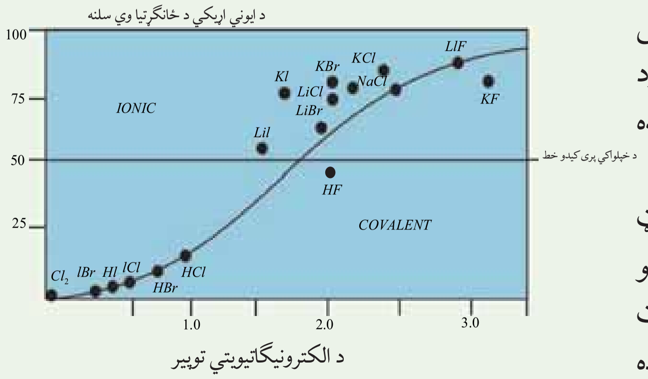
أیونـي اړیکـه د کیمیاوي اړیکې یو ډول ده چې الکتروسـتاتیکي قوهٔ د جذب په پایله کې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو په منځ کې جوړیږي.

په کوولانسي اړیکو کې ایوني خاصیت :

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

د پورتني ګراف پر بنسټ ويلې شو چې د دوو اتومونو په منځ کې اړيکه هغه وخت برقي يا 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 هغوی ترمنځ اړيکه 50% ايوني او 50% قطبي اشتراکي ده .

ايوني مرکبونه او دهغوی خواص

مرکبونه چې د الکتروني اړيکې لرونکي وي ،کرستلونه تشکيلوي.

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

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

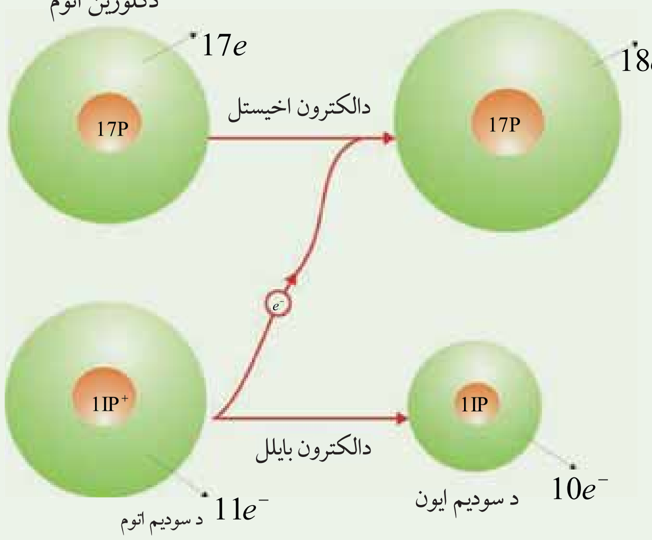
سوديم نرم او فعاله کيمياوي فلز دی او کلورين ګازی عنصر دی ، د دې دوه عنصرونو د تعامل په پايله کې له لاندې شکل سره سم د خوړو مالګه تشکيليږي چې د سپين رنګ لرونکي ده :

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

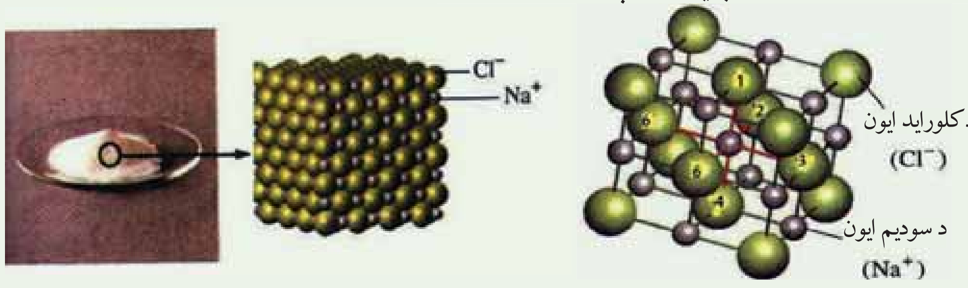
(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترون په اخیستلو سره یو منفي چارج ځانته غوره کوي، دوي د الکتروستاتیکي قواو پربنسټ یو بل جذبوي او د سوډیم کلوراید مالیکول تشکیلوي. د خوړو مالګې خواص د همدې اړیکې په ماهیت پورې اړه لري. د خوړو د مالګې مکعبي بلورونه کلک او ماتیدونکی دي او په 801^oC تودوخه کې ویلي کېږي او په 1413^oC تودوخه کې په ایشېدو راځي، سوډیم کلوراید مالګه په اوبو کې حل کېږي ، د محلول او یا په ویلي شوي حالت د برېښنا ښه تیودونکې ده.



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

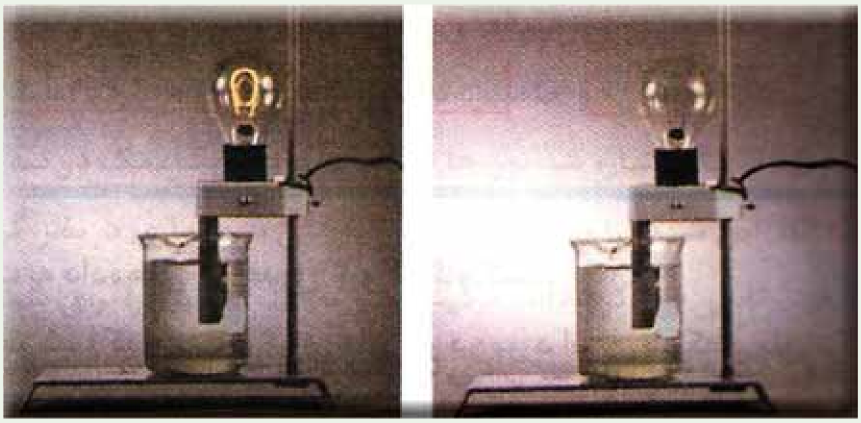
د سوډیم کلوراید خواص د هغې په جوړونکو ذرو پورې اړه لري، په سوډیم کلوراید کې د سوډیم او کلورین ترمنځ د جاذبې قوي قوه شتون لري چې دوی یې یو له بل سره ډېر کلک کړې دي او دا قوه د ایوني اړیکې په نوم یادوي ، دا اړیکه په ټولو مالګو کې شته ده، دا ډول اړیکه یوازې د سوډیم په یوکتیون او د کلورین په یو انیون پورې اړه نه لري ؛ بلکې د ټولو څنګ تر څنګ انیونونو او کتیونونو تر منځ جوړه شوې او د ذرو نظم یې منځ ته راوړی دی ، هریو کتیون د شو انیونونو او یو انیون د شو کتیونونو په واسطه چاپیر بري. 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 چاپير شوي دي او د ذرو نظم يې منځ ته راوړي دي.
د کولمب د قانونو پربنسټ د يو ډول چارجونو لرونکو ذرې يو بل دفعه او د مخالف ډول چارجونو لرونکـو ذرې يو بـل جذبوي، د مخالف علامه چارج لرونکو ذرو تـر منځ د جذب قوه د يو ډول علامـه لرونکو د ذرو د دفع قـواوی څخه زياته ده. په أيوني مرکبونو کې د مثبتو او 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 مالگې ايونونه په جامد حالت کې يوازې اهتزازي حرکت لري ، خو نورحرکتونه نه لري . که د خوړو د مالگې ځو بلوره په اوبو کې واچول شي، د مالگې ايونونه د اوبو د ماليکولونو په منځ کې خپريږي او ازادانه حرکت کوي، د بريښنا بهير د ځانه تيروي ، لاندې شکل وگورئ :



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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کرستالي شبکو جوړېدل له انرژي د ازادېدلو سره یوځای دي .

د کرستالي شبکې انرژي له هغه اندازې انرژۍ 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 بېلګې په ډول:

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

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

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

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

(3 - 2) جدول د 2+ او 3+ چارج لرونکو مرکبونو شبکې د انرژۍ پرتله

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

(1 او 2) جدول ته په ځير سره وګورئ،

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

1 - هر څومره چې کتيونونه کوچني وي ، د هغوی د کرستالي 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 دکتيونونو 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 ويلې کيدو او ايشيد درجې سره ورته دي.

لاندې جدول وګورئ:

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

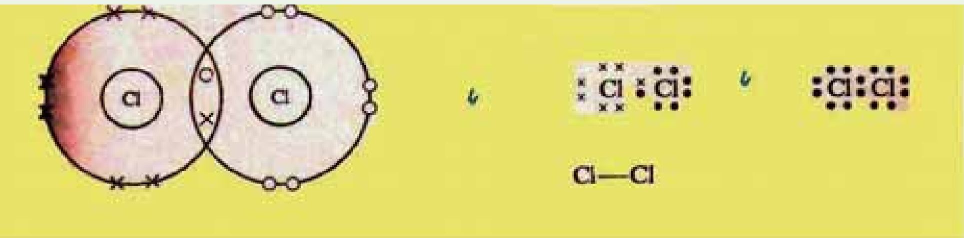
ايوني مرکب	د ويلې کيدوټکي ^0C	د ايشيدو ټکي ^0C
$NaCl$	801	1413
$RbCl$	715	1390
KF	858	1505
KBr	734	1435

ج- أياکيدای شي چې دشبکې د انرژي او د ايوني مرکبونو د ويلې 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 اوربيتالونو 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 د کوولانت اړیکه تشکیلوي، دا الکترونونه یوازي یو اوربیتال نیسي چې (*Spin*) یې مخالف سمت دې. لاندې شکل وګورئ :



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

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

د الکتروني وریځې کثافت د الکترونونو د رقمونو په واسطه د اتومي طول واحد په یو مکعب (د بور له نظر، د واحدو اتومو د طول د هایدروجن د اتوم د لومړي 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 بشپړه ډول یو له بل د ولانسي قشر د الکترونونو څخه په شریک ډول ګټه اخلي، هغه اړیکه چې په هغه کې د ولانسي قشر الکترونونه په شریک ډول کیښودل شي ، د اشتراکي اړیکې په نوم یادیږي.

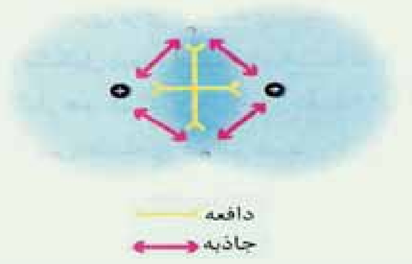
څرنګه د کوولانس اړیکه جوړیږي؟

د دې پوښتنې د ځواب د وړاندې کولو لپاره، د کوولانس ساده اړیکه د هایدروجن د مالیکول د دوو اتومونو په منځ کې تر څېړنې لاندې نیسو. د هایدروجن دوه اتومونه یو بل ته نژدې شوي دي، د یو اتوم د الکترون او د بل اتوم د هستې ترمنځ د جذب قوي قواوې عمل کړي دي، د بله طرفه دهایدروجن اتومونوته اړونده الکترونو 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

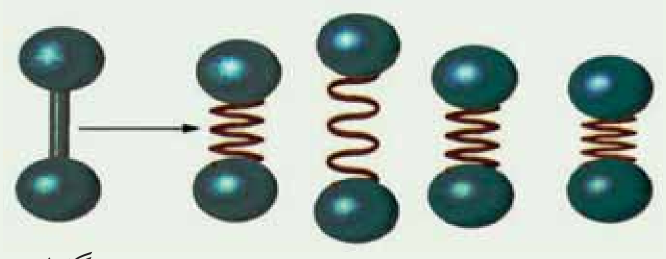
ماليکول په بڼه شتون لري.

د اړيکې جوړېدو په وخت کې د جاذبې قوه د دفعې له قواو څخه ډېره زياته ده اود هايدروجن اتومونو يو له بل سره يې تړلي دي او ماليکول يې جوړکړی دی؛ نو د اړيکې له جوړيدو څخه وروسته د جاذبې او دافعې قواوې دواړه سره مساوي کيږي :



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

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



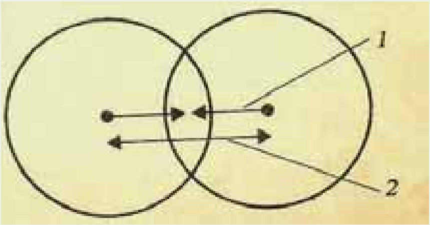
دګلولې او ميلې مودل

(3 - 12) شکل فنرى اړيکه

د کوولانټ شعاع

د اتومونو د هستو تر منځ فاصله چې د کوولانسي اړيکو په واسطه وصل شوي دي، د هغو اتومونو د ولانسي شعاعو له مجموعي سره مساوی ده، د کوولانټ شعاع د کوولانت د تشکيل کوونکو اتومونو د شعاع له مجموعي څخه عبارت ده ، د کلورين او هايدروجن د کوولانت شعاع مجموعه د هايدروجن کلورايد د کوولانت اړيکو له فاصلې سره مساوي ده:

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

۳-۲-۲: د کیمیاوي اړیکو اوږدوالي:

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

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

د اړیکې اږدوالي له انرژي سره معکوس تناسب لري.

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

په لاندې ګراف کې ګورو چې د منحني په کومو ټکو کې د هایدروجن اتومونه یو له بل په څنګ کې شتون او ډیره کمه انرژي لري، دا ټکي د انرژي د ډیرې ټیټې سطحې ښودونکی ده او د هایدروجن د دوو اتومونو په منځ کې فاصله د اړیکې له جوړیدو څخه وروســته ښـیي او دا فاصله هماغه تعادلي فاصلــه یــا د اړیکې طول دي چې د هایدروجن اتومونه د تعادلــي فاصلې څخه په لرې فاصله کې د جاذبې په قواووکی شتون له کبله ، میل لري چې سره نژدې شي؛ خو د تعادلي قواوي څخه په ډیره لږ فاصله د دفعې قوه قوي شوي ده او میل لري چې تعادلي حالت ته وګرځي.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

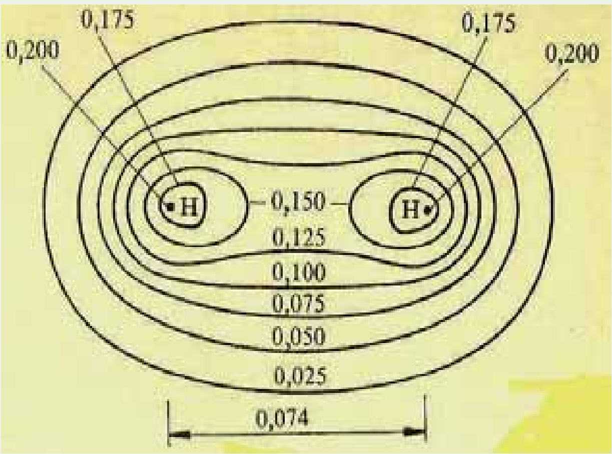
لاندې جدول دکوولانسي اړیکو اوږدوالي او انرژي ښيي چې د اړیکې د پرې کیدو او د اتومونو د منځ ته راتلو لپاره په هماغه اندازه انرژي ضروري ده کوم چې د هغه په جوړیدو کې ازاده شوي ده.

(3 - 14) جدول دکوولانسي اړیکې اوږدوالي او انرژي

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

قطبي اشتراکي ، غیر قطبي اشتراکي اړیکي او الکترونیگاتیویتي

د دوو یو شان اتومونو د اړیکو په منځ کې د اړیکو ($\sigma - Bonding$) تشکیل کوونکو اوربیتالونو الکتروني کثافت په نسبی متناظر ډول د دې دوو اتومونو په منځ کې شتون لري، د بیلگې په ډول د H_2 په مالیکول کې چې په (3 – 14) شکل کې لیدل کیږي:

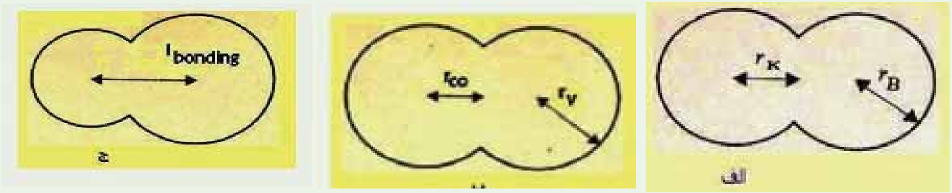


(3 - 14) شکل د هایدروجن د مالیکول د الکتروني کثافت بڼه

کـه چیرې د دې اړیکـې لرونکې اتومونه د بیلابیلو عنصرونو څخـه وي، اړیکې یې قطبي دي او

(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترونونو د دي اتومونو څخه د يوه لورته يي انحراف کړي دي؛ د بيلګې په ډول: د HF په ماليکول کې د الکتروني وريځې کثافت د اړيکو په ساحه کې د هايدروجن د اتوم څخه نژدې دي؛ ځکه د فلورين د الکترونيګاتيويتي ورتيا د هايدروجن څخه ډيره ده (د کلورين EN 4 او د هايدروجن 2.1 ده) ،نو په دې بنسټ د هايدروجن او فلورين په 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 جلاکيدو سرحد ټاکل کيداي نه شي .



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

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

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

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

زيات پوه شي

که چېرې د دوو اتومونو ترمنځ الکترونيګاتيويتي توپير صفر او يا 0.5 څخه لږه وي، د دې دوو اتومونو ترمنځ اړيکه 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 نيسو د سيزيم الکترونيګاتيويتي 0.7 او د فلورين 4.0 ده، نو د دوی 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 اکسيجن الکترونيګاتيويتي 3.5 او د سليکان الکترونيګاتيويتي 1.8 ده چې د هغوی ترمنځ الکترونيګاتيويتي توپير 1.7 دي. د سليکان او اکسيجن د اړيکې ډول په سليکان ډاي اکسايد کې د منطقي دليلونو پر بنسټ روښانه کړئ.

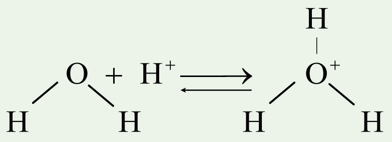
(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړي:

په ځينو مواردو کې که چېرې د دوو عنصرونو د اتومونو ترمنځ د الکترونيګاتيويتي توپير 0,4 څخه لږ وي ، غير قطبي په نظر کې نيول کيږي؛ د بېلګې په ډول: د $C-H$ اړيکه په عضوي کيمياکې يوه مهمه اړيکه ده چې غير قطبي په پام کې نيول کيږي.

۳-۳-۳: د کوارډينيشن اړيکه Coordination Bond

د کوارډينيشن اړيکه د کوولانت د اړيکې يوډول ده چې په دې اړيکې کې د ګډو الکترونو جوړې يوازي ديو اتوم لـه خوا له ټولو اتومونو څخه چې په اړيکـو کې برخه لري ، د بـل اتوم په واک کې پريښودل کيږي ، له دې اتومونو څخه يو اتوم د ورکوونکي $(Donar)$ پـه بڼه او د هغوى بل د اخيستونکي $(Acceptor)$ په بڼـه ځان ښکاره کوي چې دا ډول اړيکه د دونار – اکسپتور $(Donar-Acceptor)$ پـه نوم هم ياديږي. د ورکوونکو $(Donar)$ عنصرونـو اتومونه په خپل باندني قشر کې يو جوړه أزاد الکترونونه لري:

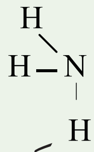


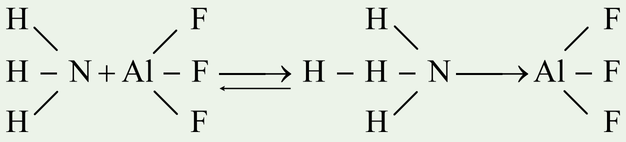
اکسپتور په خپل باندني قشر کې د يو تش اوربيټال لرونکي دي ، د انتقالي فلزونو کتيونونه کولای شي، د اکسپتور په توګه عمل وکړي ، د اوبو په ماليکول کې د اکسيجن اتوم د دوو جوړو ازادو الکترونونو لرونکي دي ، دا اتوم خپل ازاده جوړه الکترونونه د الکتروني خلا لرونکو ذرو په واک کې د هغوی د اوکتيت د بشپړيدو لپاره ورکوي ؛ د بېلګې په ډول: H^+ الکتروني خلا لري او د هغه د S اوربيتال تش دي چې دا تش اوربيتال د اکسيجن د جوړه ازاده الکترنونو په واسطه ډک او په پايله کې د کوارډنيت اشتراکي اړيکه جوړيږي؛نو ويلي شو چې (H_3O^+) د کوارډنيټ اړيکې په پايله کې لاس ته راځي اود پروتون (H^+) چارج په ټول ايون کې ويشل کيږي ، په همدې ترتيب اوبه د فلزونو په ايونونو سره کوارډنيشن کيږي؛ د بېلګې په ډول: $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$

د ډيرو مالګو حليدل د کوارډنيت اړيکو په جوړيدو د فلزونو د ايونونو او اوبو د ماليکولونو په منځ کې دي . د کرستلونو د شبکو د ايونونو په منځ کې د اړيکو د پرې کېدو لپاره انرژي په مصرف رسيدلې او پـه کرسـتلونوکې د ايونونـو د اړيکو د جوړيدو پـه وخت کې انـرژي ازاديږي ، که د کوارډنيشن د اړيکو جوړيدو په په واسطه چې د فلزونو د اتومونو او اوبو په منځ کې شـتون لري، انرژي ازاده شي، نو ممکن د حل کيدلو بهيرادامه پيدا کړي او د فلزونو ايونونه به Hydration شي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

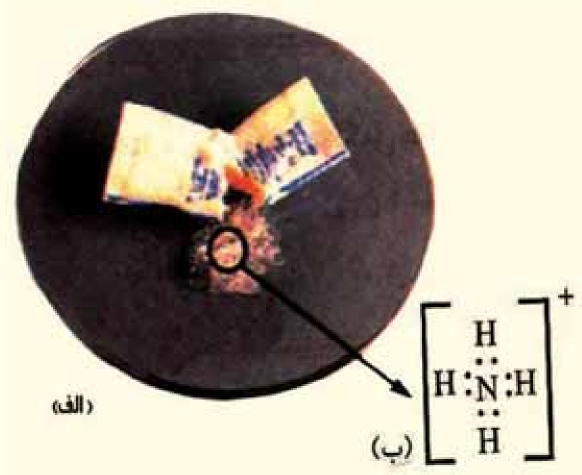
د امونیا په مالیکول کې  د نایتروجن اتوم خپله یوه جوړه ازاد الکترونونه دالمونیم اتوم ته د AlF_3 په مالیکول کې ورکړي ، په پایله کې د نایتروجن او المونیم د اتوم ترمنځ د کواردنیشن اړیکه جوړېږي ، په دې صورت کې د نایتروجن او المونیم الکتروني قشرونه اته ، اته الکترونه لري او د وروستي قشر له الکتروني ډک والي څخه برخمن دي :



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

فعالیت

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



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړي

الکترونـي دوو اوربيتالونو ننوتل يو په بل کې د اشـتراکي اړيکي پـه نوم او د دوو الکتروني يو اوربيتال ننوتل ،په يو خالی اوربيتال کې دکواردينيشـن اشـتراکي اړيکې په نوم او يا د يو طرفه اړيکې په نوم يادوي.

۳- ۳- ۴: فلزی اړيکه

د فلزونو د ايونايزيشـن انرژي او الکترونيگاتيويتی ټيټه ده او د هغوي د باندينې قشـر د الکترونونو ترون لږ څه سسـت دی، په فلزونو کې مثبت ايونونه تشـکيليږي اوپه بلوري شـبکه کې ثابت ځای ځانتـه غوره کوي چې ازاد الکترونونه د هغوی په چاپيريال کې په ازاد توګه حرکت کوي او بلوري ذرې يو له بل سره نښلوي.

په ياد ولري چې

د الکترونونو تشـکيل شوي الکتروني وريځې او د فلزونو د مثبتو ايونونو ترمنځ د جذب قوه، دفلزی اړيکې په نوم يادوي.

د مثبتـو ايونونو اود تشـکيل شـوي الکترونـي وريځې ترمنـځ د جذب قوه په فلزونـو کې په هغه انـدازه قـوي ده چـې د هغو د ذرو د تراکم د ډير نږدي کيدو لامـل گرځي او د همدې کبله ده چې فلزونـه کلـك دي ، د ختك خوړلو او پانې کيدو ورتيا لـري؛ د بيلگې په ډول: دمس، المونيم او نورو فلزونو څخه د سـيم او تختو د جوړيدل ، په فلزی جسـمونو کې د فلزي ذرې د کلکو اړيکو ښودونکې دي.

۳- ۳- ۵: د کيمياوي اړيکو فزيکي خواص

د ماليکولونـو د اړيکـو ډولونـه د ماليکولونو څرنگوالـی څرکند وي ، د ايشـيدو ټکی او د ويلی کيـدو ټکـی په ماليکولونو کې د اتومونو اړيکو سـره نيغ پر نيغ ترون لـري ؛ د بيلګې په ډول: درې ماليکولونه (NaF او HF, F_2) د ايشيدو او ويلی کيدلو له کبله سره پرتله کوو :

(3 - 4) جدول د درې ماليکولو HF, F_2 او NaF د ايشيدو او ويلې کيدو د درجې پرتله کول

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځرنګه چې لیدل کیږي، NaF ایوني مالیکول دي ، د ویلی کیدو او ایشیدو ټکی یې لوړ دي ، په داسې حال کې چې HF یو قطبي یا نیمه ایوني مالیکول دي چې د ایشیدو او ویلي کیدو درجه یې ډیره ټیټه ده او همدارنګه F_2 یو غیر قطبي مالیکول دي چې د هغه د ویلي کیدو او ایشیدو ټکی ځوځلي له دوو مخکنیو مالیکولونو څخه ډیره ټیټ دی.
د یو مالیکول د ایشیدو او ویلي کیدو او تفکیک درجه، پرته له دې چې د هغو اتومونو د اړیکو ځرنګوالي پورې اړه لري، داړیکو اود هغوی د مالیکولونو په منځ کې قواوو سره هم اړه لري.

۳-۳-۶: د کیمیاوي اړیکو هومولیتکي او هترولیتیکی پري 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 جوړېدو کې په کاروړي دې، بیرته یې اخلي ، هر ذره د طاقه الکترون لرونکي ده ، داسې ذرې د رادیکال (Radical) په نوم یادوي:

$$H - H \longrightarrow H\cdot + \cdot H$$

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

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

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

۳-۳-۷: د اړیکو بڼې

په عمومي ډول اړیکه دوه شکله لري :

۱- د سګما اړیکه: کیمیاوي اړیکې د اوربیتالونو د ننوتلواو پوښښ پر بنسټ تشکیلیږي، که 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.

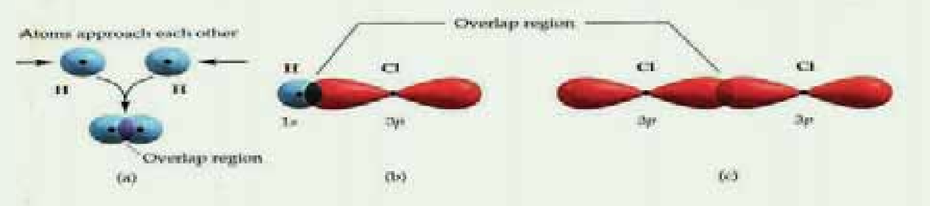
۲- د پای (π) اړیکه: د مالیکولونو د دوو اتومونو په منځ کې اړیکه کیدای شي دوه ګوني یا درې ګوني وي. دا ډول اړیکه د یو جوړې څخه د زیاتو الکترونونو په واسطه تشکیلیږ؛ د بیلګې په ډول: د اکسیجن په مالیکول کې د اکسیجن د دوو اتومونو په منځ کې دوه ګونی او د نایتروجن په مالیکول

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

کـه چېـرې د اتومـي اوربیتالونو ننوتـل پر څنګ (جانبـی) وي ؛ یعنې د P د اوربیتالونو پوښــښ پرڅنګ وي چې د (x) په محور باندې په عمودي بڼه شـتون ولري ، تشـکیل شوي اړیکه د π په نوم یادیږي.

د نایتروجـن پـه مالیکول کې د نایتروجن د دوو اتومونـو د Px اوربیتالونو نیغ پر نیغ ننوتل کړی دي چـې د (σ) اړیکـه یې جوړه کړې ده ، هغـه اړیکه چې د نایتروجـن دوو اتومونو د Py اوربیتالونو د ننوتلـو لـه امله تشـکیلیږي، څرنګه چې د اوربیتالـونـو ننوتل څنګ پر څنګ دې او دپوښــښ دوسـاحی یې منځته راوړې دي چې دا دوې سـاحې د x محور په پورته اوښکته ساحی کې شتون لري ،دا تشکیل شوي اړیکه د π اړیکې په نوم یادیږي ، د نایتروجن د مالیکول د π دویمه اړیکه د نایتروجـن د دوو اتومونـود Pz د اوربیتالونو د څنګ پر څنګ د ننوتلـو څخه منځ ته راځی، او څرنګـه چې وویل شـو، د π اړیکې په جوړیدو کې د اتـوم 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 شـی چې د π اړیکه او هم (σ) اړیکه تشـکیل کړي. په څوګونو اړیکو کې یوه د سـګما (σ) اړیکه او بله د(π)اړیکه ده، لاندې شـکلونه د اتوم د اوربیتالونو ننوتل او پوښــښ د مالیکول اړیکو په جوړیدو کې راښیي :



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

فعالیت

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

الف- KNO_3 ب- H_2SO_4 ج- $NaCl$

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

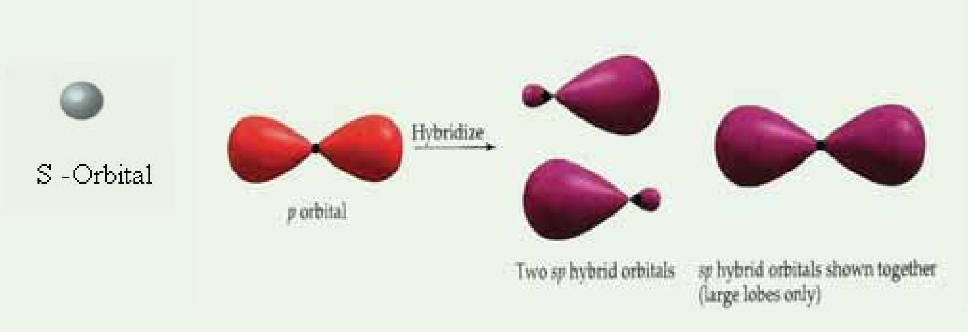
(Hybridization) : د *Hybrid* کلمـه په یونانې ژبه کـې دوینی د اختلاط په معنی ده؛لکه هغه نسل چې د دوو بیلابیلو نسلونو څخه حاصل شوي دي چې د امتزاج او یا اختلاط مفهوم رسوي، په دې ځای کې د دو یا څو بیلابیلو اتومي اوربیتالو له اختلاط څخه غوښتنه ده چې د دوه او یا څو نوي هایبرید شوي اوربیتالونه مینځته راوړي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کیمیاوي عنصرونو د اتومونو ولانسي الکترونونه کولای شي د s, p, d, f – – – په اوربیتالونو کې شتون لري چې په دې صورت کې نوموړي ټول او ربیتالونه د انرژي له کبله یو شان ارزښت نه لري او د هغوی اړیکې هم یو شان نه دي ؛ خو تجربو په ثبوت رسولې 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 رسیدلې، نو ددې اوربیتالونو پایښت به لوړوي؛ 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 $(sp-hybrid)$ جوړکړې دي چې د اړیکو ولانسي زاویه یې 180° درجې ده ، د sp هایبرید بیلګه کولای شو د Be, Zn, Cd Hg عنصرونو په هلوجنیدي مرکبونو کې وړاندې کړو: د تجربې پایلې ښکاره کوي چې په هلوجنیدونو کې Be, Zn, Cd Hg د SP هایبرید او د هغوی مرکبونه خطي هندسي جوړښت لري، په $sp-hybrid$ د s او p د هر یو برخه $\frac{1}{2}$ ده :

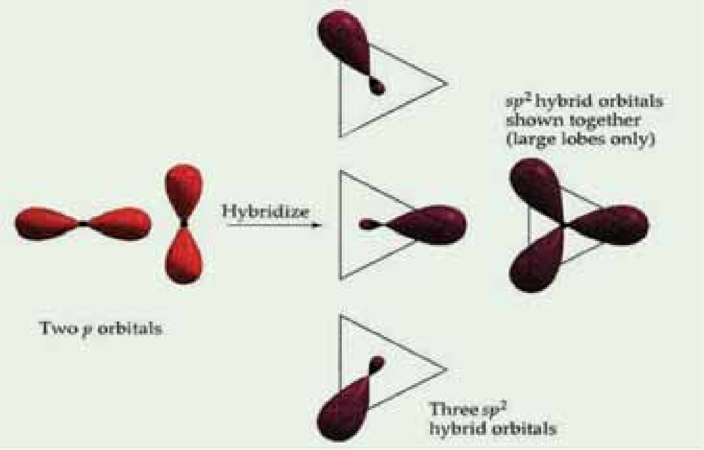


(3 - 18) شکل د SP هایبرید

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

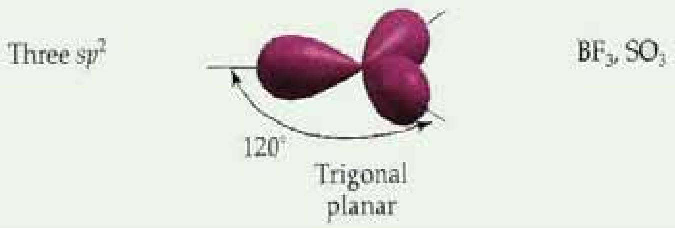
(c) ketabton.com: The Digital Library

یوځای شــوي او په پایله کې د SP^2 درې هایبرید شــوي 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

دکاربن 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:



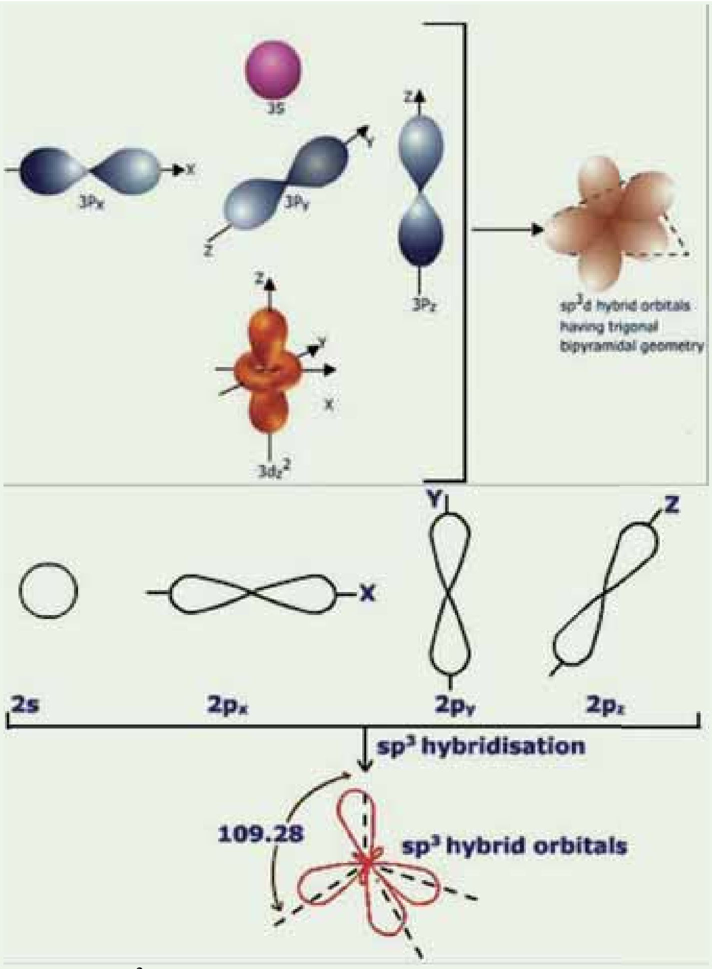
(3 - 20) د SP^2 هایبرید په BF_3

د SP^3 هایبریدیزیشن: دا ډول هایبریزیشن دکاربن اتومونه په مشبوع هایدروکاربنونو کې لرونکي دي ، پــر دې ډول چــې یــو S اوربیتال د درې P اوربیتالونو ســره د انرژۍ د جــذب په پایله کې یوځای شــوي او د SP^3 څلور هایبرید شــوي اوربیتالونه یې تشــکیل کړي دي چې د څلورمخیز رآســونو ته توجه او د هغوی د منځ زاویه 109.5 درجې ده او دا هایبریدیزیشــن په CH_4, CF_4 او نورو مالیکولونو کې لیدلی شيء. 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:

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

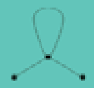
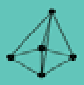
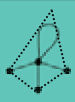
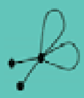
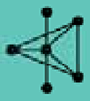
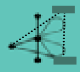
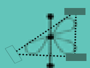
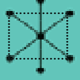
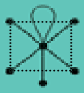
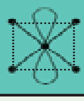


(3 - 21) شکل د SP^3 هایبرید

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(3 - 5) جدول د ماليکولونو او ايونونو فضايي جوړښت

بيلګه	د ماليکول هندسي شکل	دماليکول شکل	فارمول	Lاريکه يي NLنا اريکه يي	هيبريدي جوړښت	دکورديناسيون انديس	د A په مخ د الکترونونو د جوړو شمير
$HgCl_2, CdI_2, Ag(CN)_2^-$		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 $CH_2 = {}^1C = {}^2CH - {}^3CH_3{}^4$ وټاکئ.

د دریم څپرکي لنډیز

- په یو مالیکول کې د اتومونو د جاذبې قوه د کیمیاوي اړیکې (*Chemical Bond*) په نوم یادوي.
- ولانس د عنصرونو د اتومونو هغه خاصیت دی چې یو شمیر 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 وړتیا 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 هومولیتیکی 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 ؛ یعنی د اوربیتالونو نوتل نیغ پر نیغ او اعظمی وی، اړیکه کلکه ده چې د سګما (σ) اړیکې په نامه یادیږي .
- که د اتومي اوربیتالونو نوتل څنګ پر څنګ وي؛ یعنی د *P* د اوربیتالونو د الکتروني وریځو پوښښ څنګ پر څنګ وي او د *X* د محور د پاسه عمود وي ،دا تشکیل شوي اړیکه د پای π اړیکې په نوم یادیږي.
- هایبریدیزیشن(*Hybridization*): د دوو یا څو بیلابیلو اتومي اوربیتالونو د اختلاط څخه عبارت دی چې دوه او یا څو نوي هایبریدي اوربیتالونه منځته راوړي.
- ایوني اړیکه: ایوني اړیکه د کیمیاوي اړیکې یو ډول ده چې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو په منځ کې د الکتروستاتیکي قوي د جذب په پایله کې جوړیږي. د دوو اتومونو په منځ کې اړیکه هغه وخت برقي یا الکترووالنټ ده چې د دې دوه اتومونه تر منځ د الکترونیګاتیویتي توپیر (1.7) او

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

- کــه چیــرې د دوو اتومونو په منځ کــې د الکترونیګاتیویتي توپیر صفر او یا د 0.5 څخه لږ وي، د دې دوو اتومونــو پــه منځ کې اړیکه غیر قطبي ($NonPolar Bond$) ده او د 0.5 څخه تر یو پورې اړیکه قطبي ده ، که چیرې د عنصرونو د اتومونو په منځ کې د الکترونیګاتیوتي توپیر د 1 څخه 1.7 پــورې وې، د دوی پــه منځ کې اړیکه تقریباً %50 قطبــي او %50 ایوني ده او که له 1.7 څخه لوړه وئ اړیکه ایوني ده.

د دریم څپرکي تمرین

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

الف- د واندروالس قوۀ　　　ب- ولانسي قوۀ

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

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

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

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

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

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

الف- SP^3　　ب- SP　ج- SP^2　د- SdP^2

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

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

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

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

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

الف- کواردینیشن　　　ب- یو طرفه اشتراکي

ج- کواردینیت کوولانټ　　　د- ټول سم دي

8 - کــه چیــرې د اتومي اوربیتالونــو ننوتل څنګ پر څنګ وي یعنــي P د اوربیتالونو د الکتروني وریځو پوښــښ جانبي وي او د X د محور له پاســه عمود وي ، دا تشــکیل شوی اړیکه د.........
اړیکې په نوم یادیږي.

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

10 - د کیمیاوي 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 تولیدونکې بهیراو یا د تودوخې جذبوونکې 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 کړې.

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.

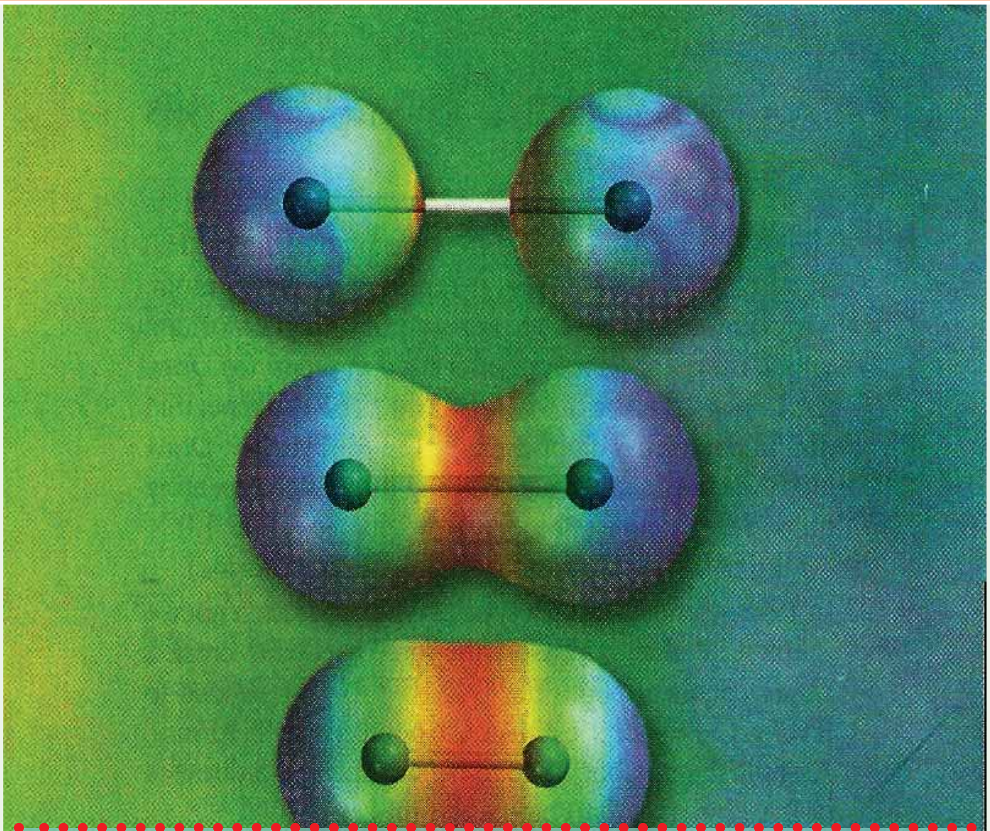
ب-په $[H_2F]^+$ کې د فلورین هایبرید روښانه کړې.

