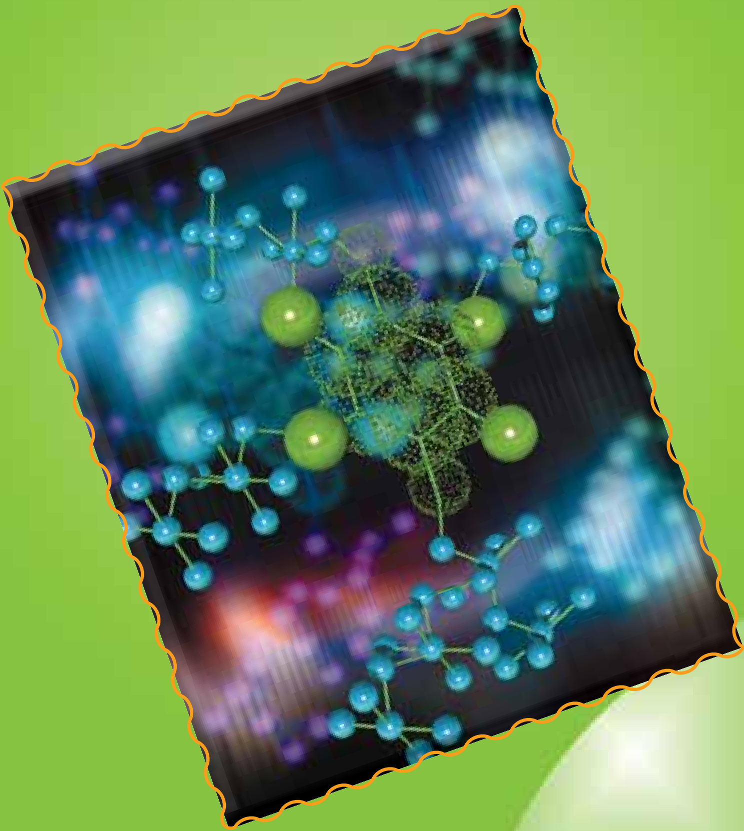
د پوهنې وزارت
د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو
د روزنې او د ساینس د مرکز معینیت
د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي
کتابونو د تالیف لوی ریاست

کیمیا

لسم ټولګی



چاپ ۱۳۹۰ هـ . ش.

Ketabton.com

کیمیا لسم ټولګی

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

کيميا

لسم ټولګی

د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ. ش

ليکوالان:

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

مولف عتيق احمد شينواري د کيميا د څانګې علمي غړى

علمي ايډيټ:

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

د ژبې ايډيټ:

مؤلف محمد قدوس ذکوخيل

ديني، سياسي او کلتوري کميټه:

ډاکټر عطاء الله واحديار د پوهنې وزارت ستر سلاکار او د نشراتو رئيس.
حبيب الله راحل د تعليمي نصاب په رياست کې د پوهنې وزارت سلاکار.

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

د څارنې کميټه:

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

دکتور شير علي ظريفي د تعليمي نصاب د پروژې مسوول

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

ډيزاين:

حميد کريمی (سنجد دره يی)

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

ملي سرود

دا وطن افغانستـــان دی | دا عزت د هـــر افـــغان دی
کور د سولې کور د تورې | هر بچی یې قهرمــــان دی
دا وطن د ټولو کور دی | د بـــلوڅـــو د ازبکـــو
د پښتـــون او هزاره وو | د تـــرکمنـــو د تاجکـــو
ورسره عرب، ګوجـــر دي | پـــامیـــریان، نورستانیـــان
براهوي دي، قزلباش دي | هـــم ایمـــاق، هم پشه یان
دا هیـــواد به تل ځلیږي | لـــکـــه لمـــر پر شنه اسمان
په سینـــه کې د اسیـــا به | لـــکـــه زړه وي جـــاویدان
نوم د حق مو دی رهبـــر | وایو الله اکبر وایو الله اکبر

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 ګرځېدلې 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 دوستۍ د پاک حس په ساتلو او علمي معيارونو سره سم د ټولنې د څرګندو اړتياوو له مخې پراختيا ومومي.

په دې ډګر کې د هېواد له ټولو علمي شخصيتونو، د ښوونې او روزنې له پوهانو او د 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 تأليف کې مرسته وکړي.

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

ومن الله التوفيق

فاروق وردګ

د افغانستان د اسلامي جمهوريت د پوهنې وزير

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک | مخ

لومړی څپرکی

د اتومي تیوري پراختیا ۲
۱-۱: د اتومي تیورى د پراختیا تاریخچه ۳
۱-۲ : د اتوم جوړښت ٤
۱-۳: اتومي طیف ۹
۱-٤:د بور اتومي تیوري ۱۱
۱-٥: اوسنی اتومي تیوري ۱۷
۱-٦ : څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت ۲٤
د لومړی څپرکی لنډیز ۲۸
پوښتنې ۳۰

دوهـم څـپرکی

الکتروني ترتیب او د دوره يي عنصرونو خواص ۳۲
۲-۱: د پیریودیک سیستم د جوړښت تاریخچه ۳۳
۲-۲ : د عنصرونو الکتروني جوړښت ۳۸
۲-۳ : د عنصرونو خواص او په دوره يي جدول کې دهغوي پر له پسی بدلون ٤۱
۲-٤ : د انتقالي عنصرونو خواص ٥۰
د څپرکي لنډیز ٥٤
د څپرکي پوښتنې ٥٥

دریم څپرکی

کیمیاوي اړیکې ٥۸
۳-۱: د کیمیاوي اړیکو ځانګړتیاوي او د لیویس سمبولونه ٥۹
۳-۲ : د اوکتیت قانون او د لیویس جوړښت ٦۰
۳-۳ : د کیمیاوي اړیکو ډولونه ٦٤
۳-۳-۱: ایوني اړیکه ٦٤
۳-۳-۲ : اشتراکي اړیکه ۷۰
د دریم څپرکي لنډیز ۸٥
د دریم څپرکي تمرین ۸٦

څلورم څـپرکی

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک | مخ

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

پنځم څپرکی

د مالیکولونو ترمنځ قواوې ١١٠
٥-١: د کیمیاوي اړیکو ترمنځ توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوهٔ ١١١
٥-٢: د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قوواو ډولونه ١١١
٥-٣: د موادو په فزیکي خواصو باندې د قواو اغیزې ١٢٢
د پنځم څپرکي لنډيز 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 اود ګازونو دخپریدلو پرتله ١٤٥
٦-٢-١-٢: بړاس کیدل او دمایعاتو د بړاس فشار ١٤٦
٦-٢-١-٣: د مایعاتو د ایشیدو درجه ١٤٧
٦-٢-١-٣: تودوخه او د مادې بدلونونه ١٤٨
٦-٢-١-٤: د مایعاتو کنګل کیدل ١٥٠
٦-٣: ګازونه ١٥١
٦-٣-١: دګازي مادې مقدار ١٥٢
٦-٣-٢: د بایل قانون ١٥٢
٦-٣-٣: د چارلس قانون (په ګازونو باندې د تودوخې اغیزه) ١٥٤
٦-٣-٤: د اوګدرو اصل ١٥٧
٦-٣-٥: د ایدیال ګازونو قوانین ١٥٨
٦-٣-٦: دیو ایدیال ګاز د مولي حجم محاسبه په شرایطو کې ١٦١
د شپږم لنډيز پوښتنې ١٧٢
د شپږم څپرکي پوښتنې ١٧٣

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک | مخ

اووم څپرکی

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

اتم څپرکی

د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه ۲۰۲
۸-۱: د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف ۲۰۳
۸-۲: د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر ۲۰٤
۸-۳: داکسیدشن- ریدکشن د تعاملونو ډولونه ۲۰۷
۸-٤: د Oxidation- Reduction تعاملونو د بیلانس د ترتیب میتود ۲۰۸
۸-۵: د Redox تعاملونه په بیلابیلو محیطونو کې ۲۱۲
۸-٦ : د اکسیدیشن او ریدکشن کیمیاوي تعاملونو د بیلانس ترتیب د پر اکسایدونو ۲۱٦
۸-۷: د ریدوکس تعاملونو د ترتیب او توازن ځانګړی حالتونه او نور.) ۲۱۸
د اتم څپرکي لنډیز ۲۲۰
د اتم څپرکي پوښتني ۲۲۲

نهم څپرکی

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

سریزه

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

کیمیا 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 څپرکې کې د مالیکولونو د جوړښت او د هغوی د قطبیت په اړه معلومات وړاندی شوي دي . په پنځم څپرکې 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 څپرکې کې د مادي حالتونه (جامد، مایع اوګازونه) دګازونو قوانین د بحث لاندی نیول شوي دي اوپه اووم څپرکي کې کیمیاوي تعاملونه وړاندی شوي دي چې د کیمیاوي معادلو د مفهوم د کیمیاوی تعاملونو د ډولونو په اړه توضیحات ورکړ شوي دي .

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

نهم څپرکی په کیمیا کې قانونونه او محاسبی راښیي او د کیمیا بنسټیزقوانین روښانه کوي .

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

د اتومی تیوری پراختیا

اتوم څه شی دي؟ د ساینس کومو پوهانو د اتوم د جوړښت په اړه څېړنې کړي دي او د اتومونو خرنګوالی فعل، انفعال او د اتومونو جوړښــت يې توضيح کړي دي؟ اتومونه د کومو ښــتيزو ذرو څخه جوړ شــويدي؟ د الکترونونو څرنګوالی او حرکت د اتوم د هستې په چاپېريال کې په کوم شکل دي؟ د الکترونونو ځانګړتياوې د اتوم د هستې په چاپېريال کې د کومو کوانتومو نمبرونو په واسطه روښانه کېدای شی ؟

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱ - ۱ : د اتومي تيورى د پراختيا تاريخچه

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

دا تيورى د يوناني فيلسوف ديموکريت(Democritus) په نوم په ٤٠٠ق م کې پشنهاد شوى ده ،نوموړې عالم دا ذرې د اتومونو (Atoms)[1] په نامه ياد کړې دي ، په هغه وخت کې د ديموکريت نظريه د نورو علماوو د منلو وړ ونه ګرځيده. په 18 پيړى کې د کيميا پوهانو د دوهم ځل لپاره اتومي تيورى دپام وړوګرځوله .

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

په 1808 م کال کې دالتن (Dalton)انګليسى کيميا پوه د اتومي تيورى بنسټ کيښود. له دې تيوري سره سم ټول مواد له ډيرو کوچنيو ذرو(د اتومونو) څخه جوړ شويدي، دا اتومونه نه شي کيداى چې پيداشي او هم نشى کيداى چه په بشپړ ډول له منځه لاړ شي. د دالتن د تيوري مهم ټکى په لاندې ډول دي :

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

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

3 - اتومونه نه جوړيږى او نه له منځه ځي.

4 - د بيلا بيلو عنصرو اتومونه يو له بل سره يو ځاى شوي 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 ځاى پر ځاى کيدلو څخه عبارت او د هغوى 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 تيورى ځيني ټکي؛ د بيلګې په ډول: د اتوم د ويشلو نه ورتيا او د همغه عنصر اتومونو د يو شان والى بې دليله ثابت شو او د پوهانو د تائيد وړ و نه ګرځيده ؛ خو بيا هم د دالتن اتومي تيورى د کيميا په علم کې ګټوره وه او د کيميا په برخه کې يو مثبت ګام بلل شوى دى .

---

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

1 - ټول مواد له ډیرو کوچنیو ذرو څخه چې اتوم نومیږی ، جوړ شویدي.

2 - اتومونه کوچني ذرې دي چې دکیمیاوي ساده وسایلو په واسطه نه تجزیه کیږي او د بیلا بیلو عنصرونو اتومونه هر یو د کیمیاوي عنصر په نوم یادیږي.

3 - دکیمیاوي عنصرونو اتومونه تل په حرکت کې دي، د تودوخې په زیاتوالی، د هغوی د حرکت چټکتیا هم زیاتیږي او دا حرکت د هغوی په منځ کې د تعامل لامل گرځي

4 - د بیلا بیلو عنصرونو اتومونه دکتلې، حجم او خواصو له امله یو له بل څخه توپیر لري.

د اتوم اندازه

هغه څیړنې چه په 20 پیړۍ کې د رونتګین د وړانگو پربنسټ ترسره شوي، لاس ته راغلل چې د اتوم قطر په تقریبي ډول $2\cdot10^{-10}m$ $(0.2nm)$ دي.

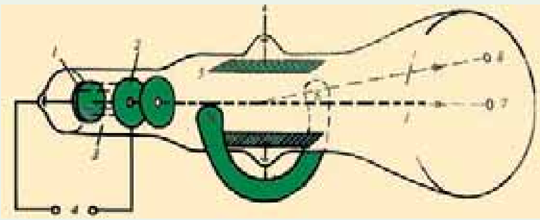
د اتومونو کتله د $10^{-24}g$ – 10^{-22} یا $10^{-27}kg$ 10^{-25} کمیت ترمنځ شتون لري، څرنګه چې دا کتلوي کمیت ډیر کوچنی دي؛ له دې لامله اتومي نسبتي کتله د اتومونو لپاره وټاکل شوه چې د a m u $(amu = 1.661\cdot10^{-27}kg)$ قیمت پربنسټ ټاکل شوی ده.

۱ - ۲ : د اتوم جوړښت

په 1900 م کال کې دفزیک پوهانو په اثبات ورسوله چې اتومونه له ډیرو کوچنیو ذرو څخه جوړ شویدي.

د تامسن مودل

انګلیسي فزیک پوه تامسن (J.J. Tomson) دکتود د وړانګو انحراف په بریښنایي مقناطیسي ساحه کې مطالعه کړه ،(1-1) شکل د هغې دستګاه جوړښت راښیي کوم چې تامسن په خپلو څیړنو کې په کار وړی ده:



(1-1) شکل د تامسن د څیړنو دستګاه

د تامسن د دستګاه توضیح په لاندې ډول ده

1 - کتود (د الکترونونو سرچینه)، 2 - انود، 3 - دکتود د وړانګو لیږدیدل، 4 - د بریښنا سرچینه (لوړ ولتاژ) 5 - د بریښنایی ساحې سرچینه چې د وړانګو د لیږدیدو لورى ته بدلون ورکوي، یعني د بریښنایی ساحې شدت دي چې د وړانګو لیږدیدو دکتود(1) لور ته بیرته ګرځوي، 6 - هغه مقناطیس ښیي چې دکتود وړانګو د لیږدیدلو ته انحراف (کوږوالی) ورکوي، 7 - هغه روښانی لکی چې د پردې پر مخ لیدل کیږي او دکتود د وړانګو د لږدیدلو د حرکت بهیر سموي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

تامسن په خپلو څېړنوکې 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 پيداکړه چې په دستګاه کې دګاز 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 هغوي د حرکت په پايله کې د بريښنا جريان منځته راځي.