10 - د کواردینیشن اړیکه توضیح کړې.

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

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

آیـا پوهیږي چې مالیکولونه څرنگه جوړیږي؟ د عنصرونو د اتومونو له اتحاد څخه د هغوی د ولانسـي قوهٔ پربنسـټ کومی ذري تشـکیلیږي؟ ولی اتومونه کولای شـې 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 هندسـي شـکلونه او جوړښت څرنگه کولای شـو چې توضیح یې کړو؟ څه وخـت مالیکولونه قطبي دي او د کومو موادو مالیکولونـه قطبي کیداي شـي؟ د دې فصل د موضوعاتو په مطالعـه به وتوانیږو چې پورتنی پوښـتنو ته ځواب ورانديکړو او د مالیکولونو د جوړیدو په اړه او د هغوی هندسـي شـکل او جوړښـت په اړه کافی معلومات پر لاس راوړو، د مالیکولونو د تشـکیل کوونکو عواملو څرنگوالي د هغه له تشکیل کوونکو اتومونو څخه پوه شئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

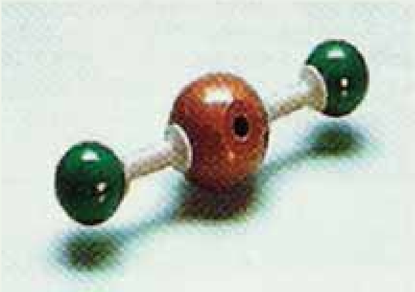
۴ - ۱: د مالیکولونو د مرکزي اتوم ولانسي قشر

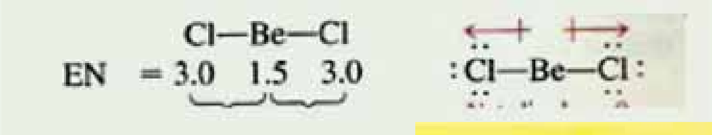
څه فکر کوئ؟ په مالیکولونو کې مرکزي اتومونه څه ډول اتومونه دي؟

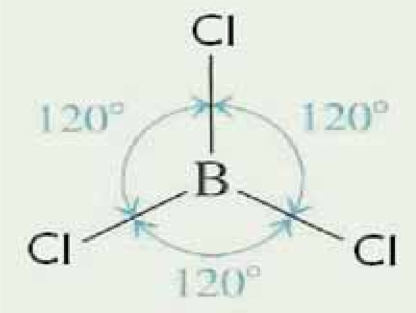
پـه مالیکولونـو کې مرکزي اتومونه عبـارت له هماغه اتومونو څخه دي چـې د مرکبونو په مالیکول کې د اکسیدیشـن ډیر لوړ نمبر او ولانس لري. دا اتومونه کولای شـي ایوني، اشتراکي او یا یو طرفه اشتراکي اړیکې د نورو عنصرونو د اتومونو سره جوړې کړي، د همدارنګه اړیکو جوړېدل د ولانسي قشـر د جوړښـت، یعنی د دې عنصرونو پـر اتومونو پورې اړه لري کوم چې په هغوی کې ولانسـي الکترونونه شتون لري. په مالیکولونو کې د اتومونو په منځ کې اړیکه کېداي شي ایوني اویا اشتراکي وي . د ایونـي اړیکـې په تشـکېل کې د مخالف العلامه چارج لرونکـو ایونونو په منځ کې د جذب الکتروسـتاتیکی قوۀ شـته ده او د بریښنا هغه ساحه چې ایونونه تشکېلوي، دکروی تناظر لري. نو له دی کبله ایوني اړیکه پرته له جهت څخه ده. کله چې اتومونه یو له بل سـره نژدې شـي ، د هغوی د اتومونـو اوربیتالونه یو پربـل کې ننوځي او مالیکول اوربیتال تشـکېل کوي. که چېرې د اړیکو د جوړه الکترونونو مالیکولي اوربیتال د ښـکته انرژي سـطح ولري ، پـه دې صورت کې د کوولانت اړیکه تشکېلیږي. د پاولي د قاعدې پربنسټ د دې دووالکترونونو سپینونه حتماً مخالف الجهته دي. هرڅومره چې د اتومونو د اوربیتالونونوتل نیغ پر نیغ او کلک وي ، پر هماغه اندازه د هغه د مالیکول اوربیتالونـو ځانګړتیا او کرکټر لـوړ دي ، د دوو اتومونو په منځ کې هغه وخت اړیکه کلکه ده چې د اتومی اوربیتالونو تداخل نیغ او داتومی اوربیتالونو پوښـښ په خپل منځ کې لوړ وي، په دې صورت کـې د کوولانت اړیکې فضا يي سـمت پیدا کـول لوړ دي. د کوولانټ اړیکـې لرونکو مالیکولونو شکل د هغو د تشکېل کوونکو اتومونود اړیکو تر منځ زاویې په واسطه ټاکل کېږي. BCl_3 او NH_3 مالیکولونه دمالیکولي بیلابیلو جوړښتی شکلونو لرونکې دي.

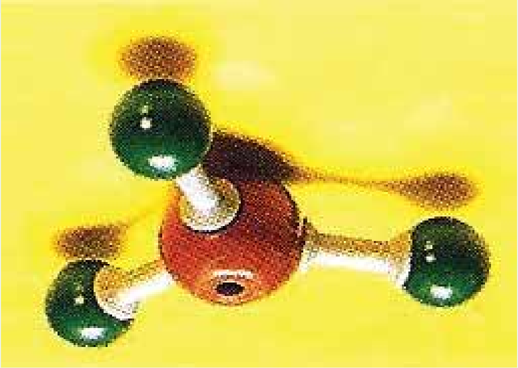
څه علت موجود دي چې بیریلیم کلوراید $BeCl_2$ مالیکول خطي او دهغه ډای پول مومنټ له صفر سـره مساوي دي؟ په داسـې حال کې چې د NH_3 مالیکول د مسـطح زاویوی مالیکولي جوړښت لرونکـې دي او دهغـه ډای پـول مومنټ خلاف د صفـر دي. کوم علت به موجـود وي چې څلور اتومه په یوه سطح کې ځای ولري او په همدې ترتیب د نایتروجن اتوم په امونیا کې د هرم په رأس او هایدروجن درې اتومه د هرم په کنجونو کې ځای لري. لاندې شکلونه وګورئ:

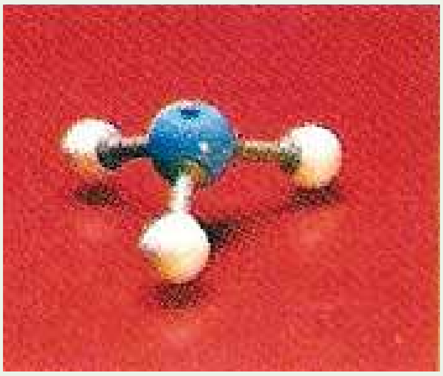
(c) ketabton.com: The Digital Library

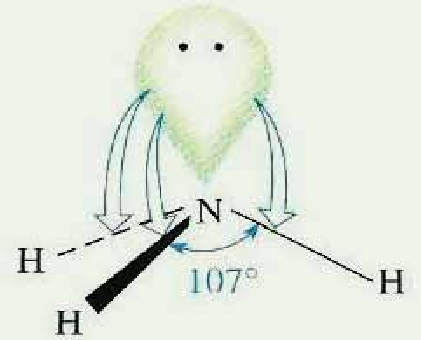












(4 - 1) شکل د بیریلیم کلوراید، بورون کلوراید او امونیا د مرکبونو مالیکولي بڼه

(c) ketabton.com: The Digital Library

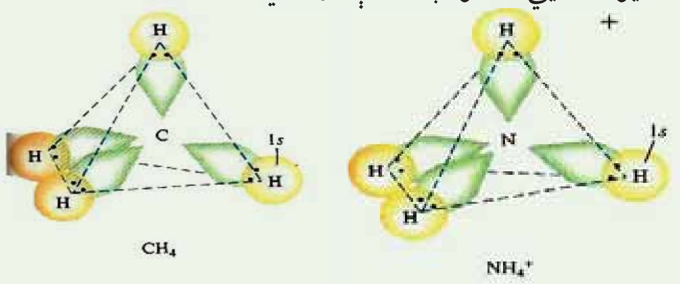
فعاليت

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

1 - څو الکتروني جوړو د سلفر اتوم احاطه کړيدى ؟

2 - د اړيکو فضايي تنظيم رسم کړئ.

د سـاده اولږ دقيقو ماليکولونو د هندسـي جوړښت تيوري په 1940 کال کې د سژويک او پاولي په واسطه پيشنهاد شو، دا تيورى د ولانسي جوړه الکترونونو د دفع د تيوري په شان ښکاره شوي.دهمدى تيوري طرح کوونکو پوهانو دساده ماليکولونواو ايونونو هندسـی جوړښـت وڅيړل شو چې بيلګي يـې $BeCl_3, BCl_3, NH_3$ او CH_4 دي، نومړو علمـاو پيدا کړ چې د مرکـزي اتومونو په چاپيربال کـې د ازادو الکترونــي جوړو شـتون د مرکبونو په ماليکولونو کې د مخامخ شـويوالکتروني جوړې د دفعـې لامـل ګرځيدلي دي او دهغوی په منځ کې د دفع الکتروسـتاتيکي قوه شـته ده ، دی قواوو ماليکولـي اوربيتالونه تر يو ټاکلي حد پـوري يو له بل څخه لرې کړي دي او د مرکزي اتوم هر جوړه شـوي الکترونونه د خپل اوربيتال په ماليکول کې نيسـي 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 جوړيدو 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 خرنګوالي د شـکل په واسـطه توضيح او وليکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

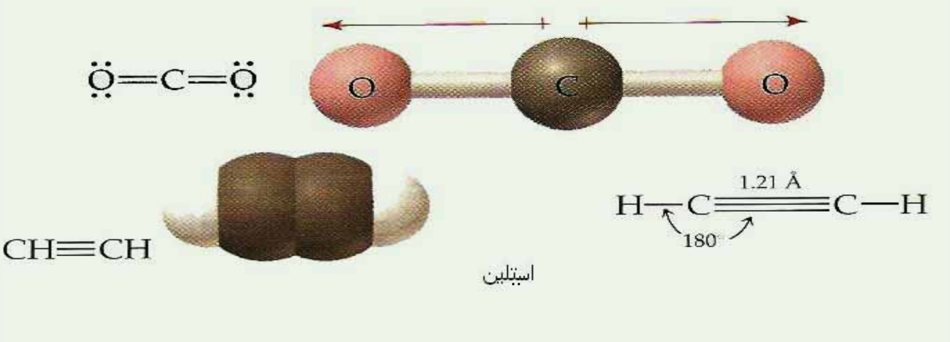
کـوم ډول ماليکولونه د خطي ماليکولونو په نوم يـادوي؟ خطي ماليکولونه څه مفهوم ارايه کوي؟
د بيريليـم کلورايد $BeCl_2$ دګاز ماليکول خطي دي. بيريليم په II اصلي ګروپ کې شـتون لري او د هغه په ولانسـي قشر کې دوه الکترونه شـته دي چې کولاي شي دوه دکوولانټ اړيکې تشکيل کړي چې په ماليکولونو کې د اتومونو د خطي تنظيم د دوه جوړه الکترونو جلاکول يو له بل څخه تآمين وي.

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

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

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

د خطي ماليکولونو نورې بيلګې د اسـيتلين، کاربن ډاى 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 دکيمياوي اړيکو جوړه الکترونونو هم نيولی ده. پورتني شکلونه وګورئ.

فعاليت

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

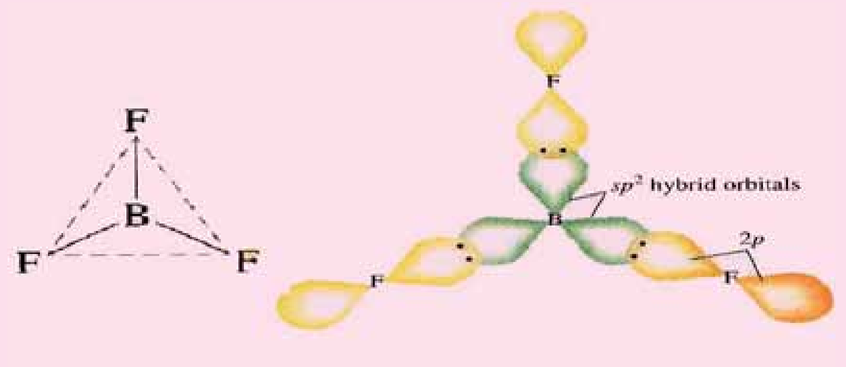
2 - کــه چیــرې څلورمــه پوقاڼه پر هغوی ورزیاته شــي، په دې صورت کې بــه د هغوی نظم څرنگه وي؟

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

څه فکر کوې؟ ایا د مرکبونو د مسطح شکل لرونکې مالیکولونه به هم موجود وي؟
پــه دې ډول مالیکولونــو کــې د الکترونونو درې جوړې په یوه ســطحه کې واقــع دي اود مثلث راسونو ته توجه شوي دي.

پام وکړئ

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

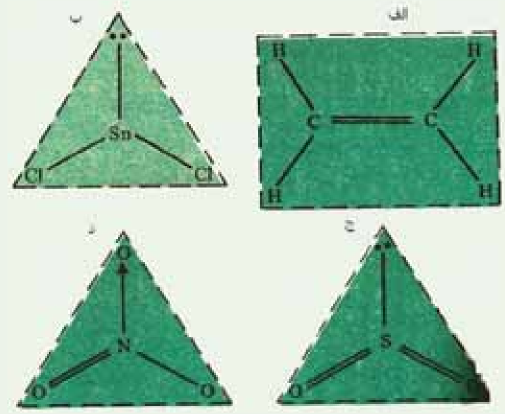


(4 - 5) شکل د بورون فلوراید د مالیکول مثلثي جوړښت

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

کنجی مسطح جوړښت لرونکې ماليکول تشکيل وي، د الکترونونو داسې تنظيم د الکتروني جوړو په منځ کې زاويه اعظمی کړي اود هغوی تر منځ کې د دفعې قوه کوچنی ده.
لاندې شکل وګورئ:



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

فعاليت

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

1 - د برومين اتوم څو الکترونه په پورتني مرکب کې د اړيکو په تشکيل کې په کاروړي دي؟

2 - څو جوړې ازاد الکترونونه د برومين په اتوم کې شتون لري؟

3 - د برومين د اتوم د جوړه الکترونونو ټول تعداد به څومره وي؟

4 - په پورتني ماليکول کې د اړيکو تنظيم رسم کړئ او ددې جوړښت نوم ووايي.

۴ - ۴ : ځلور سطحي ماليکولونه (ځلور جوړې الکترونونه)

د خطي او مسطح ماليکولونو په باره کې موملومات حاصل کړي دي، څه فکر کوي چې آيا ځلور سطحي ماليکولونه به هم موجود وي؟ په دې ډول ماليکولونو کې مرکزي اتوم د کوم ډول الکتروني جوړښت لرونکې دي؟

په ځلور وجهی ماليکولونو کې، ځلور جوړې الکترونونه د ځلور سطحي راسونو ته مخامخ شوي دي.

H_2O, NH_3, CH_4 ماليکولونه او د NH_4^+ ايون د ځلور الکتروني جوړې د خپل مرکزي اتوم په چاپيريال کې لري ، دا الکتروني جوړې يو له بل څخه په ازاد شکل يا د ازادو جوړو په شکل او

(c) ketabton.com: The Digital Library

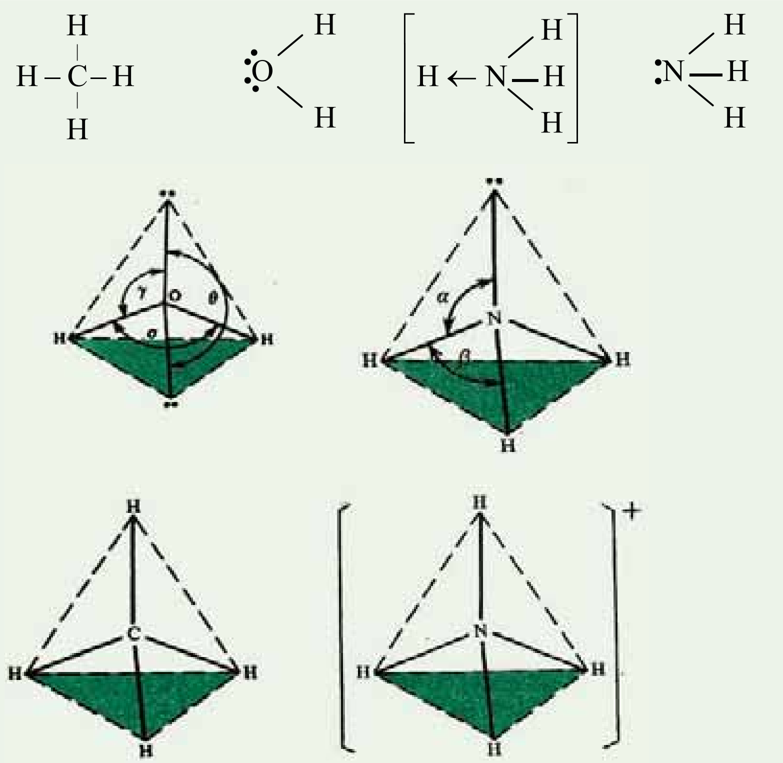
یاد الکتروني جوړو په شکل د اړیکو په جوړېدو کې موجودې دي. د دې جوړو په منځ کې د دفعې قوهٔ موجود ده؛ د دې لپاره چې دا قوه کمه شي، د هغوی مالیکولي اوربیتالونه داسې تنظیمېږي کوم چې د هغوی په منځ کې زاویه لویه وي او له مرکزي اتوم سره تړل شوي اتومونه یو له بل څخه لرې ځای ولري ، د اړیکو تشکیل کوونکې الکتروني جوړې او ازادې الکتروني جوړې د څلور سطحي په راسونو کې مخامخ شویدي، (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 بېره 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 د کواردینیشن اړیکې موجود وي، دا شکل مالیکولونه د څلور سطحي جوړښت لرونکې دي او د اتومونو د اړیکو زاویه په دې مالیکولونو کې 109.5^o درجې د تتراهایدرال ولانسي زاویه ده. په امونیا کې د اړیکو په منځ کې زاویه له 107 درجو سره مساوي او په اوبو کې 104.5^o درجې ده. د دې ډول تیروتنو لپاره د ولانسي زاویو د نظریه د انتظار څخه د باندې، علماو هر یو ژیلیسپی (*Jillespi*) او نایهولم (*niho* lim) د ولانس د الکتروني جوړو د دفعې تیوري یې وړاندی کړه، څرنګه چې د اتومونو الکتروني ازادې جوړې د اړیکې د تشکیل کوونکو الکترونو جوړو په نسبت هستې ته نژدې دي؛ له دې کبله دا الکتروني جوړې په قوي بڼه له نورو جوړو څخه دفع کېږي. د الکتروني جوړو په منځ کې دفعې د لاندې سلسلې پر بنسټ بدلون مومي.

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

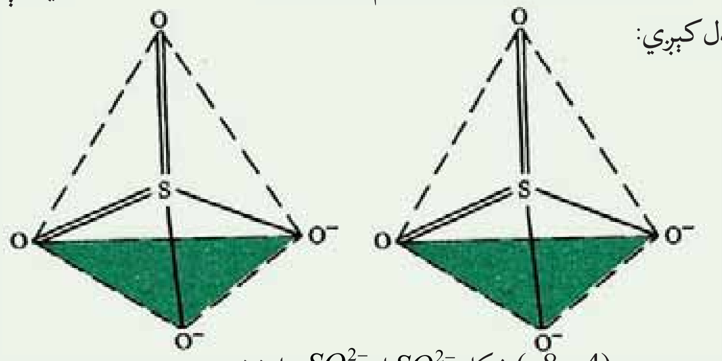
د الکتروني ازادې جوړې او د اړیکو الکتروني جوړو په منځ کې د دفعې قوه په امونیا NH_3 کې له دی لامل کېږي چې د α زاویه د څلور سطحي زاویې په نسبت (109.5 درجې) لویه او د β زاویه له څلور سطحي زاویې څخه ډېره کوچنی ده، لاندې شکلونه وګورئ:



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

له پورتنیو توضیحاتو سره سم د اوبو په مالیکول کې زاویې γ او ϕ د 109,5 درجو په پرتله ډېرې لویې دي او په اوبو کې (H–O–H) د α زاویه د اړیکو تر منځ کې مساوي $104,5^o$ سره ده.

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



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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

الف- XeF_2 ب- XeF_6 ج- SeO_3

زیاتي معلومات

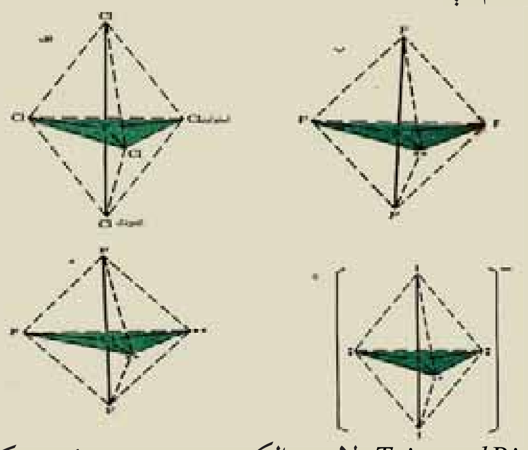
د داسې مالیکولونو جوړښت چې په کې څو (7,6,5) ولانسي الکتروني جوړې هم شتون لري، دا ډول جوړښت هغه مالیکولونه لري کوم چې د هغوی مرکزي اتوم د دوهم او دریم لنډ پریودونو د عنصرونو څخه دي چې په دې مورد کې د اوکتیت د پراختیا په اړه خبرې کېږي.

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

په همدې ترتیب د SF_4 الکتروني جوړه هم تنظیم شویده چې (4 - 9) شکل کې یې ګورئ.

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

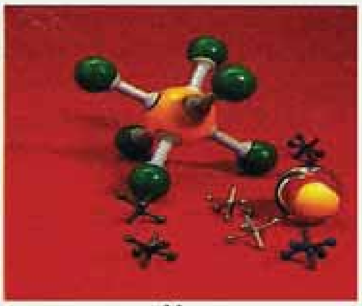
الکتروني جوړې په دې تنظیم کې 120° زاویه له دوو اوربیتالو سره او له دوو نورو سره د 90° درجو لاندې ځای لري.

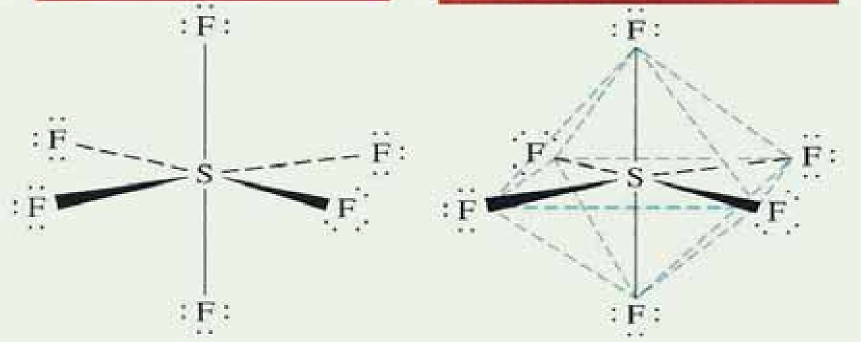


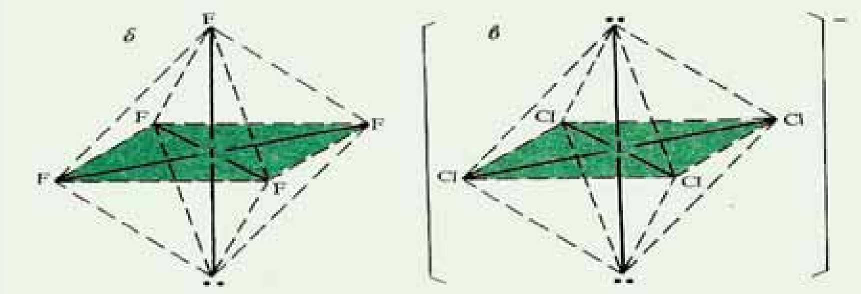
(4 - 9) شکل $Trigonal Bipyramid$ ولانسي الکتروني جوړې په ځینو مرکبونو کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library







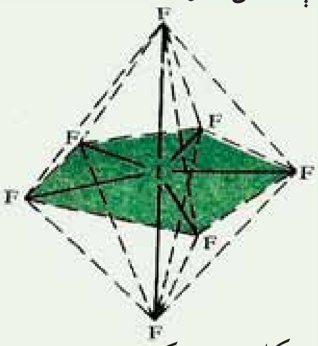
(4 - 10) شکل د اته مخی د سمت پیداکولو الکتروني جوړې په SF_6 ICl_6 او IF_6 کې

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 (VII گروپ) د I_3^- د ایون د اړیکو جوړېدو لپاره لـه ټولو الکترونونو څخه یـوازې دوه الکترونونه په کار وړي دي (أیودین 7 الکترونه په خپل باندیني مدار کې لرې) د پنځو پاتې الکترونو له ډلې څخه او هم یوځای شـوي الکترون په هغه باندې چې دا انیون جوړ وي ، د درې جـوړو ازادو الکترونونـو دجهت ورکولـو لامل گرځي. د پنځو الکترونـي جوړو د تنظیم پرخوالي د ترای گونال منشور له جوړښتونو سره سمون پیداکوي.

د SF_6 ، IF_5 مرکـب او ICl_4^- ایـون د مرکـزي اتوم پـه چاپیریال کې د شـپږو الکتروني جوړو

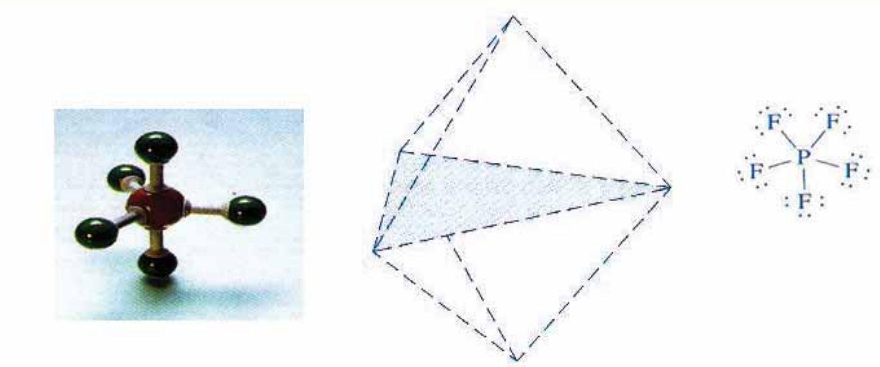
جوړښتونو ښې بېلګې دي اود ماليکولونو جوړښت يې اته مخيزه دي.
د IF_6 ماليکول د مربع هرم شکل لرونکې دي؛ خو ازادې الکتروني جوړه شپږم موقيعت په اته مخيزه کې نيسي. د کلورين اتومونه په ICl_4 د مربع په رآس کې تنظيم شويدي؛ خو ازادې الکتروني جوړې استوايي موقيعت په تکميل شوي اته مخيزه کې نيسی.
د IF_7 ماليکولونه د مرکزي اتوم په چاپيريال کې د اوو اوربيتالونو لرونکي دي او د اړيکو تنظيم يې د پنتاګونال پيراميد په بڼه دي، لاندې شکل وګورئ:



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

فعاليت

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



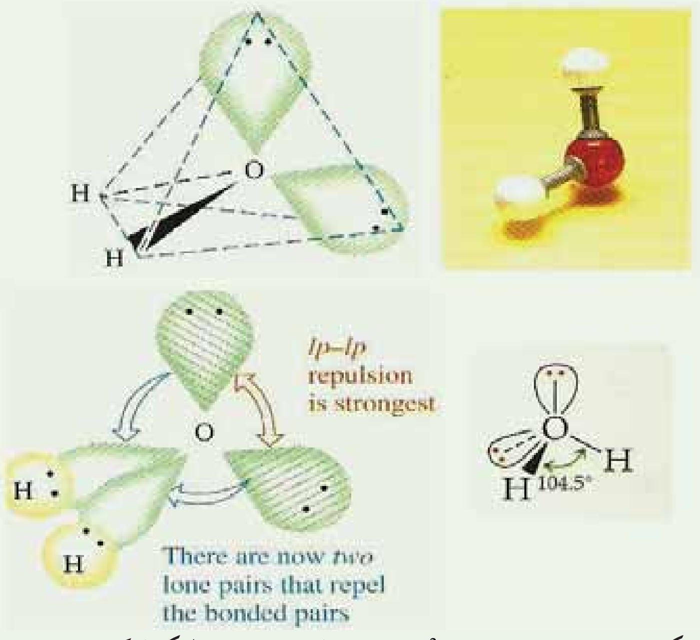
(4 - 12) شکل د پنتافلورو فاسفيت فضايي جوړښت او فورمول

1 - د نوموړي مرکب ماليکولي جوړښت له کوم هندسي جوړښت سره سمون لري؟
2 - په دې مرکب کې فاسفورس هايبريد کوم دي؟
3 - د فلورين د اړيکو په منځ کې ولانسي زاويه په کومه اندازه ده ؟ فلورين د اړيکو په جوړېدو کې کوم ډول اوربيتالونه په کاروړي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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



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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

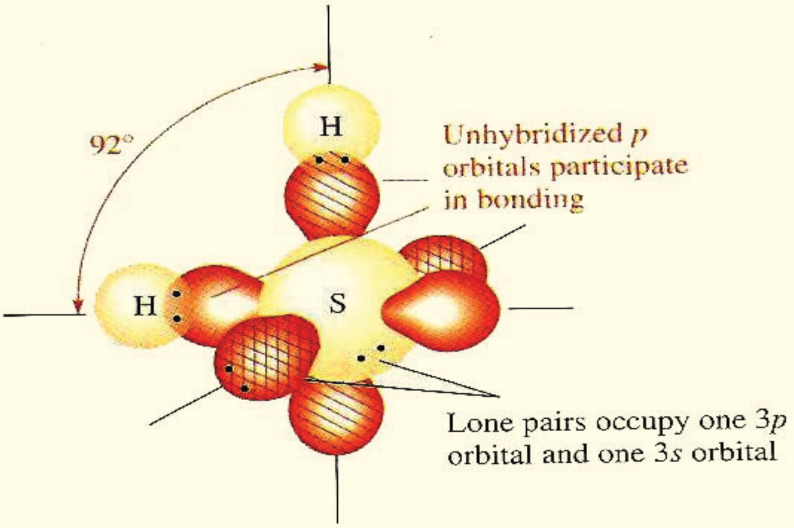
لومړی فعالیت:

د اړیکـو تنظیم او د مالیکولونو جوړښـت په لاندې مرکبونو کـې توضیح کړئ او د مالیکولونو هندسي شکل یې ولیکئ.

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

دوهم فعالیت:

لاندې شکل وګورئ او لاندې پوښتنو ته ځواب ورانديې کړئ:



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

1 - په 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 نسـبت ډیره وره ده؟

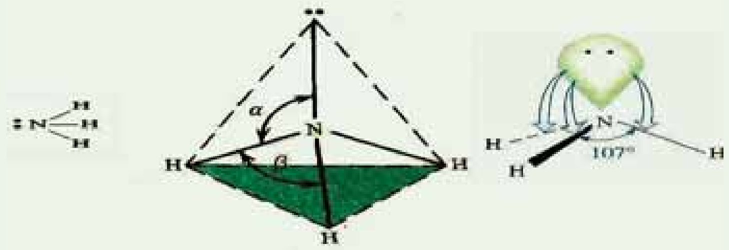
3 - د نوموړي مرکب هندسي جوړښت توضیح کړئ.

۴-۶ : د امونیا د مالیکول جوړښت:

نایتروجـن د اړیکو د جوړیدو په غرض د $2P$ د اوربیتالونو دري طاقه الکترونه یې په کاروړي چې په عمودي سطحی باندې شتون لري.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library



(4 - 15) شکل د امونیا د مالیکول جوړښت

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

فعالیت :

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

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

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

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

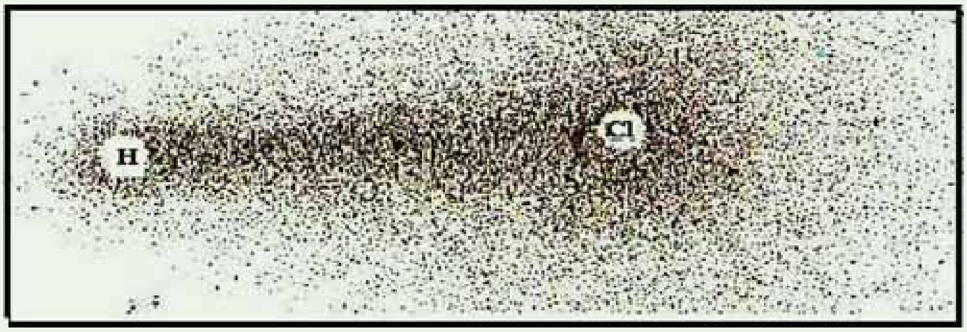
کله چې د عین عنصر دوه اتومونه یوه کوولانسـي اړیکه تشـکېلوي؛ د بیلګې په ډول (Cl_2, H_2) د اتومونو هر یو یې یوشان الکتروني سهم د اړیکې په تشکېل کې لری. د الکتروني وریځې کثافت د دې اړیکې په دوو اتومونو کې یو شان دي، ځکه الکترونونه په مساوي ډول د دواړو اتومونو د هستو په واسطه جذب کېږي. دا ډول اړیکه غیر قطبي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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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



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

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

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

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

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:

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

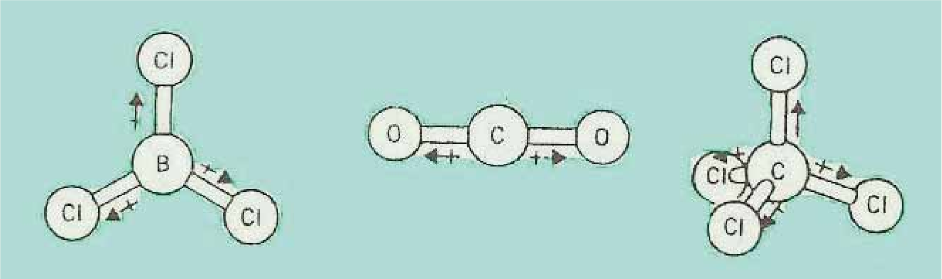
$10^{-18} esu.Cm$ يود دبای $(Debbie)(D)$ تعريف کړي دي؛ د بيلګې په ډول: د HCl په ماليکول کې د اړيکې اوږدوالي له $1.27 A^{o}$ سره مساوي دي ، د هغه ډای پول مومنټ $1.03D$ دي، د ويلو دې

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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



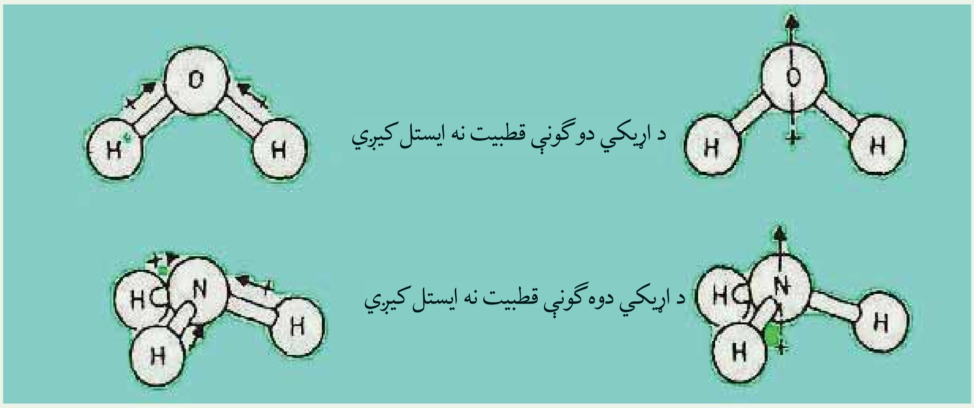
(4 - 17) شکل د ايستل شوو اړيکو ډای پول مومنټ او ماليکولونه په غير قطبي ډول

ضروري معلومات

د ماليکـول فضايي شـکل د هغوی په قطبي والی باندې ډيـره اغيزه لري؛ د بيلګې په ډول: په عمومي صورت د MX_n ماليکول په نظر کې نيسـو چـې په هغه M مرکزي اتوم او X اتـوم او يـا د اتومونـو د ګروپ څخه عبارت دي چې د هغه سـره 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 مرکـزي اتـوم د ازادو الکتروني جوړو لرونکي وي ، په معمول ډول اړيکو ډای پولونه ايسـتل شوي نه وي او ماليکول قطبي اوسې، 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

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

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

فعاليت :

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

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

2 - ايا ماليکولونه قطبي دي که نه؟ او د اړيکو په منځ کې زاويه څومره ده؟ د هغوی فضايي جوړښت رسم کړئ اود خپلو ټولګيوالو سره بحث وکړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د څلورم څپرکي لنډیز

* په مالیکولونو کې مرکزي اتومونه عبارت له هغه اتومونو څخه دي چې د مرکبونو په مالیکولونو کې د لوړ اکسیدیشن نمبر یا ولانس لرونکې وي.

* د اړیکو جوړېدل د ولانسي قشر په جوړښت پورې اړه لري؛ یعنې د عنصرونو د اتومونو باندیني قشر دي چې په هغه کې ولانسي الکترونونه ځای لري.

* کله چې اتومونه یو بل ته نژدې کېږي، د هغوی د اتومو اوربیتالونه سره تداخل کوی چې مالیکول اوربیتالونه جوړوي. که چیرې د اړیکوالکتروني جوړې په هغوی مالیکولي اوربیتالونو کې ځاي ونیسي چې د ټیټې انرژي لرونکی وي ، په دې صورت کې د کوولانټ اړیکه تشکېلوي.

* (خطي) مالیکولونه: په مالیکولونو کې د اتومونو خطي تنظیم د الکتروني دوې جوړې یو له بل څخه اعظمی جلاوالی تامینوي.

* مسطح مالیکولونه: که چیرې د مرکبونو د مالیکولو په مرکزي اتوم کې درې جوړې الکترونونه ځای ولري؛ په دې صورت کې اړیکې په یوه سطحه کې قرار لري اود هغوی په منځ کې زاویه 120° درجې ده چې د مثلث په راسونو کې درې اتومه د مرکزي اتوم په چاپیریال کې شتون لري.

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

* د اوبو مالیکول ډای پول مومنټ لري، که چیرې د اوبو مالیکول خط بڼه درلودلی وای، په دې صورت کې $O-H$ د اړیکو ډای پول مومنټ به یو پربل تلافی شوي وي او د اوبو د مالیکول ډای پول مومنټ به صفر او مالیکول به قطبي نه وي . د ډای پول مومنټ پدیده د اتوم د هغو اوربیتالونو په واسطه ټاکل کېږي کوم چې د اړیکو په جوړېدو کې برخه لري.

* ثبوتونو ښودلې ده چې د امونیا په مالیکول کې د اړیکو ترمنځ زاویه 107 درجې ده او نایتروجن د SP^3 هایبرید حالت لرونکی دی چې د SP^3 د څلورو اوربیتالو له ډلې څخه د هغه یوه اوربیتال د ازادو الکترونونو د جوړې په واسطه نیول شوي دي ؛ خو د هغه درې نور اوربیتالونه د اړیکوالکترونونو د جوړو په واسطه نیول شوي دي.

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

اړیکي (*PolarBond*) پــه نوم یادیږي او هغــه مالیکولونه چې د قطبي اړیکــو لرونکی وي ،د دوه قطبي (*Dipole*) په نوم یادیږي.

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

د څلورم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

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

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

ج- د اکسیډیشن لوی منفي نمبر　　د- هیڅ یو

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

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

3 - که چیرې داړیکو الکتروني جوړې د اوربیتالونود مالیکولو د ټیټې انرژۍ په لرلو ځای ونیســي په دې صورت کې .... جوړوي.

الف- عنصر　ب- کوولانت　ج- ایوني اړیکه　د- دکوارډینیشن اړیکه

4 - د څلور وجهی په مالیکولونو کې .... د څلور ســطحي راســونوته لوری ورکول شوي دي.

الف- څلور الکتروني جوړې　　ب- دوه الکتروني جوړې

ج- درې الکتروني جوړې　　د- یوه الکتروني جوړه

5 - کلــه چــې اتومونــه یو بــل ته نژدې کېــږي، د هغوی اتومــی اوربیتالونــه یو پربل کــې ننوزي او .... تشکیلوي.

الف- ایوني مرکبونه　　ب- غیر عضوي مرکبونه

ج- اتومي اوربیتال　　د- مالیکول اوربیتال

6 - کوم یو لاندې شکل قطبي اړیکې راښیې؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

ج- الف او ب د واړه د- هیڅ یو

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

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

ج- $10^{-20}esu\cdot cm$ د- هیڅ یو

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

الف- د دافعه قوه ب- د جاذبه قواوې

ج- اتومي اوربیتال د- مالیکولي جوړښت

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

الف- قطبي رابطه ب- $PolarBond$

ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو

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

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

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

الف- 120او SP^2 ب- 107او SP^3

ج- 180 او SP د- 90او P

تشریحي پوښتنې

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

الف- خطي ب- مثلثی مسطح

(c) ketabton.com: The Digital Library

ج- څلور وجهي　　　　　د- اته مخيزه

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

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

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

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

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

الف- CO_2　　ب- HCN　　ج- NO_3^-

4 - د لاندې مرکبونو هندسي ماليکولي جوړښت وښايي.