کړنه

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

2 - دکتود ورانګې د څه ډول چارج لرونکي دي؟

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

مهم ټکی

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

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

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

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

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

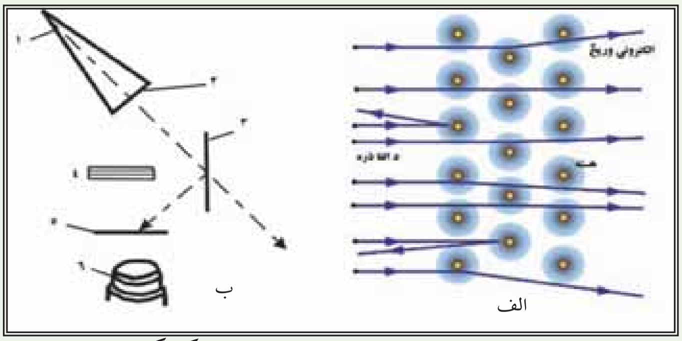
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

(1-2) شکل د تامسن اتومي مودل

پـه 1909 م کال کې د رادر فورد ملگرو کايگر (*Geuger*) او مرســدين (*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 هغوي بيرته گرځي او يا خپريږي.

رادرفـورد په دې هکله کې داسې نظر ورکـړی دی: (چې تقريباً د باور ورنـه ده که چيري مونږ له $4{,}5m$ فاصلـه څخه د سـگرټو د قطي پر کاغذي ورقـه باندې فيروکړو، دا مرمـي له لگيدوڅخه وروسـته بيرته وگرځي او پر تاسـوولگيږي .). 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 وگورې):



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

د الف شکل توضيح: 1 - اتوم، 2 - د اتوم هسته، 3 - د αټکر کوونکي ذرې، 4 - د αد ذرو خپريدل د ب شکل توضيح: - 1 هغه مرکبونه چې αذرو سرچينه وي ، - 2 د تالک صندوقچه چې د αذرې ورڅخه تيريږي، 3 - د سروزرو نازکه ورقه، 4 - سربي پرده چې *Detector*)د α د ذرو کشف کوونکي د αد ذرو له نيغ سقوط څخه ساتنه کوي، 5 - *Dectector* د *Zns* څخه دي چې د αذرو هغه سره ټکر کاوه او اوريې اخسته، 6 - مايکروسکوپ دی چې وړانگې ښکاره کوي. د α بخرکې له ټکر څخه وروسته بيا بيرته راگرځي کوم چې په هستې لگيدلی وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

فکر وکړئ !

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

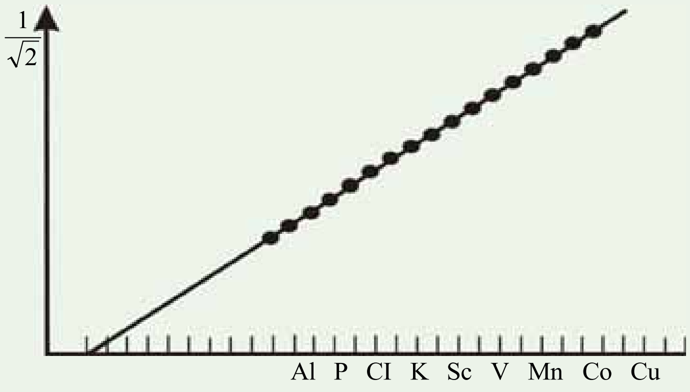
2 - ولې ځیني بخرکي بیرته ګرځیدلي دي؟

3 - ولې د α ځیني بخرکي کږې شویدي؟

اتومي نمبر

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

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



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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

نیوترون

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

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

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

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

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

د اتوم اساسي ذرې

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

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

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

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

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

نوکلیدونه او ایزوتوپونه

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

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

ایزوتوپونه (*Isotops*)

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

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

کړنه :

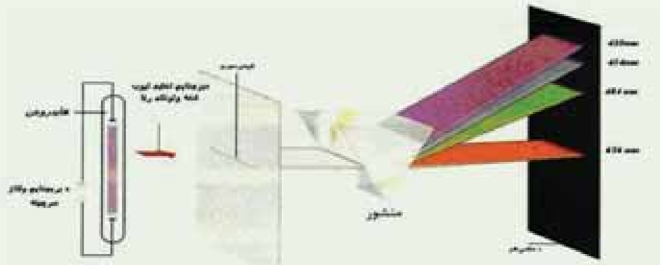
$^{20}_{10}Ne$, $^{21}_{10}Ne$ او $^{22}_{10}Ne$ نوکلیونونو ته پام وکړئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورانديې کړئ:

الف- د نوموړو نوکلیونونو د نیوترونونو شمیر څومره دی؟

ب- دا نوکلیونونه یو بل په نسبت په کوم نوم یادیږي؟

۱ - ۳ : اتومي طیف

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



(1 - 5) شکل اتومي سپکتر

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

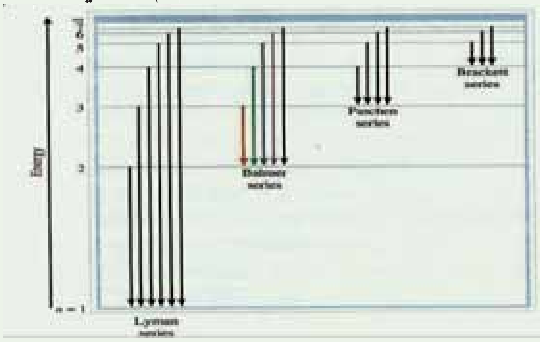
لیدل کیږي؛ د بیلګې په ډول: مواد کیدای شي چې د تخلیه تیوبونو د برېښنا دبهیر او یا د تودوخی وړانګو په واسطه تحریک شي، خطی اتومي سپکترونه د لیدلو وړ په ساحه او دماورای بنفش سپکترونو په ساحه کې لیدل کیږي، نو کله چې د څراغ په شعله باندې د سودیم فلز او یا د هغه مرکبونه ور زیات شي په هغه صورت کې رڼا په ځپیز خطونو590nm وړانګی لګیږی او شغله یي زیړ رنګه ده. که چیرې په تخلیه شوی تیوب کې د هایدروجن ګاز واچول شي او د برېښنا 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 څپی 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 مطالعی 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 کلی ډول کموالی پیدا کوي چې بلاخره یو له بل سره یو ځای شوي دي او مسلسل سپکتر (*Cantinum*) تولید کړی دی، د خطی سپکتر فریکونسي Redbergد معادلې په واسطه چې یو عالم دي، توضیح کیږي:

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

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



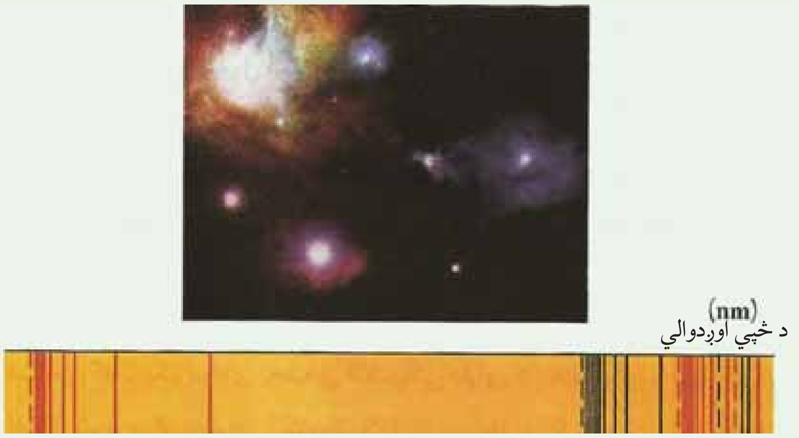
(1 - 6)الف. شکل د هایدروجن د اتوم سپکتر، ب- د هایدروجن په اتومي سپکتر کې د بالمیر سلسله

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



(7-1) شکل دهایدروجن د اتوم سپکتر

پام وکړئ!

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

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

4 - بلاخره که چیرې الکترونو انتقال د $(n = 4)$ څخه لوړې 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

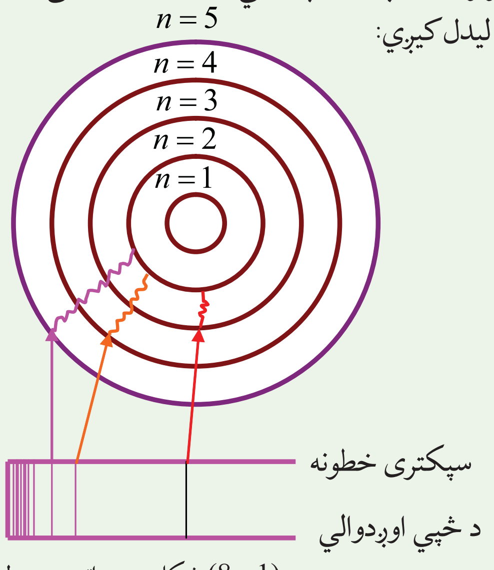
د اتوم د جوړښت په اړه د بور څیړنې چې د پلانک په کوانتمی تیوري بانډې ولاړې دي، په لومړي

(c) ketabton.com: The Digital Library

سرکې زیاتې بریالیتوبونوته ورسیدې؛خو له دوولسوکالو وروسته بې دلیلیه ثابتې شوې؛ لاکن موزلی (1889–1915) په خپلو څیړنوکې د اتوم په جوړښت کې د بور له فرضیې ځخه ګټه واخیسته. د بور نظریه د اتوم دسپکتر په څیړیدو کې 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 ځخه تشکیل شوی ده چې د کوانتوم انرژی په نوم یادیږي اودا کوانتومي انرژی ده. بور داسې نظر ورکړ: د اتوم دهستې په چاپیریال کې د متحرک الکترون انرژي ټاکلی او معینه ده، د الکترونونو لازمه انرژي د ټاکلي حرکت لپاره د اتوم په قشر (*Orbite*) کې د هغه د ټاکلي قشر پرشعاع پورې اړه لري. (کوانتوم لاتینه کلمه ده چې معنی یې مقدار اویا کمیت دي.) هغه الکترونونه چې له هستې ځخه په لرې قشرونوکې حرکت کوي، د هغوی الکترونونو په نسبت چې هستې ته نژدې په حرکت دي ، زیاته انرژی لري، ځرنګه چې د الکترونونو انرژي کوانتومي ده، له دې امله د اوربیتال شعاع هم کوانتومي ده، د اوربیتالونو شعاع کیدای شي یوازې د ټاکلو قیمتونو لرونکی وي.

کله چې الکترونونه د اتوم په ټاکلو اوربیتالونو کې د هستې په شاوخوا په حرکت بوخت دي ، نه کوانت انرژی جذب او نه یې ازاد وي. که چیرې الکترون له هستې له نژدې قشر ځخه د هستې لرې قشر ته انتقال شي ، کوانت انرژی جذب او برعکس که په ټاکلي مقدار انرژی ازاده کړي ، له هستې ځخه هستې ته نژدې قشر ته انتقال کیږي ؛ خو ډیر ژر ازاده شوی کوانت انرژی بیرته جذب او یا جذب شوي انرژي بیرته أزادوي ، د فوتونونو له جذب ځخه په کافي اندازه رڼا او له هغې ځخه ډیرې زیاتې توري لیکې په جذبي سپکتر کې لیدل کیږي:



(1 - 8) شکل د بور اتومی مودل

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$E = h\nu$$

په پورتني معادلې کې h د پلانک ثابت ($h = 6.63 \cdot 10^{-34}\ Joul.sec$) دي. 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:

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

معادلو د حل پرېنسټ ، دا مجهول کمیتونه کولاي شو په لاندې ډول پیدا کړو:
د r قیمت له څلورمې معادلې څخه په لاس راوړو او په لومړۍ معادله کې یې دهغه پرځای ږدو:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

کړنه

لــه شــپږمې معادلــې څخــه پــر لاس راغلــل چــې د هایدروجــن د اتــوم د الکتــرون چټکتیا $(n=1)$ 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 انرژۍ، له $E = \frac{1}{2}mC^2$ او $Ep = \frac{-kze^2}{\gamma}$ سـره جمع کړو، د الکترون مجموعي انرژي پر لاندې ډول په لاس راځي:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړئ

که چيري د برق اندازه يو کولمب او د چارجونو د تعيين فاصله $1m$ وي هغوى يو بل په $9\cdot10^9\ N$ قوه جذب او يا دفع کوي. نو د K قيمت په لاندې ډول محاسبه کيږي:

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

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

کـه چيـري د دوهمي معادلی دواړه خـواوي په $\frac{1}{2}$ کې ضرب کړو، پـه دی صورت کې حاصليږي 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 $\frac{1}{2}mv^2$ قيمت په ۸ معادله کې معامله کوو، حاصليږي 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 قيمت له پنځمی معادلی څخه په لسمي معادلې معامله کوو، حاصليږي چې:

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

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

دلته ..... $n = 1,2,3$ دي.

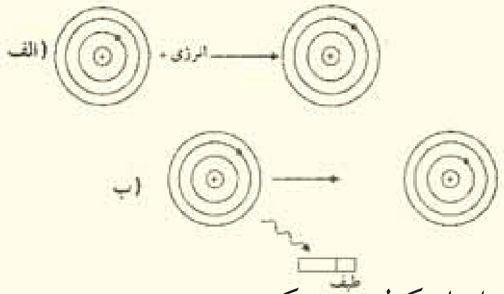
(c) ketabton.com: The Digital Library

لاندې توضیحاتوته 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 انرژی جذب او یا أزاده کړي، په یو قشر کې د څپیز حرکت په حال کې دی او که الکترون ته انرژی ورکړل شي، د 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 مدارنوکې د هستې په چاپیریال کې د حرکت په حال کې دي.

کړنه

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



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

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

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

زیاتي معلومات

د بور تیوري ته په ۱۹۱٦ م کال کې د زومیر فیلد په نوم یو عالم پراختیا ورکړه ، نوموړي داسې نظر ورکړ: د کوانتوم هر یو نمبرد کروي اوربیتونو انرژي ټاکلي 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 انرژی له لومړي سوېې څخه د انرژي دوهمې سویه ته انتقال شي، څومره دي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

ب- د انرژي د بدلونونو کميت کله چې يو الکترون د دوهمې سوېې څخه لومړې سوېې ته سقوط کوي، څومره به وي؟
پورتنيو تيوريو د اتوم د الکتروني جوړښت په اړه اړونده معلومات ورکولی نه شول ، نو له دی امله نوري تيوري منځته راغلي چې لاندې مطالعه کېږي:

۱ - ۵ : اوسنی اتومي تيوري

ممکن حيرانکونکي وي. 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 بېلابېلو نظرونو پورې اړه لري چې «څپېزه او د نورفوتوني طبيعت نظريه» ده.

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

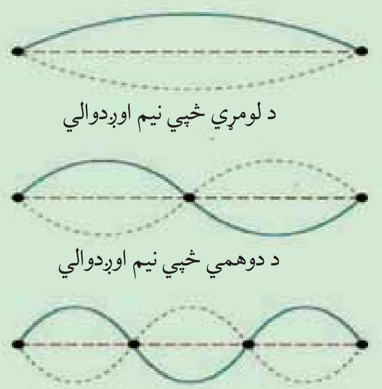
د همدې علت پربنسټ د ميخانيک نوي او معاصره تيوري رامنځته شوه، د دې تيوري سره سم: رڼا څپېزخواص او هم ذره وي خواص لري.

څپېز او ذره وی طبيعت

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

پام وکړی

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



د لومړي څپې نيم اوږدوالي

د دوهمي څپې نيم اوږدوالي

د دريمي څپې نيم اوږدوالي

(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:

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

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

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 :

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

خرنګه 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 لرونکې ($p = mv$) دي او د څپو اوږدوالي یې $\lambda = \frac{h}{mv}$ فورمول په واسطه محاسبه کیدای شي.