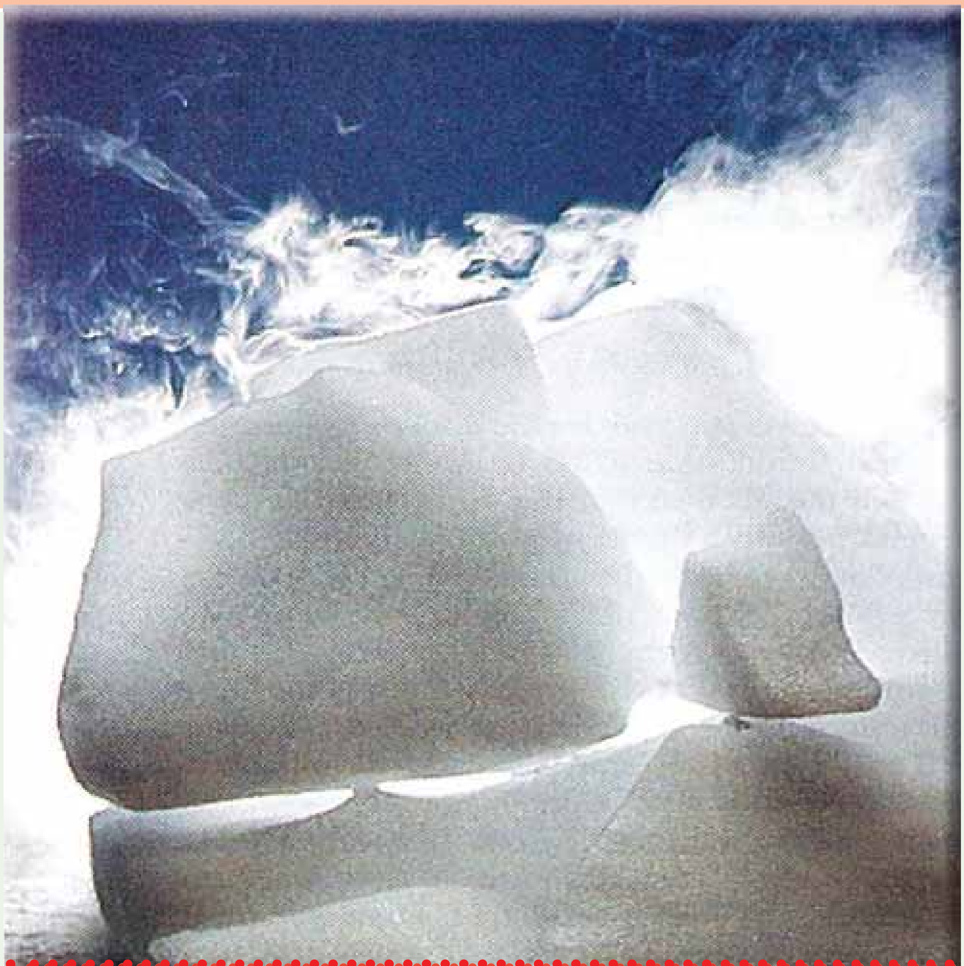
الف- CO_3^{2-}　ب- PCl_6　ج- NO_2

5 - د ماليکولونو ډولونه توضيح کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنـــــځم څپرکی



د مالیکولونو ترمنځ قواوې

د کیمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په باره کې مو په تیرو درســونو کې معلومات حاصل کړئ دي، ایـا پوهیـږي چې د مرکبونـو د مالیکولونو ترمنځ کومې قواوې شــتون لري، کوم چې هغـوی یې یو له بل ســره یو ځای کــړي دي؟ د واندر والس قوه څه شــی 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 څپرکی کې وړاندی کیږي، پورتینیو پوښتنو ته د قناعت وړځوابونه ورکــوي او هــم مالیکولونه د ټولو ځانګړتیا د اړیکو، ســاختماني او فزیکي خواصو له کبله روښانه کوي.

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

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

څرنګه چې د کیمیاوي اړیکو په څپرکی کې مو ولوستل :اتومونه د کیمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په جوړښت کې ایوني، کوولانسي او یا دکواردینیشن اړیکویي تشکیل کړي دي چې پردی بنسټ د مرکبونو مالیکولونه د خواصو له کبله سره توپیرلري؛ 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 اوسې، 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 اوسې، 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 لاندې مطالعه کیږي.

۵ - ۲ : د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قووا و ډولونه

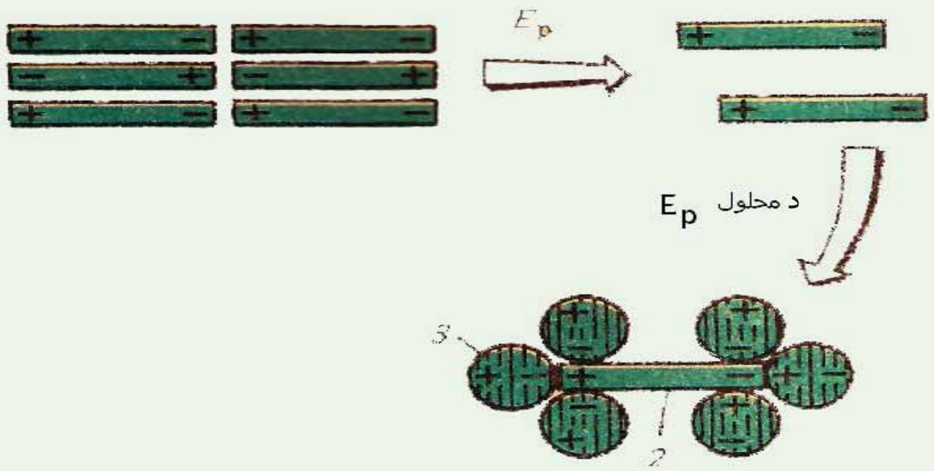
په خلورم څپرکی کې کیمیاوي اړیکې (د کوولانټ اړیکویه مبحث کې) د کوولانټ اړیکو لرونکو مالیکولونو د جذب قوي په اړه بحث وشو، د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواو بیلابیل ډولونه شته دي چې دا قواوې لاندې مطالعه کوو. د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ متقابل عمل بیلابیلو شکلونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

۵-۲-۱: د ډای پول - ډای پول متقابل عمل

په جامدو جسمونو کې د قطبي مالیکولونو د منظمو جوړښتونو د جوړیدو په غرض متقابل عمل سرته رسوی او دمالیکولونو ترمنځ د ډای پول ډای پول متقابل عمل هغه وخت لیدل کیږي چې مالیکولونه یو بل ته نژدې شي، په دې صورت کې دا مالیکولونه مثبت او منفي قسمی چارجونه ځانته غوره کوي چې یو بل جذب او جامد جسمونه تشکیلوی. قطبي کرستلونه په قطبي محللونو کې په ښه توګه حلیږي، په کرستالي شبکه کې د اړیکو د جلاکولو لپاره د اړتیا وړ انرژي له هغې اندازې انرژي په واسطهٔ تامین کیږي کوم چې دا انرژي د منحله مادې د قطبي مالیکولونو او د قطبي محلل د مالیکولونو ترمنځ د متقابل عمل په پایله کې ازادیږي.



(5 - 1) شکل د حلیدلو بهیر

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

د کرستالي شبکې د ماتیدو لپاره ضروري انرژي

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

دا ډول متقابل عمل *Solvation* په نوم یادیږي، که چیرې محلل اوبه وي نو د *Hydrations* په نوم یادیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

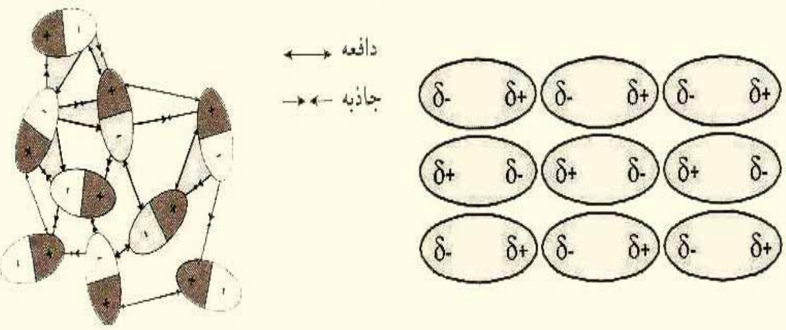
(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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

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

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



۵-۲-۲: د واندر والس او لندن قواوې

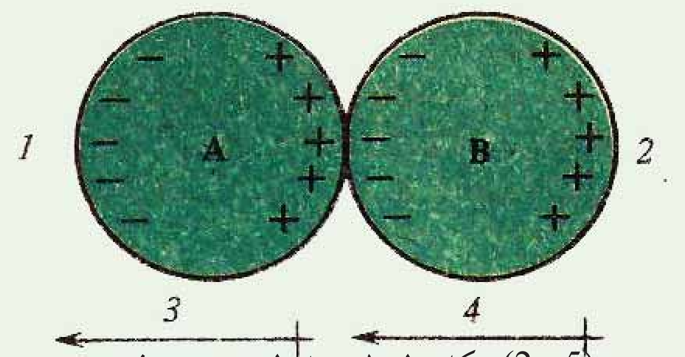
د مالیکولونو نږدې کېدل د مایع یا جامد حالت له منځ ته راوړلو لپاره د هغوی ترمنځ تل د جذب قواوې عمل کوي. دګازونو د خواصو مطالعه په (1873)کال کې واندروالس یی دې پایلې ته ورسولو چې دغیر ایونی او غیر کوولانسي خواصو په پام کې نیولوسره د مالیکولونو ترمنځ د جذب او ددفعې قوه شتون لری چې له دې قواوڅخه کولې شو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

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

د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ واندروالس ځانګړې قوه عمل کوي چې هغه عبارت د نسپرسیون (*Nesperssion*) 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: خرنګه چې دا مالیکولونه

غیـر قطبي دي،د الکتروني وريځي کثافت ويشـل کيدل د دوي ترمنځ پـه متناظر ډول دي؛ خوپه ټاکلـي لحظوی (شـيبيز)مومنټ کې د الکترونو ويش په ماليکولونو کـې امکان لري غير متناظر وي؛د بيلګې په ډول: په يو شـيبه کې دا ډول ماليکولونه د ډای پول مومنت ښـکاره کوي . څرنګه چې په (5 – 2) شـکل کې ليدل کيږي دا ډول شـيبيز ډای پول مومنت د دوو ماليکولونو ترمنځ هغـه وخـت منځته راځي چې ديو ماليکول (A) دالکترونـي وريځې کثافت د نږدی ماليکول (B) په واسـطه جذب شـي ؛ په دی صورت کې دا دواړه ماليکولونه ډای پولي مومنټ تر لاسـه کـوي چې ماليکولونه يو بـل جذب وي، څرنګه چې الکترونونه په ډيـر چټکی حرکت کوي. دا جذب موقتي دي.



شکل (5 - 2) د لحظوی ډایپولونو ترمنځ جذب

1 - د ټاکلي مومنټ الکتروني وريځ کينې لورته ځای په ځای شوي.

2 - د الکتروني وريځ جذب راښيي چې کينې خواته حرکت کوي.

3 - د شيبيز ډای پول لوري.

4 - د قياس شوي ډای پول لوري.

او همدارنګه د A ماليکول وروسـتی ډای پول مومنټ کيدای شـي مخالف لورته وليږل شـي او قيـاس شـوی مومنټ ډای پول د Bپه ماليکول کې داسـې ځای په ځای کيـږي چې د ماليکولونو ترمنـځ جـذب منځ ته راځی او خپلـه ډای پول مومنټ په يوشـيبه کې ليـدل کيږي؛خو د هغوی مجموعـي تاثير متقابل عمل لري چـې هغه د دايمي عمل کوونکي د جذب قواوو څخه عبارت دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

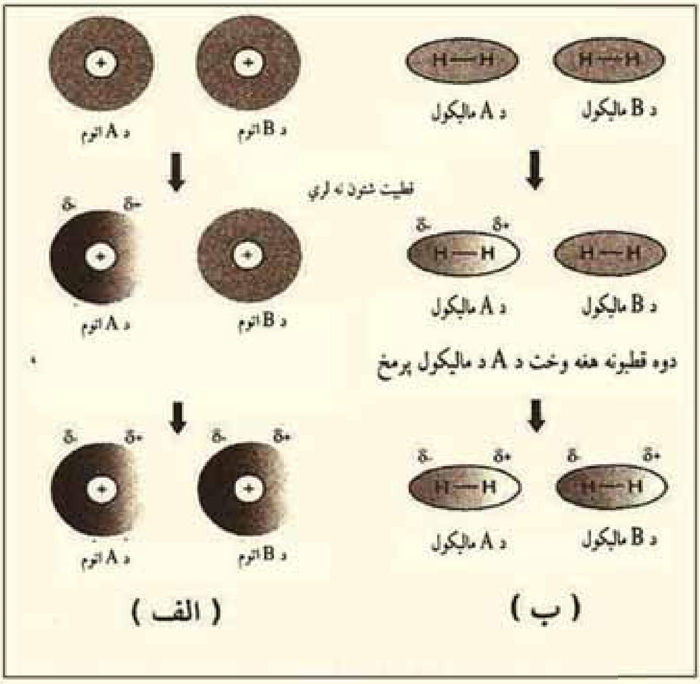
فعاليت

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

1 - که چيري د لندن قوه د ډای پول مومنټ د منځته راتلولو په واسطه منځ ته راشي ، نو هغه عامل چې د دې ډای پول مومنټ منځته راتلو لامل ګرځي، کوم دي؟

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

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



(5 - 3) شکل د شيبيز د دوو قطبونو د منځته راتلو ځرنګوالي د دوو ماليکولو اودوو اتومونو ترمنځ

د لندن د قواوی په قوت باندې اغيزناکه عوامل

څرنګه چې د لندن قوه د ډای پول مومنټ د منځته راتلو په پايله کې پيداکيږي او هرهغه عامل چې پــه ماليکولونــو کې د الکتروني وريځي ګډوډې زياتوی، دا ډای پول زياتوی چې دا عامل عبارت دي له:

الف- د ماليکولونو حجم :

پــه ماليکولونــو کې د الکترونونو د شــمېر زياتوالي او د هــر اتوم په چاپيريال کې الکتروني قشــرونو شــمېر زياتوالي او يا په يوه ماليکول کې د اتومونو زياتوالي د ماليکول دحجم او د الکتروني وريځي

(c) ketabton.com: The Digital Library

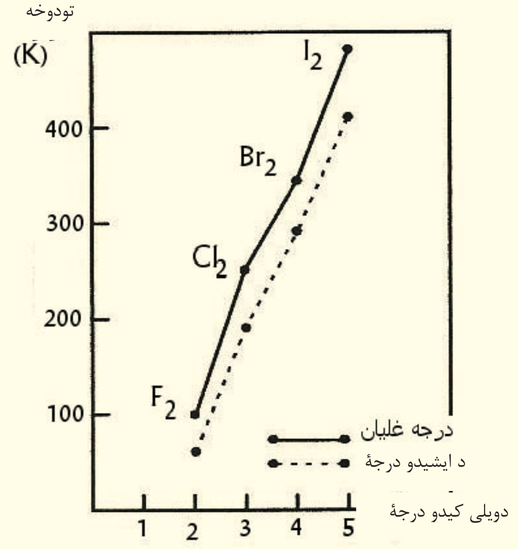
زیاتوالي لامل گرځي. هر څومره چې د الکتروني وريځي اندازه زياته اوله هستې څخه لرې واقع وي،د الکترونونو گډوډي زياته او د لندن قوه هم منځ ته راځی ، د لندن د قوۀ د قوت زیاتوالي د ماليکولونو د حجم په زياتوالي کيداي شي چې د ويلې کيدو اود ايشيدو د ټکو په ځينې د دې ماليکولونو پرتله کولو پر بنسټ دلاندي فعاليت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

فعالیت

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

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

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



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

ب- د ماليکول کتله

دعادي هايدروجن (^1_1H) ، ديتريم (^2_1D) اوتريشيم (^3_1T) ماليکولونه دري واره غيرقطبي دي،د هايدروجن په دي دري وارو ايزوتوپونو کې د ماليکول حجم او په ماليکولونو کې د اړيکو اوږدوالی يو شان دي ؛ خو دري وارو کتلی يو له بل څخه توپيرلري؛ نو له دی امله د هغوی د ايشيدو او ويلي کيدو ټکی توپير لري؛ پايله اخيستل کيږي چې د ماليکولونو کتله هم د لندن د قواوو په قوت کې اغيزه لري (لاندې جدول وگورئ).

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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 وګورئ :

(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	د مالیکول فورمول
0	-138	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	C_4H_{10}
-12	-159	$CH_3-\underset{\mid}{\overset{CH_3}{}}CH-CH_3$	C_4H_{10}

فعالیت

په لاندې جدول کې د ځینو سپکو او درندو اوبو ځینې فزیکي خواص درکړل شوي دي تاسې د نومـورو اوبــو د خواصو توپیــر پیداکړئ او په خپلو کتابچو کې یې یادداشــت اود دې توپیرونو لامل روښانه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(5 - 3) جدول د اوبو د دولونو خواص

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

زیاتي معلومات

د لنـډن قوه نه یوازې په غیرې قطبي مالیکولونو کې بلکې په قطبي مالیکولونوکې هم شـتون لري اوددا قوه څو ځله له ډای پول - ډای پول له اغیزې څخه لږه ده.

۵-۲-۳: هایدروجني اړیکه (HydrogenBond)

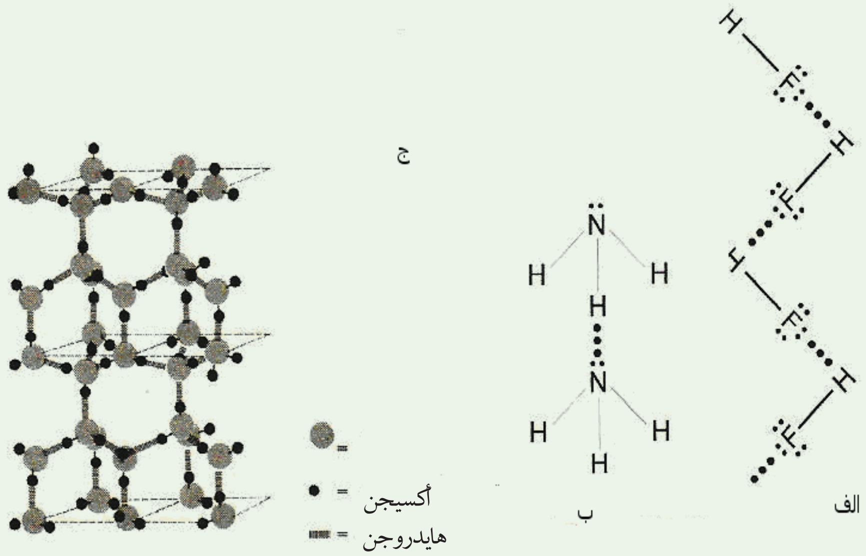
هایدروجني اړیکه یو ډول ځانګړې کیمیاوي اړیکه ده چې د هایدروجن او الکترونیګاتیو عنصرونو (N,O,F) ترمنـځ په هغه صورت کې جوړیـږي چې د هایدروجن اتوم د همدې الکترونیګاتیف عنصرونو سـره اړیکه ولري. دا اړیکه د مالیکولونو ترمنځ هم تشـکیلیږي ، یا دا چې د هایدروجن د اتومونـو او الکترونیګاتیف عنصرونو د اتومونو ترمنځ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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځرنګه چې د پورتينيو سلسلو په مرکبونو کې ليدل کيږي،د اوبو د ايشيدو درجه $100^o C$ ده او اکسيجن دګروپ د نورو عنصرونو دمرکبونو د ايشيدو درجه ټيټه ده ، د مرکبونو په بله سلسله کې د HF د ايشيدو درجه لوړه او د F_2 ګروپ د نورو عنصرونو دمرکبونو ايشيدو ټکی شکته دی، لامل يې دا دی چې د اوبو په ماليکولونو کې د اکسيجن او هايدروجن ترمنځ متقابل عمل شتون لري او همدارنګه په HF کې د هايدروجن د اتوم او د هايدروجن فلورايد HF د يو ماليکول د بل ماليکول د فلورين د اتوم ترمنځ متقابل عمل شته دی. د ماليکولونو ترمنځ دي متقابل عمل له امله، د دې مرکبونو د ايشيدو درجه لوړه تللی ده او مفريت يې ټيټ دی، د اتومونو د ډيرې الکترونيګاتيويتي په پايله کې د $H-N, H-O, H-F$ اتومونو تر منځ اړيکې ډيرې قطبي دي ؛ نوله دی امله د هايدروجن اتومونه لږځه مثبت چارج او د فلورين، اکسيجن او نايتروجن اتومونه لږځه منفي چارج ځان ته غوره کوی چې د کولمب قوه د مخالفو چارجونوترمنځ عمل کوي، داسې چې ديو ماليکول د هايدروجن اتوم چې لږځه مثبت چارج لري، د بل ماليکول د الکترونيګاتيف اتوم په واسطه کش کيږي، نوي اړيکه جوړيږي او ماليکولونه يو له بل سره اړيکه پيدا کوي.



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

۳-۲-۳-۱ د هايدروجني اړيکې ماهيت :

که څه هم دهايدروجني اړيکې د ماهيت په اړه يو نظر شتون نه لري؛خو په دې ځای کې د هغوی ځينې ځانګړتياوې د ځيرنې لاندې نيسو چې ځانګړې بيلابيلې ځانګړتياوې ددې قواو په هلکله

(c) ketabton.com: The Digital Library

وپیژنـي، په لاندې جدول کې د بېلابېلو مرکبونـو د څو مالیکولونو او خواص یې چې هایدروجني اړیکې لري، د هغوی ترمنځ د قواوې په څانګړتیا سره په پرتلیزه توګه وړاندې شوې دي:

(5-5) د ځینو مالیکولونو فزیکي خواص

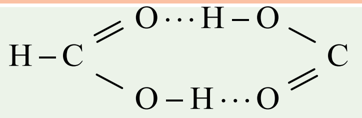
مالیکول	دمالیکول ترمنځ اړیکه	دهایدروجني اړیکو اوږدوالي Pm	په مالیکول د اتومونو د اړیکو اوږدوالي Pm	دهایدروجني اړیکې انرژي	د مالیکول ډای پول مومنټ μ	داړیکې ډای پول مومنټ μ
HF	$F-H...F$	120	120	-19kg/mol	1.8D	1.9D
H_2O	$O-H...O$	170	100	-22kg/mol	1.82D	1.5D
H	$N-H...N$	220	90	-17kg/mol	1.47D	1.4D

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

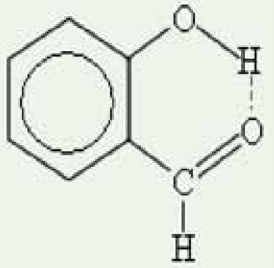
د هایدروجنـي اړیکـې خاصه ځانګړتیا په دې کې ده چې درې اتومونه $(X-H....Y)$ په یوه نیغ خـط کې ځای نیول د اړیکې قوت زیـات وي او هایدروجني اړیکه جهت (لوری) پیداکوي، د دې اړیکې جهت دهغې له کوولانسي اړیکې سره ترون لري ؛ خو ایوني اړیکه د دې خاصیت لرونکې نه ده؛ ځکه د ایونونو ترمنځ قوه په ټولو جهتونو کې یوشان ده ؛ خو بیا هم هایدروجني اړیکه نه شو کولای چې کوولانسـي یا ایوني فرض کړو؛ ځکه په لومړي سـرکې دهایدروجن اتوم د s اوربیتال لرونکې په خپل لومړي ولانسـي قشـر کې دي چې نشـي کولای د یوې کوولانسـي اړیکې څخه زیاتې اړیکې جوړې کړي او د بله طرفه دکوولانسـي او ایوني اړیکې انرژي د $100kj/mol$ څخه زیاتــه ده، په پایله کې هایدروجني اړیکه سـره له دې چې د ډای پـول- ډای پول او کیمیاوي اړیکو سره ورته والی لري ؛ خو د هغوی د هیڅ یو سره یو شان نه ده.

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

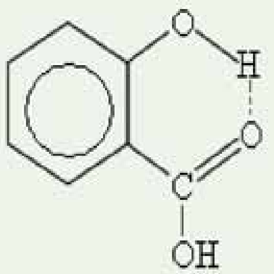
(c) ketabton.com: The Digital Library



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



و



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

لومړی فعالیت :

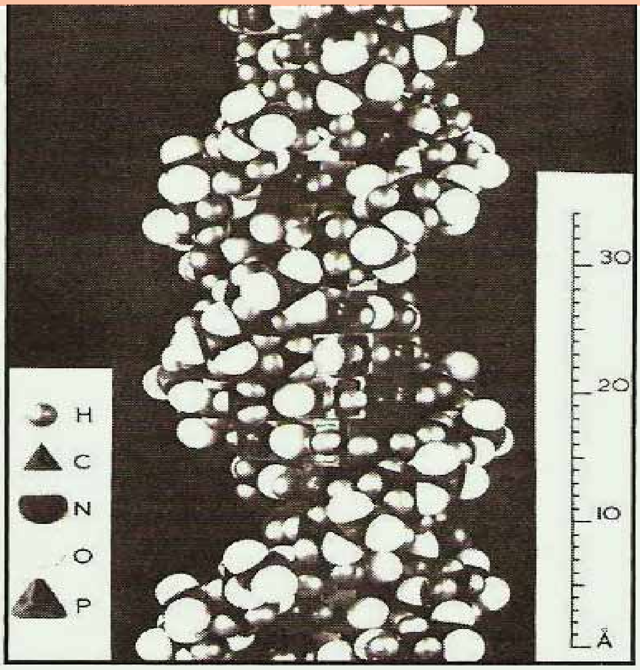
د (5 - 4) جـدول پـه نظر کې نیولو سـره ووایې چې د هایدروجنـي اړیکې اوږدوالي زیـات دي او یا دا چې د کوولانسـي اړیکې اوږدوالي زیـات دي؟ ایا د اړیکو اوږدوالي ترمنځ د $(X-H......Y)$ شکل سره د y او x د الکترونیګاتیویتي ترمنځ کوم ارتباط شتون لري که نه؟

دویم فعالیت :

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

هایدروجنـي اړیکه نه یوازې په کیمیاکې بنسـټیزرول لوبولـی دي؛ بلکې په بیولوژي کې هم دا شـان رول لرونکی ده؛ د بیلګې په ډول: هایدروجني اړیکه د نوکلیک اسـید د دوه ګوني فنر د جوړیدو لامل شوی او د ارثي 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 باندی څیړو.

۵-۳-۱: د مالیکولونو ترمنځ د جذب قواو اغیز د موادو دویلې کیدو او کنګل کیدو په ټکي باندې:

د موادو د ایشیدو او ویلې کیدو عملیه عبارت د تودوخې او انرژي ورکول د موادو بلورونو ته ده ترڅو د موادو د پوتنسیالي انرژي چې هغوی یې یو له بل سره نښلولې دي؛ مغلوبه کړي .

د یادولو وړ ده دا چې د بلوری موادو ویلې کیدل او د براسو عملیه د موادو په تجزیې باندې په اتومونو او یا ایونونو او د کیمیاوي ټولو قواو د پوره له منځه وړلو لامل نه ګرځي ، د کیمیاوي قواو او د موادو د فزیکي خواصو ترمنځ د اړیکو دپوهیدلو په اړه ؛د بیلګې په ډول: د ویلې کیدو او ایشیدو د ټکو لپاره لازمه ده چې د موادو د تشکیل کوونکو اجزاو دنښلولو انرژي د موادو په درې ګونو حالتونو کې پرتله شي.

د یو جامد جسم د براس کیدلو لپاره یوازې باید د معادلې انرژي مقدار، یعني 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، وړانديږ 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 لرونکې دي چې بيلګه يي 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 وړانديږ 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؛ له 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 يي 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 کتلی زياتوالی، د هغوی د ايشيدو د درجې زياتوالي لامل ګرځي، د V تر VII ګروپ عنصرونو چې مرکبونه يی جوړ کړي دي د دې ډلې لومړني غړي $(NH_3, H_2O$ او $HF)$ مرکبونه د مايع په حالت د خپلو ماليکولونو په منځ کې هايدروجني اړيکې جوړې کړئ دي؛ نو له دې امله د هغوی د ايشيدو ټکی لوړ دي؛ خو ددی سلسلی 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 هغوی 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 مواد ته تودوخه ورکړل شي، د هغوی د کرستلی شبکی اړيکې د پری کيدلو په پايله کې ويلي او په پای کې په ايشيدو راځي.

د بلوری موادو د تشکيل کوونکو ايونونو د بريښنايي چارج زياتوالي د کرستلی شبکی 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 څلور ګوني اړیکې په الماس کې داړیکو 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 مومی .

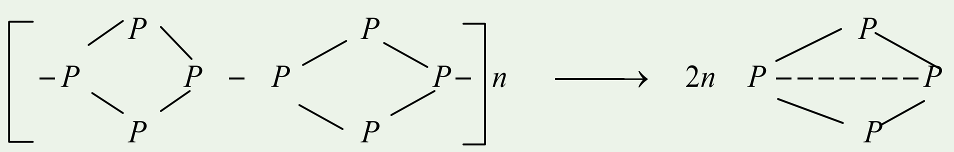
(5 - 6) جدول د القلي فلزونو د هلایدونو د تفکیک انرژي په جامد، مایع او ګاز فازونو کې په KJ / mol

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 مالیکولونـو کې چې د ګاز په فاز کې وي، د هغوی د جامد

(c) ketabton.com: The Digital Library

حالت د اړیکو د تعداد سره مساوي وي او د هغوی سره عین ثبات ولري، د هغوی د براس عمل چټک او ساده ترسره کېږي، بیلګي یي کیداي شي د پولي میرونو اړیکي چي د تودوخي په سلاو درجو کي جوړيږي، وړاندي شي؛ د بیلګي په ډول: سور فاسفورس تصعید کوي، بیا بیرته په سپین فاسفورس کنګل کېږي:



(5 - 7) جدول د پوتاشیم او سپینو زرو د هلایدونو دویلي کیدو درجه

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

فعالیت :

(5 - 8) جدول په څیر سره مطالعه کړئ ، د لیکل شوو مرکبونو ویلي کیدو درجه یو له بل سره پرتلـه کړئ ، د هغوی ویلي کیدو او ایشـیدو دتودوخي درجـو کموالي او زیاتوالي لامل توضیح کړئ اوهم د هغوی د توپیر څرنګوالي د دلیلونو پربنسټ وړاندي کړئ.

(5 - 8) جدول د القلي او ځمکني القلي د هلایدونو د ویلیکیدو او ایشیدو درجي

مرکب	د ویلي کیدو درجه	د ایشیدو درجه	مرکب	د ویلي کیدو درجه	د ایشیدو درجه
KBr	730^0C	1380^0C	$CaBr_2$	765^0C	812^0C
CsF	684^0C	1250^0C	BaF_2	1280^0C	2137^0C

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

په دې فارمول کې F د مخالف العلامه ایوني ذرو ترمنځ د جذب قوه، K ثابت، q_1 او q_2 د چارجونو اندازه، r د دوو چارجونو فاصله او ε^o د محلل د ډای الکتریک ثابت راښیې .

د محلــل د انحلالیت وړتیا یو عامل د هغه له کوارډینیشــن څخــه عبارت دي چې د حل کوونکو مــوادو د مالیکولونو د مرکزی اتومونو ســره یې ترســره کــوي ، قطبي محللونــه د منحلی مادې د کتیونونو سره ډیر ښه کوارډینیشن کیږي او د هغه د حل کیدو نور عوامل په محلولونو کې د شاملو ایونونو ځانګړتیاوې؛ لکه اندازه، د محلل د مالیکولونو د اړیکو د جوړیدو وړتیا له ایونوســره اود نوموړو ایونونو جســامت پورې اړه لري ، د کرســتلی شــبکی انرژي هم د مرکزی ایون پر جسامت

(c) ketabton.com: The Digital Library

پوري اړه لري کوم چې په کرستلی شبکه کې شته دي. په کرستلي شبکه کې موجودي قواوې (ایون – ایون) دمحلل د مالیکولونو او ورته دنږدی ایون ترمنځ قواوې (ایون – ډای پولي) ډېر قوي دي. که چیري د کرستلي شبکی انرژي د سلویشن په پرتله لوړه وي، د داسې محلولونو محیط سوړ دې، که چیري د کرستلي شبکې انرژي په محلولونو کې د سلویشن (*Solvation*) د انرژي په پرتله ډېره ټیټه وي، د محلولونو محیط گرم دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پنځم څپرکي لنډيز

■ د بيلابيلو مرکبونو ماليکولونه بيلابيل خواص او جوړښت لري او بيلابيل جسمونه په بيلابيل شکلونو جوړوي، په داسې جسمونو کې ماليکولونه ديوې قوه پربنسټ سره يو ځای شوي او جسمونه يې د بيلابيلو حالتونو په لرلو سره تشکيل کړيدي.

■ په کيمياوي اړيکو کې د اتومونو ولانسي الکترونونه برخه لري، ماليکولونه، ايونونو او يا راديکالونه يې جوړ کړيدي؛ خو ماليکولونه د بيلابيلو قواو پربنسټ سره يو ځای او ، لوی جسمونه يې تشکيل کړي دي.

■ د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ د متقابل عمل بيلابيل شکلونه شته دي چې د هغوی ترمنځ د اړيکو د جوړيدو لامل ګرځي، د هغو له ډلې څخه د ډای پول- ډای پول د قوه متقابل عمل، د واندروالس د قوه متقابل عمل، د لندن د قوۀ متقابل عمل او د هايدروجني اړيکې له متقابل عمل څخه عبارت دي.

■ په جامدو جسمونو کې قطبي ماليکولونه د منظمو جوړښتونو د جوړيدو په غرض متقابل عمل يې سرته رسولي ، د ډای پول- ډای پول متقابل عمل هغه وخت ليدل کيږي چې ماليکولونه يو له بل سره نژدې شي، په دې صورت کې دوی يو بل جذب او جامد جسمونه تشکيلوي.

■ په کرستلي شبکه کې د اړيکو د 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 شوی 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 کړای ، 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 انرژۍ د زياتوالي لامل ګرځي او د هغوی د ويلې کېدو او ايشېدو درجې لوړېږي.

د پنځم څپرکي تمرين

څلور ځوابه پوښتنې

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

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

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو هم

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

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

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

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

ج- يوازې فلورين د- هايدروجن

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

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

ج- الف او ب دواړو د- هيڅ يو

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

الف- شکته په اسانۍ ب- تودوخه، په مشکل

ج- متوسط، سست د- ډېر لوړ، ساده

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

7 - زيات مواد چې د لويو ماليکولونو لرونکي دي او د لندن د قوۀ پربنسټ يو له بل سره متراکم شويدي، په عادي تودوخه کې .... لرونکي دي .

الف- جامد حالت   ب- گاز حالت

ج- مايع حالت   د- د پلازما حالت

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

الف- لوړ   ب- ټيټې ج- متوسط   د- ډير ښکته

9 - د بلوري موادو د تشکيل کوونکو أيونونو د برېښنا چارج زياتوالي د کرستلي شبکې د انرژي د زياتوالي لامل گرځيدلي اود هغوي د ويلې کيدو او ايشيدو 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 شمير سره مساوي دی او هغوی ته عين ثبات ورکړئ وي د هغوی د بړاس عمل............... او ساده تر سره کيږي.

الف- چټک   ب- سست   ج- ډير کمه   د- هيڅ يو

تشريحي پوښتنې

1 - د هايدروجني اړيکې د جوړيدو لپاره کوم شرطونه لازم دي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

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

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

3 - د اوبو د ايشيدو درجه 100^oC او داکسيجن عنصر د نورو هم گروپو عنصرونو مرکبونو د ايشيدو درجه ښکته ده؛همدارنگه د فلورين د نور هم گروپو. عنصرونو مرکبونو په بله سلسه کې د HF د ايشيدو درجه 19^oC ده او د نورو عنصرونو مرکبونو د ايشيدو درجه ښکته ده، د هغه لامل توضيح کړئ.

4 - لاندې مرکبونه د ايشيدو د درجې د لوړيدو پر بنسټ تنظيم کړئ او خپل حل توضيح کړئ.

الف- C_4H_9-OH ب- $CH_3-CH_2-CL_2-CH_2-CH_3$ ج- $(CH_3)CCH_3$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د- N_2

5 - د مـوادو د ذرو ترمنـځ د جذب قوه د هغوی د ویلې کیدو او ایشـیدو پـر درجه باندې څه اغیزه لري؟ معلومات ورکړئ.

6 - د موادو په انحلالیت کې کومې قواوې اغیزه لري؟ معلومات وراندي کړئ.

7 - کـوم فکتورونـه د ایونونو په انحلالیـت کې موثر دي؟ ډای الکتریک څه شـي دي؟په دې اړه معلومات ورکړئ.

8 - د کیمیاوي اړیکو او مالیکولي قواو ترمنځ کوم توپیر شتون لري ؟په اړه یې معلومات ورکړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د مادې حالتونه

پـه خپل چاپیر یال کې بیلابیـل مواد په بیلابیلو حالتونو کې ګـوری، ایا پوهیږې 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 کیداې شـې د مـادې د حالتونو په اړه معلومات حاصل، پورتنی پوښتنوته ځواب ورانديږ او هم د دې ډول پوښتنو بیلګې حل کړای شي .

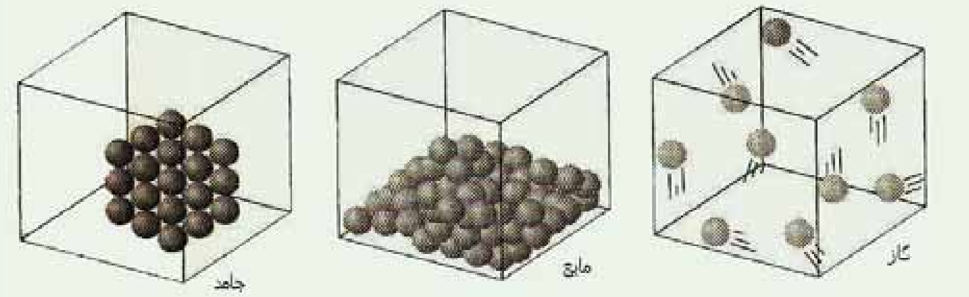
(c) ketabton.com: The Digital Library

۶ - ۱ : جامدات مایعات او گازونه

هره ماده کولای شي چې د محیطي شرایطو په څرنګوالي سره دري حالتونه (جامد، مایع او ګاز) ولري، کـه څه هم مواد په عادی حالت کې دګاز په حالت ډیر لږ پیدا کیږي، خوګازونه د ځانګړې اهمیت لرونکي دي؛ د بیلګې په ډول: ژوندي موجودات د هغوی له ډلي څخه انسانان دګازي محلول په دننه کې ژوند کوي. دځمکې اتموسفیر دګازونو مخلوط دي چې د هغه زیاته برخه له نایتروجن او اکسیجن څخه تشکیل شوی ده. ګازونه هغه مواد دي چې د هغوي تشکیل کوونکي ذري یو پر بل باندي لږه اغیزه لري اود هغوی د ذرو د جذب قوه ډیره ضعیفه او نامنظم حرکت لري . 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 څو ځلې زیاته ده . جامدات کلک او ماتیدونکی دي؛ په داسې حال کې چې ګازونه د دا ډول خواص لرونکي نه دي.

مایعات د جامداتو اوګازونو په نسبت ځانګړي خاصیتونه لري ؛ د بیلګې په ډول: د مایع په حالت کې د موادو د ذرو ترمنځ د جذب قوهٔ ډیره زیاته ده، خو د جامداتو په پرتله کمزوري ده. لاندي شکلونه د موادو ذرې په دري حالتونو کې ورښيي:



(6 - 1) شکل جامد، مایع او ګاز حالت

د جامد او مایعو حالتو لرونکي مواد څه نا څه یوشان کثافت لري چې بیلګه یې کیدای شي د اوبو د جامد، مایع او ګاز (د اوبو براس) حالت کثافت وړاندې شي . لاندې جدول وګورئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(6 - 1) جدول په بیلابیله تودوخه کې د اوبو درې حالته

حالت / مشخصات	مایع اوبه	جامدې اوبه	د اوبو گاز (براس)
کثافت	$0.997 g / cm^3$	$0.9168 g / cm^3$	$3.26 g / cm^3$
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 دي 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 دي چې د جامدو موادو تشکیل کوونکي اجزاوې په ځانګړي نظم سره یو له بل پسې او یو د بل تر څنګ ځای لري، ایا د جامداتو پورتني تعریفونه یو له بل سره سمون لري؟ ځواب به دا وي چې په ځینو برخوکې یو له بل سره یو شان نه دي.

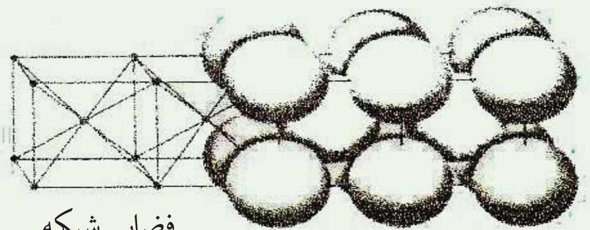
۶-۱-۲: بلورونه (Crystal)

یو د جامداتو د روښانه ځانګړتیاو څخه د هغوی کرستلی بڼه ده چې بلوري جوړښت لري. په بیلابیلو بحثونوکې د اتومونو د نظام په اړه د اتومونو یو درې بعدي جوړښت په یو جامد کې خبرې شوي دي، دا درې بعدي جوړښت ته یوه بلوري شبکه وایي، د بلوري شبکو شکلونه او ډولونه په لاندې ډول دي.

۶-۱-۲-۱: فضايي شبکه

د ټکو منظم هندسي جوړښت په فضا کې د فضايي شبکې په نامه یادیږي، په (6 - 2) شکل کې د فضايي شبکو یو شکل لیدلې شي چې د خطونو په واسطه یو له بل سره تړل شوي دي، که چیرې خیال شي چې د اوسپنې د اتومونو وصل کیدل په دې شبکې کې شتون لري ، په داسې شکل چې د اوسپنې د هر اتوم مرکز د یوې نقطې له پاسه په دې شبکه کې واقع وي ، دلته د اوسپنې د بلور یوه برخه لیدل کیږي چې هغه د نوموړي شکل په بنی خوا کې لیدل کیږي :

(c) ketabton.com: The Digital Library

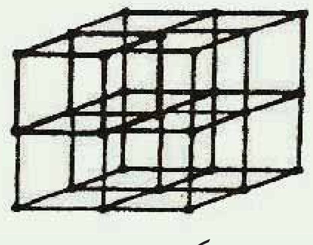


(٦ - ٢) دشبکي بلوري فضايي شبکه

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

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

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

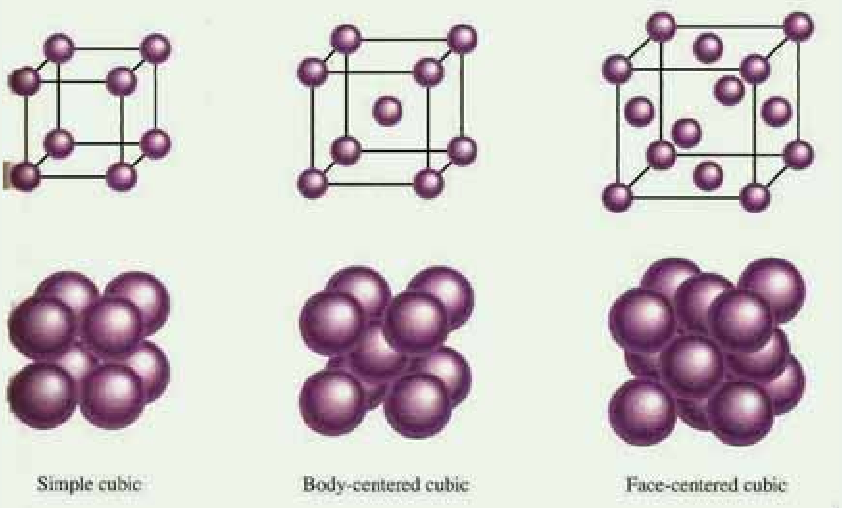


(6 - 3) شکل يوه ساده مکعبي فضايي شبکه او د هغې حجروي واحد

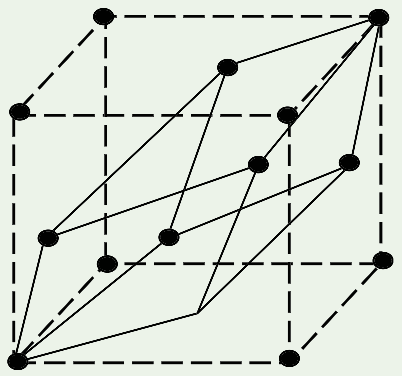
دوه ډوله مکعبي فضايي شبکې شتون لري چې د هغوی واحدې حجرې معمولاً مرکز لرونکي او يا غير متناظر دي ،(د6 - 4 شکل په شان) مرکز لرونکي مکعبی واحدې حجرې د اتومونو له اتو نقطو سر بيره چې د مکعب په کنجونو کې ځای لري، د مکعب په مرکز کې د يوې بلې نقطې لرونکي هم

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي او هم د هغه په هرمخ کې یوه نقطه شـته ده ، د دې حجروي واحدونو د هر یو لپاره دوه موډله وړاندې شويدي چې د توپ او میلې موډل او بله يې غټې کرې دي.



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



(6 - 5) شکل ساده مکعبي فضايي 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 پلاسـتیکي ګلولو او له مناسـب سـریښ څخه په ګټه اخیسـتلو سـره ، سـاده، مرکزلرونکي او دمخ ډکې مکعبي حجرې جوړې او هغه وښیې .

(c) ketabton.com: The Digital Library

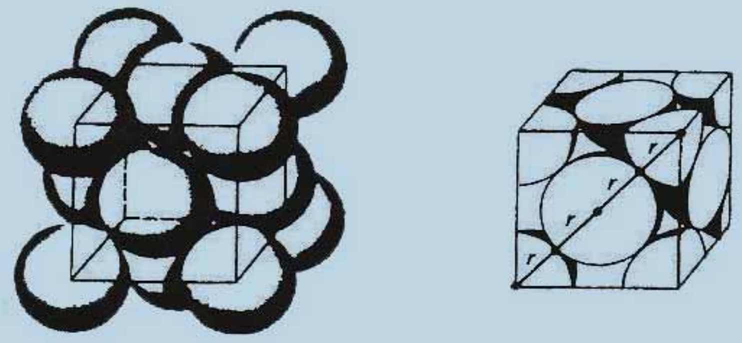
مشق او تمرین

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

په کرستلونو کې د ذرو کلک نښليدل

په ډېرو زياتو بلوري شبکوکې د اتومونو ترتيب د نښليدوبه بڼه کلك او متراکم شوي دي ، په بل عبارت داتومونو د يو ځای کيدو سطح په بلوري شبکه کې لوړه ده ؛د بيلګې په ډول: د واحدې حجرې حجم چې د اتومونو په واسطه نيول شويدي، ټاکل کيږي.

مثال: د ارګون په جوړښت کې له (6 - 6) شکل سره سم تبلور کيږي. د اتومونو د ذرو د يو ځای کيدو سويه په جامد ارګون کې محاسبه کړئ.



(الف) (ب)

(6 - 6) شکل ارګون د يو مکعبي جوړښت له مرکز لرونکي وجهي سره

الف- د لويو کرو مودل، ب- دا ډول مودل د اتومونو په مکعبي واحدو حجروکې ښودل شوي دي.

حل: په لومړي سرکې هغه حجم چې د کروي جامدو اتومونو په بنسټيزه واحده حجره کې نيولي دي، محاسبه کيږي، د دې لپاره لازمه ده تر څو پيدا کړو چې د ارګون څو اتومونه په هر واحده حجره کې ځاي لري ، د هرې حجرې په راسونوکې اته اتومه او د خپلې سطحې په مرکزونو کې شپږ اتومه لري، خو د واحدې حجرې د راسونو څخه يو، د اوو(۷) نورو واحدو حجرو لپاره راسونه هم دي؛ نو له دې کبله يوازې $\frac{1}{8}$ برخه راس د هر اتوم د يوه واحده حجره پورې اړه لري، همدارنګه هر يو شپږ اتومونه چې په مرکز کې شتون لرې ، د دوه نږدې واحدو حجروترمنځ نيمايي برخه يې هرې حجرې ته اړه لري.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي، د ارګون د اتومونو مجموعي شمير چې پر هرې حجرې پورې اړه لري، د راسونو له اتومونو څخه عبارت دي چې په لاندې ډول محاسبه کیږي:

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

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

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

$V = \frac{4}{3}\pi r^3$ د کرې حجم

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

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

اوس د واحدې حجرې حجم د r پربنسټ پیداکوو، د (6-6) شکل پربنسټ کولای شو پیداکړوچې 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 واحدى 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 $= 0.74 \cdot 100 = 74\%$

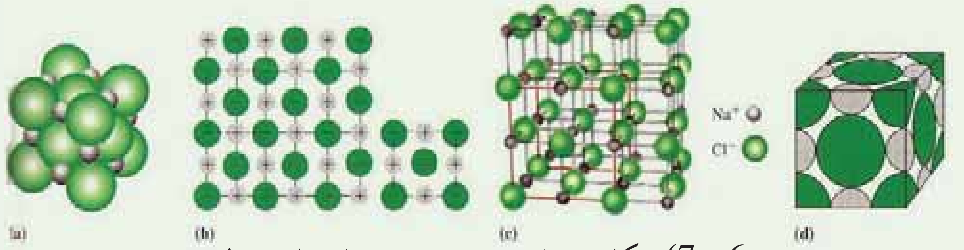
(c) ketabton.com: The Digital Library

هغه عنصرونه چې په متراکمو جوړښتونو کې له نښتلو سره متبلور کیږي، عبارت له ټول نجیبه گازونه او له ۴۰ 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 سودیم کلوراید بلوري جوړښت مکعبي مرکز لرونکو سطحی 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.

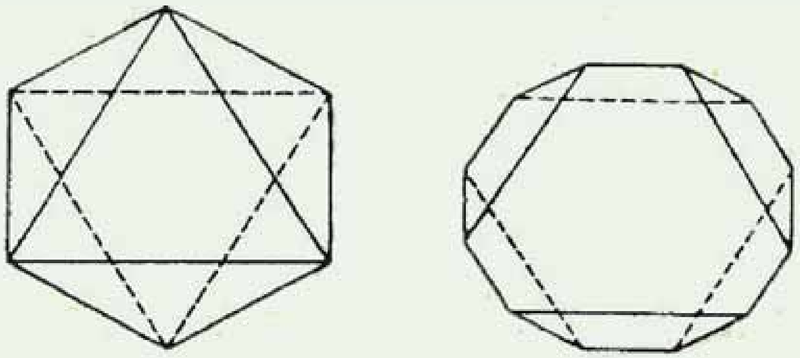
که چیرې د هر Na^+ په مقابل کې یو Cl^- شتون ولري، په دې صورت کې به وضعیت روښانه وي، د دې په پام کې نیولو سره که چیرې په یوه درې لوري شبکه کې د Cl^- ایونونه د سیستم په کنجونو کې ځای ولري، اتو مکعبو پورې اړه لري ، نو په کنجونو کې د کلوراید د اتو أیونونو شتون فقط یو $(8 \cdot \frac{1}{8} = 1)$ د هرې واحدې حجرې سره تعلق لري اوهم ټولې سطحې په خپل مرکز کې د کلوراید د یو ایون لرونکي 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 بنستیز واحدې حجرې پورې اړه لري ؛ نویه مجموع کې په شپږ عدد واحده حجره کې څلور واحده کلوراید Cl^- شته دي ؛ داسې 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 (پټکرى) $(KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O)$ د مرکب طبیعي بشپړ کرستال راښیي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

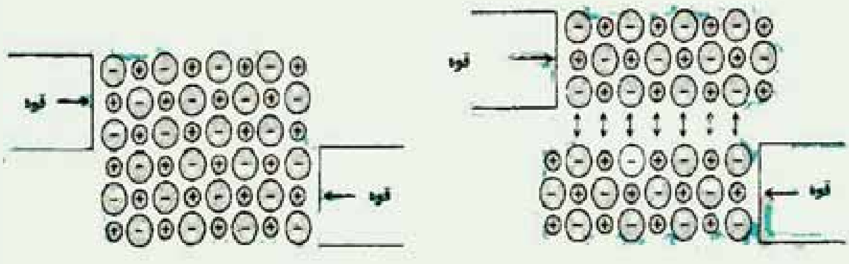


(6 - 8) شکل بشپړه بلورونه له طبيعي بشپړ شکل څخه وتلی $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

۶-۱-۳: د جامداتو ډولونه

د جامداتو خواص تر يوه حده پورې د هغو هندسي بلوري شبکو بنو، د هغوی د کيښودل شوو واحدونو خاصيت (اتومونه، ايونونه او ماليکولونه) د شبکې په نقطو اود هغوي ترمنځ قوي پورې اړه لري، په دی بنسټ کيدای شي جامدات په څلورو ډولونو ليدل کيږي چې له ايوني، ماليکولي، کوولانسي او فلزي څخه عبارت دي:

1 - ايوني جامدات: د أيوني جامداتو په شبکه کې مثبت او منفی ايونونه شته دي. څرنګه چې د هغوی ترمنځ الکتروستاتيکي (أيوني اړيکې) قواوې قوي دي نو د دې ډول شبکو بی ترتيبه کول امکان نه لري، له دی کبله جامدات له سختو ايونونو څخه جوړشوي دي ؛ مګر دا ډول جامدات ماتيدونکی دي؛ د بيلګې په ډول: د $NaCl$ يو بلور د ماتيدو په مقابل کې کلک مقاومت نبيي ؛ که چيرې ټوټه شي، په پوډرو بدليږي.



(6 - 9) شکل د ايوني جامداتو ټوټه کيدل

د ايوني جامداتو د ويلي کيدو ټکی لوړ دي او د بلوري شبکې له ماتيدلو سره يو ځای وي، څرنګه چې ايوني اړيکې فوق العاده ټينګې دي ؛ پر دی بنسټ د هغوی ويلې کيدل په لوړه تودوخه کې

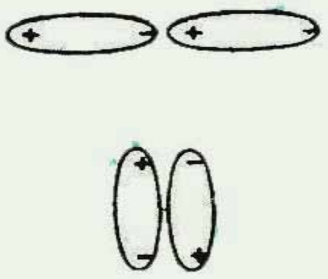
(c) ketabton.com: The Digital Library

ترسره کيږي؛ د بېلګې په ډول: $NaCl$ په 800^oC تودوخه کې ويلي کيږي د ايوني جامداتو برېښنايي تيرونه کمزوری ده؛ ځکه د هغوی ايونونه په پراخه توګه حرکت نه شي کولای؛ خو په ويلي شوي حالت کې د لوړ برېښنايي تيرونه لرونکي دي.

> **فکر وکړئ**
>
> ايوني شعاع د Na^+ او Cl^- ايونونه په ترتيب سره $116pm$ او $167pm$ ده، د هغه حجم په متر مکعب او سانتي متر مکعب او دهغې مولي کثافت پيدا کړئ.

۲ - ماليکولي جامدات: په ماليکولي جامداتو کې هغه واحدونه چې د يوې شبکې ټکې تشکيلوي ماليکولونه دي او په هر ماليکول کې اتومونه د کوولانسي قوی پربنسټ ترکيب شويدي ،په ماليکولی جامدوجسمونوکې د واندر والس کمزوری قوه شتون لري. واندر والس قوه بيلابيل ډولونه لري چې مهم؛ يې د ډای پول– ډای پولي ($Dipol-Dipoly$) او لندن $(London)$ قوه ده.

ډای پول – ډای پولي قوه د پولار $(Polar)$ ماليکولونو ترمنځ الکتريکي متقابل عمل دي، لاندي شکل په شيماتيک ډول د مجاورو دوو قطبي يوه جوړه ماليکولونه يوله بل سره په يوې شبکه کې ښيي، ډای پول- ډای پولي قوه د ايوني کوولانسي قوې په پرتله کمزوري ده.

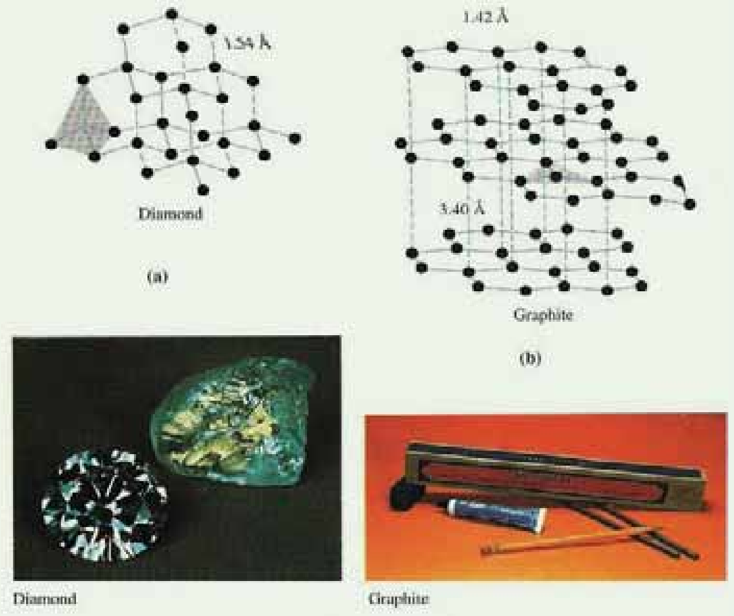


(6 - 10) شکل ډای پول – ډای پولي قواوې.

3 - کوولانسي جامدات: کوولانسي جامدات ځينی وخت د اتومي جامداتو په نوم هم يادشوي دي، په دی ډول جامداتو کې تشکيل کوونکي واحدونه د شبکې په ټکوکې يو له بل سره د کوولانت اړيکو په واسطه يوځای شوي دي. اتومونه درې بعدي شبکې منځته راوړي چې د بلور فزيکي حدود لوي اوپراخه شوي وي، د کوولانسي جامداتو ساده بيلګه سليکان کارباید(SiC)دي، د دې مادې په شبکه کې د Si هر اتوم د څلور وجهې په ترتيب کې د کاربن له څلورو اتومونو سره اړيکه او

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



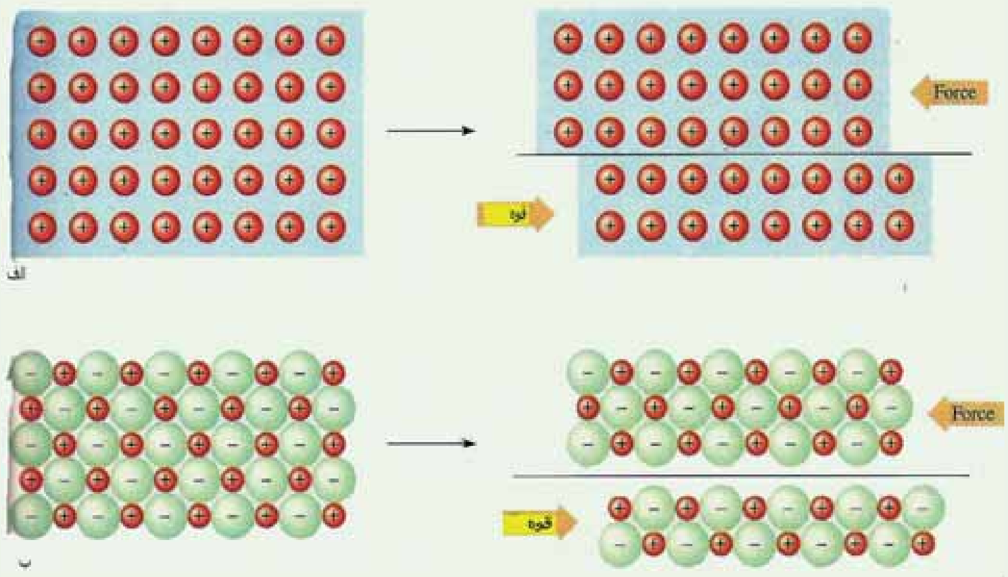
(6 - 11) شکل د ګرافیت او الماس جامد جوړښت

۴- فلزي جامدات: په یو فلزي جامد کې، هغه واحدونه چې د شبکې ټکي نیسي، مثبت ایونونه دي چې بیلګه یې کولای شو جامد سودیم وړاندې کړو، د Na^{+} ایونونه د یوې مرکز لرونکي مکعبي شبکې ټکي نیولي دي، سودیم (Na) خپل یو الکترون د شبکې د مجموعي الکتروني وریځې د جوړیدو په غرض له لاسه ورکوي، د لاسه ورکړل شوي الکترونونه دیوه یادوو اتومونو په اختیار کې نه وي، خو په ټوله شبکه کې د لامبو او حرکت په حال کې پاتې کیږي او ټاکلی ځای نه لري. دا ډول الکترونونه د ازادو الکترونونو په نوم یادشوي دي. د أیونونو او الکتروني وریځې ترمنځ د جاذبې ښه قوه شته ده چې د جاذبې دا قوه د شبکې جوړښت ثابت او پایدار ساتي او په عین وخت کې اجازه ورکوي ترڅو 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. ځینی فلزونه ډیر کلک دي، بیلګه یې کیداي شي چې ولفرام (W) او کرومیم (Cr) ورکولی شو ، په دی ډول فلزونو کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

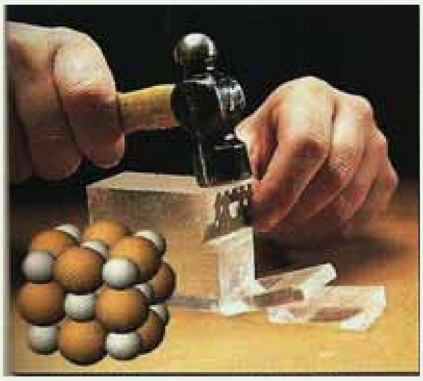
د فلزونو ازاد الکترونونه د هغوی د تودوخې او بریښنا د لیږلو لامل شوي دي ، الکترونونه کولای شي چې د فلز د یوې برخې څخه بلې برخې ته حرکت وکړي اود تودوخې او بریښنا تیرولو لامل کیږي. حرکت کوونکي او ازاد الکترونونه په فلزونو کې هم د هغوی د ځلا لامل کیږي، هغه برښنا چې د فلز په سطحه لګیږي، الکترون یې جذبوي اوبیرته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



(6 - 12) شکل فلزي شبکه په جامد فلز کې

۵ - امورف جامدات (بې بڼې جامدات): پـه ټیټه تودوخه کې مایعات 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 ډټاکلي شکل او حجم لرونکي وي؛ خو د دننې 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 پيداکيږي چې کيداى شي امورف جامداتو ته هم جامد ويلى شي؟ خو ځواب داده : هر شي چې د ټاکلي شکل او حجم لرونکي وي، جامد ورته وايي؛ خو امورف جامدات د دنني جوړښت له کبله له مايعاتو سره ورته والى لري. ښيښه هم د امورف جامداتو له ډلې څخه ده.

۶-۱-۴: د جامداتو خواص :

جامدات د ټاکلی حجم او شکل لرونکي دي؛ خو که د هغوى تودوخه لوړه کړى شي، لږ انبساط کوي. د جامداتو د تودوخې د انبساط ضريب (د حجم نسبتي بدلون د يوې درجې تودوخې د زياتوالي په اندازه) دگازونو په پرتله ډير کوچنى دي، د فشار اغيزه په جامداتو کې ډيره لږه ده. جامدات تقريباً د انقباض وړ نه دي؛ د بيلگې په ډول: که مو غوښتي وي چې د سپينو زرو د نمونى يو مقدار حجم نيمايي ته ورسوو، بايد په هغه باندې $5 \cdot 10^5\ atm$ فشار وارد شي. د جامداتو د حجم کمه اړيکه له فشار او تودوخې سره د هغوى پر جوړښت پورې اړه لري، په جامداتو کې د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ فاصله ډيره لږه ده؛ خو په گازونو کې دا فاصله ډيره زياته ده، ديوى جامدې مادې جوړښت راښيي چې د جامداتو په جوړښت کې ماليکولونه او اتومونه يو له بل سره ټينگې اړيکې لري په جامداتو کې د ماليکولونو حرکت ډير ورو او حتى نه ليدل کيږي. مايعات په زياته چټکتيا جاري کيږي؛ ځرنگه چې په مايعاتو کې ماليکولونه په اسانۍ يو له بل پر سطحې خوييږي او د همدې کبله دي چې مايعات د لوښي شکل ځانته غوره کوي کوم چې په هغه کې ځاى لري، له بله پلوه د جامداتو د ماليکولونو ترمنځ د جذب قوه دگازونو په نسبت ډيره زياته او ډيره قوى ده، دا عامل لامل کيږي چې داخلي مقاومت د جارى کيدلو په وړاندې پر يو مايع د گازونو په پرتله زيات وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲ : مایعات

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

1 - د جامداتو د ویلې کیدو له لارې.

2 - دګازونو د مایع جوړولو له لارې.

پــه لومــړي لاره کې جامدې مــادې انرژي جذب کړي ده او دا انرژي د هغــو ذرو د حرکي انرژي په زیاتوالی کې په کاروړل شوی ده. په دویمه لاره کې د موادو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوۀ په ګازي فاز کې زیاته شــوي دی او سیســتم خپل چاپیرېال محیط ته انرژي ورکړي ده چې په مایع تبدیل شوي ده؛ څرنګه چې د مایعاتو تشــکیل کوونکي ذرې یو له بل ســره ډېرې نژدې دي ؛ د دې کبله مایعات جامداتــو ته ورته کیدای شــي ، له بله طرفه څرنګه چې د مایعاتــو مالیکولونه او ذری ازادانه حرکت کولای شي؛ له دې امله ګازونو ته هم ورته کیدای شي.

۶-۲-۱ : د مایعاتو عمومي خواص

مایعــات پــه زیاته چټکتیا جاري کیږي او څرنګــه چې په مایعاتو کې مالیکولونه په اســانی یو د بل د سطحې له پاسه خوییږي نو دهمدې کبله دهغه لوښي شکل ځانته غوره کوي کوم چې په کې موجود دي، لــه بلــی خوا د جامداتو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه دګازونو په پرتله ډېره قوي ده ، دا عامــل لامــل کیږي چې تر څو د یــوې مایع دننی مقاومت د جاري کیدلو پــه مقابل کې د ګازونو پــه‌پرتلــه‌ډیــروي.

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

څرنګه چې دګازونو ډیرزیات حجم تشــی فضا جوړ کړي ده او په هغوی کې د مالیکولونو ټکر کم دی، حو دا مطلب په مایعاتو کې ډیر لږ دی ، پردې بنسټ ویلې شو چې د مایعاتو خپریدل دګازونو 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 کــیږی ؛ 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 خپرېږي او له اوبو څخه ډک لوښي ټوله فضا نیســي .د مایعاتو د تراکم کیدو ورتیا دګازونو په نســبت ډیره لږه ده، مایعات ځانګړی حجم لري، که څه هم د مایع بڼه د لوښــي پر بڼه پورې اړه لري ؛ خو مایع دګازونو پر خلاف د لوښــي ټول حجم نه نیسي . د مایعاتومالیکولونو د جاذبی قوه دګازونو په پرتله لږ څه د تراکم لامل ګرځي.

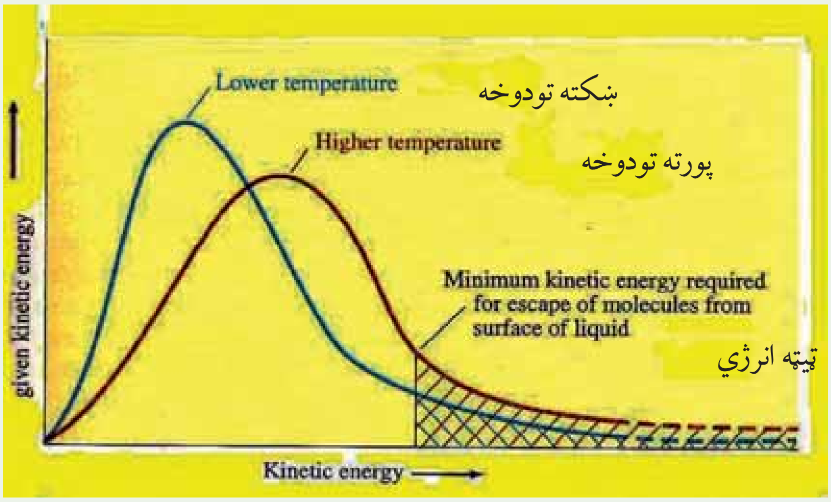
مایعات د ســطحي کشــش لرونکي دي ، د یوې مایع میل د خپلې سطحې د کموالی لپاره عبارت له

(c) ketabton.com: The Digital Library

سطحي له کشش څخه دي چې له ځانه يې بښيي او د قواوو د توازن د نه شتون د مايع په سطح کې منځ ته راځي. 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 دننې قواوو خنثي کړي شتون نه لري.

۶-۲-۱-۲: براس کيدل او دمايعاتو د براس فشار

دمايعاتو له مهمو خواصو څخه يو د هغوی د براس کيدلو ځانګړتيا ده، د مايع ماليکولونو چټکتيا د جامد او ګازونو د ماليکولونو د چټکتيا په شان مختلفه ده او په مقابل کې د مايع ماليکولونو حرکي انرژي هم توپير لري چې په هره شيبه کې ځيني ماليکولونه چټک حرکت کوي او په همدې محيط کې ځينې ماليکولونه په کراره حرکت لري، لاندې ګراف مطلب په واضح ډول روښانه کوي:



(6 - 14) شکل په يو مايع کې د ماليکولي انرژي ويش

په يو مايع کې د ماليکولونو انرژيکي ګراف او د هغې ويش له پورتنيي شکل سره سم توضيح کوي چې ماليکولونه په لوړه تودوخه کې له ډيرې حرکي انرژي سره په محيط کې شتون لري . هغه شمير ماليکولونه چې د يوې مايع په سطحه کې ځای لري ؛ که چيرې خپل ځان د نورو ماليکولونو له جاذبې قوې څخه خلاص کړئ، په براس بدليږي چې دې عملې 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 چیرې مایع ته په یو سر لوځي 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 لوځي لوښي کې په مایع باندې وارد شوي باندیني فشار ثابت دي خو د باندیني فشار په بدلون د ایشیدو درجه هم بدلون مومي، داسې چې د فشار په زیاتوالي د مایعاتو د ایشیدو درجه لوړیږي او د فشار په لږوالي د مایع د ایشیدو تودوخه لږیږي؛ د بیلګې په ډول: د اوبو د ایشیدو درجه په یو اتموسفیر فشار کې $100^o C$ ده؛ مګر په لوړو منطقو کې چې فشار $650mmHg$ وي، اوبه په $95^o C$ کې په ایشیدو راځي.

فعالیت

الف- د اوبو د ایشیدود تودوخې درجه د غره په سرکې زیاته ده او یا د غره په ټیټوبرخو کې، ولې؟

ب- په اوبو کې دکچالو 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 ښکتني برخه کې ایشیږي لاس زیات سوځوي؟

د ایشیدو پروسه عملاً په سرپټو لوښو کې نه تر سره کیږي؛ ځکه په سر پټو لوښو کې براسونه تولیږي او د مایع سطح براس 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ:

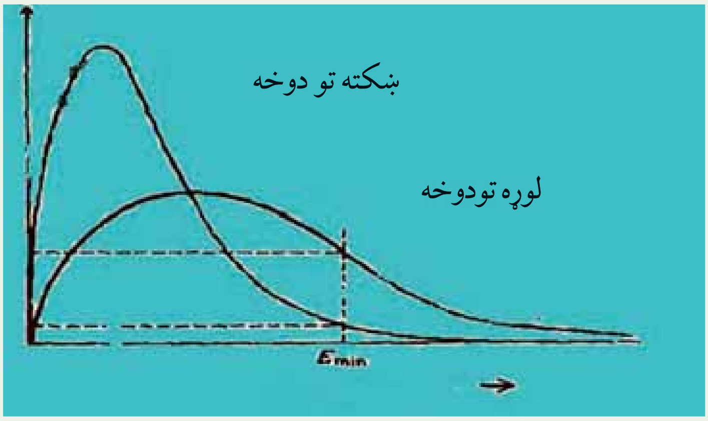
الف- أیا د بخار په سریتي دیګ کې چې د اور پر وړانګو د اېښودل شوي وي، د ایشولو عملیه تر سره کیږي ؟

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 جامدی مادې ته تودوخه ورکړل شي، کوم بهیربه ولیدل شي؟په عمومي ډول جامده ماده ویلې کیږي او په مایع بدلیږي، که لاسته راغلی مایع ته بیا هم تودوخه ورکول شي په یوه ټاکلې درجه تودوخه کې ایشیږي اودګاز فاز تشکیلوي . د تودوخې منحنې او درې ګونو حالتونو د مادې د بدلونونو وخت (جامد، مایع او ګاز) په لاندې ډول لیدلی شي:



صعودي حرکی انرژي

(6 - 15) شکل: د اوبو د درې حالتونو(جامد،مایع اوګاز) د بدلونونو منحنی ګراف د تودوخې د درجو له ترون سره. هغه انرژي چې یخ ته ورددنه 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 شوي نه وي. د ویلې کیدو نه وروسته د تودوخې درجه د

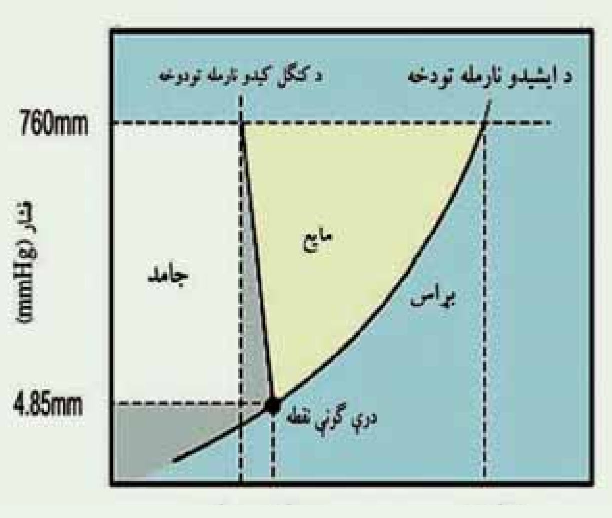
ایشـیدو تر درجې پورې لوړېږي او د تودوخې دا درجه تر بړاس کېدلو پورې بشـپړه ثابته پاتې کېږي، کله چې مایع پوره بړاس شي ،نو دتودوخې درجه لوړېږي.

فعالیت

خیرنـه وکـړئ چـې ولـې جامد مواد د تودوخې د زیاتوالي پـه اثر ویلي کېږي؟ ولې د تودوخـې د زیاتوالـي په اثر مایعات په بړاس او یاګاز تبدیلیږي؟ لاندې شـکلونه وګورئ ځواب وړاندې کړئ.

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

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



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶ - ۲ - ۵ : د مایعاتو کنګل کیدل

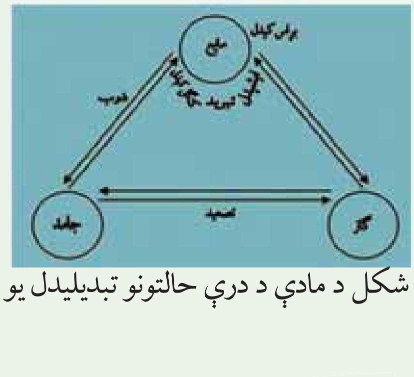
کله چې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، په دې صورت کې د مالیکولونو حرکي انرژي ټیټیږي چې د مایع تودوخه ښکته راځي، نو ثابت حالت ځانته غوره کوي او له هغې سره ګډ د موادو جامد بلورونه لاس ته راځي. د یو مایع د کنګل کیدو درجه د هغه اندازه تودوخه لاس ته راځي د کوم چې د یوې مادې جامد او یا مایع فاز یوبل سره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

جامد $\rightleftharpoons$ مایع

که چیرې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، د تعامل لوري به ښي خواته دوام پیدا کوي او دی حالت ته کنګل کیدل وایي، که چیرې جامدو موادو ته تودوخه ورکول شي، د تعامل بهیر له پورتنۍ معادلې سره سم کیڼ لور ته بهیرپیدا کړي، دی بهیرته ویلې کیدل وایي. د کنګل کیدلو څټکتیا د ویلې کیدو څټکتیا 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 وایي. د موادو جامد حالت د مایع اوګاز حالت په شان د براس فشار لرونکي دي او څرنګه چې په جامداتو کې د مالیکولونو ترمنځ د کشکولو غبنتلې قوي ده؛ پردې بنسټ د جامداتو براس ډیر لږ دي. د تعادل په حالت کې د جامد اوګاز له براس فشار سره مساوي دي او د سیستم د تودوخې درجه د تعادل په حالت کې ثابته ده. که چیرې دګازي مادې تودوخه لږه شي او پرته له دې چې مایع شي، جامد حالت ځانته غوره کړئ، دا بهیر د تبرید (*Depostion*) په نوم یادیږي، کیدای شي چې ځینې مواد په عادي 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 نیولو سره په درې حالتونو (جامد، مایع اوګاز) 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

دګازونو ځانګړتیا د لیدلو وړ په اندازه یو له بل سره یوشان دي او دا تشابه مونږ ته د دې امکان تر لاسه کوي چې تر څو ایدیال ګاز تعریف کړو او وروسته د حقیقي ګازونو خواص د ایدیال ګازونو له خواصو سره پرتله کړو، په دې صورت کې به ترلاسه شي چې حقیقي ګاز اوایدیال ګاز په ځینو مواردو کې سره یوشان دي (کله چې فشار او تودوخه زیات نه وي) دګازونو خواص دګازي موادو د ښو فکتورونو له ډلې څخه دي چې کیدای شي هغه د ساده قوانینو په واسطه توضیح کړو،خو لومړی لازم دي تر څو کمیتونه د بحث لاندې ونیسو کوم چې په ګازونو باندې اغیزه لري، هغه عبارت له حجم، فشار، دګاز اندازه او تودوخه ده ، داکمیتونه به په دی څېرکي کې وروستیو بحثونو کې د ازمایشي قوانینو په مورد زیات کومک وکړي.

حجم:

دا چې ګازونه په ناڅاپه منبسط کیږي او خپل اړونده لوښي ډکوي؛ نو دګازونو حجم تل د هغوی د لوښي له حجم سره یوشان دی؛ خو نن ورځ توصیه شوي ده چې دګازونو د حجم د اندازه کولو کمیتونه باید له بین المللي سیستم سره سم په واحد توګه وټاکل شي ، څرنګه چې په بین المللی سیستم کې (SI) د فاصلې واحد متر (m) دي ؛پردې بنسټ بین المللي سیستم کې (SI) د حجم واحد متر مکعب (m^3) دي او عمدتاً $decm^3$ (دیسي متر مکعب) د حجم د واحد په توګه ټاکي ، یو دیسي متر مکعب حجم د لیتر $(Liter)$ په نوم هم یادوي . د موادو د حجمونو د اندازه کولو لپاره د m^3 له اجزاوو او اضعافو څخه هم ګټه اخلې 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 فشار 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: د ګازي مادې مقدار:

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

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

د ګازونو تودوخه

د ګأزونــو تودوخه پــه عمومي توګه په کالوين اندازه کېږي چې کالوين د مطلقه تودوخې په نوم هم يادوي:

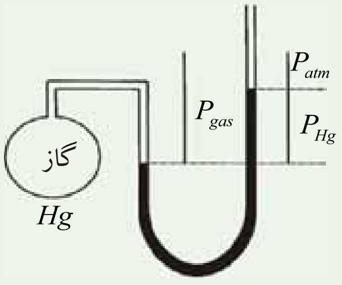
$$T_k = C^{\circ} + 273$$

۶-۳-۲: د بايل قانون (Boyls Low)

په 1662 م کال کې دوو فرانسوي فزيک پوهانو د رابرت بايل او ادام ماريوت په نامه يو له بل څخه بيل د ګازونو د حجم او فشار ترمنځ اړيکه په ثابته تودوخه کې وڅېړله او په پايله کې لاس ته راوړه چــې په ثابته تودوخه $(T = Constant)$ کې د ګازونو د ټاکلې اندازې حجم پرهغوی باندې دوارد شوي فشارسره معکوساً متناسب دي.

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

نومــوړو پوهانو له هغې دســتګاه څخه ګټه اخيســتلې کوم چې په هغه کــې د ګاز يوه نمونه د ټرل شوي درجه لرونکي مانومتر په لاندينې برخه کې ځای لري، د مانومتر په خلاص سرکې د سيمابو د زياتوالي په واسطه کېداي شي چې د ګاز فشار زياتوالي ومومي او د فشار په زياتوالي د ګاز حجم په بيلابيلو پړاونو کې اندازه او وټاکل شي.



(6 - 19) شکل سر وازي مانومتر د هايدروجن له ګاز سره $P_{atm} + P_{Hg}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د تجزيو لاندې د هايدروجن ګاز د فشار- حجم د اندازې اخيستلو يو تعداد پايلې چې د تودوخې په 25^oC کې لاسته راغلي دي، په لاندې جدول کې خلاصه شويدي:

(6 - 1) جدول د هايدروجن 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 پايلو کې دوه مهم ټکي پټ دي: لومړی داچې د فشار په زياتوالي د هايدروجن دګاز حجم لږ شوي او دويم دا چې د فشار زياتوالي او د حجم لږوالي د ضربولو پايله (PV) ثابته پاتې کيږي او دې فکتور د بايل او ماريوت توجه ځان ته راواړوله چې د هغې معادله په لاندې ډول ده:

$$PV = K \text{------------------------------} 2$$

په پورتنې اړيکې کې p فشار v دګاز حجم او K ثابت دي چې دهغه اندازه په تودوخه او دګاز په اندازې پورې اړه لري، پر دې بنسټ کېداي شي چې I معادله په مکمل ډول په لاندې توګه وليکل شي:

$$n = Constant,\ T = Constant$$

$$PV = K \text{--------------------} 3$$

I او II معادلې د بايل او ماريوت د قانون په نوم هم يادوي، دا معادلې په لاندې توګه هم ليکلی کيږي:

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

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

بيلګې: يو ايدیال ګاز د بايل د اندازه کولو په دستګاه کې ځای لري، د بيلګې په ډول چې په

(c) ketabton.com: The Digital Library

$625mmHg$ کې دګاز حجم 247mL دی ، که چیرې فشارHg825mm ته بدلون وکړي، په دی فشارکې د حجم بدلون لاسته راوړئ $(T = Constant)$.

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 پیدا کړئ . $(T = Constant)$

فعالیت

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

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

د 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 فشـارکې 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

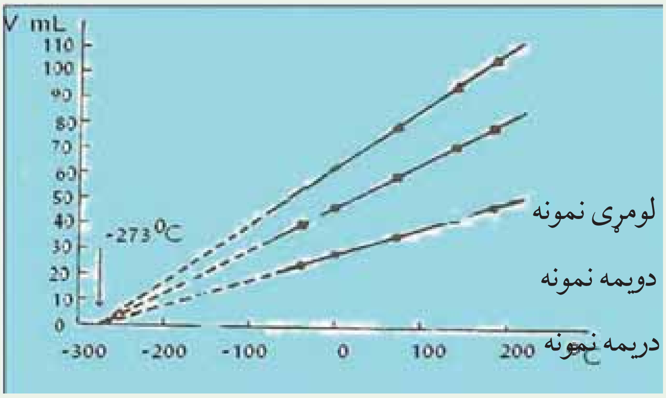
لپاره توضیح شوي ده ، په دې تجروبو کې فشار ثابت دي .که د گراف دې خطونو ته چې د تودوخې او حجم ترون اړیکه رابښيي ، دوام ورگړل شي، د تودوخې د درجو افقی محور به په یوه ټاکلي ټکي کې چې په دی ټکي کې $(V=0)$ دي، پرې کوي . د نوموړو تجربو څخه پایله اخیستل کیږي چې د تودوخې د تنزیل په بهیر کې تر $-273^{o}C$ $(0^{o}C)$ پورې، دگازونو حجم له صفر مساوي دي. په ظاهر کې $-273^{o}C$ تودوخه کې گاز باید د منځه لاړ شي.