فعالیت

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

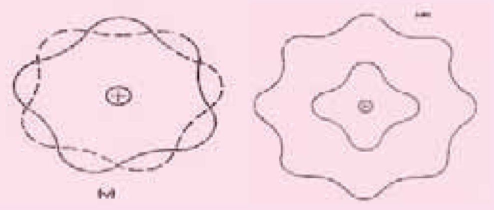
جدول (2-1) د بنستيزو ذرو ځانګړتياوې.

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

پـه هـره اندازه چې د ذرو کتله لويه او چټکتيايي زياته وي، پـه هماغه اندازه د څپي اوږدوالي يي لنډ دي ، نو له دی کبله ده چې که چيری ديو کرسـتالی جسـم سـره د الکترونونو يوګيډی ټکر وکړی ، کږيږي او يا بيرته راګرځي.

پام وکړي

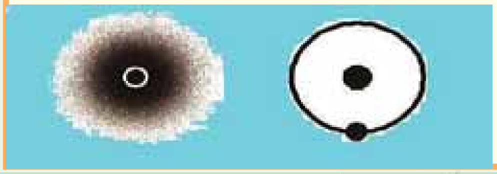
دکوچنيـو ذرو (فوتونونـه، الکترونونه، نيوترونونه ... او نور) اغيـزه دوه ګونی طبيعت لری ، په ځيني ازمايښتونوکې يې ذره وي خواص او په ځينو نورو ازمايښتونوکې د هغوی څپيز خواص ليدل کيږی نوکوچنی ذري د څپيز او ذره وي (د دوارو) خواص لرونکي دي.



(1 - 11) شکل د الکترون څپه يي طبيعت

فعاليت

د لاندې شـکلونوکـوم يو د الکترون د پاره خاص مسـير ټاکي اوکـوم يو يې ځانګړی مسيرنه شي ټاکلی ؟



(1 - 12) شکل د الکترونونو خاص مسير

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

اصلـي کوانتـوم نمبر د الکتروني وریځي جسـامت، د اتوم شـعاع او دالکترونونـو انرژي یعني د الکترونونـو انرژیکـي سـطحه د هسـتي لـه کبله ټاکی چې تام طبیعـي ټاکلی عـددی قیمتونه ($n=1,2,3,4,5,6,7...$) ځانته غوره کولي شـي او د (n) په توری ښـودل کیږي،هر څومره چي د n قیمت کوچنی وي، په هماغه اندازه الکترون ډیره کمه انرژی لري او هسـتي ته نژدي وي ، اصلـي کوانتوم نمبر له نـورو کوانتوم نمبرونوڅخه مهم دي ؛ ځکه د هایدروجن د اتوم د الکترون انـرژي کمیـت اود نور اتومونـو د الکترون انرژي کمیت افاده کوي او د لاندې فورمول په واسـطه محاسبه کیداي شي چې په هغه کې n هم شامل دي:

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

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

۲- فرعي کوانتوم نمبر یا زاویوي حرکت:

د بور د نظریي سـره سـم یو اصلي مدار یا الکتروني قشـرعبارت د الکترون دګرځیدلو حالت د هسـتي پـه چاپیریال کـي په دایروي دوروکـي دی او عمومي حالت یې د بیضـوي څخه عبارت دي چې هسـته د بیضوی په یوه محراق کې ځای لري. په یو بیضوي شـکله مدار کې، د الکترون چټکتیا ثابته اوټاکلی نه ده ، د هغه حرکی انرژي بدلون مومی او دانرژی بدلونونو یې کوانتومی دی، پـر دی بنسـټ د الکترونونو لپاره یوازي څیني ځانګړو بیضوي مدارونـه مجاز دي، په دی ترتیب دویمي کوانتوم نمبر د زاویوي حرکت اندازه او یا زاویوي حرکت د اندازی مومنټ افاده کوي چې د ℓ په واسـطه ښـودل کیږي او د مدارو د بیضوي والی ضریب ټاکی. څرنګه چې الکترون دورانی حرکت هم لري ؛ له دی کبله حرکی انرژی هم لري چې د دورانی حرکت څخه لاس ته راځي؛ نو د حرکت د مقدار مومنټ ($p=mv$) ټاکلی اندازه لري او د الکترون د انرژي د مجموعی سـره مسـاوي دي ؛ پردی بنسـټ د تعجب وړ به نه وي که چیري د الکترون د زاویيي حرکت د مومنټ اندازي نظریه د ℓ د اوربیتالو د حرکتو د اندازو مومنټ د n د اندازیو له لوری منحصر شـي. نظري او تجربی تیوري ښکاره کوي چې ℓ کولاي شي د تامو عددونو ټول قیمتونه د صفر او $n-1$ ترمنځ

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

که $n=1$ وي، l 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 $n=5$ وي، l هم پنځه قیمته لري چې 0,1,2,3,4 دي.

۳- مقناطیسي کوانتوم نمبر

زاویوي حرکت یا د یو الکترون د دوراني حرکت د اندازې مومنټ په هر اتوم کې کیداي شي چې دایروي سیستم د بریښنا بهیر سره چې په هغه کې بهیر لري، تشبه شي؛ څرنګه چې د بریښنا بهیر په دننه دوري کې منځ ته راځي او مقناطیسي ساحه په دوري کې جوړوي؛ د دې کبله ویل شو چې د الکترون تحریکیدل په یو دایروي مدار کې مقناطیسي ساحه هم 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 $m\ell = 2l+1$ دي، چې د $m\ell$ د قیمتونو د 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 ساحې له جوړولو څخه پرته کوچنی مقناطیس په شان هم عمل کوي ؛ نو ځکه ویلي شو چې الکترون د $Spin$ حرکت لري، د $Spin$ کلمه د تاویدلو په معنی ده، دا مقدارد بنسټیزو ذرو لپاره پوره، ټاکلي او مشخصه ده ، الکترون، پروتون او نیوترون دسپین قیمت $\pm\frac{1}{2}$ دي.

(1 - 13) شکل د الکترونونو سپین

پام وکړي

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$m\ell = 2l + 1$

$\ell = 0$

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

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

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

$m\ell = 0$

همدارنگه و $m\ell, \ell, n$ له هر 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 د $m\ell$ درې قیمتونو لرونکی دي چې هغه عبارت له $+1, 0, -1$ دي.

$\ell = 1$

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

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

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

ستاسې د زياتې زده کړې لپاره

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

اصلي او فرعي قشرونه

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 کوچنۍ تورو ښودل کیږي؛لکه:

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

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

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

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

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 هغې توري کیڼې خواته لیکل کیږي کوم چې د انرژی فرعي سویې راښیي او له یو ټاکلي فرعي کوانتم نمبر سره سمون لري؛ د بیلګې په ډول: $3p$ ښکاره کوي چې الکترونونه په دریمه اصلي سویه کې د p په حالت کې دي او د الکتروني

وریځی 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 ښیي.

(3 - 1) 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		
1	2	1	s	$+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$	0		
2	2	1	s	// //	0	0	2
3	6	3	p	// //	+1 0 - 1	1	
3	2	1	s	// //	0	0	3
4	6	3	p	// //	+1,0,−1	1	
5	10	5	d	// //	+2,+1,0,−1,−2		
4	2	1	s	// //	0	0	4
5	6	3	p	// //	+1,0,−1	1	
6	10	5	d	// //	+2,+1,0,−1,−2	2	
7	14	7	f		+3,+2,+1,0,−1,−2,−3	3	

کړنه :

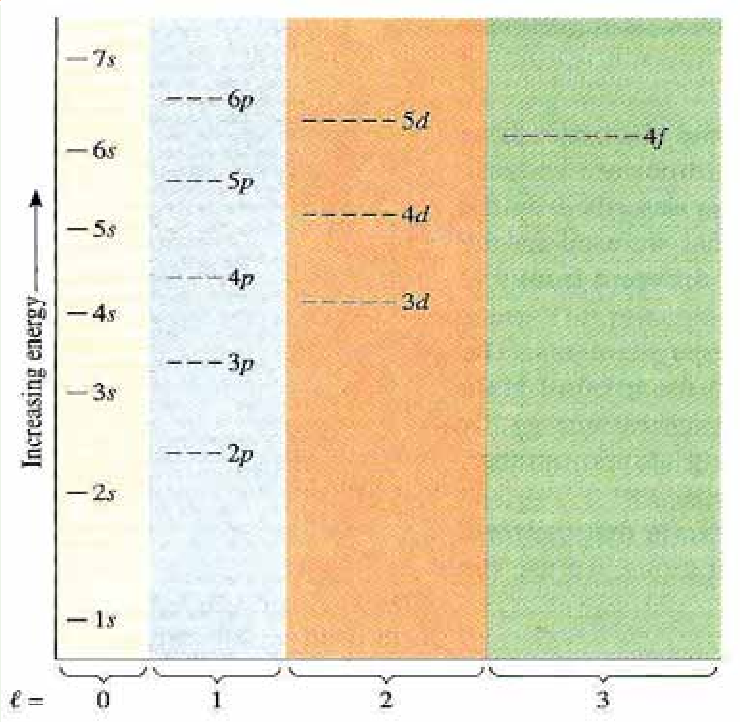
کـه $n = 5$ وي د l, ml, s اړونـده قیمتونه، انرژیکي حالـت، د اوربیتالونو تعـداد، د الکترونونو تعداد د O د قشر $n+l$ پیدا او په یو جدول کې یې ترتیب کړئ.

۱ - ۶: د څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت

د الکترونونو په واسطه د انرژیکي سویو د اوربیتالونو ډکیدل

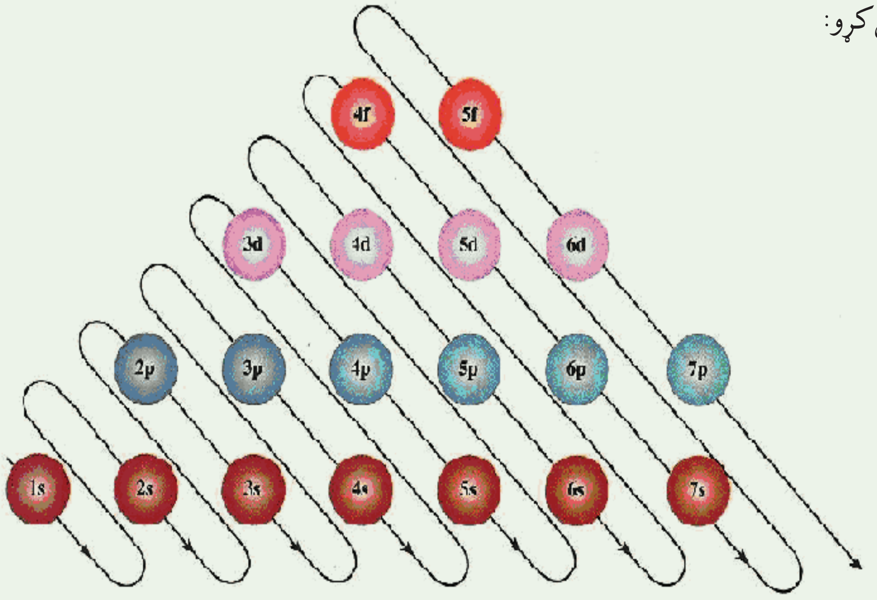
الکترونونه په لومړي سـرکې د انرژیکي سـویو هغه اوربیتالونه نیسـي کوم چـې د انرژیکي په ټیټه سطحه کې ځای ولري . په دې هکله ډیرې قاعدې اوکړنې شته دي چې دا قاعدې او دهغوی اړوند ګرافونه په لاندې ډول توضیح کیږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

د لاندې سلسلی په بنسټ هم کولاي شو د انرژيکي سويو په اوربيتالونو کې د الکترونونو ويشل عملی کړو:



(c) ketabton.com: The Digital Library

د هوند قاعده (*Hund Rule*)

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

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

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

ګړنه

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

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

د کلچکوفسکي قاعده (*Klechows skyis Rule*)

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی فعالیت

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

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

دوهم فعالیت :

د لاندې جدول تش ځایونه په مناسبو عددونو ډک کړئ:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د لومړي څپرکي لنډيز

• د ډيموکرات 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 تيوری بنسټ کيښود، د دې تيوری سره سم مواد د اتومونو په نوم له کوچنيو ذرو څخه جوړ شوي دي.

• نوي اتومي تيوري وړاندې کوي دا چې !

اتومونه کوچنی ذرې دي چې دکيميا په ساده وسايلو نه تجزيه کيږي او د اتومونو مجموعه چې عين چارج ولري ،دکيمياوي عنصر په نوم ياديږي.

• 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 دکتلې، حجم او خواصو له لحاظ يو له بل څخه توپير لري

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

• رادرفورد د څيړنو پربنسټ د اتوم د هستې کتله او چارج يې محاسبه کړ او پيدا يې کړل چې د اتوم په هسته کې مثبت چارج لرونکي ذرې شته دي، نوموړی 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

پوښتني:

څلور ځوابه پوښتني:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10 - پروتون د اتوم کوم ډول ذره ده؟

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

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

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

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

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

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

5 - دکوانتـوم له تیوري سـره سـم د فوتون انـرژي عبارت د نور د کوانټ انرژۍ د λ د فریکونسـي لرلوسره ده چې $E = h\nu$ کیږي .

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دوهم څپرکی

دعنصرونو الکتروني جوړښت اودوره يي خواص

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲ - ۱ : د پیریودیک سیستم د جوړښت تاریخچه

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

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

(2 - 1) جدول د نیولینډز اوکتای

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

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

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

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

(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 197 Pt 198, Au 199
11	(Au 199)	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	—		
12	—	—	—	Th 231	—	U 240	—	— — — —

د دوره یي جدول په ترتیب کې د مندلیف نیوالي

1 - مندلیف اوږدي سلسلې او یا لوی پیریودونـه په خپل جدول کې د عنصرونو لپاره وټاکل کوم چـې نـن ورځ د انتقالي ($Transational$) عنصرونو په نوم یاد یږي، د هغـو 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 اوکتای پورتنی شکل وګوري.)

2 - مندلیـف په خپل ترتیب شـوی جدول کې تشـی حجـرې د نړۍ د ناکشـفو عنصرونو لپاره پرایښې وي، نو دلته یې پام و چې ارسنیک As په طبیعي بڼه V ګروپ ته وتړل شو . نوموړي عالم دوه حجرې د جست Zn او ارسنیک ترمنځ کې خالی پریښودلي وي.

3 - کله چې د عنصرونو ځای په لومړي پیریودیک سیسـتم کې د هغوی د اتومي کتلې پربنسـټ په ګروپونو کې د یو ګروپ عنصرونو د کتلې له خواصو سـره سـمون نه درلود ،دلته به مندلیف د همداسې عنصرونو لپاره نوې نسبتي اتومي کتله پیشنهاد کړه د (Cr, In, Pt, Au) عنصرونوته نوې اتومـي کتله وړاندې شـوې ده چې د مندلیف په جدول کـې د دې عنصرونو اړونده ځای په ځای کیدل تایید وي.