له اړونده ترسره شوو تجروبو چې په بیلابیلو گازونو باندې تر سره شوي دي ، پایله اخیستل شویده چې د هغوی له گرافونو د رسمونو څخه مستقیم خطونه حاصلیږي او هغه د تودوخې ټول افقي محور په یوه ټاکلي $-273°C$ ټکي پرې کوي ،څرنگه 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 دگاز حجم ، T د تودوخې درجه په ^{o}C او a د نیغو خط میل دي. څنگه چې $(v=a(t+273)$ دی اودکالوین له مقیاس سره اړیکه لري ، په دې بنسټ کولای 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 دگازونو حجم له تودوخې سره نیغ پرنیغ (مستقیمه) اړیکه لري . پورتنی قضیه د چارلس اودگیلوسک پر قانون پورې اړه لري.

کـه چیرې په ثابت فشـار کې د یو ټاکلي مقـدار گاز حجم V_1 وي ، نودلته د نومـوړي گاز لومړنی تودوخـه T_1 ده او کـه تودوخه T_2 ته بدلون وموعي ، دگاز حجم V_2 دي ، پردې بنسـټ لیکلي شوچي:

(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 ليکلي شو چې:

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

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

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

$V_1 = 1.28Li$

$T_1 = 25^0C$

$T_2 = 50^0C$

$V_2 = ?$

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

$$V_2 = \frac{V_1T_2}{T_1} = \frac{1.28L \cdot 323K}{298K} = 1.39L$$

فکر وکړئ

په ثابت فشار او 27^oC تودوخه کې، يو ايديال ګاز $128cm^3$ حجم نيولي دي، که چيرې نوموړي ګاز حجم $214cm^3$ ته بدلون ومومي، نو تودوخه به څومره وي؟

دويم مثال: په 25^oC تودوخه او $1atm$ فشار کې يو ايديال ګاز $2.65L$ حجم نيولي دي، که چيرې په يو وخت کې تودوخه 75^oC او فشار $2atm$ ته لوړ شي ،دلته به دنوموړي ګاز حجم څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل:

1 - د بایل د قانون پربنسټ (n او t ثابت وي)

$$V \approx \frac{1}{P}$$

2 - د چارلس د قانون پربنسټ (n او p ثابت دي)

$$V \approx T$$

د بایل او چارلس د معادلې له ترکیب څخه کولاي شو چې ولیکو

(n ثابت دي)

$$V = \frac{CT}{P}$$

په دې فورمول کې C د تناسب ثابت دی چې تناسب یې پرمساوات تبدیل کړئ دي، نو:

$$\frac{PV}{T} = C$$

پورتنی اړیکه دګازونو د ترکیب د قانون په نوم یادیږي چې هغه کولاي شو دګازونو د دوو بیلابیلو حالتونو لپاره په لاندې ډول ولیکل شي:

$$\left.\begin{aligned} \frac{P_1V_1}{T_1} &= C \\ \frac{P_2V_2}{T_2} &= C \\ \frac{P_1V_1}{T_1} &= \frac{P_2V_2}{T_2} \end{aligned}\right\}$$

$$V_2 = \frac{P_1V_1T_2}{P_2T_1} = \frac{1atm \cdot 2.65L \cdot 348K}{2atm \cdot 298K} = 1.55L$$

۶ - ۳ - ۴: د اوګدرو اصل

دګیلوسک له قضیې سره سم: د تعامل کوونکو ګازونو د حجمونو نسبت په یو کیمیاوي تعامل کې د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې تام او کوچنی عددونه دي؛ د بیلګې په ډول: نایتروجن او هایدروجن د زیات فشار او تودوخې لاندې یو له بل سره تعامل کړې امونیا یې تشکیل کړې ده، د امونیا په تشکیل کې نایتروجن او دهایدروجن حجمی نسبت او همدارنګه د هغه برعکس

$H_2 : N_2 = 3:1$ دي

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

دو حجمه ⟵ یو حجم + دري حجمه

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دې مورد کې پوښتنې منځ ته راځي، دا چې ولې د حجمونو ترمنځ اړيکه په پام سره هماغه اړيکه ده چې د تعامل کوونکو موادو د ماليکولونو د شمير ترمنځ په يو کيمياوي تعامل کې شتون لري؟

د دې سوال ځواب داسې دی چې د بېلابېلو ګازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې تر يوشان شـرايطو لاندې د مساوي شـميرو ماليکولونو لرونکي دي. (د اوګدرو لومړی قانـون). د بېلابېلو ګازونو د ذرو مساوي شـمير (ماليکولونه، اتومونه او يا ايونونه) د فشار او تودوخې د يوشان شرايطو لاندې مساوي حجمونه نـيسي. (د اوګدرو دويم قانون)

د اوګدرو د اصل پربنسټ په ثابت فشار او تودوخه کې د ګازونو حجم نېغ پرنېغ د هماغه ګاز د مول له شميروسره متناسب دی:

$$T = Cons\tan t$$

$$P = Cnos\tan t$$

$$V \approx n \text{------------} 1$$

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

مشق او تمرين وکړئ

الف- د نايتروجن د ګاز نيول شـوی حجم چې د ماليکولونو شـميريې په STP شـرايطو کې $3.011 \cdot 10^{23}$ دی ، څو ليتره به وي؟

ب- د ګازونو مولي حجم پر کوم عامل پورې اړه لري. د مولي حجم په نظر کې نيولو سـره په ستندردو شرايطو د ګازونو مولي حجم په يو اتموسفير فشار او 127^oC کې محاسبه کړئ.

۶-۳-۵: د ايديال ګازونو قوانين

د بايـل قانـون، د چارلس قانون او د آګدرو اصل درې واړه دهغه تناسـب بيانوونکی دی کوم چې ايديال ګازونه توصيف وي، دنومړوعلماوو د اصولوتناسب په لاندې ډول لنډولی شو:

(n او T ثابت دي) $V \approx \frac{1}{p}$ (د بايل 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 وليکو، چې :

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

که چيرې د دريمی (3) معادلې تناسـب پر مسـاوات تبديل کړو ، R چې د ګازونو د تناسـب په

(c) ketabton.com: The Digital Library

نوم یادیږي، د معادلې په بڼې خواکې معامله کوو، حاصلیږي چې:

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

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

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

4 اړیکه د ایدیال ګازونو د حالت عمومي یا بشپړه معادلی په نوم یادوي، د R قیمت د حجم، تودوخه، فشار او دګازونو مقدار پورې اړه لري، د شرایطو او دګاز دمقدار 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 اید یال ګازونو n, T, P او V قیمتونه دګازونو د حالت په عمومي معادله کې معامله کړو، د R بیلابیل قیمتونه د پورتنیو پارامترونو له قیمتونو سره سم لاسته راځي:

$T = 0^0C \quad = 273K$

$P = 1atm = 101.3kPa$

$n = 1mol$

$V = 22.4L = 10^{-3}m^3$

$R = ?$

$$PV = nRT$$

$$R = \frac{PV}{nT}$$

$$R = \frac{101.3kPa \cdot 22.4 \cdot 10^{-3}m^3}{1mol \cdot 273K} = 8.31\frac{joul}{mol \cdot K}$$

لومړی مثال: یو اید یال ګاز په $0,432atm$ فشار کې $8,64L$ حجم نیولی دی او د هغې مقدار 0,176 مول دی په نوموړي ګاز باندې وارده شوي تودوخه پیدا کړئ.

=   =

= 2

= = — = 2 . . - / . 2 . - - = 2

= = . -

= 2 . - . -

خپل ځان ازمایښت کړئ

د اکسیجن $5g$ ګاز په 35^oC تودوخه کې $6L$ حجم لري، دنوموړي 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:

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

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

مشق او تمرین وکړئ

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۶: دیو ایدیال ګاز د مولي حجم محاسبه په STP شرایطو کې

محاسبو ښودلې ده چې د یو ایدیال ګاز حجم په STP شرایطو کې د $22.4L$ دی:

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1mol \cdot 0.0802atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} 273k}{1atm} = 22.4L$$

پردې بنسټ په STP شرایطو کې د هر ګاز یو مول $22.4L$ حجم نیسي.

۶-۳-۷: د ګازونو د مالیکولي کتلې پیدا کول د ګازونو عمومي معادلې پردې بنسټ او د ګازونو کثافت.

د ګازونو عمومي معادله په نظر کې ونیسي د هغې پربنسټ کیدای شي چې د ګازونو د مالیکول کتله لاس ته راوړل شي:

$$PV = nRT ----------1$$

$$n = \frac{m}{M} ------------2$$

$$PV = \frac{m}{M}RT \qquad M = \frac{mRT}{PV}$$

لومړی مثال: د فاسفین PH_3 د ګاز کثافت په 50^oC تودوخه او $727mmHg$ فشارکې $1.26g/L$ دي، دنوموړی ګاز ایدیال دی، د هغه مالیکولي کتله محاسبه کړئ.

$P = 727mmHg$

$m = 1.26g$

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

$T = 50^0C = 323K$

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

$M = ?$

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

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

$$M = 34g/mol$$

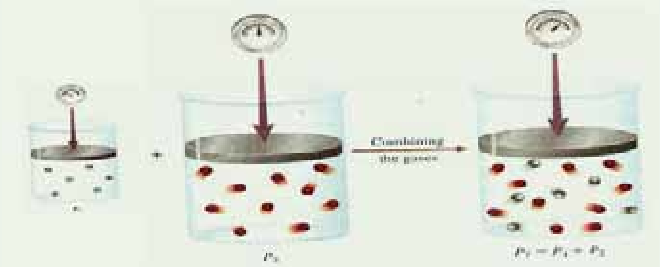
مشق او تمرین وکړئ

د تودوخې په صفر درجه سانتی ګراد او $0.1\mu Pa$ فشارکې، د یو لیتر مشبوع هایدروکاربن ګاز، $1.96g$ کتله لري، د هغه مالیکولي کتله او فورمول پیدا کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۸: دګازونو مخلوط (د دالتن قسمي يا جزيي فشار)

په 1801 م کال کې جان دالتن د يو لړعلمي تجروبو پر بنسټ پايله تر لاسه کړه چې دګازونو له مخلوطو څخه د ډک لوښي په ديوال باندې وارد شوي فشار دګازي مخلوط د تشکيل کوونکو اجزاوو دګازونو د هر يوه د مجموعي فشار څخه عبارت دي؛ پر دی بنسټ ديوګازي مخلوط اندازه شوي فشار بايد دګازونو له حاصل جمع سره مساوي وي، داسې چې: که چېرې د مخلوط د اجزاو هر يو جز يوازې د لوښي حجم ځانته ونيسي او د لوښي په ديوالو باندې فشار واچوي. نو د دالتن له جزيي فشارونو سره سم کيداې شي چې وويل شي: د يوګازي مخلوط ټولنيز فشار عبارت له ګازونو د هروجزو فشارونو د جمعی له حاصل څخه دی. جزيئ يا قسمی فشار داسې تعريف کيږی: که چيرې يو ګاز په يوازې ډول يو لوښی ونيسي اوخپل 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 دګازونو د مخلوط مجموعي فشار رانښيي؛ 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 دګازونو ډير مخلوطونه د دالتن د جزيي فشارونو له قانون څخه پيروی کوي او بنسټيز شرط يې دا دي چې مخلوط شوي ګازونه يو له بل سره تعامل ونه کړي:



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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا چې د مخلوط موادو د یو جز مول تقسیم پرد دوی د تشکیل کوونکو اجزاو دمولونو په مجموعي باندې، د اجزاو مولي کسـر دی ؛ نوکه دیو 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 چیرې N_2, O_2 او H_2 گازنو څخه د یو، یو گرام په اندازه په یو لس لیتره بالون کې وردننـه کـړئ ، نوموړي گازونه اید یال دي، ددی گازونو د مخلوط تودوخه $125^o C$ ده، کلي یا مجموعي فشار $(Total)$ یې پیداکړئ. (د atm په واحد)

حل:

$$n_{H_2} = \frac{m_{H_2}}{M} = \frac{1g}{2g/mol} = 0.5mol$$

$$n_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{M} = \frac{1g}{16g/mol} = 0.0313mol$$

$$n_{N_2} = \frac{m_{N_2}}{M} = \frac{1g}{14g/mol} = 0.0357mol$$

$$P_{H_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.5mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot 398K}{10L \cdot mol \cdot K} = 1.63atm$$

$$P_{O_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.0313mol \cdot 0.`082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K \cdot 398K}{10L} = 0.102atm$$

$$n_{N_2} = \frac{n_{N_2}RT}{V} = \frac{0.0357mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 398K}{10L} = 0.117atm$$

$$P_{Total} = P_{O_2} + P_{H_2} + P_{N_2} = 1.63atm + 0.0102atm + 0.117atm = 1.85atm$$

$$Ptotal = 1.63atm \cdot mol \cdot K$$

په عمومي ډول دگازونو د مخلوط سیسـتم ټول فشـار کولای شـو د لاندې فورمول په واسـطه محاسبه کړو:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۹: دګازونو دمالیکولونو د خپرېدو او نفوذ په اړه دګراهام قوانین

پــه 1829م کال انګلیســي عالم توماس ګراهــام *Tomas Graham* لازمي څېړنې د خپرېدو د چټکتیا (*Diffusion*) او نفوذ (*Effusion*) پر بیلابیلو ګازونوباندې ســرته ورسولې. خپرېدنه هغه اصطلاح ده چې له یوه محیط څخه بل محیط ته د موادو دکتلو دحرکت په اړه اســتعمالیږي ؛ د بیلګې په ډول: کله چې غذا د پخیدلو په حال کې وي ، د غذا د پخولو د لوښــي څخه ګازونه بهر ته وځي او په چاپیریال کې خپرېږي چې مونږ یې د خپل شــامی د حس په واســطه د غذا بوی حس کوو.

ګراهام پیدا کړه چې دګازونو د نفوذ چټکتیا په ګازي محیط کې، دګازونو دکثافت د جذر له مربع سره معکوس متناسب دی :

$$V = \frac{K}{\sqrt{D}}$$ ----------1 دګاز د خپریدو چټکتیا

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

$$V = \frac{K}{\sqrt{D_A}}$$ ----------2 A دګاز د خپریدو چټکتیا

$$V = \frac{K}{\sqrt{D_B}}$$ ----------3 دB ګاز د خپریدو چټکتیا

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

1 او 4 معادله دګراهام د خپریدو د قانون په نوم یادیږي

په ټاکلې تودوخه او فشــارکې دګازونو مالیکولي کثافت او مالیکولي کتله یو له بل ســره نیغ پر نیغې اړیکې لري:

$$D = \frac{m}{v}$$ -------------5

$$V = \frac{nRT}{P}$$ ------------6

د V قیمت له (6) معادلې څخه په (5) معادله کې معامله کوو، حاصلیږي چې:

$$D = \frac{m}{\frac{nRT}{P}} = \frac{mP}{nRT}$$ ----------7

$$n = \frac{m}{M}$$ -----------------8

$$D = \frac{mP}{mRT} = \frac{mP}{1} \cdot \frac{M}{mRT}$$

$$D = \frac{PM}{RT}$$ ---------------9

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دوو ثابتود ضرب حاصل او د تقسیم حاصل له دریم ثابت سره مساوي دي ؛ یعني:

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

$$D = MK ------------10$$

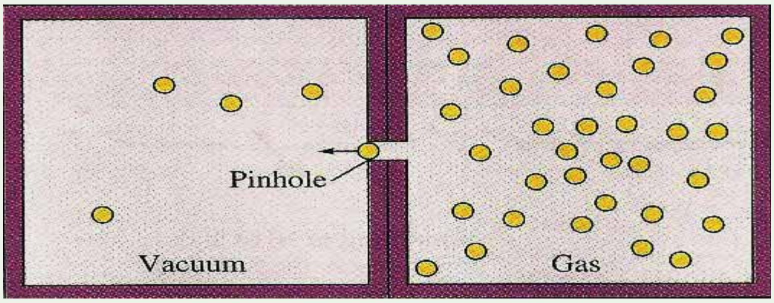
$$D \approx M ------------11$$

ځرنګه 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 :

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

ګراهـام په (1826) م کال کې بله مقاله یې نشـر کړه چې په هغـې کې یې دګازونو د نفوذ دیوالونو د کوچنیـو سـوریو په اړه علمی مطلبونه وړاندې کړیدي، د یـو ګاز 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 سـره یوشـان دي. دګازونو د تیریدوچټکتیا د دیوال اود تیریـدو نیمګړی پردې د مالیکولي کثافت د جذر مربع او د هغوی د مالیکولي کتلې جذر مربع سـره د معکوس تناسـب لرونکی دي ؛ یعني:

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



(6-22) شکل دګازونو د نفوذ چټکتیا

لومړی مثال: د X دیـوه نامعلوم ګاز د تیریدنـی چټکتیا د تخلخل(سـوري) لرونکي دیوالونو د سـوریو څخه 0.279 د هایدروجـن ګاز د تیروني د چټکتیا له نوموړي دیوال څخه یوشـان دی (کـه چیرې شـرایط STP وي) د نامعلوم ګاز مالیکولـي کتله لاس ته راوړئ د هایدروجن مالیکولي کتله 2.02 ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل:

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

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

جواب

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

دویم مثال: د اکسیجن په شتون کې د ایتان له سوځیدو څخه H_2O او CO_2 لاس ته راځي، که چیرې $1.26g$ ایتان د $4.50L$ اکسیجن په واسطه وسوځول شي څو لیتره کاربن ډای اکساید CO_2 او څو لیتره د اوبو بړاسونه به تولید شي؟ تودوخه 400^oC او فشار $4.00atm$ دی.

حل:

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

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

$$1.26L \quad X_1$$

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

د اکسیجن مقدار $4.50L$ دی، د $1.26g$ ایتان معادل اکسیجن $4.4L$ دي چې $0.094g$ اکسیجن پرته له تعامل پاتې دي، نو د CO_2 او H_2O مقدار اکیداي 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 باندې 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 اوسـه مو د ایډیال ګازونو مهم خواص دګازونو د قوانینو تر سـرلیک لاندې؛ لکه: د بایل قانون، د دالتـن قانـون، دګراهام قانون..... مطالعه کړل، له دې مطالعې څخه پوښـتنه پیدا کیږي چې ولې ګازونه دا نومورې خواص له ځانه ښـيي؟ تاریخ ثابته کړې ده چې علوم په لیدو او تجروبو پیل شـوي دي، نظریې او یا مودلونه د همدې لیدنواو تجربو پر بنسټ ټینګ دي ،ویلې شو چې نظریې د مودل پر بنسټ ټینګې دي، دمودلو پربنسټ کیدای شي چې د یو سیستم فورمول او خواص روښانه شي. دګازونو حرکي نظریه چې هغې ته حرکي نظریه هم ویل کیږي، دګازونو د طبیعت او فزیکي مودل د حرکت څرنګوالي روښانه کوي، دا نظریه د لاندې فرضیو پر بنسټ ولاړه ده:

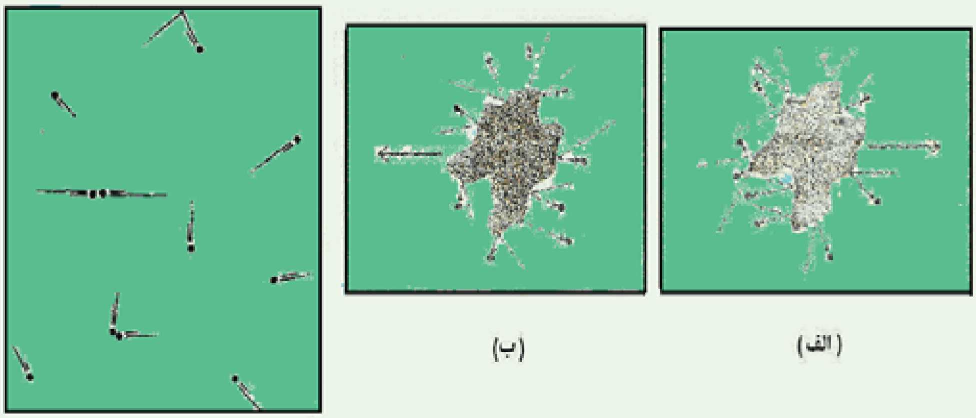
1 - ګازونه د ډیرو زیاتو شـمیرو کوچنیو ذرو (اتومونو او مالیکولونو) څخه جوړ شـویدي اودا ذرې دومره کوچنې دي چې د هغوی د حجم اندازه د هغو ترمنځ د فاصلو په پرتله په منځنۍ ډول د لوښي هغه حجم چې ګازونو په هغې کې ځای نیولي دی، ډیر کم دي اود لوښي دننه دګازونو اعظمی حد د ذرو ترمنځ له خالي فضا څخه جوړه شوي ده.

2 - دګازونو تشـکیل کوونکي اتومونه او مالیکولونه پرله پسـی د حرکت په حال کې دي اود هغوي حرکـت بـی نظم، چټک او پر خط نیغ دي، دګازونو د ذرو ددې حرکت په پایله کې یو له بل سـره ټکر او هم د لوښـي له دیوال سـره ټکر کوي، دا ټکرونه الاستیکي (بیرته ګرځیدونکی) دي. څرنګه چـې پـه هر ټکر کې د ټکر کوونکـو مالیکولونو حرکي انرژي بدلون نه کـوي ، په بل عبارت د دې امکان شـته دي چې مالیکولونه په خپل منځ کې خپله سـینتیک 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 اویا اتومونو) حرکت په ګازونو کې بیلابیلو شـیبوکې کیدای شـي چټک او یا ورو وي . ځینې ذرې چټک حرکت لري او ځینی د هغوی ورو حرکت سرته رسوي ؛ پر دې بنسټ دګازونو د مالیکولونو حرکي انرژي هم په لویه ساحه کې د خوځیدو په حالت کې دي، خو دګازونو د اتومونـو او مالیکولونـو منځنی حرکي انرژي د مطلقې تودوخې سـره نیغـه اړیکه لري او په ټاکلي تودوخه کې ثابته پاتې کیږي، په (6-13) شکل کې دګازونو تصویري مودل وړاندې شویدي ، په دی مودل کې لیدل کیږي چې دګاز یوه ټاکلې اندازه په رښـتیا د ډیرې فضایي خالیګاوو لرونکي ده او دا خالیګاوې په ډیره چټکتیا دګازونو د ذرو په واسطه ډکیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(الف) (ب) (ج)

(6 - 23) شکل الف- دگازونو حرکي مودل او براوني حرکت، ب- د ماليکولونو مقدار چې ذرى په کېنې خوا ته بمباردمان کوي ، ج- په راتلونکی شيبوکې چې وضعيت د الف د جز معکوس ګرځي.

(۶-۳-۱۱): ربښتياني (حقيقي)ګازونه :

هغه ګازونه د خپل ځان څخه ايډيال خواص وښيي چې د هغوی د ماليکولونو ترمنځ متقابل عمل و نه ليدل شي. (که چېرې د ماليکولونو ترمنځ الاستيکي ټکر موجود نه وي) او د ماليکولونو په واسطه نيول شوي حجم يې د هغه لوښي د حجم په پرتله چې مطلوب ګازونه په کې شتون لري ، د پام وړ نه وي؛ خو بايد پوه شو چې په ربښتيانيو ګازونو کې نوموړی شرايط نه شي کيدای چې سل په سلو کې وليدل شي؛ نو ويلې شو چې ربښتياني ګازونه د ايډيال له طبيعت او سلوك څخه تيروتنه کوي .

۶-۳-۱۲: د ربښتيانيو ګازو لپاره د حالتو معادله

که چيرې د يوه ټاکلي مقدار ګاز 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 بيلګې په ډول: د اکسيجن دګاز $0.1mol$ په $0.5atm$ فشار او 39^oC تودوخه کې يو ټاکلي حجم نيسي. په عمومي صورت هغه رياضيکی معادله چې فشار، حجم، تودوخه او د يو ګاز د مولونو شمير يو له بل سره ترلې دی او دګازونو د حالت د معادلې په نوم ياد شوي ده چې دا $PV = nRT$ څخه عبارت ده چې د ايډيال ګاز د حالت معادله راښيي خو دا معادله د حقيقي ګازونو حالت ښکاره کولی نه شي.

واندر والس $(Vander - Waals)$ په (1873) کال کې د حقيقي ګازونو د حالت معادله د

(c) ketabton.com: The Digital Library

$(P_1 \frac{a}{v^z})(v-b) = RT$ پــه بنه د يو مول حقيقي گاز لپاره د ايډيالوګازونو د حالت د معادلې په پام کې نيولو ســره او د فشــار اغيزه په حقيقي ګازونو باندې وټاکله، په پورتنۍ معادله کې a او b مثبت ثابتونــه دي چې د هــرګاز د ټاکلوځانګړتياو څخه عبارت دي، که چېرې د ګاز کثافت ډېر کم وي، د ګاز حجــم (V) زيــات دي او د b ارزش د حجم (V) پــه پرتله خورا ډېرکوچنی دي چې کيداې شــي د هغه له پام څخه وغورځول شــي ،په دې حالت کې $\frac{a}{V^2}$ صفر ته نيږدې کيږي ، دلته د واندر والس معادله د ايډيالوګازونو د حالت معادلې ته نيږدې کيږي ،داسې چې:

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

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

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

(3 - 6) جدول د حقيقي ګازونو ثابتونه

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

حل :　　الف :

$m = 10g$　　$P = \frac{mRT}{MV}$

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

$V = 1Liter$　　$P = 15.3atm$　　ب

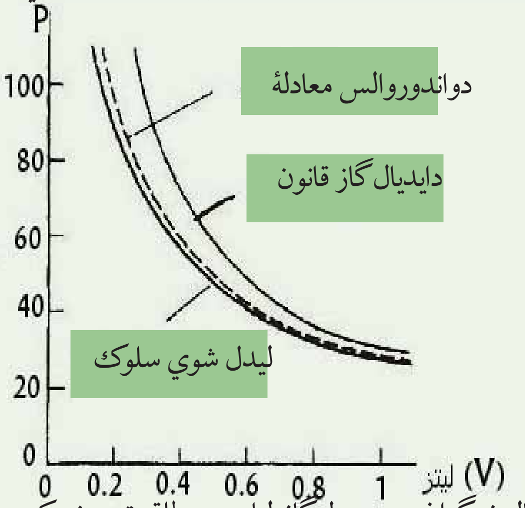
$P = ?$

$M = 16$

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

$P = 14.8atm$

د واندر والس معادله دګازونو د حالت د عمومي معادلې په پرتله په ښه توګه کولای شي چې حقیقي ګازونه توصیف کړو (6 - 25) شکل د یومول CO_2 د حالتونو خرنګوالي او د PV وضعیت په $350K$ تودوخه په تجربي ډول راښيي، همدارنګه د هغوی د حالت خرنګوالی او تجربي خواص د ایډیال ګاز د حالت معادلې د واندر والس معادلې په وړاندې پرتله کوي. نور معادلې هم دګازونو د حالت د محاسبې په خاطر وړاندې شوي دي چې د واندر والس د معادلې په نسبت ډېرې ښه دي؛ مګر د هغوی د ثابتونو شمیر له پنځو څخه ډېر وي.



(6 - 25) شکل د حالتونو ګراف د یو مول ګاز لپاره په مطلقه تودوخه کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

مشق او تمرین وکړئ

د لاندې ګازونو د a او b اندازه د هرې جوړې لپاره پرتله کړئ

الف- $H_2(g)$ او $NH_3(g)$ ب- $N_2(g)$ او $I_2(g)$

(6 - 3) جدول د ګازونو، مایعاتو او جامداتو ځینې ځانګړتیاوې

جامدات	مایعات	ګازونه
1 - ټاکلی شکل لري. (د شکل د بدلون مقاومت) 2 - تقریباً تراکم نه قبلوي. 3 - د هغو کتلې د مایعاتو په پرتله لویې دي. 4 - د سیال شکل نه لري 5 - د ذرو خپربدل یې کم دي او د مالیکولونو حرکت یې ډیره 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 لوی دي 4 - د سیال د حالت لرونکي دي 5 - د هغو ذرې په نورو مایعاتو کې د خپریدو د وړتیا لرونکي دي. 6 - د هغو د ذرو ترمنځ خالیګا وې ډیرى لږ دى چټک او درې بعدي، بې نظمه حرکت لري.	1 - معین شکل نه لري. (د ظرف ټول حجم چې په هغه کې ځای لري په بشپړه شکل نیسي) 2 - متراکم کیدا شي. 3 - د ډیر ټیټ کثافت لري او د هغوي کتلې ډیر کوچنې دي. 4 - د سیال شکل لري. 5 - چټک حرکت لري او تیټ دي. 6 - د چټک حرکت لرونکي دي او هر لورته په درې بعدي شکل حرکت کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شپږم څپرکي لنډيز

- هر ماده کولي شي د محيطي شرايطو له کبله د دريو حالتونو (جامد، مايع او گاز) لرونکي وي.
- گازونه هغه مواد دي چې د هغو جوړوونکی ذرې يو پر بل باندې ډيره لږه اغيزه لري ،د هغوی ذرو د جذب قوه يو پر بل باندې ډېره لږه ده او د نامنظم حرکت لرونکي دي، په لوړ تودوخه او لږ فشار کې دگازونو د ذرو حرکت چټک دی.
- د جامداتو خواص دگازونو له خواصو څخه توپير لري، گازونه ډير لږ کثافت لري ، په داسې حال کې چې جامدات د لوړ کثافت لرونکي دي. گازونه د فشار په پايله کې تراکم کوي ؛ خو جامدات ډير کم د تراکم کيدلو ځانگړتياوې لرونکي دي. جامدات کلک او ماتيدونکي دي ، په داسې حال کې چې گازونه دا حالت نه لري .
- مايعات د جامداتو او گازونو په پرتله ځانگړې خواص لري ؛ د بيلگې په ډول: د موادو د ذرو ترمنځ يې د جذب قوه په مايع حالت کې ډير ده ؛ خو د جامداتو په نسبت ضعيفه ده.
- په ثابته تودوخه $(T = Constant)$ کې دگازونو د ټاکلي اندازې حجم له فشار سره معکوسه اړيکه لري .
- په ثابت فشار $(P = Constant)$ دگازونو ټاکلی حجم له تودوخې سره نيغ متناسب دی.
- د بيلابيلو گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د يوشان شرايطو لاندې د مساوي شمير ماليکولونو لرونکي دي (د اوگدرو لومړی قانون). د بيلابيلو گازونو ذرو (ماليکولونه، اتومونه او ايونونه) مساوي اندازه ، د فشار او تودوخې تر يو ډول شرايطو لاندې مساوي حجمونه ځانته غوره کوي.
- دگازونو دمخلوط په واسطه وارد شوي مجموعي فشار،دگازونو د مخلوط د اجزاوو د هر جز فشار د جمعې له حاصل سره مساوي دی.
- گراهام پيداکړه چې دگازونو د تيريدو چټکتيا دکثافت له جذرمربع سره معکوس متناسب دي.
- دگازونو د حالت معادله د يو مول گاز لپاره $PV = nRT$ عبارت ده چې په دې معادله کې V دگاز حجم دی ، د پورتنی معادلې څخه پايله اخلو چې:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شپږم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - ګازونه هغه مواد دي چې د هغوی جوړوونکي ذرې 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 مایعاتــو خپریــدل دګازونو پر نسـبت.................... دی او په مایعاتــوکې 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 ټاکلي اندازې دګازونو حجم، له فشـار سـره څه تړون لري؟

الف- مستقیم متناسب　　ب- معکوس متناسب

ج- تناسب نه لري　　د- د الف جز درست دي.

5 - په ثابت فشـارکې د سـانتي ګراد د یوې درجې تودوخې په زیاتوالي، دګاز حجم په ..... نسـبت له $0^o C$ څخه انبساط حاصلوي.

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

6 - د بیلابیلوګازونو مسـاوي حجمونه د فشـار 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 شرایطوکې .... 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 تقسـیم شـي، په سـتندرد شرایطوکې 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 ريښتيايي ګازونو معادله په ....وښودله:

الف) $(p+\frac{a}{V^2})(V-b)=RT$ ب) $Z=\frac{PV}{RT}$ ج) الف و ب د) هيڅ يو

10 - ګازونه د ډيرو وړو زرو څخه..... تشکيل شوي دي.

الف) اتومونو ب) ماليکولونو ج) ايونونو د) ټول ځوابونه سم دي.

11 - د يو لوښي د ګازونو ډيره فضا..... فضا جوړه کړي ده:

الف) ډکو ب) خالي ج) د اتومونو د) د ماليکولونو

تشريحي پوښتني

د ټولو تمرينونو په حل کې بايد فرض شي چې ګازونه ايډيال دي.

1 - ولې ځيني مواد په عادي شـرايطو کې د مايع په حالت او ځيني نور د جامد او يا ګاز په حالت پيدا کيږي؟

2 - يـو انـدازه N_2 ګازچې حجم يې $58L$ دى ، تر محيطى فشـار لانـدې دى چې پرهغه $125mmHg$ فشـار زيات شـوى دى او حجم يې $49.6mL$ کمښـت مونډلى دى ، په دې ګاز باندې لومړنى محيطي فشار (په ثابته تودوخه) څومره دى؟

3 - د A لوښـي $48.2L$ حجـم لري ، چـې N_2 ګاز لرونکي دي ، دهغه تودوخه 25^oC او فشـار يې $8.35atm$ دي. د B لوښـي حجم نا معلوم دى او د He ګاز په کې شتون لري چې په هغى باندې وارد شـوي فشـار $9.5atm$ او تودوخه 25^oC ده . د A او B لوښـي يو له بل سره وصل شـوي دي ، دګازونو د مخلوط فشـار په دواړو لوښـو کې $8.7atm$ ته لوړ شوى دى ، د B حجم پيدا کړئ.

4 - په يوه ازمايښتي دستګاه $1\cdot10^{-15}mmHg$ فشار شته دي ، په ازمايښتي د ستګاه کې يو ليتره يو لوښـي په پام کې ونيسـي که چېرې تودوخه 0^oC وي، په هغه لوښي کې چې د هوا څخه ډک دي ، د ماليکولونو اندازه به څومره وي؟

5- په يوه سـتوري کې د هايډروجن د ګاز کثافت $10g/cm^3$ او د هغوى تودوخه $100K$ ده په دې ستوري کې د هايډروجن فشار به څومره وي؟

6 - د اوبو په سـطح يوه کروي پوکاڼه چې $2cm$ قطرلري ، په 25^oC تودوخه او محيطى فشـار $1atm$ کې په دا پوکاڼه د اوبو د بړاس څومره ماليکولونه لري ؟

7 - پـه 177^oC تودوخـه او $2atm$ فشـار د نايتروجـن دګاز کثافت $1.25g/L$ دي ، په دې

(c) ketabton.com: The Digital Library

شرایطوکې هغه په پنځه لیتره لوښي کې خومره مالیکولونه په دې شرایطوکې موجود وي؟

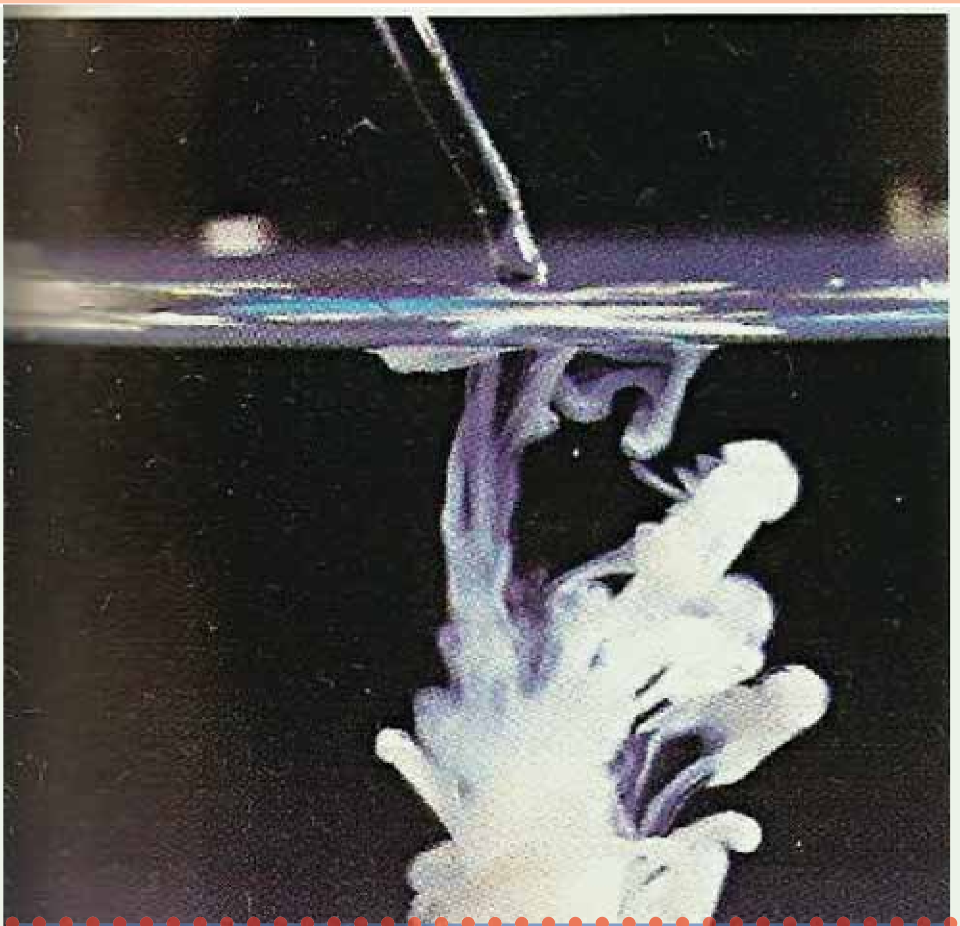
8 - په یو سـلندرګې $1.5kg$ د N_2 ګاز شـته دی چې فشار یې هغه $31.8atm$ دی، خومره N_2 په دې سلندر کې زیات شي چې په ثابته تودوخه کې د سلندر فشار $75atm$ لوړ شي ؟

9 - خیـال وکـړئ چـې دګاز دوه نمونې A او B تاسـی ته درکړل شـوي دي ،د A دګاز منځنۍ چټکتیـا د B دګاز د منځنـۍ چټکتیا دوه برابـره ده (البته د نومړو ګازونو د مالیکولونو چټکتیا) که چیرې د دواړو نمونو مالیکولي کثافت یو شـان او د B دګاز فشـار $3atm$ وي، د A دګاز فشـار پیدا کړئ.

10 - په ثابته تودوخه او 700mmHg فشار کې یو ګاز 30L لیتره حجم لري ، د نوموړي ګاز حجم په STPشرایطو کې پیدا کړی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

اووم څپرکی



کیمیاوي تعاملونه

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

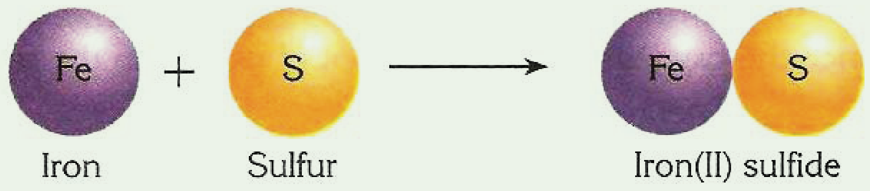
۷ - ۱ : د کیمیاوي معادلې مفهوم

کیمیاوي معادله د کیمیاوي تعاملونو ښودونکی ده چې په سمبولونو او د مرکبونو فورمولونو په وسیله ښودل کېږي. 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+ښیي؛ د بیلګې په ډول:

+ اوسپنه   سلفر   ⟶   اوسپني (*II*) سلفاید

$$Fe + S \longrightarrow FeS$$



(1-7) شکل د اوسپني 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 سمبولیکډول 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 شویدي 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 مايع په حالت ده
(Solid = (s	ماده د جامد په حالت ده
(Aqueouse=(aq	اوبلن محلول
(Solved=(sol	بيلابيل محللونه
$\longrightarrow$	ورکوي
$\rightleftarrows$	تعامل دواړو لورو ته د محصول مواد بيا په لومړنيو موادو اوښتي دي.
$\xrightarrow{\Delta}$	تعامل د تودوخې په شتون کې ترسره کيږي
$\xrightarrow{Ni}$	په تعامل کې د کتلست شتون ضروري دي.
$\xrightarrow{120^0 C, 5atm}$	تعامل د فشار او تودوخې په شتون کې

۷ - ۱ - ۱: په تورو ليکلې معادله

پــه دې ډول معادلو کې يوازې د تعامــل کوونکو اود تعامل د محصولاتو د موادو نوم په تورو ليکل کيږي چې د تعامل کوونکو او د تعامل محصولاتو د موادو تجارتي او يا علمي نوم وي: په دې معادلو کې تعامل کوونکي مواد کيڼ لوري ته اود تعامل محصول د وکتور ښــي لوري ته ليکل کيږي ، دا ډول معادلې ډير زيات اطلاعات د تعامل په اړه نه وړاندې کوي؛ د بيلگې په ډول:

گاز کاربونيک + ژوندي چونه $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ د چونې تيږه (په پښتو مميز نومونه)

کاربن ډای اکسايد+ کلسيم اکسايد $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ کلسيم کاربونيټ (علمي نومونه)

۷ - ۱ - ۲): سمبوليکي معادلې

په دې ډول معادلو کې له کيمياوي موادو، ســمبولونو او فارمولونو څخه گټه اخيســتل کيږي چې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د موادو د فزيکي حالت په پام کې نيول کيږي . څرنگه چې

(c) ketabton.com: The Digital Library

له سمبولیکو معادلوڅخه ډیر معلومات او اطلاعات نسبت د تورو د لیکلو معادلو حاصلیږي ؛ د دي کبله هغه ډیرې په کاروړي، پورتني د تورو لیکل شوی معادله په لاندې ډول کولاي شو چې په سمبولیک شکل ولیکو:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$

فعالیت

د لاندې افادو لپاره د تورو لیکل شوی او سمبولیک معادلې ولیکئ.

1 - د میتان دګاز د سوځولو څخه، دکاربن ډای اکساید ګاز او اوبه تولیدیږي.

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

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

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

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

۷ - ۱ - ۳: توصیفي معادله

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

فعالیت

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

2 - د مالګې تیزاب د سوډیم هایدروکساید سره تعامل کړي، مالګه او اوبه یې جوړې کړي دي ، د تورو لیکلو او سمبولیکه معادلهٔ ولیکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۷-۱-۴: شکلي معادله

د معادلو د ليکلو په دې طريقه کې د شکلونو څخه د اتومونو او ماليکولونو د ليکلو لپاره د معادلو د ليکلو په غرض ګټه اخستل کيږي؛ د بيلګې په ډول: هايدروجن د اکسيجن سره تعامل کړئ او به 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 تشکيلوي، د دې کبله کيميا پوهانو کيمياوي تعاملونه په بيلابيلو ډولونو ويشلي دي او د تقسيم بندۍ دا لاره يي د هغوی د ميخانيکيت په پام کې نيولو سره په لاندې جدول کې لنډوو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2-7) جدول د کیمیاوي تعاملونو ډولونه

شماره	طبقه بندي	ډولونه	تعریفونه	مثالونه
1	دالکترون انتقال	اکسیدېشن او ریدکشن	د ځینو اتومونو د اکسیدېشن نمبر بدلون مومي	$\overset{-4}{C}H_4+2O_2\longrightarrow \overset{+4}{C}O_2+2H_2\overset{-2}{O}$
		د اکسیدېشن او ریدکشن 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 ټاکلی 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	بیرته ګرځیدل منل	رجعي (ګرځیدونکي)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو مواد تبدیلیږي	$3H_2+N_2\rightleftarrows 2NH_3$
		غیر رجعي (نه ګرځیدونکي)	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	سوځیدل	د موادو تعامل له اکسیجن سره چې تودوخه او روښنایي تولیدوي	$\overset{-4}{C}H_4+O_2\longrightarrow \overset{+4}{C}O_2+H_2\overset{-2}{O}$
		هایدرولیز	د اوبو په واسطه د یوې مادې توټه 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 القلی ترمنځ تعاملونه	$HCl+NaOH\longrightarrow NaCl+H_2\overset{-2}{O}$

5	میخانیکیت	رادیکال	هغه تعاملونه چې د رادیکالونو پرنسپ 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 کېږي:

$$Cl-Cl(g) + 2KBr(aq) \longrightarrow 2KCl(aq) + Br_2(l)$$

(د بروماید أیون د کلوراید په ایون تعویض شویدې)

المونیم د اوسپنې ځای په فیریم II اکساید نیولی دی.

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow Al_2O_3(s) + 3Fe(s)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$A + BC \longrightarrow AC + B$$ که د A عنصر فلز يا H وي

$$A + BC \longrightarrow BA + C$$ که د A عنصر غير فلز وي

غير فلز يا H

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

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

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

فعاليت :

الف- دا لاندې ساده تعويضي تعاملونه بشپړ کړئ:

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

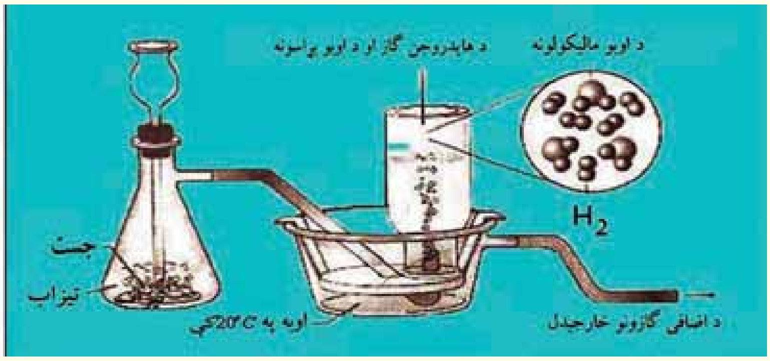
4 - مس د سپینو زرو د نایتریټو له محلول سره تعامل کړي.

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 کوږې نل، رابړي نل د $50cm$ په اوږدوالي، د اوبو تشت، عادي اوبه، څلور عدده تست تیوبونه، پایه- ګیرا (نیوونکې)، 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 هغې 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 کړې.

خپل ځان امتحان کړئ.

دا لاندې حروفي او په تورو لیکل شوو ساده تعویضي معادلو ته ځیر شئ:

الف- د هایدروجن ګاز + القلي $\longrightarrow$ اوبه+ فعاله فلزونه

ب- ضعیف غیر فلز + نوي مالګه د $\longrightarrow$ ځینې تیزابونه + د فلزونو ځینې ټوټې

ج- د هایدروجن ګاز+ نوي مالګه $\longrightarrow$ مالګه+ ډېر فعاله غیر فلز

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

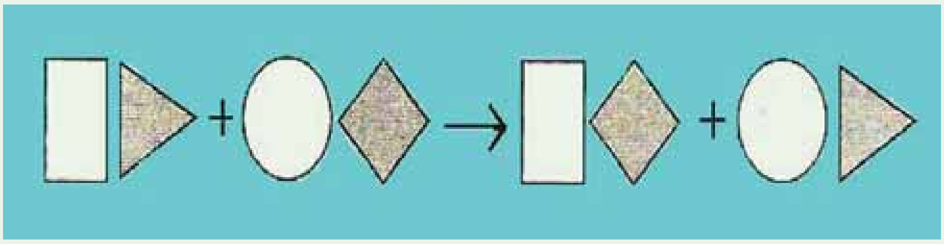
$4-\ Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

زيات پوه شي !

$Cu + HCl \longrightarrow$ تعامل نه کوي

۷-۲-۱-۲ : دوه ګوني تعويضي تعاملونه

پـه دې ډول تعاملونـو کې د يو مرکـب ايونونه او اتومونه د بـل مرکب د ايونونو يا اتومونو په واسـطه تعويـض کيـږي او يا په بل عبارت د دوو مرکبو ايونونه يو له بل ځايونه په ماليکول کې نيسـي، د دوو منحلو مالګو تعاملونه چې د يو غيري منحلې مالګې په تشکيل پای ته رسيږی، د دوه ګوني تعويضي تعاملونو له ډلې څخه شميرل کيږي:



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

د کتيون تعويض

$$PbCl_2(aq) + Li_2SO_4(aq) \longrightarrow PbSO_4(s) + 2LiCl(aq)$$

د انيون تعويض

$$ZnBr_2(aq) + 2AgNO_3(aq) \longrightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + 2AgBr(s)$$

$$BaCl_2(aq) + 2KClO_3(aq) \longrightarrow Ba(ClO_3)_2(s) + 2KCl(aq)$$

د دوه ګونو تعويضي تعاملونو عمومي شکل په لاندې ډول دی:

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

لومړی ترکيب، دويم ترکيب، دريم ترکيب، څلورم ترکيب

پـه يـاد ولرئ چې په دوه ګونو تعويضـي تعاملونو کې څه نا څه يو د تعامـل د محصولاتو غير منحله ماده، اوبه يا ګاز دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

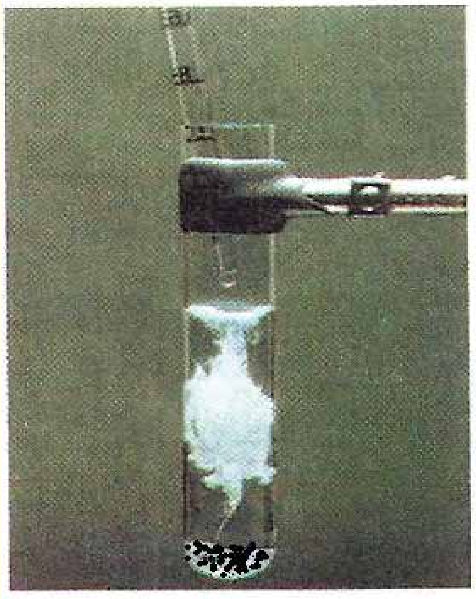
فعالیت

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 غير منحل مواد په اوبو کې

مالگې، القلي او هغه تیزابونه چې د $0.1 mol/L$ (مول په یولیتر اوبو کې) څخه زیات په اوبو کې حل شي، د منحله موادو په نوم او که چیرې د $0.1-0.001 mol/L$ ترمنځ په یو لیتر اوبو کې حل شوي وي ،ډیر کمه منحل او که چیري د $0.001 mol/L$ کم په یولیتر اوبو کې حل شوي وي، د غير منحلو موادو په نوم یادیږي.

هغه مالگې چې د نایتریتو NO_3^- د ایونونو لرونکي دي په اوبو کې منحل دي.

ټول استیتونه (CH_3COO^-) په اوبو کې منحل دي.

د کلوریتو (ClO_3) ټولې مالگې له پوتاشیم کلوریت څخه پرته په اوبو کې منحل دي او پوتاشیم کلوریت په اوبو کې ډیر لږ منحل دي.

ډیر کلورایدونه (Cl^-) په اوبو کې منحل دي ؛ پرته د $PbCl_2, CuCl, Hg_2Cl_2, AgCl$ چې په اوبو کې غير منحل دي (سرب II کلوراید $PbCl_2$ په ایشیدلو اوبو کې حل کیږي)

ډیر برومایدونه (Br^-) په اوبو کې منحل دي ؛ پرته $HgBr_2, PbBr_2\ CuBr, Hg_2Br_2, AgBr$ چې په اوبو کې غير 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 غير منحل دي.

ټول سلفیټونه (SO_4^-) پرته له $Hg_2SO_4, BaSO_4, SrSO_4, CaSO_4, CaSO_4, Ag_2SO_4$ څخه په اوبو کې حل کیږي. ډیر زیات غير منحل سلفیټونه د عنصرونو د دوره یي جدول د IIA گروپ فلزونو پورې اړه لري .

سلفایدونه (S^{2-}) په اوبو کې غير منحل دي، پرته له دوره یي جدول د لومړي او دویم اصلي گروپ دعنصرونو سلفایدونه او امونیم سلفاید $(NH_4)_2S$ چې په اوبو کې منحل دي.

کاربونیټونه (CO_3^{2-}) په اوبو کې غير منحل د ي، د دوره یي جدول د لومړي گروپ (القلي فلزونه) د عنصرونو او امونیم کاربونیټ $(NH_4)_2CO_3$ په اوبو کې حل کیږي.

فاسفیټونه په اوبو کې غير منحل دي ؛ خو $((NH_4)_3PO_4)$ په اوبو کې حل کیږي.

هایدروکسایدونه (OH^-) په اوبو کې غير منحل دي،د لومړي گروپ د هایدروکسایدونو (القلي فلزونه) څخه پرته. $Sr(OH)_2, Ba(OH)_2$ اوکلسیم هایدروکساید ډیر لږ منحل دي.

فعالیت

د لاندې تعاملونو محصولات ولیکئ.

$1 - NaHCO_3(aq)^+ HCl(aq) \longrightarrow$

$2 - CaO(s) + CO_2(g) \longrightarrow$

$3 - AgNO_3(aq) + Cu(s) \longrightarrow$

$4 - Ca(NO_3)_2(aq) + NaCO_3(aq) \longrightarrow$

$5 - NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \longrightarrow$

$6 - Ca(HCO_3)_2(aq) \longrightarrow$

۷-۲-۲: تجزیوي تعاملونه:

زیاتره مرکبونه د تودوخې په بڼه د انرژۍ د جذبولو، بریښنا، رڼا او میخانیکي ټکرونو په واسطه تجزیه اوبه ساده موادو بدلیږي چې د دې تعاملونو عمومي شکل په لاندې ډول دی:

$$AB \longrightarrow C + D$$

د دې ډول مرکبونو د تجزیې په پایله کې ممکن د تعامل محصولات هم مرکبونه وي، نو C او A مرکبونه دي. که چیرې د تعامل محصول عنصرونه وي نو C او A عنصرونه دي، په همدې ترتیب که چیرې د تعامل د محصول مواد هم عنصر او هم مرکب وي، دلته C عنصر او D مرکب دی. پردې بنسټ کیدای شي چې لاندې معادلې د پورتنیو نومورو تعاملونو په ډول ولیکل شي:

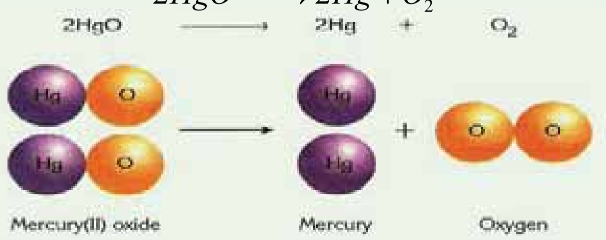
1 - مرکب + مرکب $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

2 - عنصر + مرکب $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

3 - (عنصرونه) عنصر + عنصر $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

که چیرې د سیمابو اکسایدو ته تودوخه ورکړل شي، فلزي سیماب او د اکسیجن ګاز تشکیلیږي:

$$2HgO \longrightarrow 2Hg + O_2$$



(7-7) شکل د مرکیوري اکساید د تجزیې شکلي معادله

(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 دې، ولیکئ:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

H_2O + بې اوبو مالګه $\xrightarrow{\Delta}$ اوبه لرونکې بلوري مالګه

د B عنصر + د A عنصر $\xrightarrow{\Delta}$ د دوه عنصرې مادې مرکب

اوبه + د غیر اکساید $\xrightarrow{\Delta}$ اکسیجن لرونکې تیزاب

فلز + غیر فلز $\longrightarrow$ ویلې شوې مالګه

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

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

د زیاتې پوهې لپاره:

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پلټنه وکړئ

ایاد تجزیوي تعاملونو لپاره کولای شي د نوموړییلګو څخه پرته نوری بیلګی په دې لوست کې وړاندې کړی؟

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 پېچلې ماده یا مرکب جوړشي چې له اتومونو د ډېرو ډولونو څخه تشکیل شوي، د ترکیبي تعاملونو په نوم یادېږي. د دې تعامل عمومي معادله په لاندې ډول ده:

$$A+B \longrightarrow CD$$

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

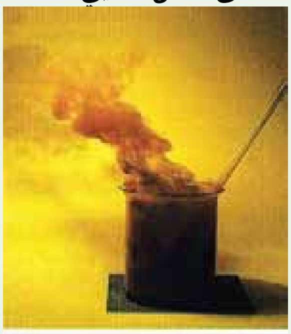
د ترکیبي تعاملونو عمومي معادلې په لاندې ډول دي:

1 - (مرکبونه) مرکب + مرکب ⟵ مرکب

2 - مرکب ⟵ عنصر + مرکب

3 - مرکب ⟵ عنصر + عنصر

لاندې شکل د اوسپنې او کلورین جمعي تعامل راښيي.



(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

فعالیت

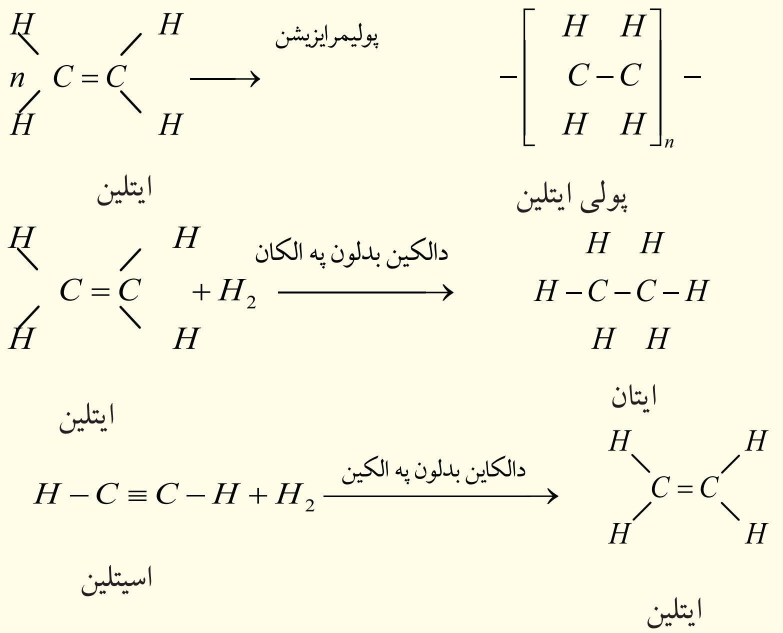
لاندې تعاملونه په ځیر سره ولولئ د 2,1 او 3 شمیرو په واسطه چې د پوتنیو نومورو عمومي تعاملونو د شکلونو شمیردی له هغه سره یي پرتله کړئ:

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

$Hg(l)+O_2(g)\longrightarrow HgO(s)$

$NH_3(g)+HCl(g)\longrightarrow NH_4Cl(g)$

$CaO(s)+SiO_2(s)\longrightarrow CaSiO_3(s)$



$Na_2CO_3+H_2O+CO_2\longrightarrow 2NaHCO_3$

د ترکیبي تعاملونو عمومي شکلونه کیداي شي په لاندې ډول فورمولو هم ښودل شي کوم چې د دې تعاملونو ډیر شکلونه ورسره سمون لري:

د فلز اکساید ⟵ اکسیجن + فلز

د غیر فلز اکساید ⟵ اکسیجن + غیر فلز

(قلوي) د فلز هایدروکساید ⟵ اوبه + فلز اکساید

اکسیجن لرونکي تیزاب ⟵ اوبه + د غیر فلز اکساید

مالګه ⟵ د غیر فلز اکساید + د فلز اکساید

(c) ketabton.com: The Digital Library

پولیمیر ⟶ مونومیر

اوبه ⟶ اکسیجن + هایدروجن

$X = (F, Cl, Br, I)$ $NH_4X \longrightarrow HX +$ امونیاك

د هایدروکاربنونو اکسیجنی مشتقات ⟶ $H_2 +$ غیر مشبوع مرکبونه

$X = (Cl, Br, I)$ هلوجـن لرونکي مشـبوع هایدروکاربنونه ⟶ $X_2 +$ غیر مشـبوع مرکبونه

$X = (Cl, Br, I)$ هلوجن لرونکي مشـبوع هایدروکاربنونه ⟶ $HX +$ غیر مشـبوع مرکبونه

فعالیت

د سماوارونو او چای جوشونو د منگ لیري کول

په وسـایلو کې لکه سـماوار او چای جوش چې اوبه ایشـول کیږی، کلسـیم بای کاربونیټ او مگنیزیم بای کاربونیټ مالگې چې په عادي اوبو کې منحل دي، دایشـولو په بهیر کې ترسب کوي او په غیرو منحلو مالگو بدلیږي، دا کاربونیټونه په لوښـو او وسایلو کې رسوب کوي چې له لوښـو د کتلې د زیاتیدلو او د اوبو د وتلو د سـوریو (شـیر دهن) د بندېدو لامل گرځی. د وسـایلو ښخـه د منگ د لرې کولو لپاره له بیلابیلـو لارو ښخه کاراخلي چې یو له د قلوی یي محلول برابرول دي.

د اړتیا وړ لوازم او مواد: گیلاس، هاونگ له لاستي سره، تله، منگ نیولی لوښی $10g$ د خوړو مالگه، $9g$ سودیم هایدروکساید، $0.5g$ پوتاشیم کاربونیت او $0.2g$ د خیرې پوستکی،

کړنلاره: د خوړو مالگه، K_2CO_3 ، د خیرې پوستکی او نوموړي مواد له پورتنیو اندزوسره سم په ښه توگه وتلی او یو له بل سره یې مخلوط کړئ ، بیا یې په هاونگ کې ښه وټکوی چې په پوډر تبدیل شي. وروسته یې په یو گیلاس کې واچوئ او له هغه ښخه دمنگ د منځه وړلو لپاره وکاروئ.

د چای جوش $\frac{2}{3}$ برخه له حجم د اوبو ښخه ډک کړئ، د اوبو د هر لیتر په مقابل کې دالقلي پـوډر کـوم چې پـه پورتنی ډول لاس ته راوړل شـوي دي، ورزیات کړئ، لوښـی د تودوخی د سرچینې په واسطه جوش کړئ ،له ایشیدو ښخه وروسته هم د دوو تر ښلور دقیقو پورې لرې نه کړئ او تودوخې ته دوام ورکړئ، له دې ښخه وروسـته بیا اوبه له لوښـی لرې کړئ، په عادي اوبـو او د لوښـو مینځلو په مایع باندې یې ومینځئ، په لوښـي کې بدلونونـه وگورئ او په خپلو کتابچو کې یې یادداشت کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۷-۲-۳: د سون تعاملونه

د مواد و تعامل له اکسیجن سره کوم چې د تودوخې او رڼا د تولید سره یو ځای وي، د سون تعامل په نوم یادېږي. د فلزونو د سون له تعامل څخه فلزي اکسایدونه او دعضوي مرکبونو له سوځولو څخه د اکسیجن په شتون کې اوبه، CO_2 او انرژي تولیدېږي . که چېرې 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 چېرې د اکسیجن مقدار لږ وي، له کاربن ډای اکساید CO_2 سره د کاربن مونو اکساید CO یا C لوګی هم لیدل کیږي.

د اتموسفیر په جګو طبقو 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 چېرته د مګنیزیم فلز د اور د لمبې له پاسه کېښودل شي، شعلهٔ ور (اور اخلي) کیږي او سوځیږي.

$$2Mg+O_2\longrightarrow 2MgO+\text{تودوخه او رڼا}$$

ایا د موادو سوځیدل د ترکیبي تعاملونو له ډولونو څخه دي؟ په اړوند هوا کې 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 هوا کې د فاسفور سوځیدل

(7-10) شکل په هوا کې 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

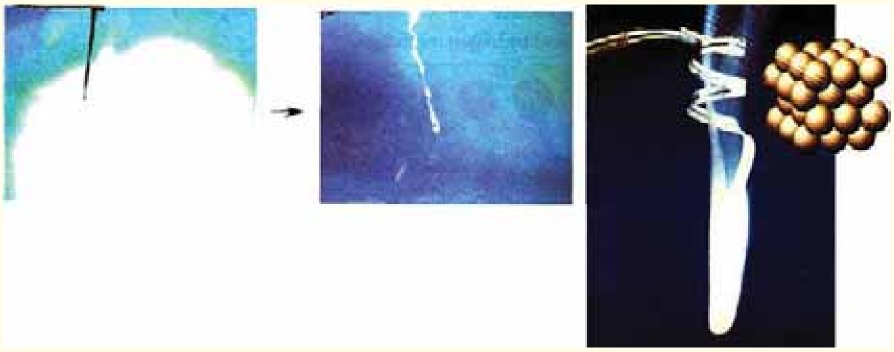
ایا د موادو سوځیدلو تعامل کیدای شی د ترکیبي تعاملونو ډول ځخه ومنل شي؟

فعالیت

د مگنیزیم د فلز سوځول

د اړتیا وړ لوازم او مواد: د مگنزیم او اورلگیت

کړنلاره: د مگنیزیم د فلز $20cm$ فیته واخلئ، د اورلگیت په واسطه یې وسوځوئ، د هغې تودوخه او رڼا وگورئ سپینې ایرې چې د مگنیزیم اکساید دي، وگورئ.



الف (11-7) شکل د مگنیزیم د سیم سوځیدل او د تودوخې تشکیل

ب مگنیزیم له اکسیجن سره تعامل کړئ مگنیزیم اکساید یې جوړکړئ دي.

۷ - ۲ - ۴: اکزوترمیک او اندوترمیک تعاملونه

کیمیاوي تعاملونه د انرژي د جذب او یا ازادولو له کبله په دوو برخو ویشل شویدي، لومړی برخه یې هغه ډول تعاملونه دي چې د هغه دسرته رسیدوپه پایله کې د تعامل د محصول سربیره انرژي د تودوخې او رڼا په شکل هم ازادېږي، دا ډول تعاملونه د اکزوترمیک (*Exothermic*) تعاملونو په نوم یادوي. د القلیو او تیزابونو زیاتره تعاملونه اگزوترمیک دي او د تودوخې په ازادېدلو سره ترسره کیږي ؛ د بیلگې په ډول:

تودوخه $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O + E$

انرژي+ اوبه + مالگه $\longrightarrow$ د مالگې تیزاب + سوډیم هایدروکساید

فعال فلزونه د اوبو سره تعامل کوي، رڼا او تودوخه تولیدوي؛ د بیلگې په ډول: کله چې د سوډیم

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د فلزیو وړه ټوټه د اوبو په ډک تشت کې واچول شي، ډیرچټک تعامل تر سره کیږي چې د رڼا او تودوخې د تولید سره یوځای دې:

(7-12) 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 ډیره زیاته انرژي ازادیږي، همدارنګه که چیرې پر پوتاشیم پرمنګنیت باندې ګلیسرین ور زیات کړو، د تعامل په پیل کې د لمر انرژي ته ضرورت دي چې دا انرژي د فعالونکې انرژي یا د اکتیویشن (*Activition*) د انرژي په نوم یادیږي، هغه تعاملونه چې د انرژي له جذب سره تر سره کیږي اویا هغه تعاملونه چې تودوخې ته اړتیا لري، د انډوترمیک تعاملونو په نوم یادیږي . ډیر تعاملونه چې په نړۍ کې ترسره کیږي، داندوترمیک تعاملونو له ډلې څخه دي ؛ د بیلګې په ډول: د چونې له تیږ و څخه د چونې لاسته راوړنه د زیاتې انرژي پر مصرف باندې ترسره کیدای شي :

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

فعالیت :

د اګزوترمیک او انډوترمیک تعاملونه

د لاندې تعاملونو معادلې وګورئ، د اکزوترمیک تعامل د (EX) او د انډوترمیک تعامل د En په تورو نښاني کړئ:

$4H_2(g)+O_2(g)\longrightarrow 2H_2O(l)+571,6kJ$

$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)+890kJ$

$2CuO(s)+314,6kJ\longrightarrow 2Cu(s)+O_2$

$2H_2O(l)+571,6kJ\longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$

$H_2O(s)+6kJ\longrightarrow H_2O(l)$

$H_2(g)Cl_2(g)\longrightarrow 2HCl(g)+185kJ$

$H_2O(l)\longrightarrow H_2O(s)+6kJ$

$2Al_2O_3(s)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$

$4Al(s)+3O_2(g)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$

$Sn(s)+2Cl_2(g)\longrightarrow SnCl_4(l)+511,3kJ$

$C(s)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+393,5kJ$

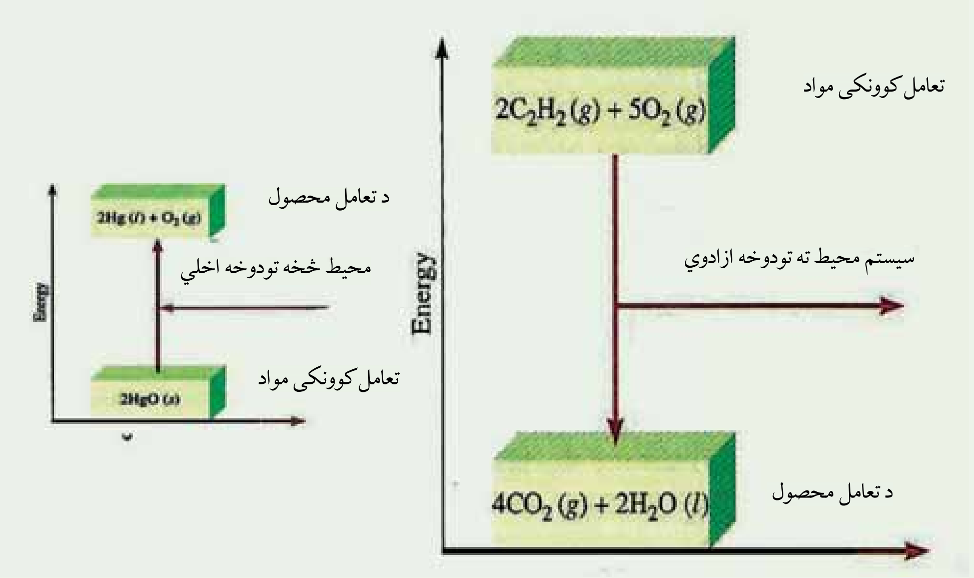
۷ - ۲ - ۵: د اکزوترمیک او انډوترمیک تعاملونو لپاره د انرژي دیاګرام

خرنګه چې وویل شو ، کیمیاوي تعاملونه د انرژي له کبله په دوو برخو اکزوترمیک او انډوترمیک ویشل 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 فعالونکې (Activation) له انرژي څخه زیاته ده.

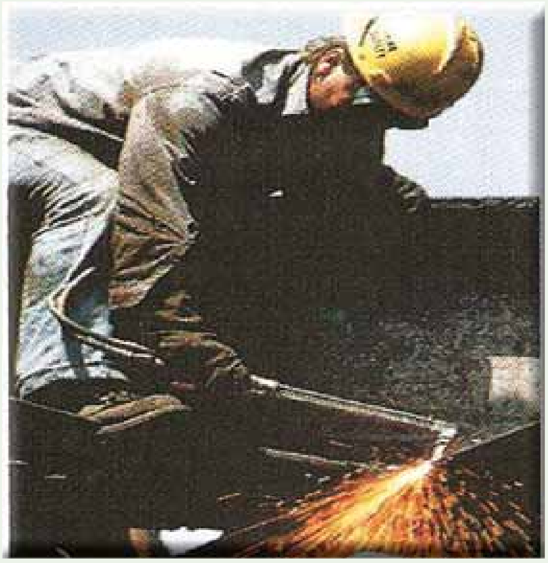
په اکزوترمیک تعاملونو کې تعامل کوونکې مواد د ډېرزیاتې ذخیروي انرژي لرونکې دي او دهغوی د تعامل د محصول د موادو په پرتله د لږې ذخیروي انرژي لرونکې دي، د اکزوترمیک تعاملونه با ثباته دي او د هغوی د تجزیې لپاره په هماغه مقدار انرژي ضروري ده کوم چې د هغوی د جوړیدو په وخت کې ازادېږي.

د انډوترمیک تعاملونو د محصولو موادو د جوړیدو په بهیرکې لومړنی مواد انرژي جذب وي، چې له دې کبله د تعامل د محصولو موادو انرژي د تعامل کوونکو موادو په پرتله زیاته ده. د انډوترمیکو تعاملونو محصولونه بې ثباته دي ؛ ځکه هغه اندازه انرژي چې د خپل جوړیدو په بهیر کې اخیستې ده، بیرته یې ازادوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(7-13) شکل د اکزوترمیک او انډوترمیک د تعاملونو دیاګرام
الف- د هوا په شتون کې د استیلین سوځیدل (اکزوترمیک)
ب- دمرکیوری (II) د اکساید (اندوترمیک)



(7-14) شکل د اکسي استیلین څراغ د سوځیدلو په وخت کې زیاته تودوخه تولیدوي چې په ولډینګ کولو او د فلزونو په پرې کولو کې په کاروړل کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اووم څپرکي لنډيز

- کیمیاوي معادله د کیمیاوي تعاملونو ښودونکې ده چې په سمبولونو او د مرکبونو فورمولونو په وسیله ښودل کیږي. هغه مواد چې په تعامل کې برخه اخلي د تعامل کوونکو موادو یا د لومړنیو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومړنیو موادو د تعامل په پایله کې حاصلیږي، د تعامل د محصول په نوم یادیږي.
- کیمیاوي تعاملونه د کیمیاوي معادلو په واسطه ښودل کیږي.
- کیمیاوي تعاملونه هغه بهیرونه دي چې په هغوی کې لومړني مواد په نویو موادو یا د تعاملونو محصول چې د نویو خواصو لرونکي دي ، بدلیږي.
- ساده تعویضي تعامل له هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې یو یا څو اتومه د یو یا څو اتومو ځاي د هغوی په تشکیل شوي مالیکولو کې نیسي.
- دوه ګوني تعویضي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې یو یا څو اتومه دېو مرکب د یو یا څو اتومو له بل مرکب سره تعویض کیږي.
- تجزیوي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې له یوې مادې څخه څو نوي مادې په لاس راځي.
- ترکیبي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دې چې د دوو یاڅو مادو دیوځای کیدوڅخه یوه نوي ماده یا مرکب تشکیلیږي.
- د سون تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دې چې په هغه کې یوه ماده د اکسیجن په شتون کې سوځي ، اکسایدونه، تودوخه او روښنایي تولید وي.
- په اکزوترمیک تعامل کې د تعامل په بهیر کې یوه اندازه انرژي ازادیږي.
- د اکزوترمیکو د تعاملو محصولات دکمو اندازو انرژي په لرلوسره د ثبات لرونکي او د انډوترمیکو د تعاملونو محصولات د زیاتې انرژي د لرلو کبله بې ثباته دي.
- که چیرې القلیو ، تیزابو اومالګو حل کیدل په اوبو کې $0.1 mol/L$ وي ،دمنحل موادو په نامه ، که $0.001 mol/L$ ترمنځ وي ،لږ منحل اوکه چیرې $0.001 mol/L$ څخه لږ وي ، دنه حل کیدونکې موادو په نامه یادیږي .
- اکزوترمیک تعاملونه هم د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره انرژي ته اړتیا لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهیر کې ازادیږي، د انرژي له هغه اندازې څخه زیاته ده چې د تعامل

د مـوادو د فعالولـو لپـــاره په مصرف رسـيږي چې دا انـــرژي د فعالونکي انرژي يا د اکتيويشـن (*Activition*) د انرژي په نوم يادېږي،

د اووم څپرکي تمرين :

څلور ځوابه پوښتنې !

1 - د موادو د اوبلن محلول د حالت لپاره لنډه علامه --- ده .

الف- L ب- *l* ج- aq د- sol

2 - د ميتان دگاز له سوځولو څخه دکاربن ډای اکسايد گاز او اوبه توليدېږي دا جمله څه شي ده ؟

الف- سمبوليکه معادله ده ب- ليکلي معادله

ج- توصيفي معادله ده د- يو عبارت دي

3 - د $K(s)+H_2O(l) \longrightarrow$ تعامل محصول عبارت 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 گوني تعويضي

ج- رسوب ورکوونکي د- الف او ب دواړه.

5 -له لاندې سلفيټونو څخه کوم يو په اوبو کې غير منحل دي.

الف- Na_2SO_4 ب- K_2SO_4

ج- $BaSO_4$ د- $FeSO_4$

6 - دا تعامل $CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO+CO_2$ کوم ډول تعامل دی:

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 مالگه 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 تیزابونو سره اکزوترمیک دي (   )
5 - د اندوترمیک محصولات باثباته دي (   )
6 - د S سمبول د مایعاتو لپاره په معادلو کې استعمالیږي. (   )
7 - $\longrightarrow$ (د ورکوونکي) معنی لري. (   )
8 - $C + FeO \longrightarrow Fe + CO_2$ تعامل دوه ګوني تعویضي تعامل دي.

د تشو ځایونو پوښتنې

تش ځایونه په مناسبو کلیمو سره بشپړ کړئ.

1 - مګنزیم له مس (II) سلفیټ سره تعامل .... او .... تشکیل وي.
2 - $PbCl_2$ په اوبو کې .... دي.
3 - د $Pb(OH)_2$ د تجزیوي تعامل محصولات عبارت دي له .... او .... دي.
4 - د ترکیبي تعاملونو عمومي شکل .... دي.
5 - فلز + اکسیجن محصول عبارت له.............. څخه دي.
6 - سودیم هایدروکساید د مالګې له تیزابو سره تعامل کوي........... او .... جوړوي.
7 - هغه تعاملونه چې له خپل چاپېریال محیط څخه انرژي جذبوي.....په نوم کیږي.
8 - هغه تعاملونه چې محیط ته انرژي ورکوي د .... په نوم کیږي.

تشریحي پوښتنې

1 - کیمیاوي تعامل په کومو مفهومونو ښودل کیږي؟
2 - د کیمیاوي تعاملونو د عمده ډولونو نومونه واخلئ
3 - توصیفي معادله د یوې بیلګې په واسطه توضیح کړئ.
4 - سمبولیکه معادله دیوې بیلګې په واسطه وښایي.
5 - د اکزو ترمیک تعامل د یوې بیلګې په واسطه توضیح کړئ.
6 - ترکیبي تعامل تعریف او د هغه عمومي شکل ولیکئ.
7 - ساده تعویضي تعامل دیوې بیلګې په واسطه توضیح کړئ.
8 - ایا د القلي تعامل له تیزاب سره تعویضي تعامل دي؟ ولې؟
9 - د اکزوترمیک او داندوترمیکو تعاملونو ډاګرام رسم کړئ.
10 - د لاندې تعاملونو محصول ولیکئ او هم هغه د کیمیاوي تعاملونو له ډولونو څخه له یو سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

اړيکه 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 ځاي کې، د بخاردیگونه، د فلزونــو الکترولتیکي رســوب ،هغه بهیرونه چې د گلوانیکي عنصرونو او بتریو کې ترســره کیږي او داســې نور، ټول د اکسیدیشــن- ریدکشــن تعاملونو پربنسټ ترســره کیږي. د لومړیو موادو لاسته راوړل (اوســپنه، کروم، منگنیز، ســره زر، ســپین زر، کلورین، ایودین او نور) همدارنگه کیمیاوی ټاکلو محصولاتو (امونیا، د بــوري تیزاب، دگوگړو تیزاب او نور) د اکسیدیشــن ریدکشــن تعاملونو پربنسټ لاس ته راغلی دي. د ژوندیو موجود اتو په ارگانیزم کې (نباتاتو او حیواناتو کې) د اکسیدیشــن ریدکشــن ډیر مهم تعاملونه ترسره کیږي ، چې په هغه کې انرژي تولید اویا ازادیږي، دا تولید شــوي انرژي د ژوندیو موجوداتو د ژوند د پایښــت لپاره حتمي او ضروري ده.

پــه دې خپرکې 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 کړئ.

(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 کاروړل کیده؛ داسې چې د اکسـیجن ور دننه کول د مرکب په مالیکول کې اکسیدیشـــن د عملیې په نوم یادشوي دي؛ د بیلگې 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 وگورئ:

$$2KClO_3 + 3S \longrightarrow 2KCl + SO_2 \quad Oxidation$$

پــه پورتني تعامل کې $KClO_3$ د اکسـیدي کوونکي په توگه عمل او سـلفریـې ارجاع کړي دي؛ همدارنگه د اکسیجن ایستل او د هایدروجن نښلول په کیمیاوي تعاملونو کې د ارجاع یا ریدکشن په نوم یاد شوي دي؛ د بیلگې په ډول:

$$Fe_2O_3 + 3H_2 \longrightarrow 2Fe + 3H_2O \quad Reduction$$

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

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 بیلگې په ډول: د کاربن د سوځولو تعامل د اکسیدیشن - ریدکشن د تعاملونود ډولونوڅخه دي:

$$\overset{0}{C} + \overset{0}{O_2} \longrightarrow \overset{+2\,-2}{CO_2}$$

خو لاندې تعاملونه د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو ډولونو څخه نه دي ؛ ځکه د تعامل کوونکو موادو د اتومونو اکسیدیشن نمبرونه د محصولاتو له جوړیدوڅخه وروسته هم په خپل لومړني حالت پاتې کیږي:

$$BaO + H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2$$

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

د اکسیدیشـــن او ریدکشـــن عملیهٔ په کیمیاوي تعاملونو کې په یو وخت کې ترسره کیږي او د اخیستل

(c) ketabton.com: The Digital Library

شوو الکترونونو شمیر د بایلل شوو الکترونونو له شمیر سره مساوي دي، که چیرې بایلل شوي الکترونونه منفی او اخیستل شوي الکترونونه مثبت قبول شي، د هغه الجبری مجموعه صفرده .
داچې د یوې کیمیاوي مادې ارجاع د بلې مادې د اکسیدیشن سره په یو وخت کې ترسره کیږي ، په هر اندازه چې د عنصرونو د اتومونو د الکترو نیګاتیوېتی اندازه زیاته وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیدي کوونکي (اکسیدانی) خاصیت قوي وي (دا خاصیت په غیر فلزي عنصرونو کې زیات دي) برعکس هر خومره چې عنصرونو الکترونیګاتیوېتی ټیټه وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیدانی خاصیت ضعیفه او د هغه ارجاعی ځانګړتیا غښتلې وی.

فعالیت :

په لاندې تعامل کې اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي وټاکي:

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + + NaCl + H_2O$$

فکر وکړئ

الف- د بریښنا بهیر د الکترونونو د بهیرپایله ده، ایا د اکسیدیشن او ریدکشن له تعاملونو څخه کیداي شی چې د بریښنا بهیر په لاس راشی؟

ب- ولې اکسیدیشن او ریدکشن یو بل سره لازم او ملزوم دي ؟

۸ - ۲ : د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

د کیمیاوي عنصرونو د ولانسونو په واسطه کیداي شي چې عنصر د کیمیاوي اړیکو د جوړیدو په وړتیا باندې پوه شي (او یا دا چې د هغه د وړتیا 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 ځاي نیسي او په پایله کې اتومونه تاکلی چارج تر لاسه کوي. په مالیکولونو کې د اکسیدیشن د درجې په واسطه قسمي بریښنایي چارج د ټاکلو اتومونو د ولانسي

(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترونونو ځـای پر ځای کیدلو له کبله چې په الکترونیګاتیفو عنصرونو کې پیدا کیږي، د دې ډول شـرطونو پـه ذریعه وړاندوینه کیدای شـي چې په مالیکـول او یا ایون کې له اړیکـو څخه هرې یوې الکترونونه له فوق العاده الکترونیګاتیف اتوم سـره تعلق لري، د اتومونو د اکسیدیشـن درجه د $(+)$ او $(-)$ علامـو په واسـطه افـاده کیږي. د عنصر د اکسیدیشـن درجه د مثبتو علامو سـره د اتوم د الکترونونو له هغو شمیر سره سمون لري کوم چې د هغې څخه جلا شوی دي او د منفی اکسیدیشن درجې کمیت د الکترونونو یو ځاي کیدل رابښیي چې د عنصر له اتوم سره یو ځای شویدي.