4 - مندلیـف د عنصرونـو د کشـف وړاندیز کړی وه چې له کشـف څخه وروسـته د مندلیف د جدول په ځینی تشو ځایونو کې دهغوی کیمیاوي خواصو په پام کې نیولو سره ځاي پرځای شول. په دې صورت کې د مندلیف په پیریودیک جدول باندې باور خورا زیات او ترتیب ته یې صحیح بڼه ورکړل شوه.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

خرنگه د عنصرونو دري بعدي جدول جوړولي شو؟

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

پام وکړئ:

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

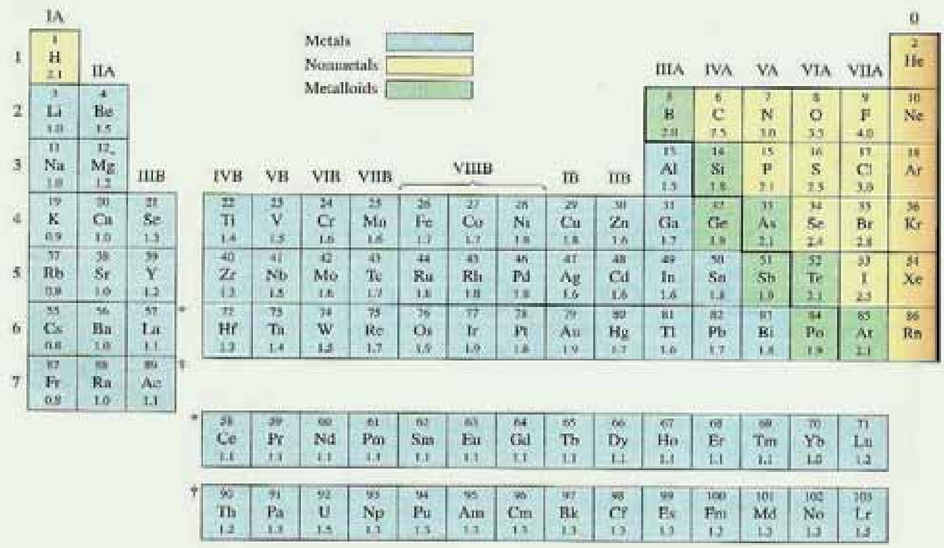
$$\text{په طاق پیریود کې د عنصرونو شمېر} = \frac{(n+1)^2}{2}$$

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



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

۲ - ۲: د عنصرونو الکتروني جوړښت:

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

$H \ 1S^1$ [↑]

$He \ 1S^2$ [↑↓]

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

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

$Li \quad 1S^2 2S^1$ [↑↓] [↑]

$Be \quad 1S^2 2S^2$ [↑↓] [↑↓]

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

کاربن 6 الکترونونه لري چې پنځم او شپږم الکترونونه 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 يې په لاندې ډول دی:

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

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

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

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

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

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

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

څرنګه چې لیدل کیږي، سودیم دریمه د M سویه په کارولو پیل کړې 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 دی:

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$(Z=19)K(Ar)4s^1$$
$$(Z=20)Ca(Ar)4s^2$$

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

پنځـم پیریـود له دوهم اوږد پیریـود څخه عبارت دي چې په $Rb(Z=37)$ پیـل او د زنیون Xe $(Z=45)$ په واسـطه پای ته رسـیږي، د انتقالي عنصرونو دوهمه سلسـله په دې پیریود کې ځای لري.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لري ؛ له دې امله د دې سلسلې عنصرونه چې يو بل سره ورته خانګړتياوې لري ،د (*Actinoides*) د سلسلې په نوم 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 ځينې مهم خواص په پيريودونو او ګروپونو کې يو دبل په پرتله،په متناوب ډول بدلون مومي ، چې دعنصرونو د خواصو متناوب بدلون د منديليف جدول کې په لاندې ډول توضيح کيږي:

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

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

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

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

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

ضروري معلومات

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

اضافی معلومات :

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

او برعکس له ښکتني خوا څخه پورتني خواته زياتيږي.

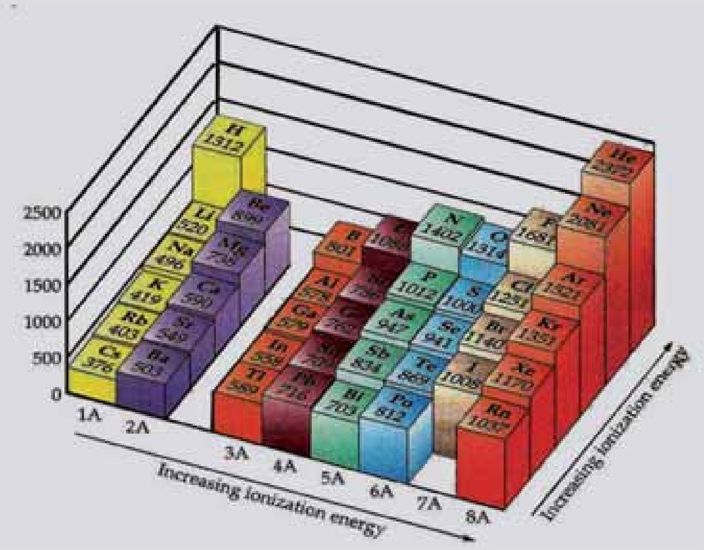
(2 - 5) د تناوب جدول د لومړي ګروپ د عنصرونو د ايونايزيشن انرژي

د ايونايزيشن 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 پيريودونو په چاپير يال کې د ايونايزيشن انرژي د اتومي نمبر د زياتوالي پر بنسټ زياتيږي ، ځکه په پيريودونو کې د اتومي نمبر په زياتوالي د قشرونو شمېر نه زياتيږي ؛ خو د هستې چارج لوړيږي چې هسته الکترونونه ځان خواته راکش کوي او پر خپل شاوخوا کې يې راټولوي ، په پايله کې د اتوم حجم او شعاع کوچنی کيږي، د هستې د مثبت چارج اغيزه په الکترونونو باندې زياتيږي او الکترونونه خپل خواته کش کوي، په دې بنسټ د ايونايزيشن د انرژي ضرورت زيات او په زياتي 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 ايونايزيشن انرژي



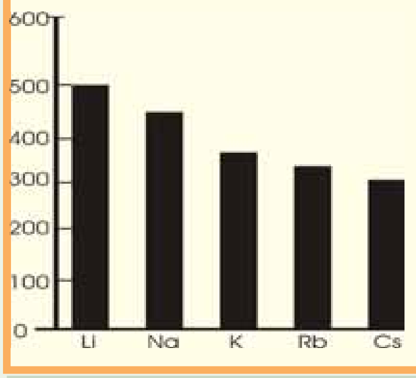
(c) ketabton.com: The Digital Library

ثرنګه چې په پورتني جدول کې لیدل کېږي، هر څومره چې د عنصرونو د اتومونو الکتروني خارجي قشر ډېر 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 ډېر کم ايونايزيشن کيږي او د هغوی د ايونايزيشن انرژي ډېره زياته ده.

کړنه

لاندې ګراف وګورئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.

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



ضروري معلومات

د الکتروني جوړښت وراندېز او د اتومي نمبر لاس ته راوړل د عنصر د پرله پسې ايونايزيشن انرژي په ګټه اخيستلوسره کېداى 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 کېږي، دنوموړی عنصر د ايونايزيشـن انرژي د E_5 څخه E_6 ته په ډېر زيات کميت ټوپ وهلی دی؛ نو:

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

$2 = 1 + 1 =$ د عنصر پيريود x

ثرنګه چې د عنصر د ايونايزيشن د زياتوالي ټوپ په شپږمه پړاوکې ليدل کېږي، نوله دې امله عنصر په خپل باندني قشـر کې يوازې پنځه الکترونه لري او د منډليف د جدول په پنځم ګروپ کې ځاى لري. نو نوموړی عنصر نايتروجن دی او اتومي نمبر يې 7 او الکتروني جوړښـت يې په لاندې ډول دي:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د عنصرونو د اتومونو نور خواص چې الکتروني جوړښت پوري اړه لري، هغه د الکترون اخیستلو میل دی. څرنګه چې وړاندی وویل شول، د یو الکترون جلا کول 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، نوکله چې یو بل الکترون د اکسـیجن انیون ته ورزیات شـي ، تر څو چې د اکسیجن منفي أیون تشکیل شي، اړه ده چې یوه اندازه انرژي د اکسیجن اتوم ته ورکړل شي، چې په دې صورت کې الکترون له هغې سـره یو ځای او د ورکړ شـوي انرژی اندازه $6.5ev$ سره مسـاوي ده . او په تشکیل کې د ورکړ شـوي انرژی مقدار $4ev$ دي. لاندې جدول د ځینو عنصرونو *Electron Affinity* انرژی مقدار راښیي:

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

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

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

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

هغه عنصرونه چې د الکترون اخيستلو ميل لري او الکترونونه ځان ته جذبوي، د الکترونيګاتيويتي *Electro Negative* په نوم يادېږي او برعکس هغه عنصرونه چې د الکترون له لاسه ورکولو ميل لرونکې دي، الکترون ورکوونکي عنصرونو (Electro Positive)په نوم يادېږي.

د عنصرونو الکتروپوزيتيويتی د هغوی د ايونايزيشن په انرژي پورې اړه لري، که چيرې د عنصر د ايونايزيشن انرژي کمه وي، داعنصر الکتروپوزيتيف دي او که چيرې د ايونايزيشن انرژي يې زياته وي، برعکس د هغه الکتروپوزيتيويتي کمه ده.

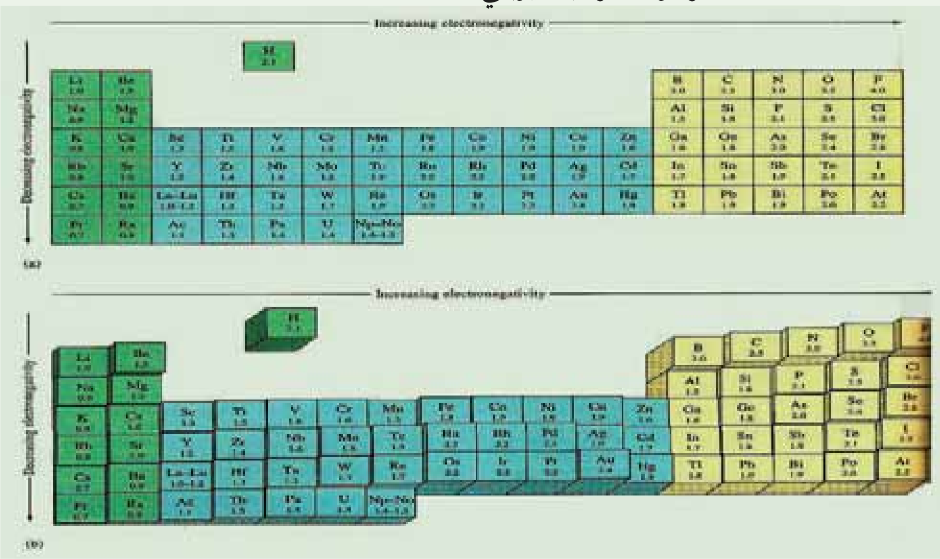
ډېر پوه شي: (اضافي معلومات)

د يو پيريود په چاپيريال کې د عنصرونو الکتروپوزيتيويتي له کيڼې خوا ښي خواته کمه کيږي ؛ برعکس له ښي خوا څخه کيڼې خواته زياتيږي؛ په همدې ترتيب د يو ګروپ په چاپيريال کې د عنصرونو الکتروپوزيتيويتي له پورته څخه ښکته خواته زياته شوي؛ برعکس له ښکته خواڅخه پورته خواته کميږي: همدارنګه د عنصرونو الکترونيګاتيويتي خاصيت په ګروپ او پيريود کې په متناوب شکل بدلون مومي؛ داسې چې د يو پيريود په چاپيريال کې د عنصرونو *EN* له کيڼې خوا څخه ښي خواته په متناوبی شکل زياتيږي، برعکس د ښي خوا څخه کيڼې خواته کميږي. د يو ګروپ په چاپيريال کې د عنصرونو الکترونيګاتيويتي د پاس څخه ښکته په متناوب شکل کميږي او برعکس له ښکته څخه پورته خواته په متناوب شکل زياتيږي ؛ له دې څخه معلوميږي چې د عنصرونو *EN* له اتومي شعاع سره معکوسه اړيکه لري ؛ پردې بنسټ فلورين د طبيعت ډير الکترونيګاتيف عنصر دي، *Cs* او *Fr* د طبيعت ډير الکترو پوزتيف عنصرونه دي.

په 1939 کال د پاولينګ (*Linus Cart Paiuling*) په نوم عالم د عنصرونو الکترونګاتيويتي لپاره نسبتي واحد وټاکه چې د *Fr* او *Cs* الکترونګاتيويتي $0.7ev$ او د فلورين $4.1evt$ ده (2 - 9) جدول د پاولينګ الکترونګاتيويتي راښيي. دا جدول د عنصرونو هغه جدول دي کوم چې په کې د نجيبه عنصرونو ګازونه شتون نه لري؛ ځکه د هغوی الکترونګاتيويتي صفرده، څرنګه چې له جدول څخه معلوميږي. هغه عنصرونه چې په ښي خوا او پورتني برخه کې ځای لري ،الکترونګاتيف دي او د هغوی الکترونګاتيويتي تقريباً $E \geq 2ev$ ده ، دا عنصرونه دغير فلزونو (*Nonmetals*) په نامه يادېږي او نور عنصرونه فلزونه او شبه فلزونه دي ، د جدول په لاندينی او کيڼه برخه فلزونه ځای په ځای دي چې ډير الکتروپوزتيف دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 9) جدول د عنصرونو الکترونیګاتیویتي



له ويلو دې پاتې نه شي دا چې دالکترونګاتيويتي عددونه په درې طريقو محاسبه شوي دي او په جدول کې د سمبول دلاندې عددونه د پاولينګ په طريقې لاس ته راغلي دي .

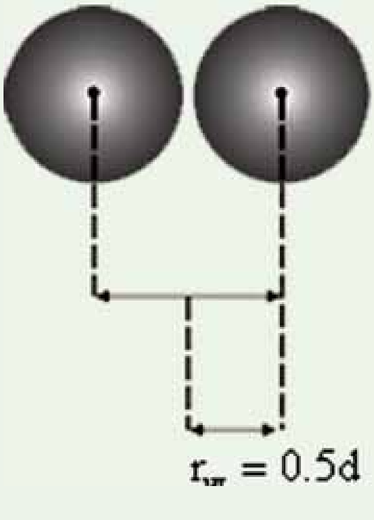
۲ - ۳ - ۴ : د اتومي او ايوني شعاع (*Atomic and Ionic Radius*) متناوب بدلون

د عنصرونو اتومي شعاع د اتوم د هستې 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.

خرنګه چې د اتوم په جوړښت کې مو ولوستل ، دالکترون ځای په اوربيتالونو (*Orbitals*) کې دي او اوربيتال هم د اتوم د شاوخوا فضا هغه برخه ده چې په هغه کې د الکترون د احتمالي شتون 95% دي ، دا اوربيتالونه کيدای شي کروي (د *S* اوربيتال) د دمبل په شان (د *P* اوربيتال) .... وي ، نو کولای شو چې په بيلابيلو طريقو اتومي شعاع پيدا کړو.

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

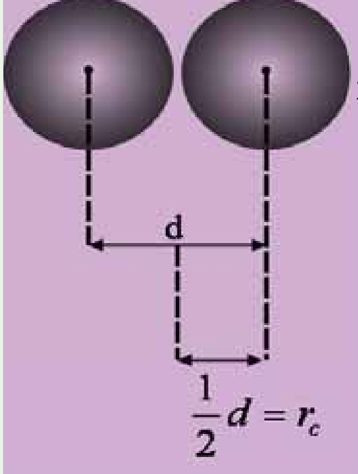


د واندروالس شعاع = نيمه فاصله د دوو مجاور هستو ترمنځ

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

2 - د دوو اتومي مالیکولو د دوو هستو په منځ کې (کوولانسی شعاع) په دوو وویشل شي، د هغه کوولانسي شعاع یا اتومي شعاع پیدا کړئ.