۸ - ۲ - ۱: د اکسیدیشن د نمبر د ټاکلو قوانین

د عنصرونو د اکسیدیشـن نمبر ټاکل په ازاد (عنصري) حالت کې او د کیمیاوي مرکبونو په مالیکول کې دعنصرونو داتومونو الکترونیګاتیویتې او ځانګړ تیاوي باید له لاندې موادو سره سم عملي شي:

1 - په مرکبونو کې د اکسیجن اتومونه کولای شي ، د اکسیدیشن تام او یا کسري درجې له ځان څخه وښیي ؛ د بیلګې په ډول: په اوبو کې (H_2O) د اکسیجن د اکسیدیشن درجه 2 - ، په H_2O_2 کې (1 -)، په KO_2 او KO_3 مرکبونو کې په ترتیب سره $\frac{-1}{2}$ او $\frac{-1}{3}$ ده،خو اکسي فلوراید OF_2 په مرکب کې د اکسـیجن د اکسیدیشـن درجه 2 + ده ، په ټاکلي ډول د هایدروجن د اکسیدیشـن درجـه په کیمیاوي مرکبونو1 + ده ؛ خو د فعالو فلزونو په هایدرایدونو $(Hydride\ Metals)$ کې د هایدروجن د اکسیدیشن نمبر 1- دي.

2 - د اتومونـو د اکسیدیشـن درجه د سـاده مرکبونود مالیکولونو پـه ایونونو کې د کمیت او د هغه د علامې پر بنسـټ د هغو ایونونو له بریښـنایي چارج سره مسـاوي دي؛ د بیلګې په ډول: د KCl په مرکـب کـې د K د اکسیدیشـن درجه 1 + او د کلورین Cl 1 - ده چې د هغه چارج په ترتیب سره 1+ او 1- دي.

3 - که چیرې مالیکول د کوولانټ اړیکې او یا ایوني – کوولانسـي اړیکو پر بنسـټ تشکیل شوي وي ؛ د بیلګـې په ډول: $HNO_3, NH_4NO_3, NH_4NO_2, NH_3$ د قـوي الکترونیګاتیف اتوم د اکسیدیشـن درجې منفي علامې (-) اود ضعیـف الکترونیګاتیف خاصیت لرونکي اتوم له مثبتې علامې(+) سره ښودل کیږي.

د عنصرونـو د ټاکلي سلسلې د اکسیدیشـن درجـې د پوهیدلو لپـاره له مرکبونو څخه په ښـه توګه لازمـه ده چـې د غوښـتلو مرکبو ګرافیکي فرمول ولیکل شـي، پـه نایتروجن لرونکـو مرکبونوکې $(N_2H_4, HNO_3, HNO_2, NH_4OH, NH_3)$ پـه ترتیب سـره نایتروجن د اکسیدیشـن درجې

(c) ketabton.com: The Digital Library

$-3,-3,+3,+5,+2-$ دي چې د اکسيډيشن دا درجې په ښکار ډول د هغه په ساختماني فورمول کې ليدل کيږي. د يوشان عنصرنو د اتومونو ترمنځ د کيمياوي اړيکو په شتون کې ؛ د بيلګې په ډول: په N_2H_4 کې دوو نايتروجن د اتومونو دجوړه الکترونونو ويش چې هغوی ته يې اړيکه ورکړې ده ترسره کيږي او له دې سره سم د هر اتوم الکترونونو محاسبه عملي کيږي. د ازاد اتوم د الکترونونو د شمير ترمنځ توپير په لوړه کچه د اتوم د اکسيډيشن درجه شمير راښيي .

4- هغه ماليکولونه چې ديوشان عنصر له اتومونو څخه تشکيل شوي وي (لکه: N_2, Br_2, Cl_2, H_2 او نور) د دې عنصرونو داتومونو د اکسيډيشن درجه د هغوی په ماليکولونو کې صفر ده ؛ ځکه د دارنګه اتومونو ترمنځ د جذب الکتروني قوه د هغو په ماليکولونو کې شتون نه لري او مشترک الکترونونه د دواړو اتومونو د هستو ترمنځ ځای لري ؛ د بيلګې په ډول: د هايدروجن $(H:H)$ کلورين $(Cl:Cl)$ د هر اتوم د اکسيډيشن درجه صفر ده، ليکن کوولانس (*Covalence*) يې د هغوی د ولانسي جوړه الکترونونو د کميت په پام کې نيولو يو سره سمون لري.

5 - په ډيرو عضوي مرکبونو کې کيمياوي اړيکې ضعيف قطبي خاصيت لري ، د کاربن داتوم يو ځاي کيدل له نورو اتومونو سره ؛ د بيلګې په ډول: (فلورين، اکسيجن، کلورين، نايتروجن) چې د عضوي مرکبونو په اسکليټ کې شامل دي، د کاربن او د نوموړوعنصرونو د اتومونو ترمنځ د الکتروني پوتنسيال د بدلون لامل شوي او د هغوي ترمنځ د تشکيل شوو اړيکو پولاريتي (قطبيت زياتوي، په هغوي کې د اتومونو د اکسيډيشن درجه د قطبي کوولانسي مرکبونو په شان ده.

6 - فلزونه په عنصري حالت کې د هستې په شاوخوا د الکتروني کثافت د منظم ويش لرونکي دي ؛ له دې کبله د هغوي د اکسيډيشن درجه صفر منل شوي ده.

7 - په ايون کې د اکسيډيشن د درجې الجبری مجموعه د ټولو اتومونو د ايون له چارج سره مساوي ده او د اتومونو د اکسيډيشن د درجو الجبری مجموعه چې د برقی خنثی مرکبونو په ترکيب کې شامل دي، مساوي په صفر ده .

8 - په کامپلکس مرکبونو کې معمولاً د هغوي د مرکزي اتوم د اکسيډيشن درجه ټاکل کيږي ؛ د بيلګې په ډول: په $[Ni(NH_3)_5]SO_4$ او $K_2[Fe(SCN)_5]$ مرکبونو کې د اوسپني د اکسيډيشن درجه $+3$ او د نکل د اکسيډيشن درجه مساوي $+2$ ده ، د يادولو وړ ده چې داکسيډيشن درجو پوهيدل په ظاهري بڼه ليدل کيږي او د مطلوب اتوم واقعي حالت په مرکب کې نه شي ټاکلي ،

(c) ketabton.com: The Digital Library

پــه ډېرو حالاتوکې د اکسیدیشــن درجه د ټاکلي عنصر د ولانس ســره مســاوي نــه ده ؛ د بېلګې په ډول: په میتان (CH_4) ، فارمیک اسید $(HCOOH)$ ، میتانول (CH_3-OH) ، فارم الديهايد (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 مرکبونو کې 4 دي. د اکسیدیشن د درجو په پوهېدلو په ځانګړي ډول د اکسیدیشــن - ریدکشــن تعاملونو مطالعې په ټولو خواوي کې ترې ګټه اخیستل کېږي.

خپل ځان ازمایښت کړئ

د عنصرونو یو د اتومونو د اکسیدیشن نمبر په لاندې مرکبونو کې چې مجهول (X) دي، پیدا کړئ.

الف- $[\overset{x}{Ni}(NH_3)_5]SO_4$ ب- $\overset{x}{Al}_2(SO_4)_3$ ج- $Na\overset{x}{Cl}O$ د- $H_3\overset{x}{P}O_3$

د سلفر د اکسیدیشن نمبر 4 +، د هایدروجن 1 +، نایتروجن 3 -، د سودیم 1 + او اکسیجن 2 - دي.

۸ - ۳: د اکسیدیشن - ریدکشن د تعاملونو ډولونه

ټول د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه کېدای شي چې په لاندې ډول وویشل شي:

1 - د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ د اکسیدیشن،ریدکشن تعاملونه: د بېلابېلو مالیکولونو او بېلابېل ایونونــو د بېلابېلو اتومونو ترمنځ د الکترونونوورکړه او راکړه د بېلا بېلو اتومونــو ،مالیکولونو اویا ایونونو ترمنځ تعامل دی چې ترسره کېږي ؛ د بېلګې په ډول: ترکیبي او تعویضي بسیط تعاملونه:

$$2Ca(s)+O_2(g)\longrightarrow 2CaO(s)$$

$$2HI+Br_2\longrightarrow 2HBr++I_2$$

$$2Al+3CuSO_4\longrightarrow Al_2(SO_4)_3+3Cu$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲ - په خپل سر اکسیدیشن - ریدکشن تعامل (Disproprotionation): دا ډول

تعاملونه د مرکبونو او یا ساده موادو ځانګړتیا ده چې په یومرکب کې دعین عنصر ځینې اتومونه اکسیدي او په یو وخت کې د همدې عنصر یو شمیر نور اتومونه ارجاع کیږي ؛ د بیلګې په ډول:

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + NaCl + H_2O$$

۳ - د مالیکولونو په داخل کې اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه:

په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د مالیکول یوه برخه اکسیدي کوونکې وظیفه او دهغه بله برخه دارجاع کوونکي وظیفه ترسره کوي، د دې ډولو تعاملو ساده بیلګه کیداي شي ترکیبي پروسس د پیچلي مادي ټوټه کیدل د مرکب په بیلابیلو برخو کې وړاندې شي ؛ د بیلګې په ډول:

$$2NO_3^{1-} \longrightarrow 2NO_2 + O_2$$
$$2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$
$$2AgNO_3 \longrightarrow 2Ag + 2NO_2 + O_2$$

فعالیت:

لاندې د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه دکوم ډول تعاملونو له ډلې څخه دي؟ د هغې ډول او اکسیدي کوونکي وټاکئ.

$1-3(NH_4)_2S + K_2Cr_2O_7 + H_2O \longrightarrow 3S + 2Cr(OH)_3 + 2KOH + 6N_2$

$2-NaClO_3 + 6NaI + 3H_2SO_4 \longrightarrow NaCl + 3I_2 + 3Na_2SO_4 + 3H_2O$

$3-4K_2SO_4 \longrightarrow 3K_2SO_3 + K_2S$

$4-NH_4NO_2 \longrightarrow 2H_2O + N_2$

$5-3N_2H_4 \longrightarrow 4NH_3 + N_2$

۸ - ۴ : د Oxidation- Reduction تعاملونو د بیلانس د ترتیب میتود

د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو د بیلانس او ترتیب لپاره لازمه ده چې د اکسیدي کوونکو او ارجاع کوونکو خواص چې د مرکبونو په جوړیدو پیل کوي ، معلومات تر لاسه شي ، باید پوهه تر لاسه شي چې اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي تل په مجموعي ډول د فعالو عنصرونو د

(c) ketabton.com: The Digital Library

معلومو خواصو پربنسټ فعالیت کوي ، لازمه ده چې په پام کې ونیول شي چې د اکسیدیشن – ریدکشن په تعاملونو کې په ښکاره ډول یوازې د معادلو (متوازن) الکترونونو ورکړه راکړه د اکسیدي کوونکو او ارجاع کوونکو ترمنځ ترسره کیږي ؛ یعنی په مجموع کې هغه الکترونونه چې ارجاع کوونکي په واسطه ورکړ شوی دي، د هغو الکترونونو مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کوونکو په واسطه اخیستل شوي دي.

په ټولو کیمیاوي تعاملونو کې د یو عنصر د اتومونو مجموعي تعداد د معادلي 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 سرته ورسیږي ، نو دلته لازمه ده چې د محیط اغیزه د O^{2-} او H^{+} ایونو تولیدنه په پام کې ونیول شي چې دا ازاد شوي ایونونه په تیزابي محیط کې د اوبو په لړو تفکیک شوو مالیکولونو کې دجوړیدو لامل او په القلي یا خنثی 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 پربنسټ کیدای شي مجموعي الکترونونه تعیین کړلي شي کوم چې د ارجاع کوونکو څخه اکسیدي کوونکو ته ورکړل شوي دي، د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمیر د هغو الکترونونو د مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کوونکي مادي سره یوځای شوي دي.

۸ - ۴ - ۲ : د 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 لپاره د هغو وروستنی جمع کول ، په مجموعی ډول په ایوني معادلې کې په پام کې نیول کیږي، دا میتود د نیمه ایوني تعاملونود میتود په نوم هم یادیږي، په دې میتود کې رښتینی ایونونه چې په اوبلن محلول کې شتون لري، یادداشت کیږي چې د ایونونو شمیر د یادداشت څخه وروسته د $Rodox$ تعامل د معادلې له دواړو خواو سره مساوي کیږي. په دې میتود کې لازم دي چې نه یوازې د اکسیدي کوونکو اویا ارجاع کوونکو ضریب پیدا بلکې د تعامل محیط د اوبو، تیزابو، القلیو د مالیکولونو ضریب هم پیداکیږي، د الکترونونو ارقام د محیطی ځانګړتیاوته اړه لري کوم چې د اکسیدي 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 چي دا الکترونونه بدلون وومومي، په دی حالت کي محیط د کیمیاوي پروسسو د بدلون لامل هم گرځیدلی شي:

په القلي محیط کي $pH > 7$

$\longleftarrow$

په تیزابي محیط کي $pH < 7$

$\longrightarrow$

$$HIO_3 + 5HI \longrightarrow 3I_2 + 3H_2O$$

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 کي $pH < 7$

که چیري $PH \leq 1$ 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 دي ته اړ کړي چي یو لوری ته میلان ولري اوتعامل همدي لوري ته بهیر لري ، دا بدلونونه هم د تعامل کوونکو موادو له غلظت سره تړلي دي.

د اکسیدیشن- ریدکشن د تعامل معادله په دري پرله پسي پړاونو کي دوام کوي:

1 - هغه پړاوی چي ابتدایي محصولات په لاس راځي.

2 - د ابتدایي محصولاتو پړاو او د هغه تمرکز

3 - د نهایي محصولاتو پړاو

د تعامل د دویمي ظاهري مرحلي لپاره، لازمه ده چي د محصولاتو د تولیدو په قاعده وپوهیږو:

1 - مونـدل شـوي اتومونـه د مثبـت $+4,+5,+6,+7$ اکسیدیشـن درجـي پـه لرلـو چـي د اکسیدیشـن- ریدکشـن پـه تعاملونـو کـي تشـکیل شـوي وي، د اکسـیجن 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 بیلګې په دول: $SO_4^{2-}, MnO_4^{1-}, SO_3^{2-}, CO_3^{2-}, ClO_4^{1-}$ او نور.

ځینې وختونه Mn, S, C په خنثی محیط او تیزابی محیط کې ډای اکسایدونه جوړوي چې د دا عنصرونو اکسیدیشن نمبر 4 + وي او هغه اکسایدونه عبارت دي له SO_2, MnO_2, CO_2 .

امفوتیر عنصرونه (*Amphotric Elementes*) چې د 2+,3+,4+ 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 مالګی جوړوي.

2 - د زیاتي أیون شتون او د حد څخه زیات اکسیجن (O^{2-}) په تیزابي محیط کې د هایدروجن (H^+) سره تعامل کوي، د لږو تفکیک شوو اوبو مالیکولونه جوړوي:

$$O^{2-} + 2H^+ \longrightarrow H_2O$$

3 - له حد څخه زیات د اکسیجن د ایون شتون په خنثی یا القلي محیط کې د اوبو له مالیکولونو سره تعامل کوي، د OH^- أیون تشکیلوي:

$$O^{2-} + H_2O \longrightarrow 2OH^-$$

4 - د H^+ زیاتي ایون په القلي محیط کې د OH^- له ایون سره تعامل کوي او د اوبو مالیکول په لاندې ډول جوړوي.

$$2OH^- + 2H^+ \longrightarrow 2H_2O$$

5 - د اکسیجن ایون (O^{2-}) لږوالی په تیزابي یا خنثی محیط کې د اوبو H_2O له مالیکول څخه د اکسیجن ایون جلا کیږي او په پایله کې د H^+ ایون تشکیلوي.

$$H_2O - \longrightarrow 2H^+ + O^{2-}$$

6 - د اکسیجن د ایون نشتوالي په القلي محیط کې د (OH^-) له ګروپونو څخه د اکسیجن ایون ایستل کیږي چې په پایله کې د اوبو مالیکول تولیدوي:

$$2OH^- \longrightarrow H_2O + O^{2-}$$

7 - د H^+ د ایون دلږ والي او کمښت په صورت کې په القلي محیط کې د Re*dox* تعاملونه د اوبو له مالیکول څخه H^+ ایون جلا کیږي او د OH^- ایون تشکیلوي:

$$H_2O \longrightarrow OH^- + H^+$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۸ - ۵: د Redox تعاملونه په بیلابیلو محیطونو کې:

۸ - ۵ - ۱ : په تیزابي محیط کې ریدوکس تعاملونه:

لومړی مثال: هایدروجن سلفاید (H_2S) اکسیدیشن د $KMnO_4$ د اوبلن محلول سره په تیزابي محیط کې له لاندې معادلې سره سم بهیر پیداکوي:

$$KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + S + H_2O$$

د تعامل په پروسه کې د Mn د اکسیدیشن درجه چې په MnO_4^{1-} کې شامل دي او د سلفر د اکسیدیشن درجه چې د H_2S په مرکب کې شامل دي، بدلون کوي.

ایون- الکتروني معادله یې لیکو چې MnO_4^{1-} ارجاع او H_2S اکسیدیشن افاده کوي:

$$\begin{array}{c|l} 2 & MnO_4^{1-} + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} 4H_2O ---------------------I \\ 5 & H_2S - 2e^- \longrightarrow S + 2H^+ -------------------------II \end{array}$$

د هرې معادلې په ښي او کیڼه خواکې باید د عنصرونو د اتومونو عین رقمونه اود ذرو مجموعه شتون ولري، پورتني ریدوکس تعامل په تیزابي محیط کې بهیر لري له دې کبله درقمونو مساوي والي په غرض د اکسیجن اتومونه د (1) معادلې کیڼ خواته د هایدروجن 8 ایونه ورزیاتوو او دمعادلې ښي خواته 4 مالیکوله اوبو لیکو. د هایدروجن او اکسیجن د اتومونو کمیت د (1) معادلې په دواړو خواو کې باید مساوي شي. همدا رنګه د اتومونو د کمیت مساوي کیدل او د معادلې د حاصل شوو ایون الکترونونو الجبری مجموعه د H_2S د پروسس د اکسیدیشن په واسطه د (II) معادلې په واسطه تاکل کیږي. د معادلې د بایلل شوو او اخیستل شوو الکترونونو له کمیت د مساوي کیدلو څخه وروسته د ایونونو الکتروني مجموعي ولیکئ (III معادله) او ضریبونه د تعامل په معادله چې په مالیکولي شکل ده، ځای پر ځای کیږي ؛ یعنې:

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 5H_2S \longrightarrow 2Mn^+ + 5S + 8H_2O + 10H^+ --------III$$

$$2KMnO_4 + 5H_2S + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5S + 8H_2O ------IV$$

خپل ځان ازمایښت کړئ:

دسرب سلفاید (PbS) اکسیدیشن د ښوري تیزاب (HNO_3) په واسطه چې د هغې د تعامل دمعادلې شکل په لاندې ډول دي، روښانه کړئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$PbS + HNO_3 \longrightarrow PbSO_4 + NO_2 + H_2O$$
$$PbS + 8HNO_3 \longrightarrow PbSO_4 + 8NO_2 + 4H_2O$$

دویم مثال: لاندې معادله بیلانس کړئ:

$$NaBr + NaBrO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$

حل:

$$1 \mid 2Br^- - 2e^- \longrightarrow Br_2$$
$$3 \mid 2BrO_3^- + 10e^- + 12H^+ \longrightarrow Br_2 + 6H_2O$$
$$10Br^- + 2BrO_3^- + 12H^+ \longrightarrow 5Br_2 + Br_2 + 6H_2O$$
$$10NaBr + 2NaBrO_3 + 6H_2SO_4 \longrightarrow 6Br_2 + 6Na_2SO_4 + 6H_2O$$

دریم مثال: لاندې معادلهٔ توازن کړئ

$$SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Sn(SO_4)_2 + H_2O$$

حل:

$$Sn^{2+} - 2e^- \longrightarrow Sn^{4+}$$
$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow Sn^{4+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$3Sn^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \longrightarrow 3Sn^{4+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$3SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + CrCl_2 + 3Sn(SO_4)_2 + 7H_2O$$

خپل ځان ازمایښت کړئ

د ایـون - الکترون او ایـون – مالیکول $Oxidation - Reduction$ د تعامل لاندې معادلې ترتیب او توازن کړئ.

$1 - KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + Cr(NO_3)_3 + H_2O$

$2 - FeSO_4 + KClO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow KCl + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$

$3 - AS_2S_3 + HNO_3 \longrightarrow H_3AsO_4 + NO + H_2SO_4$

$4 - Zn + HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + ---$

$5 - P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO + ---$

۸ - ۵ - ۲ : په القلي محیط کې د Oxidation- Reduction تعاملونه

لومړی مثال: په دې اړه $(Sodium\ Chromite)\ NaCrO_2$ له برومین سره د خیرنی لاندی نیسوچي

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هغه د تعامل معادله په القلي محیط کې په لاندې ډول ده :

$$NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$$

د تعامل په بهیرکې د کروم (Cr) د اکسیدیشن درجه چې د CrO_2^{1-} په ترکیب کې برخه لري او Br_2 د اکسیدیشن درجه بدلون کړیدی، د ایون – الکتروني د تعامل نیمګړي معادلې لیکو چې د CrO_2^{1-} اکسیدیشن (1 معادله) او د برومین (2 معادله) ارجاعي پروسس ټاکي.

په نظر کې نیسو چې د $\mathrm{Re}\,dox$ دا تعامل په القلي محیط کې ترسره کیږي:

$$2 \quad CrO_2^- + 4OH^- - 2e^- \longrightarrow CrO_4^{2-} + 2H_2O \text{-------------} 1$$

$$3 \quad Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^- \text{-------------------------} 2$$

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 :

$$2CrO_2^- + 3Br_2 + 8OH^- \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 4H_2O$$

که چیرې د تعامل کوونکو مالیکولونو او د تعامل د محصولاتو د مالیکولونو لازم ضریبونه په پورتني معادلې کې ځای پر ځای شي ، لاس ته راځي چې:

$$2NaCrO_2 + 3Br_2 + 8NaOH \longrightarrow 2Na_2CrO_4 + 6NaBr + 4H_2O$$

دویم مثال: د سودیم سلفایټ (Na_2SO_3) د تعامل معادله د $KMnO_4$ سره په قوي القلي محیط کې د لږ مقدار ارجاع کوونکي په اغیزه د لاندې موادو په پام کې نیولوسره توضیح کیدای شي :

1 - د تعامل معادله لیکو، اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي ټاکو.

$$Na_2SO_3 + KMnO_4 + NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + K_2MnO_4 + H_2O$$

د Na_2SO_3 په مالیکول کې د SO_3^{2-} ایون د ارجاع کوونکي په بڼه کې ځان ښودلی دی، دی ایون دوه الکترونه له لاسه ورکړي او په SO_4^{2-} ایون یې بدلون موندلی دی ، د $KMnO_4$ په مالیکول کې د MnO_4^- ایون د اکسیدي کوونکي په توګه عمل کړی دی . په غلیظ القلي محیط او دارجاع کوونکي دکموالي په پیښه کې دې مالیکول یو الکترون اخیستلی او MnO_4^{2-} ایون ته ارجاع شوی دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2 - د تعامل نیمه معادله چې د اکسیدیشن - ریدکشن پروسس پرې ټاکل کیږي، لیکل کیږي، ددې تعامل بهیر په القلي محیط کې په پام کې نیسو، د ارجاع کوونکو ایونونو د اکسیجن لړوالي د OH^- له ایونونو څخه تکمیلیږي چې پردې بنسټ د اوبو مالیکول تشکیلیږي، ضریبونه په نیمګړي تعاملونو کې تر څیړنې لاندې نیسو او د نیمګړي تعامل د معادلو مجموعه په ایوني بڼه لیکو:

$$\begin{array}{c|l} 2 & MnO_4^- + 1e^- \longrightarrow MnO_4^{2-} \\ 1 & SO_3^{2-} + 2OH^- - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + H_2O \end{array}$$

$$2MnO_4^- + SO_3^{2-} + OH^- \longrightarrow 2MnO_4^{2-} + SO_4^{2-} + H_2O$$

که چیرې پورتنی معادله په مالیکولي شکل ولیکل شي، و به لرو چې:

$$2KMnO_4 + Na_2SO_3 + 2KOH \longrightarrow 2K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$$

۸ - ۵ - ۳ : په خنثی محیط کې د Redox تعامل

لومړی مثال: د تعاملونه په خنثی محیط کې څیړو او لاندې معادله د څیړنې په غرض لیکو:

$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow MnO + Na_2SO_4 + OH^-$$

$$\begin{array}{c|l} 3 & SO_3^{2-} + H_2O - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^- \end{array}$$

$$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^-$$

$$2MnO_4^- + 3SO_3^{2-} + 4H_2O \longrightarrow 2MnO + 3SO_4^{2-} + 6H^+ + 8OH^-$$

د H^+ او د OH^- ایونونو یو له بل سره تعامل کړی، د اوبو مالیکولونه یې جوړ کړي دي چې په نتیجه کې په لاندې ډول کیږي:

$$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + 7H_2O \longrightarrow 2MnO + 3Na_2SO_4 + 6H_2O + 2OH^-$$

$$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow 2MnO + 3Na_2SO_4 + 2KOH$$

دویم مثال: د SO_3^{2-} د ایون او CO ترمنځ د اکسیدیشن د تعامل معادله په ایوني شکل په خنثی محیط کې ترتیب کوو ، د هغه دتعامل نیمګړې معادله لیکو او اړونده ضریبونه د هغه پر بنسټ لاس ته راوړو، د اکسیجن لړ ایونونه د اوبو د مالیکولونو څخه پوره کیږي چې د تعامل په پایله کې تیزابي

(c) ketabton.com: The Digital Library

محیط منځ ته راځي ،لاس ته راغلي ضریبونه د معادلی په مجموعي کې لیکو:

$$\begin{array}{c|l} 1 & SO_3^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & Co^{3+} + 1e^- \longrightarrow Co^{3+} \end{array}$$

$$SO_3^{2-} - Co^{3+} + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + Co^{2+}$$

خپل ځان ازمایښت کړئ

اړونده ضریبونه د لاندې معادلو د توازن لپاره پیدا کړئ:

$1 - KMnO_4 + MnSO_4 \longrightarrow 2MnO + K_2SO_4$

$2 - KMnO_4 + SO_2 \longrightarrow MnO_2 + K_2SO_4$

$3 - P + NH_4ClO_4 \longrightarrow Cl_2 + N_2 + H_3PO_4$

$4 - NaBr + CaOCl_2 + H_2O \longrightarrow CaCl_2 + NaOH + HBr$

$5 - Na_2S + Br_2 + H_2O \longrightarrow S + NaBr + NaOH$

$6 - Ni^{2+} + MnO_4^- + H_2O \longrightarrow Ni^{3+} + MnO_2 + OH^-$

$7 - K_2MnO_4 + H_2O \longrightarrow MnO_2 + KMnO_4 + KOH$

۸-۶ : د اکسیدیشن - ریدکشن کیمیاوي تعاملونو د بیلانس ترتیب د پر اکسایدونو ($H_2O_2, CaO_2, H_2S_2, FeO_2$) **او نور په برخه اخیستنی**

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 زنځیرېي تشکیل کړي دي ، پر 1 مساوي دي ، د H_2O_2 د ټوټه کیدلو 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 کیدای 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 $\text{Re}\,dox$ تعامل د H_2O_2 په ګډون په القلي محيط کې:

$$H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$$

دريم مثال

$$\begin{array}{c|l} & As_2S_3 + H_2O_2 + NH_4OH \longrightarrow AsO_4^{3-} + SO_4^{2-} \\ 14 & 4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^- \\ 1 & As_2S_3 + 14H_2O_2 + 40OH^- \longrightarrow 2AsO_4^{3-} + 3SO_4^{2-} + 20H_2O \end{array}$$

$$As_2S_3 + 14H_2O_2 + 40OH^- \longrightarrow 28OH^- + 3SO_4^{2-} + 2AsO_4^- + 20H_2O$$

$$As_2S_3 + 14H_2O_2 + 12NH_4OH \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_4^{2-} + 2(NH_4)_3AsO_4^- + 20H_2O$$

د- هايدروجن پر اکسايد د ارجاع کوونکي په توګه

څلورم مثال:

$$\begin{array}{c|l} & KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+ \\ 2 & MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \\ 5 & H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+ \end{array}$$

$$MnO_4^{2-} + 5H_2O_2 + 16H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 8H_2O + 5O_2 + 10H^+$$

$$2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 8H_2SO_4 \longrightarrow 2MnSO_4 + 8H_2O + 5O_2 + K_2SO_4$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت:

د لانـدې Re*dox* تعاملونـو له پاره د تعامـل نیمګړی 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 ځانګړی حالتونه

که چیرې په کیمیاوي تعاملونو کې هغه مواد برخه ولري کوم چې د هغوي لپاره د اکسیدیشن د درجو ټاکل ګران وي (لکه: $FeAsS, B_5H_{11}$ او عضوي مرکبونه) کیداې شي، سمبولیک میتود (شکلي 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 ښي خواد چارجونو له الجبري مجموعې سره باید مساوي شي؛ مثال په توګه:

$$B_2H_6+KClO_3 \longrightarrow KCl+H_3BO_3$$

په پورتنی معادلې کې اکسدیشـن کوونکي او ارجاع کوونکي ټاکو او، هم معادله د اکسیدیشـن او ریدکشن د بهیر پر بنسټ تنظیموو:

$$B_2H_6-12e^-+6H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3+12H^+$$

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 اکسیــدي 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 تشکیلیږي:

$$\begin{array}{l|l} 1 & B_2H_6 - 12e^- + 6H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3 + 12H^+ \\ 2 & ClO_3^- + 6e^- + 3H_2O \longrightarrow Cl^- _ 6OH^- \end{array}$$

$$B_2H_6 + KClO_3 + 6H_2O \longrightarrow KCl + 2H_3BO_3 + 12H_2O$$

$$B_2H_6 + KClO_3 \longrightarrow KCl + 2H_3BO_3 + 6H_2O$$

لومړی مثال: د 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 داکسیډیشن درجې هغه مرکبونو د تعامل په پایله کې بدلون مومي:

$$\begin{array}{l|l} 1 & C_2O_4^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow 2CO_3^{2-} \\ 2 & ClO_3^- + 2H_2O + 1e^- + 2H^+ \longrightarrow ClO_2^- + H_2O \end{array}$$

$$C_2O_4^{2-} + 2H_2O + 2ClO_3^- + 4H^+ \longrightarrow 2CO_3^{2-} + 2ClO_2^- + 2H_2O$$

$$H_2C_2O_4 + 2KClO_3 \longrightarrow 2KCO_3 + 2ClO_2^- + 2H_2O + CO_2$$

دویم مثال:

$$CO(NH_2)_2 + NaOH + Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + NaBr + H_2O$$

$$\begin{array}{l|l} 1 & CO\ (NH_2)_2 + 6OH^- - 6e^- \longrightarrow N_2 + CO_2 + 5H_2O \\ 3 & Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^- \end{array}$$

$$CO(NH_2)_2 + CO_3 + 6OH + 3Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + 6Br^- + 5H_2O$$

$$CO(NH_2)_2 + 6NaOH + 3Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + 6NaBr + 5H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

زيات زده کړئ

هغه تعاملونه چې د تودوخې په واسطه ترسره کيږي ،د دې ډول تعاملونود معادلو توازن او تعامل کيداي شی چې د الکترون – ايون ميتود په واسطه عملي کړای شي .

فعاليت: د لاندې اکسيديشن - ريدکشن معادلو الکترون - ايوني بيلانس يې ترسره کړئ.

$$1-Na_2CO_3+Fe_3Br_6\longrightarrow 2CO_2+NaBr+Fe_3O_4$$

$$2-I_2O_4+HCOOH+Br_2\longrightarrow CO_2+I_2+H_2O$$

$$3-B_5H_{11}+KMnO_4+H_2SO_4\longrightarrow MnSO_4+H_3BO_3+K_2SO_4+H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اتم څپرکي لنډیز

*اکسیدیشن له هغې عملیه څخه عبارت دي چې په هغه کې د ځینو عنصرونود اتومونود اکسیدیشن نمبر لوړیږي.

* د عنصرونو د اتومونود اکسیدیشن د نمبر د ښکته راتللو عملیه په یو کیمیاوي تعامل کې د ریدکشن په نامه یادیږي.

* د اتوم د اکسیدیشن درجه د مثبت (+) او منفي (−) علامو په واسطه ښودل کیږي، د عنصرد اکسیدیشن مثبتې درجې علامې د اتومونود الکترونونو د هغه رقمونو سره سمون لري کوم چې له هغه څخه جلا شویدي او دمنفي اکسیدیشن د درجې کمیت د هغه الکترونونو سره سمون لري کوم چې د عنصر له اتوم سره یو ځای شوي دي.

* د اکسیدیشن - ریدکشن ټول تعاملونه کیداي شی په لاندي ډول وویشل شي:

1 - د اکسیدیشن ریدکشن د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ تعاملونه: د بیلابیلو مالیکولونو، ایونونو او اتومونو ترمنځ د الکترونونوورکول او اخیستل، چې دهغوي ترمنځ ترسره کیږي.

2 - په خپل سر اکسیدیشن او ریدکشن تعامل (*Disproportionation*): دا ډول تعاملونه د مرکبونو او یا ساده موادو ځانګړتیا ده چې په یومرکب کې دعین عنصر ځیني اتومونه اکسیدي او په عین وخت کې د همدې عنصر یو شمیر نور اتومونه ارجاع کیږي.

3 - د مالیکولونو په دننه کې اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه:

په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د مالیکول یوه برخه اکسیدي کوونکي دنده او دهغه بله برخه دارجاع کوونکي دنده ترسره کوي.

* د دوو میتودو پر بنسټ کیداي شی د Re*dox* تعاملونه ترتیب او بیلانس کړو.

۱- د الکتروني بیلانس میتود

ددې میتود پربنسټ کیدای شي مجموعي الکترونونه وټاکل شي کوم چې له ارجاع کوونکو څخه اکسیدي کوونکو ته ورکړل شوي دي. د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمیر د هغو الکترونونو د مجموعي سره مساوي دي کوم چې له یو اکسیدي کوونکي مادې سره یوځای شوي دي.

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 وروستني جمع کول په مجموعي ډول په ایوني معادلې کې په پام کې نیول کیږي، دا میتود د نیمه ایوني تعاملونود میتود په نوم هم یادوي، په دې میتود کې رښتیني ایونونه چې په اوبلن محلول کې شتون لري، یادداشت کیږي چې د ایونونو شمیر د یادداشت څخه وروسته د $Re\,dox$ تعامل د معادلې دواړه خواوې سره مساوي شي. په دې میتود کې لازم دي چې نه یوازې د اکسیدي کوونکو اویا ارجاع کوونکو ضریب پیدا شي؛ بلکې د تعامل د محیط د اوبو، تیزابو، القلیو د مالیکولونو ضریب هم پیداکیږي.

د اتم څپرکي پوښتني

څلور ځوابه پوښتني

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 ځینې اتومونه په یو مرکب کې اکسیدي او په عین وخت کې د همدې عنصر ځینې اتومونه ارجاع کیږي............... په نوم یادیږي.

الف- په خپل سر اکسیدیشن ب- په خپل سر ریدکشن

ج- په خپل سر اکسیدیشن ریدکشن د- تعویضي تعاملونه

3 - هغه تعاملونه چې د مرکب د مالیکول یوه برخه د اکسیدي کوونکي وظیفه او بله برخه یې د ارجاع کوونکي وظیفه سرته رسوي په............ نوم یادیږي؟

الف- د اکسیدیشن تعاملونه ب- د مالیکولونو په داخل کې اکسیدیشن او ریدکشن

ج- ریدکشن د- هیڅ یو

4 - په ریدوکس تعاملونو کې د ارجاع شوو الکترونونو شمیر حتماً د .... مجموعهٔ سره مساوي دي کوم چې له اکسیدي کوونکي مادې سره یو ځای شویدي.

الف- الکترون ب- اتومونه ج- مالیکولونه د- پروتونونه

5 - د اکسیدیشن- ریدکشن د تعامل معادله په....... پړاونوکې امکان لرونکي ده.

الف- څلور ب- دوه ج- پنځه د- درې

6 - په $(Cu + HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O)$ معادله کې اکسیدي کوونکي عبارت دي له:

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- Cu ب- HNO_3 ج- H_2O د- NO

7 - د $H_2O + 2e^- \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+$ تعامل په...... محیط کې امکان لرونکی دي.

الف- خنثي ب- 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 .... کېږي

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

کـه څـه هم دکیمیا هره څانگه دځپل ځان پورې د اړونـد قوانینولرونکې ده؛ خوپه کیمیا کې ځینـې قوانین شـتون لري کوم چې د کیمیـا په ټولو څانگو کې د هغوی څخه کبله اخیسـتل کیږي، په دې څپرکي کې هغه قوانین او محاســبې څیړل کیږي چې د هغوي په واسطه کیداې 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 - ترونونه او قاعدې

د ارشمیدس په نوم یوه هلې ځلې د یوی اجتماعي مسالې د حل کولو لپاره د انسانانو غلبه په فني او تخنیکي نیمګړتیاوو باندې یوه بیلګه ده . یوی اجتماعي پیښی ته پام وکړې :

پادشاه «هیرو» یواندازه خالص سره زریو زرګر ته ورکړل چې د هغې څخه ورته تاج جوړ کړي، زرګر تاج جوړ کړ او پادشاه ته یې ورکړ، پادشاه سره پوښتنه پیدا شوه چې ایا دا تاج د خالصو سرو زرو دي او یادا چې زرګر له سـروزرو سـره مس ګډ او دهغوی څخه یې تاج جوړ کړي دي ؟څرنګه کولای شـي چې په دې ربښتینوالی پوه شي؟ پادشاه د خپل وخت ریاضي پوه او مشهور ستوری پیژندونکی ارشمیدس ته مخ واړوه.

ارشمیدس سره له دې چې په دې اړوند یې پوره معلومات نه در لودل ، له خپل تفکر او ذهني قواوو په تکیه د پادشاه د ستور ومانه ، هغه ډیره موده په دې فکر کې وه ترڅو.......

فعالیت

له لاندې علمي کرښو څخه، د علمي اصل او قانون مفهوم پیدا کړئ.

1 - که چیرې یو جسم په 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 ضرر لامل کیږي.

3 - ټول مواد د اتومونو په نوم له کوچنیو ذرو څخه جوړ شـوي دي، د موادو بیلابیل خواص د هغه د اتومونو د توپیرله کبله دي.

فرضیه او نظریه د انسـانانو خیرنه ده. انسـانان وروسـته له هغې چې له یوې مسالې سره مخامخ شي ، د هغې د حل لپاره کوښښ کوي د هغی دحل لپاره اطلاعات را ټولوي او وروسته د هغوی ترمنـځ اړیکو رامنځتــه کولو څخه پایلې اخلي، په دې پړاو کې فرضیه مینځته راځی. که چیرې د فرضیې سـموالی څو واري په بیلابیلو وختونو کې په ثبوت ورسـیږي ،هغه د علمي فرضیې په نوم یادوي.

د نظریو اصلاح او ښه کیدل د پوښتنو د حل لاره ده.

فکر وکړئ !

1 - د یوی علمي نظریې د سوبې ارزښت اواعتبار دکوموعواملو سره اړیکي لري؟

2 - تیوري یا علمي نظریې د علمي قانون سره څه توپیر لري؟

پـه نظـري کیمیاکې یو د ډېرو پر مخ تللو تیوریو څخـه د دالتن اتومي تیوري ده. د دې کتاب لوسـتونکي به د دالتن د تیوري سـره اشـنا یي ولري (په لومړي څپرکي کې لیکل شـوي ده) دا تیـوري کولای شـي بیلابیلـې پدیدې ؛ لکه: د بـړاس، د موادو حل کیدل یـو په بل کې، پـه تعاملونو کـې دګازونو حجمي نسـبتونه، د مـوادو د حجمي او کتلوي نسـبتونو ثابتوالی او نـور په کیمیاوي تعاملونو کې توضیح کوي؛ خو د ځینوپدیدو ؛ لکه: د سـاکنی بریښـنا، د محلولونو الکترولیز، د رادیو اکتیف موادو رادیو اکتیویتی او روښنایي ورکول او داسی نورو په هکله اړونده توضیحات نه شـې ورکولی. داندازه کولوواحدونه، فورمولونه، سمبولونه، د نوم ایښودلولاري او داسې نور د علمي تړونونو بیلګې دي.

علمي تړون

علمي تړون څه شی دي؟

هغـه مجموعي پرې کړې چـې دعلومو په هکله منځ ته راځي ، ترخـود یوي څانګې دځیړونکو اړیکې سـره او حتي دبیلابیلو څانګود پوهانو اړیکو أسـانتیا رامنځ ته کړې ، دعلمي تړون په نامه یادیږي .

زیاتی معلومات

ایوپـاک ($IUPAC$) د تجربـې او خالصـې کیمیـا نړیوالـه کمیټـې د لنـډ سـمبول ($International union of pur Applied Chemictry$) څخـه عبـارت دي، دنړې د هیوادونو دکیمیا ډیر مشـهور پوهان په هغه کې غړیتوب لري او دکیمیا د مسـایلو په اړه علمي تړونونه سره تړي.

۹ - ۲ : د مادي 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 قانون د دالتن داتومي ماليکولي تيوري له نظره هم سم وي، په هر 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 شمير سره مساوي دي ؛ خوځرنګه چې ليدل کيږي کيمياوي تعاملونه عملاً د انرژي د جذب او يا ازاديدلو سره يو ځاى دي، هغه تعاملونه چې د هغوي په سرته رسيدلو کې انرژي ازاديږي د Exothermic (د تودوخې توليدونکي) تعامل په نوم يادېږي او هغه تعاملونه چې د انرژي (تودوخې) د جذب په پايله کې ترسره کيږي د (Endothermic) تعاملونو په نوم ياديږي د پورتنيو تعاملونو په بهيرکې چې د کاربن او اکسيجن ترمنځ ترسره شوى دى، انرژي ازاده شوي او د Exothermic تعامل د ډول څخه دي چې د ازادي شوي انرژي اندازه $4kJ / mol$ ده، د دې ازادي شوي تودوخې اندازه د کاربن او اکسيجن د کتلې تبديليدل په انرژي باندې منځ ته راغلى ده ؛ پردې بنسټ د تعامل د محصول دموادو مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو د مجموعي کتلې څخه لږه ده. د 20 پيړى په پيل کې انيشتاين (Enstein) وويل چې په تعاملونو کې لاس ته راغلې انرژي ؛لکه په پورتني تعامل کې د تعامل د محصول د کتلې د کمښت پوري اړه لري چې کمه شوي کتله يي د $E = mc^2$ فورمول پر بنسټ محاسبه کړه او د کتلې د پايښت او انرژي قانون يې منځته راوړ.

په رښتيا سره تبديله شوي کتله په انرژي په Exothermic تعاملونو کې دومره کوچنى ده چې په هيڅ وسيله نه شي اندازه کيداى، له دې کبله د لاوزايه د پايښت قانون پر ځاى دي؛ خو کله چې د يورانيم کتله په هستوي ريکتورکې توټه کيږي، د تعامل د محصول د کتلې توپير د يورانيم لومړنی کتلې سره ډير زيات دى چې پنځوس ميليونه ځلې د کاربن او اکسيجن له سوځولو څخه ډيره ده.

$${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{91}_{36}Kr + 3{}^{1}_{0}n + 200mev$$

په پورتني هستوي تعاملونو کې بايد د انشتاين قانون يعنې د مادې او انرژي دپايښت قانون په پام کې ونيول شي: يو ميليون الکترون ولت (mev) د $3.810^{-14} Kcalory$ سره معادل دي، د $E = mc^2$ فورمول پر بنسټ لاس ته راوړو چې $94 Kcalory / mol$ او $200 mev / mole$ انرژي له کومې کتلې سره معادلت لري کوم چې په دې اندازه انرژي تبديله شوي ده:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\Delta m_1 = \frac{E_1}{C^2}$$

$$\Delta m_1 = \frac{94.10^3 calory/mol}{(3\cdot10^8 m/\sec)^2} = \frac{94.10^3\ joul/mol}{9\cdot10^{16} m^2/\sec^2}$$

$$\Delta m_1 = 10.44\cdot10^{-10} g/mol$$

په پورتنیو هستوی تعاملونو کې لږه شوي کتله په لاندې ډول لاس ته راځي :

د $235g$ یورانیـم (یـو مول) $6.02\cdot10^{23}$ (د اوګدرو د عدد په انـدازه) د یورانیم اتومونه لري ؛ څرنګه چې د هسـتی په هر ویشـلو کې $200mev$ انرژي ازادیږي ، پر دې بنسـټ عمومي ازاده شوي انرژي په ارګ (erg) په لاندې ډول محاسبه کیږي:

$$E_2 = 200\cdot3.8\cdot10^{-14} calory = 200\cdot3.8\cdot10^{-14}\cdot4.18\cdot10^7 erg\cdot6.02\cdot10^{23}$$

$$\Delta m_2 = \frac{E_2}{C^2} = \frac{1{,}19\cdot10^{20} erg/mol}{(3\cdot10^{10} cm/\sec)^2} = 0.21g$$

$$\frac{\Delta m_1/235}{\Delta m_2/12} = \frac{molU}{molC} = \frac{0.21g/235g\cdot mol^{-1}}{4{,}36\cdot10^{-9} g/12g\cdot mol^{-1}} = 2.5\cdot10^6$$

له پورتني نسبت څخه حاصلیږي چې د یو مول یورانیم څخه ازاده شوي انرژي 2.5 میلیونه ځلې د کاربن د یوه مول ازاد ه شوي انرژۍ په پرتله زیاته ده.

(1-9) شکل الف- د بریښنایي عکاسی ځراغونو کتله له سوځید څخه د مخه

ب- بریښنایي عکاسي ځراغونو کتله وروسته له سوځیدلو څخه

۹ - ۳: ثابتو نسبتونو قانون (Proust 1807)

دا قانون لومړی ځل په (1807) کال کې د Proust په نوم عالم منځ ته راوړ؛ نو له دې کبله د نوموړي په نوم هم یاد شوي دي چې په لاندې ډول دي:

د مرکب د مالیکول تشکیلوونکی عنصرونه د مرکب په جوړیدو کې په ټاکلي او ثابت وزني یا کتلوي نسبت یو له بل سره تعامل کوي. د دې ترکیبي جسمونو لاسته راوړنه کیدای شي ، په هره لاره وي ، مهمه دا ده چې دوه ساده جسمونه تل په یو ټاکلي او ثابت کتلوي نسبت یو له بل سره یو ځای کیږي او مرکب جوړوي ؛ د بیلګې په ډول: هایدروجن له اکسیجن سره تعامل کوي، اوبه جوړوي، د هایدروجن او اکسیجن کتلوي نسبت د اوبو په تشکیل کې 1:8 دي:

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

$$2\cdot 1\cdot 2 + 16\cdot 2 \longrightarrow 2\cdot 18$$

$$4g + 32g \longrightarrow 36g$$

$$H_2 : O_2 = 4g : 32g = 1:8$$

څه فکر کوئ؟

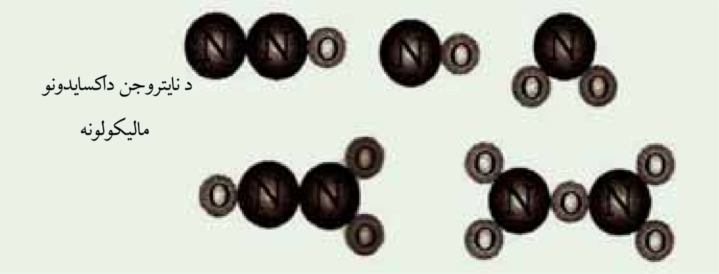
د اکسیجن او نایتروجن له مرکبونو څخه یو هم N_2O_4 دی چې بې رنګه ګاز دی، ایا د کتلوي نسبتونو د قانون په کومک کیدای شي چې دې کیمیاوي فورمول ته ورسیږئ؟

۹ - ۴: د متعددو نسبتونو قانون یا د دالټن قانون

دوه عنصرونه یو له بل سره تعامل کوي ، یوازې یو ډول مرکب نه جوړوي ؛ که چیرې دهغوی کتلوي نسبت ته بدلون ورکړل شي، بیلابیل مرکبونه تشکیلوي، د دې عنصرونو دیو کتلوي نسبت د هغه په بیلابیلو مرکبونوکې یې چې دبل عنصرټاکلي کتلې سره جوړګړي دي ، تام ثابت او کوچنی عددونه دي؛د بیلګې په ډول: نایتروجن له اکسیجن سره تعامل کړي، پنځه ډوله اکسایدونه تشکیل کړي دي، چې د اکسیجن کتلوي نسبت په دې (پنځه) ډوله اکسایدونو کې 1:2:3:4:5 دی؛ خو د نایتروجن کتله ثابته ده ؛ یعني:

	N_2	:	O_2		N_2	:	O_2	
N_2O	$14\cdot 2$	:	16	1	7	:	4	1
NO	14	:	16	1	7	:	8	2
N_2O_3	$14\cdot 2$	:	$16\cdot 3$	1	7	:	12	3
NO_2	14	:	$16\cdot 2$	1	7	:	16	4
N_2O_5	$14\cdot 2$	:	$16\cdot 5$	1	7	:	20	5

(c) ketabton.com: The Digital Library



(9 - 2) شکل: د نایتروجن د اکسایدونو د مالیکولونو مودل

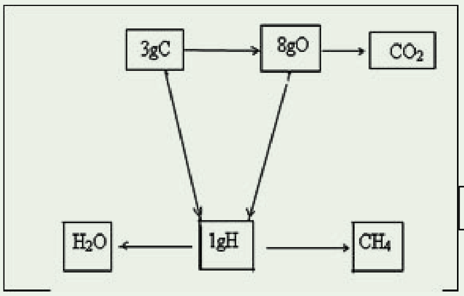
څرنګه چې لیدل کیږي ،د اکسیجن نسبت د هغه په پنځه ډوله اکسایدونو له نایتروجن سره $1:2:3:4:5$ دي.

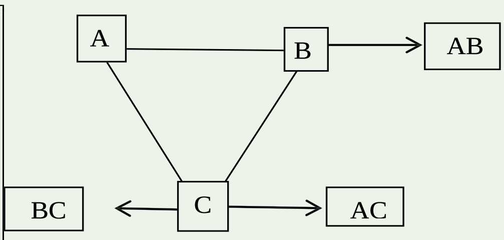
فعالیت

دمتعددونسبتوقانون دکلورین په څلور ډولو اکسایدونو $(Cl_2O, Cl_2O_3, Cl_2O_5, Cl_2O_7)$ کې تطبیق کړئ.

۹ - ۵ : د معادلتونو قانون :

دوې مادې یا عنصرونه هر یو په 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 دریمې عنصر سره یې تعامل کړي دي تعامل، او مرکب تشکیل وي:





له پورتنیو توضیحاتو څخه پایله اخیستل کیږي چې عنصرونه په ټاکلو مقدارونو یو د بل سره تعامل کوي.

د یو عنصر معادله کتله د هماغه عنصردکتلې هغه مقداردی کوم چې د اته ګرامه اکسیجن سره یې تعامل کړي 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:

$$\left.\begin{aligned} mFe &= 1.17g \\ m\ Oxide &= 1,5g \\ mO_2 &= 0.33g \end{aligned}\right\}$$

$$1.17gFe \ - \ 0.33gO_2$$

$$X \ - \ 8g\ O_2$$

$$X = \frac{1,17gFe \cdot 8gO_2}{0.33gO_2} = 28gFe$$

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 بېلگې په ډول: په لاندې تعامل کې د کلسیم معادله کتله 20 ده چې په لاندې ډول محاسبه کیږي:

$$Ca + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + H_2\uparrow$$

$$40g \quad 98g \qquad\qquad 2g$$

$$X \qquad\qquad\qquad 1g$$

$$\left.\begin{aligned} 40g &- 2g \\ X &- 1g \end{aligned}\right\} \quad X = \frac{40g \cdot 1g}{2g} = 20g$$

په عمومي ډول د یو عنصر معادله کتله عبارت له همدې عنصر اتومي کتله تقسیم پر ولانس د عنصر په تشکیل شوي مرکب کې ده:

$$\text{معادله کتله} = \frac{\text{اتومي نسبتي کتله}}{\text{ولانس}}$$

مثال: د المونیم اتومي نسبي کتله $27amu$ ده او دهغه ولانس 3 دي ،نود المونیم معادله کتله پیدا کړئ.

حل:

$$\left.\begin{aligned} M_A Al &= 27amu \\ Volance Al &= 3 \\ Eq - gAl &= ? \end{aligned}\right\}$$

$$EqAl = \frac{M_A Al}{Volance}$$

$$EqAl = \frac{27amu}{3} = 9amu$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(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 نومړو مرکبونو معادلې کتلې لاس ته راشي :

$$Eq_{Acide} = \frac{M_{Acides}}{\sum H^{+}}$$

$$Eq_{Bases} = \frac{M_{Bases}}{\sum OH^{-}}$$

$$Eq_{Saltes} = \frac{M_{Salts}}{Cathions\ volance}$$

که د اتومونو او یا مالیکولونو معادله کتله په گرامو وښودل شي ، داکمیت د اتوم یا مالیکول د معادل - گرام $(Equivalent-gram)$ په نوم یادیږي چې تل په $Eq-g$ ښودل کیږي، باید یادونه وکړو چې د متحوله ولانسونو لرونکي عنصرونه د بیلابیلو معادلو کتلو لرونکي دي؛ د بیلگې په ډول په Cu_2O په مرکب کې د مس معادله کتله $63.4amu$ ده ،خو په CuO کې د مس معادله کتله $31.7amu$ ده .

لومړی مثال: د H_3PO_4 معادله کتله پیدا کړئ. د H_3PO_4 مالیکولي کتله پر 98amu ده.

حل

$M_{H_3PO_4} = 98amu$

$Eq_{H_3PO_4} = ?$ $\qquad qH_3PO_4 = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98amu}{3} = 32,6amu$

$\sum H^+ = 3$

دوهم مثال: د $Ca(OH)_2$ معادله کتله پیدا کړئ د $Ca(OH)_2$ نسبي مالیکولي کتله له (74) سره مساوي ده.

$M_{Ca(OH)_2} = 74amu$

$Eq_{Ca(OH)_2} = ?$

$\Sigma OH^- = 2$

$$Eq\ Ca(OH)_2 = \frac{M_{Ca(OH)_2}}{\sum OH^-} = \frac{74amu}{3} = 37amu$$

دریم مثال: د $MgSO_4$ معادله کتله محاسبه کړئ . د $MgSO_4$ نسبي مالیکولي کتله مساوي 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 $\mathrm{Re}\,dox$ تعاملونو کې برخه اخلی، نو د هغوي د مالیکول د تشکیل کوونکو عنصرونو اتومونه ارجاع او یا $(Oxidation)$ کیږي،د هغه معادله کتله داسې لاس ته راوړل کیږي چې مالیکولي کتله یې د هغه پربایلل شوو $(Losese)$ او یا اخیستل شوو $(gainelectrons)$ الکترونونو تقسیم کیږي؛ داسي چې:

$$Eq_{Copound} = \frac{M_{Compound}}{Losese\quad or\ \ gain\ e^-}$$

مثال دوم: H_2SO_4 معادله کتله په لاندي $\mathrm{Re}\,dox$ تعامل کې محاسبه کړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

$\downarrow \longrightarrow -2e^{-}$ losese ↲oxidation

Reduction

$+6e$ gain

$$Eq_{H_2SO_4} = \frac{M_{H_2SO_4}}{gaine^{-}} = \frac{98amu}{6} = 16,33amu$$

فعالیت

1 - څرنګه کولای شي د لاندې مرکبونو معادله کتله پیدا کړئ؟

$H_3PO_4, KOH, \quad NaNO_3$

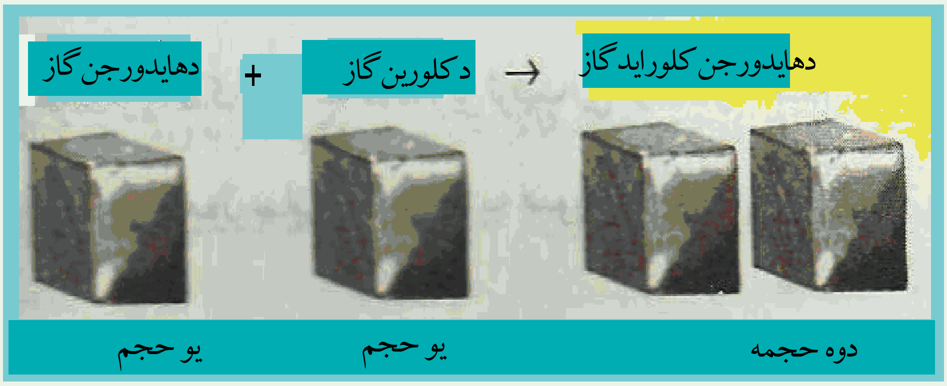
2 - د H_2SO_4 معادله کتله په لاندې ریدوکس تعامل کې پیدا کړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2S + H_2O$$

۹-۶ : د حجمي نسبتونو قانون

د حجمي نسبتونو قانون یوه عالمGay Liusec په نامه منځ ته راغلی دی او په لاندې ډول دي: په ثابته تودوخه او فشــار کې د تعامل کوونکو ګازي موادو حجمي نســبت او د ګازي محصولو یا براسو نسبت تام، کوچنی او ټاکلی عددونه دي او هم د ګازي تعامل کوونکو موادوحجمي نسبت د ګازي محصول په تشکیل کې هم کوچني او ټاکلي عددونه دي؛ د بیلګې په ډول: د هایدروجن ګاز اود کلورین ګاز دتعامل په پایله کې ، د هایدروجن کلوراید ګازتشکیل کیږي، د هایدروجن کلوراید په تشــکیل کې د هایدروجن اوکلورین دګازونو حجمي نســبت 1:1 د هایدروجن او هایدروجن کلوراید حجمي نسبت1:2 او د کلورین او هایدروجن کلوراید 1:2 دي؛ یعني:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(9-3) شكل ځيني ګازي حجمونه

۹ - ۷ : د اوګدرو قانون

د برزيليوس (*Berzelius*) په نوم عالم پر حجمي نسبتونو باندې اتومي تيوري تطبيق او پيدا كړه چې دګازونومساوي حجمونه د فشار او تودوخې په يوشان شرايطوكې دلاندې اتومونو دمساوي شمير لرونكي دي، د برزيليوس دا قضيه په هغوګازونو باندې تطبيق كيږي ،كوم چې په نرۍ كې په اتومي شكل پيداكيږي؛ خويه هغوګازونو چې ماليكولي بڼه لري ، نه تطبيق كيږي ، د دې كبله بله تيوري د اوګدرو په واسطه وړاندې شوه ، چې د اوګدروAvogadroداقضيه په (1811) كال كې وړاندې شوې ده او دا قضيه اوس دقانون بڼه لري چې په لاندې ډول ده:

دګازونو مساوي حجمونه د فشاراو تودوخې په يوشان شرايطوكې د مساوي شمير ذرو (ماليكولونو، اتومونو، ايونونو او نورو) لرونكي دي، د اوګدرو فرضيې اوس د قانون بڼه غوره كړې ده او يو شمير زيات تجربې حقيقتونه يې روښانه كړي دي. (د اوګدرو لومړی قانون).

څرنګه چې دوه حجمه هايدروجن كلورايد هغه وخت تشكيل كيدای شي كوم چې يو حجم كلورين او يو حجم هايدروجن سره تعامل وكړي؛ نو د كلورين او هايدروجن ماليكولونه دوه برخې كيږي اود هغوي هر برخه د سره تعامل كوي چې نوي ماليكولونه (دوه نوي ماليكولونه) د هايدروجن كلورايد تشكيلوي:

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

مثال: په لاندې تعامل كې د حجمي نسبتونو قانون تطبيق كړئ:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل $3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$

3حجم   2حجم   دوه حجم

$H_2 : N_2 = 3:1$

$H_2 : NH_3 = 3:1$

$N_2 : NH_3 = 1:2$

د اوګدرو قانون کیدای شي چې په معکوس ډول هم بیان شي:

دګازونو مساوي شمیر ذري (مالیکولونه او اتومونه) د فشار او تودوخې په یوشان شرایطو کې مساوي حجمونه نیسي. (د اوګدرو دویم قانون)

زیات پوه شي !

د هرې مادې یو مول د اوګدرو د عدد ($6.02 \cdot 10^{23}$) په اندازې ذرې لري ؛ که چیرې ماده دګاز حالت ولري، دهرګاز یو مول یې په STP شرایطو کې $22.4L$ حجم اشغالوي چې دګازونود عمومي معادلې پربنسټ (یعنې: $Pv = nRT$) محاسبه کیدای شي .

د اوګدرو عدد په بیلابیلو لارو پیدا شویدي چې په دې ځای کې له هغې د دوولارو یادونه کیږي:

1 - که چیرې نسبتي اتومي او یا نسبي مالیکولي کتله په ګرام 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 اوګدرو عدد حاصلیږي:

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د عنصر نسبتي کتله په ګرام}}{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}$$

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د مرکب یو مول}}{\text{د مرکب د یو مالیکول کتله}}$$

مثال: دکاربن نسبي اتومي کتله 12 او د هغه دیو اتوم کتله $1.993 \cdot 10^{-23} g$ ده، د اوګدرو عدد پیداکړئ.

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د کاربن د یو اتوم کتله په ګرام}}{\text{دکاربن د یو اتوم کتله}}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اوگدرو عدد $= \dfrac{12g}{1.99\cdot10^{-26}kg} = 6.02\cdot10^{23}$

ځان و ازموئ

د اوبـو د ماليکول کتلـه $2.9898\cdot10^{-26}kg$ او دهغه ماليکولي کتله $18amu$ ده، د اوګدرو عدد په لاس راوړي.

2 - د الکترولیز په طریقه کیدای شي چې د اوگدرو عدد په لاس راوړل شي، د بیلگې په ډول: کـه چیرې فارادې عـدد ($F = 96491Cb$) د چارج په قیمت (e) ($e = 1.602\cdot10^{-19}Cb$) تقسیم شي ، د اوگدرو عدد حاصلیږي:

$$NA = \frac{F}{e} = \frac{96491Cb}{1.602\cdot10^{-19}Cb} = 6.02\cdot10^{23}$$

د چارج قیمت امریکايي عالم دملیکان په نامه دتیلو له څاڅکوڅخه پر لاس راوړ.

۹- ۸ : نسبتي اتومي کتله :

د کیمیـاوي عنصرونـو د اتومونو حقیقي کتلې کمیتونه کوچنی دي چې د g $10^{-24} - 10^{-22}$ ترمنځ ځای لري، داکوچنی کمیتونه له منفي توانونو سـره په کیمیاوي محاسبو کې ستونزې منځته راوړي؛ ددې کبله د سـاینس پوهانـو د کیمیاوي عنصرونود اتومونو لپاره اتومي نسـبتي کتله ټاکلې ده. هغوی د یـو عنصـر د اتوم کتله پـر $\frac{1}{12}$ برخې د کاربن - 12 داتوم دایزوتوپ ($^{12}_{6}C$) پرکتلې وویشـله او دویشلوحاصل یې دپام عنصر د اتومي نسبتي کتلې په توگه ومنله:

$$M_{atomic} = \frac{mass - per\ atomic\ Element}{\frac{1}{12}\ per - atomic\ of\ Carbon}$$

پلټنه وکړئ :

د کاربن - 12 واحدو څخه دگټې اخیستنې لامل څه دي.

که چیرې د $^{12}_{6}C$ په عوض $^{13}_{6}C$، $^{14}_{6}C$ او $^{16}_{6}C$ ایزوتوپونه په کار یوړل شـي ، په محاسبو کې به کوم بدلونونه منځته راشي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کاربن− 12 د اتوم د ایزوتوپ دکتلې $\frac{1}{12}$ برخه داتومي کتلې د واحد (Atomic Mass- Unit) په توګه منل شوې دی او په (amu) ښودل شوی ؛ یعني:

د اتومي کتلې نړیوال واحد = $\frac{1}{12}$ د کاربن - دیو اتوم د کتلې برخه = amu

څرنګه چې د کاربن 12 - د يو اتوم کتله ($^{12}_{6}C$) د $1.993\cdot10^{-26}\,Kg$ ده، نو د amu قیمت عبارت دي 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 عنصرونو په دېرو دوره یي جدولونو کې د عنصرونو اتومي کتله لیکل شوې ده چې ببلابیلو د عنصرونو د ایزوتوپونو د اتومي کتلې د مجموعې له اوسط سره برابره ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت:

د لاندیني جدول د عنصرونو د بېلابېلو ایزوټوپونو د اتومونو د مجموعي کتلې اوسط محاسبه کړئ.

ایزوټوپ	$^{16}_{8}O$	$^{17}_{8}O$	$^{18}_{8}O$
فیصدي په طبیعت کې	99.76%	0.04%	0.2%
اتومي کتله	15.99	17.00	18.00

۹-۹ : مالیکولی کتله :

د کیمیاوي مرکبونو نسبتي مالیکولي کتله د مالیکول د تشکیل کوونکو عنصرونو اتومونو د کتلو له مجموعي څخه عبارت ده؛ دبېلګې په ډول :

د اکسیجن اتومي کتله+ د هایدوجن د دوو اتومونو نسبتي کتله= د اوبومالیکولي کتلې

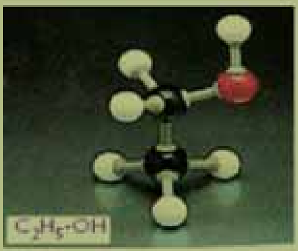
د اوبومالیکولي کتلې $= 2\times1\,amu + 16\,aum = 18\,amu$

مشق او تمرین :

د لاندې مرکبونو مالیکولي کتله محاسبه کړئ.

الف: $C_6H_{12}O_6$

ب: C_2H_5OH



(9 - 4) شکل د ایتانول مودل

د اړتیا وړ معلومات :

څرنګه چې د عنصرونو د اتومي نسبي کتله د amu د قیمت پرېنسټ موندل شوي ده نو که چیرې د مرکب د یو مالیکول کتله ولرو او هغه د amu په قیمت باندې وویشو، د غوښتل شو مرکب نسبتي مالیکولي کتله حاصلیږي ؛ یعنې:

$$\text{نسبتي مالیکولي کتله} = \frac{\text{د مرکب د یو مالیکول کتله}}{amu}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: د اوبو د يو ماليکول کتله $2.9898\cdot10^{-26}\,Kg$ ده ، د اوبو ماليکولي نسبتي کتله لاس ته راوړئ .

حل: د اوبو ماليکولي کتله

$$M_{H_2O}=\frac{m\,H_2O}{amu}=\frac{2.9898\cdot10^{-26}}{1.661\cdot10^{-27}}=18amu$$

نوټ:که چيرې د هرې ذرې رښتيني کتله د amu پر قيمت وويشل شي، د هغې نسبتي کتلې لاس ته راځي .

۹-۱۰: مول(اتوم - ګرام او ماليکول - ګرام)

که د کيمياوي عنصرونو اتومي نسبتي کتله په ګرام وښودل شي، 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 يادېږي ؛ 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 دي. په عمومي ډول که د هرې کيمياوي ذرې نسبتي کتله په ګرام افاده شي، همدا کتلوي کميت د هماغې ذرې د مول په نوم يادېږي؛ 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 . څرنګه 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 ځانګړې توګه کېداى 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 شوې وي، دا کميت د مول په نوم يادېږي.

(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 کيداي شي چې $n = \frac{m}{M}$ فورمول د مول د محاسبې لپاره وليکل شي.

(9 - 5) شکل: د مس، سيماب، المونيم، برومين، اوسپنه، جست او سلفر د مول اندازه

۹ - ۱۱: د مرکبونو د جوړونکو عنصرونو د سلنې لاس ته راوړل

ددې لپاره چې د کيمياوي مرکبونو د ماليکول د تشکيلوونکو عنصرونو سلنه په لاس راوړلی شو، لازمه ده چې د هغې د يو مول په کميت کې د هر عنصر اندازه د مرکب د ماليکولي کتلې په پام کې نيولو سره ومونډل شي؛ نو په دې صورت کې د غوښتلي عنصر اندازه چې د مرکب په يو مول کې شتون لري، په 100 عدد سره ضرب او د همدې مرکب په ماليکولي کتلې باندې وويشل شي نو حاصل شوې کميت د غوښتلي عنصر د سلنې اندازه راښيي:

$$\text{په مرکب کې د عنصر سلنه} = \frac{\text{د عنصر مقدار}}{\text{د عنصر مقدار د مرکب يو مول}}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: د کاربن، هایدروجن او اکسیجن سلنه په ګلوکوز کې محاسبه کړئ، د ګلوکوز $(C_6H_{12}O_6)$ مالیکولي کتله 180amu ده،همدارنګه د هایدروجن اتومي کتله 1amu، د کاربن 12amu او د اکسیجن اتومي کتله 16amu ده.

حل:

$$MC_6H_{12}O_6 = 12\cdot 6 + 1\cdot 12 + 16\cdot 6 = 180\ amu$$
$$MC_6H_{12}O_6 = 72 + 12 + 96 = 180\ amu$$
$$mole\ C_6H_{12}O_6 = 72g + 12g + 96g = 180g$$

$$180g\, C_6H_{12}O_6 \quad - \quad 72gC$$
$$100 \quad - \quad W\%$$
$$W\%C = \frac{72gC\cdot 100}{180g} = 40\%C$$

$$180g\, C_6H_{12}O_6 \quad - \quad 96gO$$
$$100 \quad - \quad W\%$$
$$W\%O = \frac{96gO\ \cdot 100}{180g} = 53.33\%O$$

$$180g\, C_6H_{12}O_6 \quad -12gH$$
$$100 \quad - \quad W\%H$$
$$W\%H = \frac{12gH\ \cdot 100}{180g} = 6.6\%H$$

نوټ: د کیمیاوي مرکبونو دمالیکول د جوړونکو اجزاوو د سلنو مجموعه له 100 کیږي.

۹-۱۲: تجربي او مالیکولي فورمول

تل د یو کیمیاوي مرکب دهغه جوړونکو عنصرونو د سمبولونو په ترتیب او د نسبتي اتومي ضریبونو په واسطه چې د ستیکیو متري(Stoichiometry) د ضریبونو په نوم هم یادیږي، ښودل کیږي د بېلګې په ډول: NaCl د خوړو مالګه او H_2O د اوبو ښودونکی دي، په مرکبونو کې دجوړونکو عنصرونو د اتومونو د سمبولونوترتیب 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 دي.

(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 دي، په دې فورمول کې د بېلابېلو عنصرونو د اتومونو نسـبتي شـمېر په يو مرکب کې ښودل کېږي، دلته د تجربي کلمه په دې معنی ده چې وړاندې شوي فورمول يوازې په ليدنې او اندازه کولو يعنې د توصيفي او مقداري تحليل پر بنسټ ټاکل شوي دې.

دګلوکوز ماليکول د 6 اتومه کاربن ، 12 اتومه هايدروجن او 6 اتومه اکسـيجن څخه تشـکيل شـوی دي او د هغـې تجربي فارمـول CH_2O دي چې يوازې دکاربن ، هايدروجن او د اکسـيجن اتومونه دګلوکوز په ماليکول کې راښـيي؛ څرنګه چې دا نسـبتونه د يوې 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 تجزيي په واسطه لاس ته راغلي دي، په مول بدل کړو.

2 - د مرکب د جوړونکي هر عنصر د مولونو اندازه چې د لومړي مادي پربنسټ تر لاسه کيږي ،په پوره 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 ګرو، اعداد پرته د قياسي واحده لاس ته راځي .

3 - هغه ارقام چې د دوهمي مادې سره سم لاس ته راځي ، په پوره پاملرنې کنټل کيږي ؛که چيرې تام عددونه وي، د مرکب ماليکول د جوړونکو عنصرونو د اتومونو نسبتونه په ساده فورمول کې دي اوکـه نومـوړي رقمونه تام نه وي، هغوی د رونداف په لاره او يا دکوم 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 دلاړې په پام کې نيولوسره د عنصرونو له سمبولونو سره يو ځای کيږي چې په دی صورت کې ساده فورمول لاس ته راځي .

4 - د مرکب د ماليکولي فورمول د سـمو ليکلو په غرض ، سـربېره د توصيفي او مقداري تحليل د مرکب ماليکولي کتله هم معلومه وي، پر دې بنسټ د توصيفي او مقداري تحليل په پام کې نيولو سـره د پورتنيو موادو له اسـتفادې سره سم ساده فورمول لاس ته راځي ؛که چيرې د مطلوب مرکب ماليکولي کتله د سـاده فورمول په نسـبتي ماليکولي کتله وويشل شي ،يو تام عدد به لاس ته راشي، که چيرې دا عدد په سـاده فورمول کې د عنصرونو نسـبت سـره ضرب شـي ،په پايله کې د مرکب ماليکولي فورمول حاصليږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: د یو مرکب یو ګرام کتله چې له کاربن او هایدروجن څخه جوړه شوي دی ، سوځول شوې ده او په پایله کې د $3.3g$ کاربن ډای اکساید (CO_2) او $0.899g$ اوبه لاس ته راغلي دي ، د مرکب ساده فورمول تر لاسه کړئ.

حل:

$1g =$ د عضوي مادې سوځول شوي مقدار

$3.3g =$ کاربن ډای اکساید

$0.899g =$ لاس ته راغلي اوبه

په لومړی سرکی: په مطلوب مرکب کې د هایدروجن او کاربن مقدار پر لاس رواړو:

$$\left.\begin{array}{l} 18g\,H_2O - 2gH_2 \\ 0.899g - m_{H_2} \\ 44gCO_2 - 12gC \\ 3.3gCO_2 - mC \end{array}\right\} \quad m_{H_2} = \frac{0.899gH_2O \cdot 2gH_2}{18gH_2O} = 0.1gH_2 \qquad mC = \frac{12g \cdot 3.3gCO_2}{44gCO_2} = 0.9gC$$

$$nC = 0.9g \div 12g/mol = 0.075mol$$

$$nH_2 = 0.1g \div 2g/mol = 0.1mol$$

$$C = 0.075mol \div 0.075mol = 1$$

$$H_2 = 0.1mol \div 0.075mol = 1.3$$

$$C = 1 \cdot 3 = 3$$

$$H_2 = 1.3 \cdot 3 = 4$$

$$\left.\begin{array}{l} C = 3 \\ H_2 = 4 \end{array}\right\} \quad C_3H_4 \quad (CH_2 = C = CH_2)$$

مشق او تمرین

د اوسپنې د اکساید $3,2g$ ته د هایدروجن له ګاز سره تودوخه ورکړ شوي ده ،په پایله کې $2.24g$ د اوسپنې فلز حاصل شویدي، د اوسپنې د اکساید ساده فورمول پیداکړئ. د اوسپنې اتومي کتله 56 او د اکسیجن $16amu$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دویم مثال: د یو مرکب په ترکیب کې $8g$ کاربن، $1.33g$ هایدروجن او $10.667g$ اکسیجن شامل دي ، د مرکب مالیکولي کتله $180amu$ ده ساده فورمول او د مطلوب مرکب مالیکولي فورمول پیدا کړئ.

حل:

$$\left.\begin{array}{l} mC = 8g \\ mH_2 = 1.33g \\ mO_2 = 10.66g \end{array}\right\} \quad \begin{array}{l} nC = 8g \div 12g/mol = 0.667mol \\ nH_2 = 1.33g \div 1g/mol = 1.33mol \\ nO_2 = 10.667g \div 16g/mol = 0.667 \end{array}$$

$$nC = 0.667mol \div 0.667mol = 1$$

$$nH_2 = 1.33mol \div 0.66mol = 2$$

$$nO_2 = 1.667mol \div 0.667 \; mol = 1$$

$$\left.\begin{array}{l} C = 1 \\ H = 2 \\ O = 1 \end{array}\right\} \quad CH_2O$$

$$M(CH_2O)n = 180$$

$$(30)n = 180$$

$$\left.\begin{array}{l} n = \dfrac{180}{30} = 6 \\ (CH_2O)n = (CH_2O)6 \\ C_6H_{12}O_6 \end{array}\right\}$$

د ګلوکوز مالیکولي فارمول :

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نهم څپرکي لنډيز

* پـه يو کيمياوي تعامل کې د تعامل محصـول د کتلو مجموعه ، د تعامل کوونکو موادو د کتلو له مجموعي سره مساوي ده.

* د مرکب د ماليکول جوړونکي عنصرونه د مرکب د جوړيدو پر وخت کې د ټاکلې او ثابت وزني يا کتلوي نسبت سره تعامل کوي.

* دوه عنصرونه يو له بل سره تعامل کوي، يوازې يو ډول مرکب نه جوړوي ؛ خو که چيرې دهغوی کتلوي نسـبت ته بدلون ورکړل شـي، بيلابيل مرکبونه تشکيلوي، د دې عنصرونو کتلوي نسبت د هغه په بيلابيلو مرکبونوکې چې دبل عنصرټاکلې کتلې سره يې جوړکړې دي، تام ثابت او کوچنی عددونه دي

* دوه مادې او يا عنصرونه هر يو په ځانګړې ډول له دريم عنصر سـره په يوه ټاکلي کتلوي نسـبت تعامل کړئ، پرته د پاتې شـونو، مرکبونه جوړوي، دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم په همااغي اندازې کتلې چې له دريم عنصر سره يې تعامل کړې دي، تعامل او مرکب جوړوي.

* د يوه عنصر معادلې کتله د هماغه عنصرد کتلې هغه مقدارده کوم چې له اته ګرامه اکسيجن سره يې تعامل کړي وی اود پاتې څخه پرته له خپل اړوند اکسايد يې تشکيل کړې وي.

د يـو عنصـر معادله کتله هغه کتلـې څخه عبارت ده چې په يو کيمياوي تعامـل کې يوګرام او يا يو اتوم- ګرام هايدروجن يې ځايه او ازاد کړی.

* د کيمياوي مرکبونو معادله کتله عبارت دي له: د مرکبونو نسـبتی ماليکولي کتله تقسـيم پر موثر ولانس، د همدې مرکب په ماليکول کې ده.

* په ثابته تودوخه او فشـار کې د تعامل کوونکو ګازي موادو حجمي نسـبت او د ګازي محصولو يا براسو نسبت تام، کوچنی او ټاکلی عددونه دي او هم د ګازي تعامل کوونکو موادوحجمي نسبت د ګازي محصول په تشکيل کې کوچني او ټاکلي عددونه دي.

* د هـرې مـادې يو مـول د اوګدرو د عددونو ($6,02 \cdot 10^{23}$) پـه انـدازه د ذرو لرونکی دي ،که چيرې ماده د ګازي حالت لرونکي وي ،د هر ګاز يو مول په STP شـرايطو کې $22.4L$ حجم هم نيسي.

* مول: د اوګدرو د عدد په اندازه دذرو کتله په ګرام، مول دي، يا په بل عبارت که چيرې د ذرو کتله

د اوګدرو عدد په اندازه په ګرام ښودل شوي وي، دا کمیت د مول په نوم یادېږي.

*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 .... بنسټونو ولاړه ده:

الف- یوه ب- دوه ج- درې د- څلور

2 - د تعامل د محصولاتو مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو د کتلو له مجموعي سره--- ده.

الف- ډېر زیات ب- ډېر 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 یادېږي .

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 حجمي نســبت او د هغو د لاس ته راغلي ګازي محصول حجمي نسبت .... دي.

الف- تام، ثابت او کوچنی عددونه ب- کسري عددونه

ج- نوي رقمونه د- هیڅ یو

7 - د هرې مادې یو مول--- په اندازه ذرې لري .

الف- د اوګدرو عدد ب- $6.02\cdot10^{-23}\,g$ ج- 22،4 لیتر د- الف او ب

8 - د کاربن نســبي اتومي کتله 12 او د هغه د یو اتوم کتله $1.993\cdot10^{23}\,g$ ده، د amu قیمت ------ دی.

الف- $1.661\cdot10^{-24}\,g$ ب- $6.02\cdot10^{-27}\,g$ ج - الف او ب د- هیڅ یو

9 - په ګلوکوز کې د کاربن سلنه محاسبه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- 50% ب- 23% ج- 40% د- 33%

10 - مول عبارت د.................. ذرو دکتلې اندازه په ګرام ده.

الف- کیلو ګرام ب- $6.02 \cdot 10^{23} g$

ج- اوګدرو عدد د- ب او ج دواړه سم دي.

تشریحي سوالونه

1 - په لوړې تودوخه او فشارکې د نایتروجن او هایدروجن ګازونو سره تعامل کړی چې امونیا یې تشکیل کړی ده ، که $4.20 \cdot 10^{26}$ د نایتروجن مالیکولونو له هایدروجن سره تعامل وکړی، د تعامل کوونکی هایدروجن دکتلې اندازه او د تعامل کوونکی هایدروجن د مالیکولونو تعداد به څومره وي ؟لاسته راغلې 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 دي چې د Cu^{2+}, CrO_4^{2-} او OH^- جوړ شوي دي ، مقداري تحلیل راښیي چې په نوموړي مرکب کې پورتني لیکل شوي ایونونه په ترتیب سره $48.7\%, 35.6\%$ او 15.7% شتون لري، د دي 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 ارګون 3.27 موله کتله څو ګرامه ده؟

ج- د سپینو زرو ($3.07 \cdot 10^{20}$) اتومي ذرې څو ملي ګرامه کتله لري؟

د- $46.5 cm^3$ اوسپنه څومره اتومونه لري ؟ $d_{Fe} = 7.68 g/cm^3$ 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 ډاى اکساید کې 68.4% ده.

7 - x عنصر له کلورین سره تعامل کوي چې په پاى کې يې 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

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 یوګرام 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 شوي 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 جوړیږي، 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 راغلې دي ، د $CxHy$ هایدرو کاربن فورمول پیدا کړئ.

14 - د لیتیم کاربونیټ تجربي فورمول Li_2CO_3 دي ،د نوموړي مرکب د فورمول هر واحد کوم شمیر د تشکیل کوونکو عنصرونو د اتومونو لرونکې دی؟

15 - د نایتروجن دګاز نمونه چې د $4.6 \cdot 10^{22}$ اتومه نایتروجن لري، د نایتروجن د اتوم څو موله په دې اتومي کمیت کې شتون لري؟

16 - د چونې تیږه (کلسیم کاربونیټ) ته تودوخه ورکول شي ده چې په پایله کې په CaO او CO_2 تبدیلیږي ،که چیرې $40g$ د چونې تیږه تجزیه شي ، د $22.4g$ اندازه CaO لاس ته راځي ، د CO_2 مقدار په دې تجربه کې محاسبه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

اخځلیکونه

1- Kotz John C., paul Treichel, Jr. Chemistry and Chemical Reactivity(fourth edition). Harourt Barace and Company. U.S.A., 1999.

2- Raymony Chang. Chemistry(seventh edition). 2002.

3- Chemistry News are selected from chemistry in Britian, Nos. May, Jun, August/ 1998.

4- Hotl, Rinehart/Winston Physical Science, a Harcourt education chemistry Company 2005.

5- Hotl, Rinehart/Winston Modern chemistry 2005.

6- Chemistry stouten S.Zumdahl, third edition university of Illinois 1993.

7- Fuddamental of Chemistry, third edition, David E. Goldberg. Brookly College, 1998.

8- Kotz John C., paul Treichel, Jr. Chemistry and Chemical Reactivity(fourth edition). Harourt Barace and Company. U.S.A., 1999.

9 - شیمی (3) و آزمایشگاه. برهم کنش میان مواد، سال سوم دبیرستان، 1386 کود 257.1

10 - علوم تجربی. سال سوم دورهٔ راهنمایی، کود 143 سال 1386.

11 - شیمی. شیمی برای زنده گی(1)، کود 207.1 سال 1384 .

12 - عمومی کیمیا. مولف: پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، د کابل پوهنتون استاد، کال 1387.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library