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

حل:

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

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

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

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

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

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

فعالیت

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

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

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

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

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

ایونی شعاع او د هغی بدلون د مندلیف په جدول کې

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

د ایونایزیشـن عملیه د عنصرونو په اتومي شـعاع کې مهم بدلونونه رامنـځ ته کوي؛ څرنگه 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 لویه ده ؛ خو د هغـوی بدلونونه په پیریود یک سیسـتم کې د اتومي شعاع د پرله پسې بدلونونو په شان د پیریودونو او ګروپونو په چاپېریال کې دي. لاندې جدول د عنصرونو د انیونونو اوکتیونونو شعاع ورښیي:

(2-11) جدول د انیوني اوکتیوني شعاع پرتله کول.

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

فعالیت

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

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

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

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

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

زده یې کړئ !

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

انتقالي عنصرونه اکثراً ډېر کلک فلزونه دي چې په ساختماني کارونو کې د استعمال زيات ځايونه لري. اوسپنه په فلزي بڼه مس، وناديم، نيکل او منګانيز د الياژونو په جوړولو کې بنسټيز رول لري، نومـوړي فلزونه د انسـانانو د نن ورځې د تمدن لامل ګرځېدلـي دي. د انتقالي فلزي عنصرونو په منځ کې داسې فلزونه هم شتون لري چې د نن ورځې پر مخ تللو صنايعو کې بنسټيز رول لوبوي؛ د بېلګې 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 نړۍ د ډېروهېوادونو د پيسو پښتيبانه ده، هم شتون لري چې له پلاتين، سروزرو او سپينوزرو څخه عبارت دي، دنوموړوفلزونو د سطحې د ښايسته والي او د زنګ وهلو په مقابل کې مقاومت له امله د ښايسـت فلزونو په توګه ترې ګټه اخيسـتل کيږي، ټول دا عنصرونه فلز دي او د برېښـنا تيرونکي دي، سـپين زر په عادي شـرايطو کې لوړې درجه د برېښـنا تيرونکي دي ، دا فلزونه خلا لري،د ټـټـک 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 لوړې او دوهم ګروپونو د فلزونو څخه لوړه ده؛ خو د هغوی په رنګونو کې استثنا هم موجوده ده ؛د بېلګې په ډول: د مس رنګ سور قهوه ته ورته، سره زر ژيړه او سيماب هم سپين اوپه STP شرايطو کې دمايع په حالت پيدا کيږي.

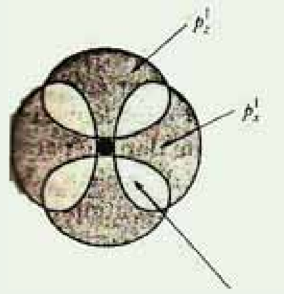
۲-۳-۱: د انتقالي عنصرونو په خواصو کې د d اوربيتالونو اغيزه

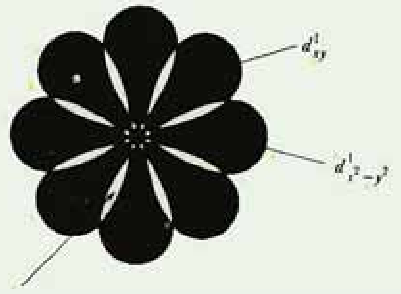
څرنګه چې په لومړې څپرکي کې ولوسـتل شـو، داوربيتالونو ډک کيدل د الکترونونو په واسطه د نظري قانون سـره سـم د هغوی د انرژي د زياتوالي پر بنسـټ ترسـره کيږي او الکترونونه لومړي د هغو انرژيکي سـويو اوربيتالونه ډک وي چې په ټيټه انرژيکي سويو کې ځای ولري. د d د اوربيتال انرژي د قاعدې پر بنسټ د S د اوربيتال څخه 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 تبدېليدل په کټيونو باندې ، د نظري وړاند وينو پر خلاف د s الکترونونـه په لومړي سـرکې له لاسـه ورکوي او د اړتيا په صورت کـې خپل د d اوربيتالونو الکترونونـه وروسـته لـه s څخه د لاسـه ورکوي؛ د بېلګې په ډول: د اوسـپنې د اتـوم الکتروني جوړښـت $(Ar)3d^6 4s^2$ دي ، د Fe^{2+} کټيون $(Ar)3d^6 4s^o$ او Fe^{3+} کټيون د الکتروني جوړښت $(Ar)3d^5 4s^o$ دي.

د d د فلزونو ډېر زيات بېلابيل 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 ټاکلي ځايونه ځانته غوره کوي چې د هغوی ترمنځ

(c) ketabton.com: The Digital Library

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





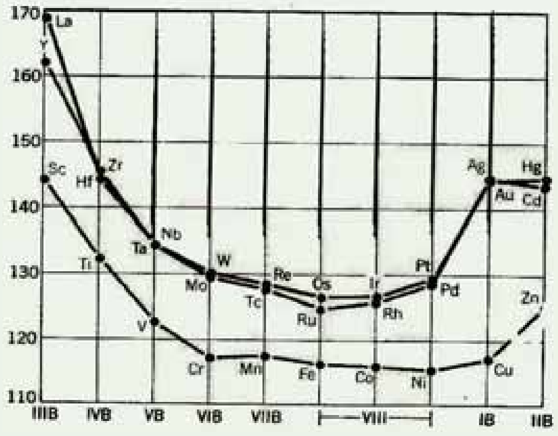
(2 - 1) شکل د دوو اوربیتالونو الکترونونو امکان لري په دې ناحیه کې موجود وي

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

فعالیت

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

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



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

د انتقالي عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

د انتقالي عنصرونو له مهمو ځانګړتیاوو څخه د هـــغوی تمایل د مختلفو پیـــــچلو (کامپلکس) مرکبونــو جــوړول دي، دا عنصرونه بیلابیل او متحول اکسیدیشـــن 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 اکسیدیشـــن نمبرونه لري چې له 1 + څخه تر 8 + پورې وي، دبیلګې په ډول: منګان داکسیدیشن بیلابیل نمبرونه لري او همدارنګه دپلاتین فرعي ګروپ عنصرونه (Ru, Rh) Ir, Os, Pd او Pt د متحول اکسیدیشن نمبر لرونکي دي. هغه پیریود چې د d د عنصرونو د اکسیدیشن درجه یې لوړه وي ، د هغه د ایون اکسیدي کوونکی لوړتیا هم لوړه ده ؛ د بیلګې په ډول: Mn د 7 + اکسیدیشن نمبر په درلودلو سره ډیر قوي اکسیدي کوونکي دي:

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

د d عنصرونه د بیلابیلو اکسیدیشـــن نمبر په درلودلو ســره بیلابیل اکســایدونه جوړولی شي ، که چیرې ددې عنصرونود اکسیدیشن نمبر په اکسایدونوکې ډیر ټیټ وي ،اکساید یې دالقلي خاصیت لــري ،که دنوموړو عنصرونو داکسیدیشـــن نمبر منځنــی بڼه ولري، اړونده اکســاید یې امفوتریک خاصیت او که د اکسیدیشن نمبر یې ډیر لوړ وي ، اکساید یې تیزابي خاصیت ځانته غوره کوي ؛ دبیلګې په ډول : دکرومیم دفرعي ګروپ عنصرونه پورتني خواصونه ځانته غوره کوي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کروميم د اکسيډيشن نمبر په CrO کې $+2$، په C_2O_3 کې $+3$ او په CrO_3 کې $+6$ دی، نواکسايډونه يې په ترتيب سره القلي، امفوتريک او تيزابي خاصيتونه لري.

d د عنصرونه چې د جدول کينې خواته ځای لري د s د ګروپ له عنصرونو سره شباهت لري، ځينې د هغوی د زياتې الکتروپوزتيويتي لرونکي دي، دا عنصرونه زيات مرکبونه جوړولی شي او د هغو د کانونو څخه ايستل ګران کار دی.

لومړی فعاليت

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

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

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

دوهم فعاليت

MnO_2, MnO_3, Mn_2O_7 او MnO اکسايډونه د هغود اکسيډيشني خواصو د زياتوالي پر بنسټ په جدول کې ترتيب کړئ او د دليلونو پر بنسټ د منګان د مرکبونو دا خاصيت توضيح کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د څپرکي لنډيز

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

• د يـو پيريـود پـه چاپيريال کې د عنصرونـو الکتروپوزيتويتي د کيڼ خوا نه ښـي خواته کميږي ، برعکس د ښي خوانه کيڼي خواته زياتيږي ،نو د دې څخه معلوميږي چې د عنصرونو EN له اتومي شـعاع سره معکوسـه اړيکه لري ، نو فلورين د ټولو عنصرونو ډير الکترونيگاتيف عنصر او Cs او Fr طبيعت ډير الکتروپوزيتيف عنصرونه دي.

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

• د يـو گـروپ په چاپيريال کې اتومي شـعاع لـه پورتنی برخی څخه ښـکتنی خواته لويه کيږي او برعکس له ښکتنی برخي څخه پورتني خواته په پرله پسي ډول کوچنی کيږي.

• د پيريودونو په چاپيريال کې د عنصرونو اتومي شـعاع له کيڼی خوا څخه ښـي خواته کوچنی او برعکس د ښي خوا څخه کيڼي خواته په پرله پسي ډول لويږي.

• d عنصرونه چې د جدول کيڼی خواته ځاي لري، د s گروپ له عنصرونو سره يوشان خواص لـري چـې ځينې يې زيـات الکتروپوزيتيف دي، ددې عنصرونو مرکبونه هـم زيات دي او د هغه را ايستل د کانونو څخه ستونزمن دي. د d ټول عنصرونه فلزي خاصيت لري او د بريښنا هادي دي . سپين زر په عادي شرايطو کې د بريښنا لومړی درجه هادي دی. دا فلزونه ځلا لري او د څټک خوړلو وړتيا هم لري چې په نريو پاڼو تبديليدلای شي او له هغوی څخه سيمونه هم جوړيږي.

د څپرکي پوښتني

انتخابي پوښتنې:

1 - هغـه عنصرچـې په څلورم پيريود او څلورم گروپ کې ځـای لري، دکومو لاندنيو 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 ډيرو الکترونونو لرونکی دي؟

الف - 13 ب - 14 ج - 10 د- 19

3 - د تناوب د قانون سمه توضيح دا ده ،هرکله چې عنصرونه ………… د زياتوالي پربنسټ تنظيم شي، د هغوی فزيکي او کيمياوي خواص په متناوب ډول……… ؟

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

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

4 - مندليف د عنصرونو د دوره يي جدول په تنظيم کې دوه اصلونو ته پام اړولي دی:

د عنصرونـو ځـای په ځای کيـدل د………… پرله پسـي زياتوالـي د هغوی په هـر پيريود کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

5 - کوم يو د لاندې مواردو څخه د منديليف 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 اصلی 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 يــي جدول کې د يو عنصر پر موقعيت پوهيدل ،کـوم مطلبونه د عنصرونو په اړه په دقيق ډول په واک کې ورکوي.

الف- کيمياوي خواص، ب- فزيکي خواص

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

تشریحي پوښتنې

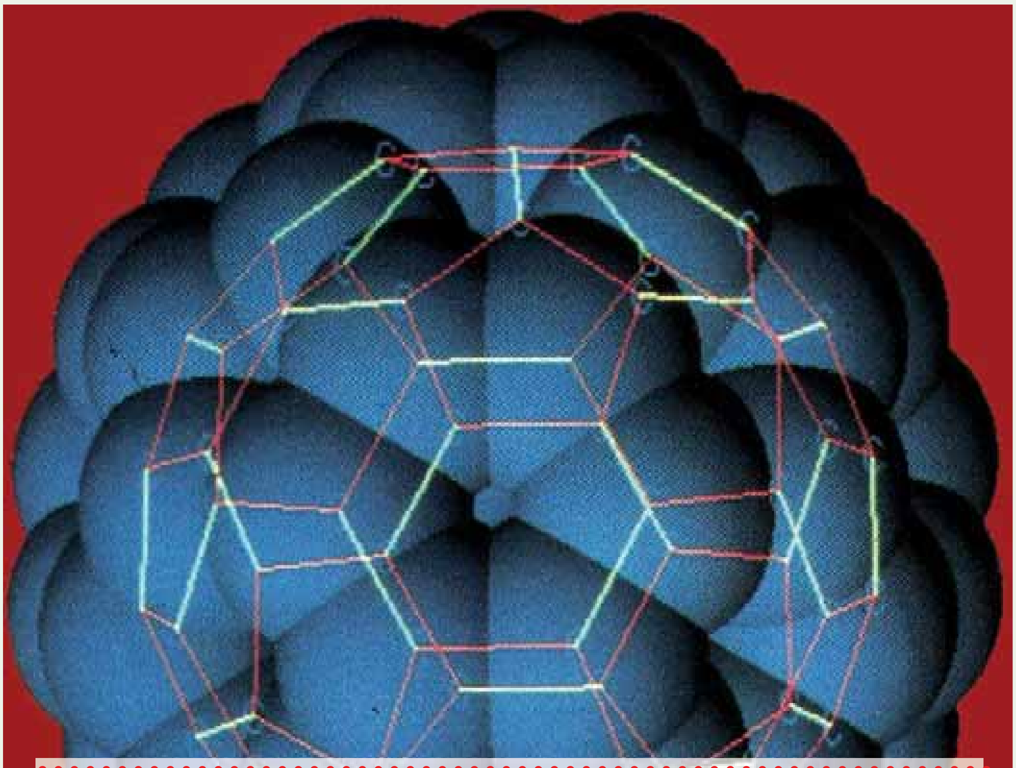
1. ولې د مندلیف جدول د پیریودیک جدول په نوم یادوي؟
2. د مندلیف قانون د مندلیف د جدول په اړه ولیکئ.
3. د مندلیف په جدول کې ډیر اوږد پیریود او ډیر لنډ پیریود کوم دي؟ معلومات ورکړئ.
4. د M عنصر په لومړي اصلي ګروپ او شپږم پیریود کې ځاي لري د هغې الکتروني جوړښت ولیکئ.
5. ولې د عین ګروپ عنصرونه د یوشان خواصو لرونکی دي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

د عنصرونو دوره یې جدول د څو ګروپونو او څو پیریودونو جوړشوې دی ؟

6. د فلزي عنصرونو شمیر زیات دي او یا دا چې د غیر فلزي عنصرونو شمیر زیات دی؟
7. د ایونایزیشن انرژي څه شي او د هغه تناوب د مندلیف په جدول کې په څه ډول دی؟
8. اتومي شعاع څه شي دي؟ د هغې متناوب بدلون د مندلیف په جدول کې په څه ډول دي؟
9. د عنصرونو الکترون غوښتل او د هغې تناوب د مندلیف په جدول کې څه ډول دي؟
10. د مندلیف په جدول کې د عنصرونو ترتیب او تنظیم، فلزي او غیري فلزي خواصو له مخې په څه ډول دي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دريم څپرکی



کيمياوي اړيکې Chemical Bonds

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

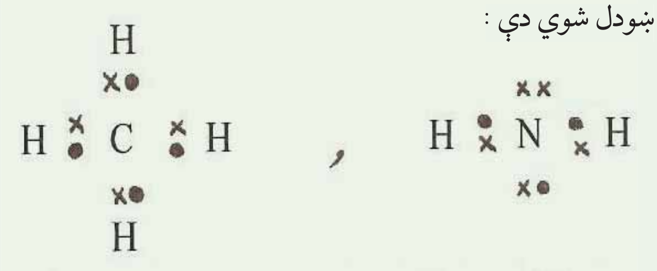
۳-۱: دکیمیاوي اړیکو ځانګړتیاوي او د لیویس سمبولونه

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

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

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

د کوانت د تیوري له رامنځته کېدو څخه د مخه د کیمیاوي اړیکو د تشکیل په اړه د لیویس نظریې حکم درلود. په 1916 م کال د لیویس (*Liwess*) په نوم عالم د کیمیاوي اړیکو د جوړیدو نظریې ته انکشاف ورکړ چې له دې نظریې سره سم ((کیمیاوي اړیکه)) د دوو اتومونو تر منځ د جوړه الکترونونو د شریکو ایښودلو په پایله کې جوړیږي. دلته هر یو د اتومونو یو، یو الکترون یو له بل سره شریک 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 شوي دي چې د عنصرونو د اتومونو الکترونونه په (x) او یا $(\cdot)$ ښودل شوي دي :



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

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

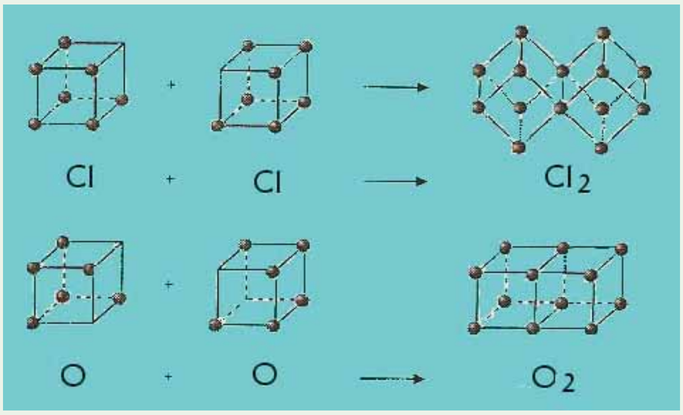
لاندې جمله په یاد ولرئ.

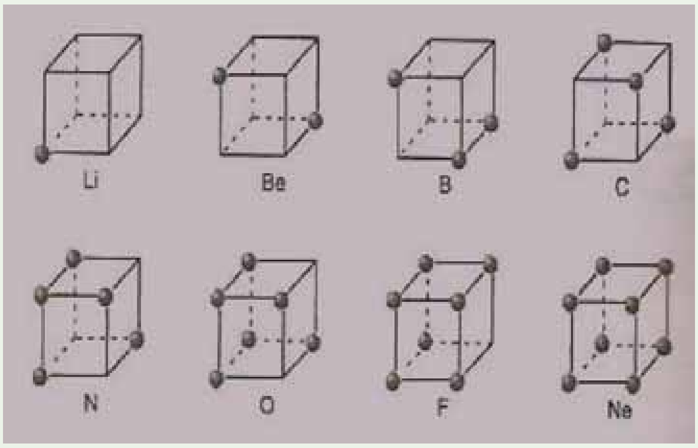
د اوکتیت قاعده یا اته ییزه قاعده

یو له بل سره د اتومونو د جوړوشو اړیکو شمیر ، د هغوي 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 جوړېدو 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 ځاى لري او تر هغه وخته پورې چې د مکعب په دې راسونو کې الکترونونه ځاى و نه نيسى ، هغه اتوم کولاى 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 ټکى او د اړيکې د شريکو الکترونونو جوړى د ټکو او يا خطونو (–) په واسطه ښودل کيږي کوم چې د دوو اتومونو په منځ کې ځاى لري ،د ټکو د جوړښت او يا د ليويس د ساختمان په نوم ياديږي.

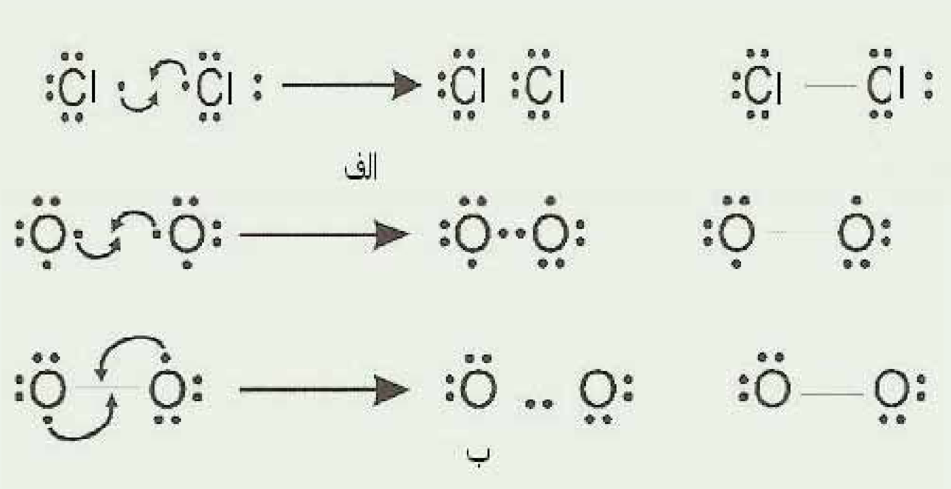
(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

الف - د امتحان او تیروتنې لاره

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



(3 - 2) شکل نقطه يي الکتروني جوړښت

ب- سیستماتیکه لاره :

په دې لاره کې د الکترونونو ســرچینه په پام کې نه ده نیولې شــوي؛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 دي :

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

د ټولــو ولانســي الکترونونو مجموعــه په یــوه مالیکول (NV) لاســته راوړې او د اتومونو ځای په مالیکول کې تثبیتوي. د دوه اتومونو په منځ کې یوه جوړه الکترونونه د ســاده 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 شــمیر په (v) N باندې زیات او د مثبت چارج شمیر کمیږي، د عنصرونو ډیر زیات اتومونه چې د هغوی شــمېر په مالیکول کې لږ دي، په مرکز کې ځای په ځای کیږي او د نورو عنصرونــو اتومونه د هغوی په شــاوخواکې په مالیکولونوکــې 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.

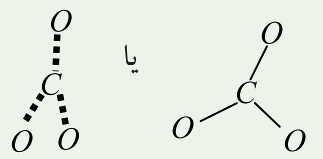
$$CO_3^{2-}$$

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

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

$O------N---O$ یا $O-N-O$

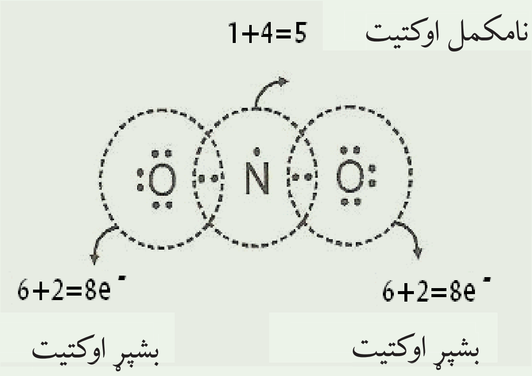
پاتي الکترونونه $N(v)-4e^- = 17e^- - 4e^- = 13e^-$

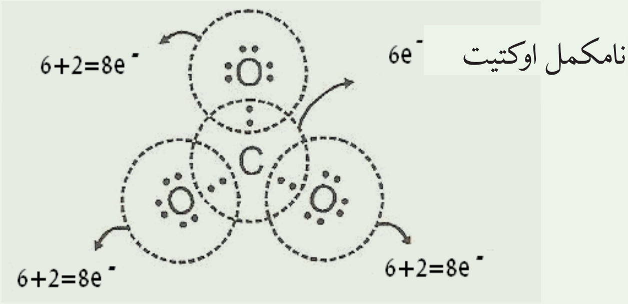


$N(v)-4e^- = 17e^- - 4^{e-} = 13e^-$

دوهمه تراو: د پاتي الکترونونو توزیع د اوکتیت د قاعدې پر بنسټ

پاتي 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 اکسیدیشن د نمبر محاسبه

کـه چېرې د مرکب په مالیکول کې د عنصرونو د اتومونو اوکتیت تکمیل شـوي نه وي ، د نږدې اتوم ازاد جوړه الکترونونه داسې ځاي پر ځای کیږي چې د دوی په منځ کې شـریك واقع شي او

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

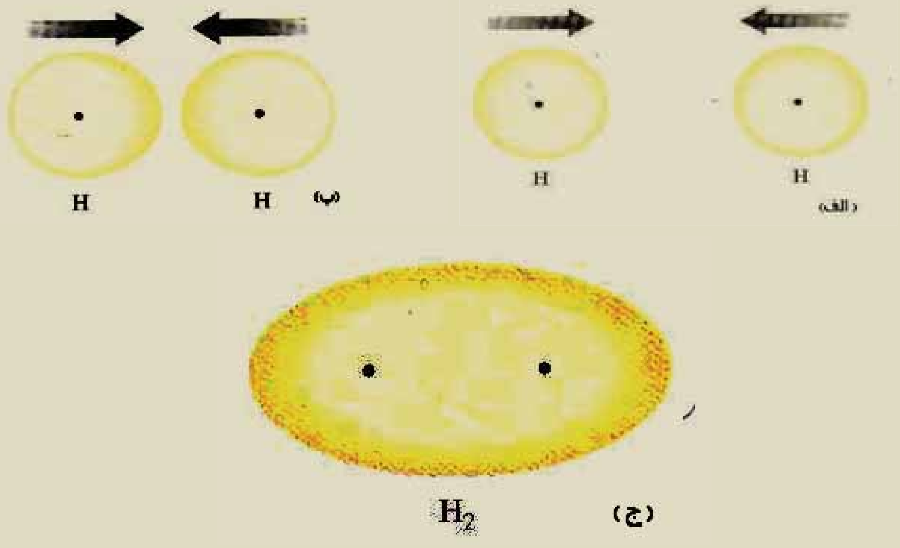
(د اړیکو شمیر اتومونو تر منځ) = (د ازادو ا لکترونونو شمیر) - (محکي له اړیکې ثخه د ولانسي الکترونونو شمیر) دګروپ نمبر = د اتوم د اکسیدیشن نمبر

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

زیاتي معلومات !

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

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



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

څرنګه چې په (3 - 4) شکل کې لیدل کیږي ، د الکتروني وریځې کثافت د هایدروجن د اتومونو د دوو هستو په منځ کې د هغوی په مالیکول کې زیات دې،لامل یې دا دی چې دا ساحه زیاته د هستو تر اغیزی لاندې ده او الکترونونه د دې دوو هستو په واسطه کش شوي او په دې ځای کې راټول شوي دي ، له دې ځایه ویلي شو، هغه قوه چې د کیمیاوي اړیکو د جوړیدو لامل ګرځیدلې ده ، د الکترو ستاتیکي خاصیت لرونکي ده.

د لیویس نظریات د دوو الکترونونو د شریک والي په اړه په اړیکه کې د میخانیک له نظره یو عمومي مفهوم دي، د پاولي د پرنسیپ پر بنسټ دا دواړه الکترونونه باید د یو کوانتوم نمبر په واسطه توپیر ولري . (د هغه د سپین نمبر) د هایدروجن د اتوم د سپین *Spin* جهتونه یو له بل مخالف دي ، هغه لاره چې په هغه کې د دوو اتومونو په منځ کې الکترونونه په شریک ډول ایښودل کیږي او د اړیکې د جوړیدو لامل ګرځي د کیمیاوي اړیکو د ولانسي میتود (*MVB*) په نوم یادیږي په عمومي ډول کیمیاوي اړیکه د (–) په واسطه ښودل کیږي ، د دې خط په سرونو کې د یو ، یو الکترون خیال کیږي .

۳-۲-۲: ولانس *Valance*

ولانس د عنصرونو د اتومونو یو ډول خاصیت دي چې د نورو اتومونو یو ټاکلې شمیر نښلوي او یا یې تعویضوي یا په بل عبارت د کیمیاوي عنصرونو د اتومونو د یو ځای کیدلو قوه په تعاملونو کې د هماغه عنصرو د اتوم د ولانس په نوم یادیږي.

د ولانس کلمه د لاتین اصطلاح (*Valantia*) څخه اخیستل شوي ده چې د ظرفیت معنی ورکوي.

کوسیل (*Kossel*) په خپله لومړی علمي مقاله کې توضیح کړل چې اړیکې د الکترونونو د بشپړ انتقال د یو اتوم څخه بل اتوم ته په پایله کې تشکیلیږي چې د عنصرونو د اتومونو د باندیني قشر د الکترونونو شمیراتو الکترونونو ته ورسیږي ، د هر اتوم اخیستل شوي او یا ورکړي شوي الکترونونه د هغه ولانس ټاکي.

۳-۳: د کیمیاوي اړیکو ډولونه

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

د اتوم د جوړښت مطالعه په خاص ډول د اتوم الکتروني جوړښت ښیې چې د ns^2np^6 جوړښت ، د نجیبو ګازونو له الکتروني جوړښت سره سمون لري ، داګازونه عبارت له He $(1S^2)$، Ne، Ar، Kr، Xe، Rn دي، دخیړنو په واسطه لاس ته راغله چې نوموړي ګازونه په کیمیاوي تعاملونو کې برخه نه اخلي او با ثباته دي. د نجیبه ګازونو ثبات د هغو د باندیني قشر مشبوع کیدل د اتو الکترونو په واسطه دي.

په 1916 م کال د فزیک پوهانو هر یو کوسیل (*Kossel*) او لیویس (*Liwes*) د خپل ځان سره د

کیمیاوي اړیکو تیوری وړاندې کړه، هغوی د کیمیاوي اړیکو تشکیل 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، گوروچې 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 شي چې د یو الکترون د بایللو په پایله کې د Ne د نجیبه گاز ألکتروني جوړښت ځانته غوره کړي او با ثباته الکتروني جوړښت حاصل کړي:

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

د سوډیم په اتوم کې د 10 الکترونونو او 11 پروتونونو شتون د دې لامل گرځیدلي دي چې سوډیم مثبت چارج ولري او په چارج لرونکي ذرهٔ Na^{+} تبدیل شوي 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 منفي چارج لرونکي ایون څخه عبارت ده، د (Na^{+}) مثبت چارج لرونکي ذرې او د (F^{-}) د منفي ایون د ذرو تر منځ الکتروستاتیکي جاذبې 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.

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

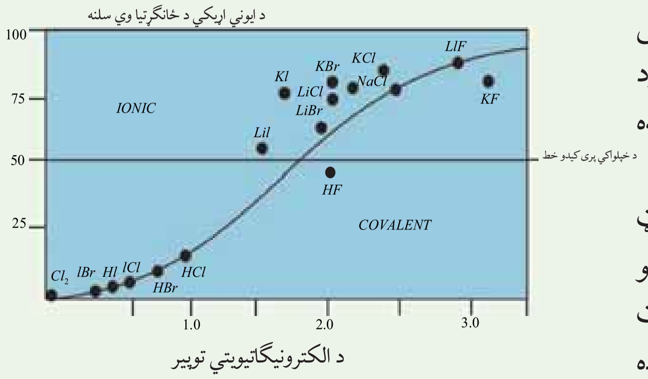
أیوني اړیکه د کیمیاوي اړیکې یو ډول ده چې الکتروستاتیکي قوهٔ د جذب په پایله کې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو په منځ کې جوړیږي.

په کوولانسي اړیکو کې ایوني خاصیت :

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

الف- په هره اندازه چې د عنصرونو د اتومونو تر منځ د الکترونیگاتیویتي توپیر زیات وي ، په هماغه اندازه د هغوی په منځ کې اړیکه قطبي ده ، لاندې گراف د ایوني اړیکې د خاصیت سلنه او د الکترونیگاتیویتي توپیر ښیي:

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

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

ايوني مرکبونه او دهغوی خواص

مرکبونه چې د الکتروني اړيکې لرونکي وي ،کرستلونه تشکيلوي.

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

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

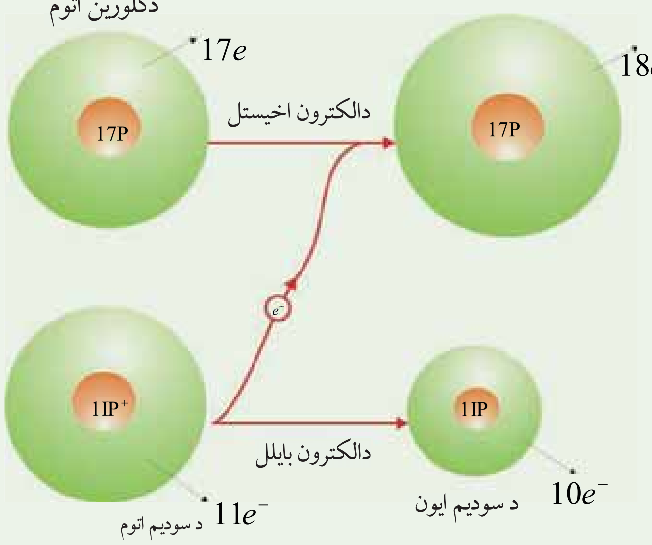
سوديم نرم او فعاله کيمياوي فلز دي او کلورين ګازی عنصر دي ، د دې دوه عنصرونو د تعامل په پايله کې له لاندې شکل سره سم د خوړو مالګه تشکيليږي چې د سپين رنګ لرونکي ده :

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

ټولې مالګې د خوړو له مالګې په شان ايوني مرکبونه او له مثبتو او 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

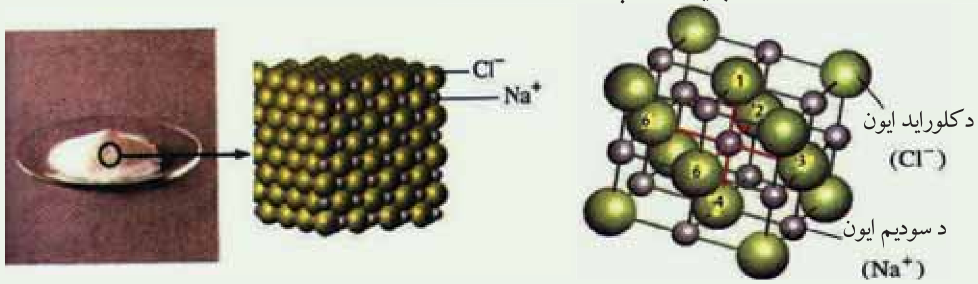
(c) ketabton.com: The Digital Library

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 مکعبی بلورونه کلک او ماتیدونکی دي او په $801^{o}C$ تودوخه کې ویلي کېږي او په $1413^{o}C$ تودوخه کې په ایشیدو راځي ، سوډیم کلوراید مالګه په اوبو کې حل کیږي ، د محلول او یا په ویلي شوي حالت د برېښنا ښه تیودونکي ده.



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

د سوډیم کلوراید خواص د هغې په جوړونکو ذرو پورې اړه لري، په سوډیم کلوراید کې د سوډیم او کلورین ترمنځ د جاذبې قوي قوهٔ شتون لري چې دوی یې یو له بل سره ډیر کلک کړي دي او دا قوه د ایوني اړیکې په نوم یادوي ، دا اړیکه په ټولو مالګو کې شته ده، دا ډول اړیکه 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 چاپیربږي. لاندې شکلونه وګورئ:



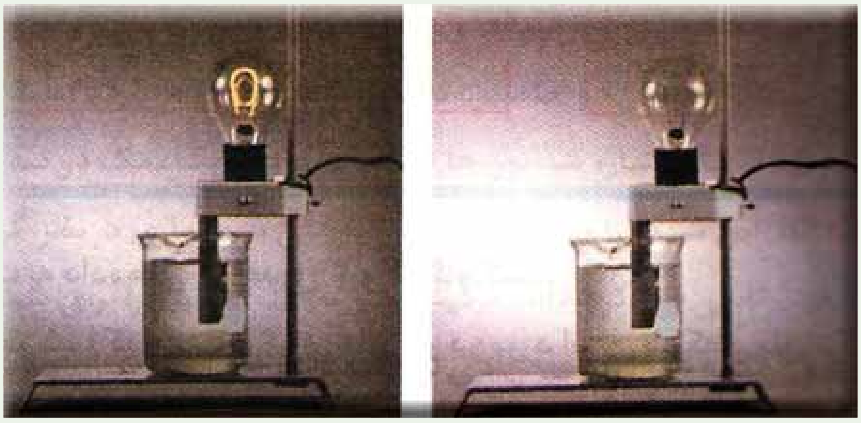
(3 - 8) شکل د خوړو د مالګې په یو کرسټال کې د ایونونو جوړښت

(c) ketabton.com: The Digital Library

پورتني شکل ښکاره کوي چې د سوديم هر ايون د کلورين د شپږو ايونونو په واسطه او د کلورين هر ايون د سوديم د شپږو ايونو په واسطه چاپير شوي دي او د ذرو نظم يې منځ ته راوړي دي.

د کولمب د قانونو پربنسټ د يو ډول چارجونو لرونکو ذرې يو بل دفعه او د مخالف ډول چارجونو لرونکـو ذرې يو بـل جذبوي، د مخالف علامه چارج لرونکو ذرو تـر منځ د جذب قوه د يو ډول علامـه لرونکو د ذرو د دفع قـواوی څخه زياته ده. په أيوني مرکبونو کې د مثبتو او منفي چارجونو شـمير يو له بل سـره مسـاوي دي . نو له دې کبله دا ډول مرکبونه د بريښنايي چارج له کبله خنثي دي.

د ايوني مرکبونو ويلي شـوي بڼه يا اوبلن محلول يې د بريښـنا هادي دي، ځکه په دې مرکبونو کې ايونونه په ازادانه ډول حرکت کولای شي ؛ خو په جامد حالت کې دا مرکبونه د بريښنا هادي نه دي ؛ ځکـه د مالگې ايونونه په جامد حالت کې يوازې اهتزازي حرکت لري ، خو نورحرکتونه نه لري . که د خوړو د مالگې څو 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 کرسـتلونو کې د ايونونو جوړيدل په مسلسـل شکل دي او هر ايون د خپل چارج د مخالفو ايونونو په واسـطه احاطه شـوي چې نظم يـې رامنځته کړي او اړيکې يـې جوړې کړي دي . دايونونو تنظيمي جوړښـت په کرسـتلي شـبکه کې د انيونونو او کتيونونو د نسبي جسامت له ترتيب څخه پيروي کوي او دا ترتيب د کرستالونو په ټولو برخو کې تکراريږي . هغه جوړښت چې د جوړونکو ذرو د راټوليدو په اغيزه (کتيونونه او انيونونه) يو جسم د درې بعدي بنې سره منځ ته راوړي ، د بلوري شبکې په نوم يادېږي، (3 - 8) شکل وگورئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

(1 او 2) جدول ته په ځیر سره وګورئ،

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

1 - هر څومره چې کتیونونه کوچني وي ، د هغوی د کرستالي شبکې انرژي ډېره ده.

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

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

4 - د شبکې انرژي د کتیونونو د چارج سره نیغ پر نیغ اړیکه او د هغې د شعاع سره معکوسه اړیکه لري .

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

CaO یا MgO

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

لاندې جدول وګورئ:

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

ایوني مرکب	د ویلي کیدوټکي ^0C	د ایشیدو ټکي ^0C
$NaCl$	801	1413
$RbCl$	715	1390
KF	858	1505
KBr	734	1435

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

۳-۲-۳: اشتراکي اړیکه(CovalentBond)

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

امکان تر حده يو بل سره نژدې کيږي او د شريکو الکترونونو جوړه د کوولانت اړيکه تشکيلوي، دا الکترونونه يوازې يو اوربيتال نيسي چې (*Spin*) يې مخالف سمت دې. لاندې شکل وګورئ :

(3 - 10) شکل د کلورين په ماليکول کې د کيمياوي اړيکو د وړاندې کولو لاره

د ولانسي اړيکو په ميتود کې اتومي اوربيتالونو ننوتل کړي او د جوړه الکترونونو يوځاى کيدل ترسره کيږي. نوموړي ميتود ماليکول توصيف د ولانسي اړيکو د ميتود په نوم ياديږي پر اتوم خپل کرکتر په ماليکول کې ساتي ؛ خو د اتومونو د باندېني قشرونو يو يا څو الکترونونه له اتومونو څخه هر يو د اوربيتالونو د ننوتلو لپاره د بل اتوم په باندېني قشر کې نفوذ کوي.

د الکتروني وريځې کثافت د الکترونونو د رقمونو په واسطه د اتومي طول واحد په يو مکعب (د بور له نظر، د واحدو اتومو د طول د هايدروجن د اتوم د لومړي اوربيتال له شعاع سره مساوي دي) په لاس راوړي.

پام وکړئ

کوولانس په لغت کې د شريک ولانس په معني او د اړيکې يو ډول ته اشاره ده چې په هغه کې اتومونو يو له بل ولانسي قشر څخه يا په ټاکلي ډول يو له بل د ولانسي قشر د الکترونونو څخه په شريک ډول ګټه اخلي، هغه اړيکه چې په هغه کې د ولانسي قشر الکترونونه په شريک ډول کيښودل شي ، د اشتراکي اړيکې په نوم ياديږي.

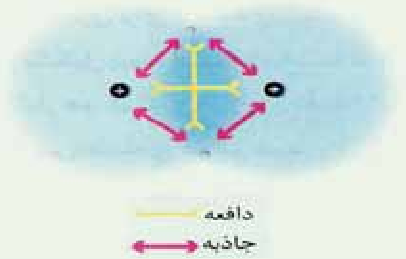
څرنګه د کوولانس اړيکه جوړيږي؟

د دې پوښتنې د ځواب د وړاندې کولو لپاره، د کوولانس ساده اړيکه د هايدروجن د ماليکول د دوو اتومونو په منځ کې تر څيړنې لاندې نيسو. د هايدروجن دوه اتومونه يو بل ته نژدې شوي دي، د يو اتوم د الکترون او د بل اتوم د هستې ترمنځ د جذب قوي قواوى عمل کړی دي، د بله طرفه دهايدروجن اتومونوته اړونده الکترونو ترمنځ د دفعې قوه او په همدې ترتيب د اتومونو د هستو ترمنځ دفعې قواوې عمل کړي چې په دی صورت کې دا قواوو بايد يو بله خنثی کړي او له دې لامل ګرځي ، تر څو د هايدروجن اتومونه يو له بل څخه بيل وي ؛ خو څرنګه چې ليدل کيږي ، هايدروجن د

(c) ketabton.com: The Digital Library

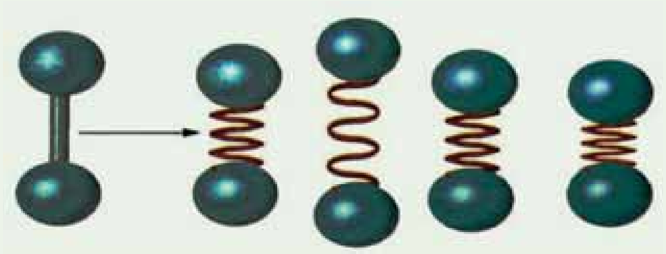
ماليکول په بڼه شتون لري.

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



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

دکوولانسی اړيکې کيدي شي 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 ګرځوی 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:



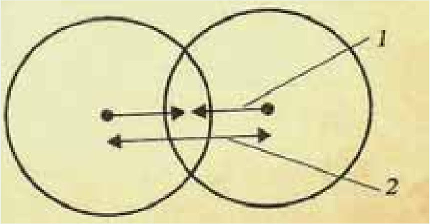
دګلولی او ميلی مودل

(3 - 12) شکل فنری 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 مجموعې سره مساوی ده، دکوولانټ شعاع دکوولانت د تشکيل کوونکو اتومونو د شعاع له مجموعې 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 هايدروجن کلورايد په ماليکول کې د لرې کولو او نژدې کولو قوه

1 - د هستو او الکتروني وريځو تر منځ د نژدې کولو قوۀ د هستو تر منځ فضا کې

2 - د دوو هستو تر منځ دفعي (لرې کولو) قوه

۳-۲-۲: د کيمياوي اړيکو اوږدوالي :

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

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

د اړيکې اړدوالي له انرژي سره معکوس تناسب لري.

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

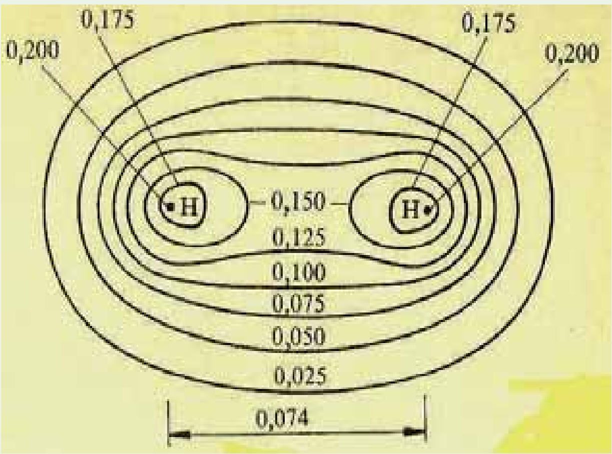
لاندي جدول د کوولانسي اړيکو اوږدوالي او انرژي ښيي چې د اړيکې د پرې کيدو او د اتومونو د منځ ته راتلو لپاره په هماغه اندازه انرژي ضروري ده کوم چې د هغه په جوړيدو کې ازاده شوي ده.

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

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

قطبي اشتراکي ، غير قطبي اشتراکي اړيکي او الکترونيګاتيويتي

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

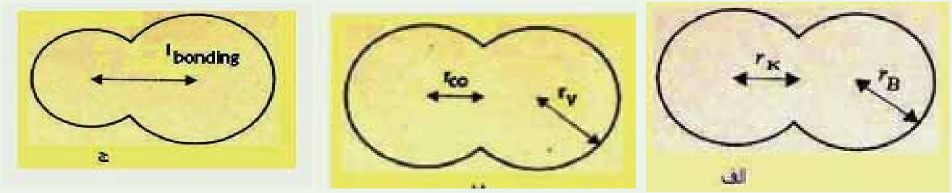


(3 - 14) شکل د هايدروجن د ماليکول د الکتروني کثافت بڼه

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



(3 - 15) شکل دکوولانټ او واندروالس اړیکو شعاع

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

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

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

زیات پوه شي

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

خپل ځان وازمایې

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

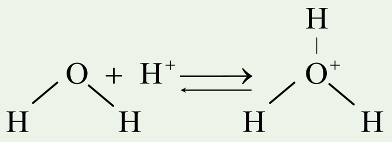
(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړي :

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

۳- ۳- ۳: د کوارډینیشن اړیکه Coordination Bond

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

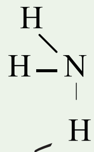


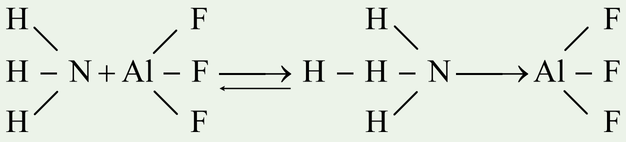
اکسپتور په خپل باندیني قشر کې د یو تش اوربیټال لرونکي دي ، د انتقالي فلزونو کتیونونه کولای شي، د اکسپتور په توګه عمل وکړي ، د اوبو په مالیکول کې د اکسیجن اتوم د دوو جوړو ازادو الکترونونو لرونکي دي ، دا اتوم خپل ازاده جوړه الکترونونه د الکتروني خلا لرونکو ذرو په واک کې د هغوی د اوکتیت د بشپړیدو لپاره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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

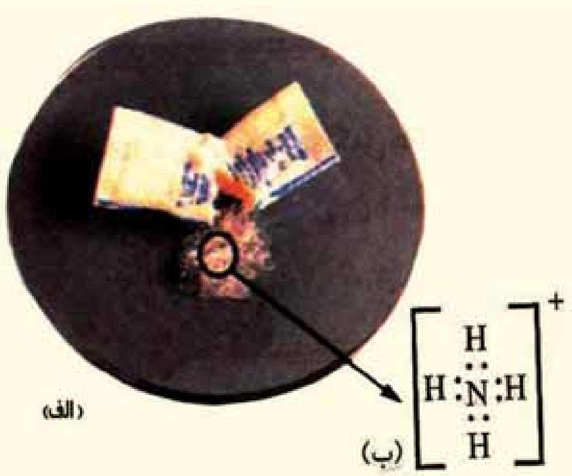
د امونیا په مالیکول کې  د نایتروجن اتوم خپله یوه جوړه ازاد الکترونونه دالمونیم اتوم ته د AlF_3 په مالیکول کې ورکړي ، په پایله کې د نایتروجن او المونیم د اتوم ترمنځ د کواردنیشـن اړیکه جوړیږي ، په دې صورت کې د نایتروجن او المونیم الکتروني قشـرونه اته ، اته الکترونه لري او د وروستي قشر له الکتروني ډک والي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



د 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 راښیې، د ذکر شوي مالیکول شکل پـه پام کې نیولو سـره په هغه کې د اړیکو ډولونه په ګروپی شـکل وټاکـی او په ټولګي کې خپل ټولګي والوته وړاندې کړي.



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

پام وکړي

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

۳-۳-۴: فلزی اړیکه

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

په یاد ولري چې

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

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

۳-۳-۵: د کیمیاوي اړیکو فزیکي خواص

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

څرنګه چې ليدل کيږي، NaF ايوني ماليکول دي ، د ويلې کېدو او ايشېدو ټکي يې لوړ دي ، په داسې حال کې چې HF يو قطبي يا نيمه ايوني ماليکول دي چې د ايشېدو او ويلې کېدو درجه يې ډيره ټيټه ده او همدارنګه F_2 يو غير قطبي ماليکول دي چې د هغه د ويلې کېدو او ايشېدو ټکي څوځلي له دوو مخکنيو ماليکولونو څخه ډيره ټيټ دی.
د يو ماليکول د ايشېدو او ويلې کېدو او تفکيک درجه، پرته له دې چې د هغو اتومونو د اړيکو څرنګوالي پورې اړه لري، داړيکو اود هغوی د ماليکولونو په منځ کې قواوو سره هم اړه لري.

۳-۳-۶: د کيمياوي اړيکو هومولیتکي او هترولیتیکی پري کيدل

د کيمياوي اړيکو د قطع کيدو (پرې کېدو) لپاره په هماغه اندازه انرژي ضروري ده کوم چې د تشکيل پر وخت يې ازاده شوې ده، کيمياوي اړيکه په دوو ميخانيکيتونو پرې کيږي چې دهومولیتیکي ($Hemolytic$) اودهترولیتیکی ($Hetrolytic$) پري کيدو څخه عبارت دي، په هومولیتیکی پريکړه کې د هر اتوم الکترون چې د اړيکې په جوړېدو کې په کاروړي دي، بيرته يې اخلي ، هر ذره د طاقه الکترون لرونکي ده ، داسې ذرې د راديکال ($Radical$) په نوم يادوي:

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

د اړيکې پريکيدل چې په هغې کې د اړيکې جوړه الکترونونه يو الکترونيګاتيف اتوم اخلي او د بيلابيلو چارجونو لرونکي ايونونه جوړيږي، د هترولیتیکي پريکړې په نامه ياديږي؛ د بيلګې په ډول: د HCl د ماليکول انفکاک:

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

نوټ: د اړيکې هومولیتیکي پر يکيدل د رڼا، تودوخې او يا د روښنايي په اغيزترسره کيږي.

۳-۳-۷: د اړيکو بڼې

په عمومي ډول اړيکه دوه شکله لري :

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

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

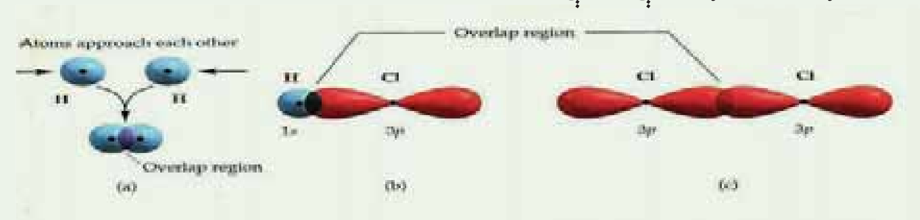
۲- د پای (π) اړيکه: د ماليکولونو د دوو اتومونو په منځ کې اړيکه کيدای شي دوه ګونی يا درې ګونی وي. دا ډول اړيکه د يو جوړې څخه د زياتو الکترونونو په واسطه تشکيليږ؛ د بيلګې په ډول: د اکسيجن په ماليکول کې د اکسيجن د دوو اتومونو په منځ کې دوه ګونی او د نايتروجن په ماليکول

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

کـه چېرې د اتومـي اوربیتالونو ننوتـل پر څنګ (جانبـي) وي ؛ یعني د P د اوربیتالونو پوښـښ 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 اوربیتالونـو ننوتل څنګ پر څنګ دې او دپوښـښ دوسـاحې 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 اتومونـو د 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 شـي 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 پوښـښ د مالیکول اړیکو په جوړیدو کې رانښيي :



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

فعالیت

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

الف- KNO_3 ب- H_2SO_4 ج- $NaCl$

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

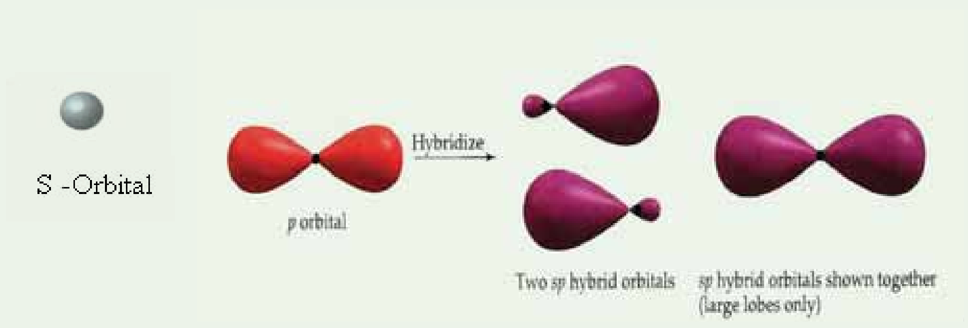
(Hybridization) : د *Hybrid* کلمـه په یوناني ژبه کـې دوینی د اختلاط په معنی ده؛لکه هغه نسل چې د دوو بیلابیلو نسلونو څخه حاصل شوي دي چې د امتزاج او یا اختلاط مفهوم رسوي، په دې ځای کې د دو یا څو بیلابیلو اتومي اوربیتالو له اختلاط څخه غوښتنه ده چې د دوه او یا څو نوي هایبرید شوي اوربیتالونه مینځته راوړي.

(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 جوړېدو په خوا راکش کیږي او دهغوی ننوتل په یو بل کې لوړدي چې دلته د اړیکو د جوړېدو زمینه برابریږي.

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

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

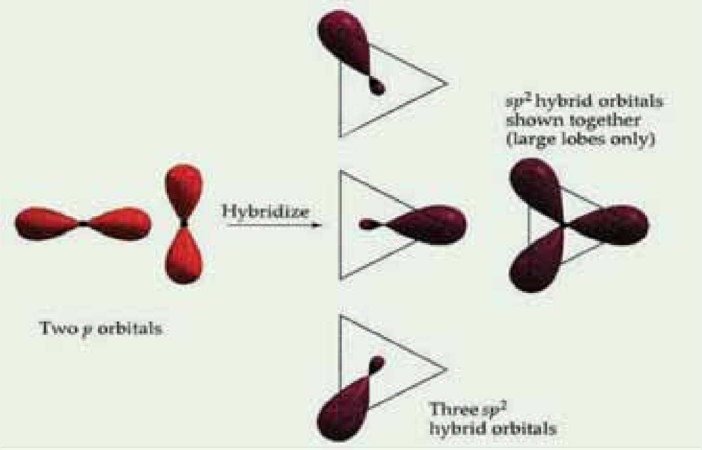


(18 - 3) شکل د SP هایبرید

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

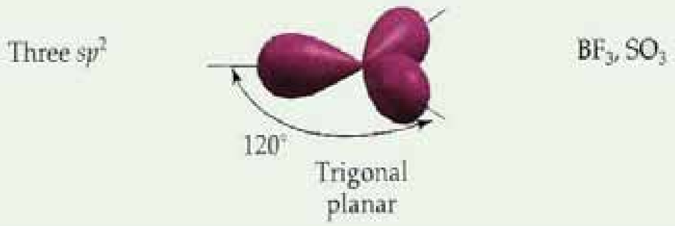
(c) ketabton.com: The Digital Library

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



(3 - 19) شکل د SP^2 هايبريد

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



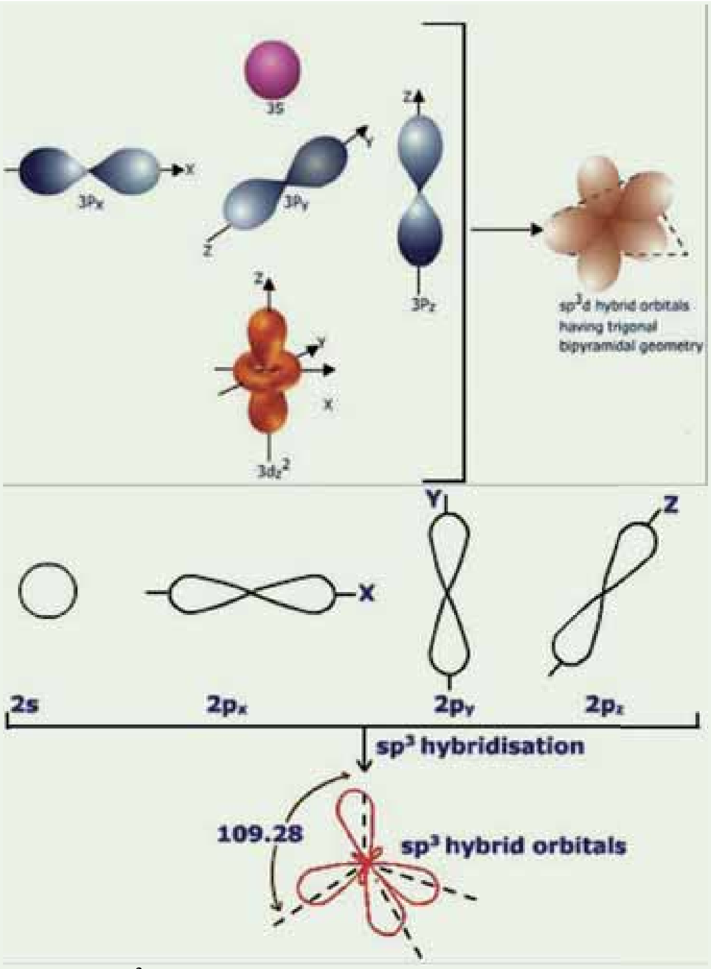
(3 - 20) د SP^2 هايبريد په BF_3

د SP^3 هايبريديزيشن: دا ډول هايبريزيشن دکاربن اتومونه په مشبوع هايدروکاربنونو کې لرونکي دي ، پـر دې ډول چـې يـو S اوربيتال د درې P اوربيتالونو سـره د انرژۍ د جـذب په پايله کې يوځای شـوي او د SP^3 څلور هايبريد شـوي اوربيتالونه يې تشـکيل کړي دي چې د څلورمخيز رآسـونو ته توجه او د هغوی د منځ زاويه 109.5 درجې ده او دا هايبريديزيشـن په CH_4, CF_4 او نورو ماليکولونو کې ليدلي شئ. په SP^3 هايبريد کې د S برخه $\frac{1}{4}$ او د p برخه $\frac{3}{4}$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

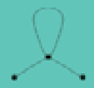
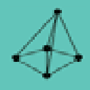
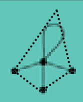
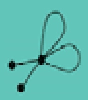
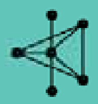
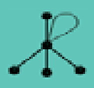
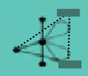
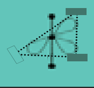
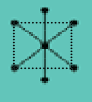
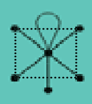
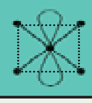


(3 - 21) شکل د SP^3 هایبرید

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت:

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

د دریم څپرکي لنډیز

- په یو مالیکول کې د اتومونو د جاذبې قوه د کیمیاوي اړیکې (*Chemical Bond*) په نوم یادوي.
- ولانس د عنصرونو د اتومونو هغه خاصیت دی چې یو شمېر ټاکلي اتومونه په کیمیاوي تعاملونو کې ځای پرځای او یا تعویض وي ، په بل عبارت د کیمیاوي عنصرونو د اتومونو د اتحاد قوه په کیمیاوي تعاملونو کې د هماغه عنصر د اتوم د ولانس په نوم یادیږي.
- دیوي کیمیاوي اړیکې انرژي د هماغه مقدار انرژي څخه عبارت ده چې د مالیکول په جوړیدو کې له دوو اتومونو څخه جلا کیږي.
- د الکتروني جوړو د الکتروني وریځې د کش کولو وړتیا د اتوم په واسطه د الکترونیګاتیویتي په نوم یادوي چې په *EN* باندې ښودل کیږي.
- د مالیکولونو د اړیکو ډولونه، د مالیکولونو څرنګوالی ټاکي . د ایشیدو او ویلې کیدو ټکی نیغ پر نیغ په مالیکولونو کې د اتومونو له اړیکو سره اړه لري.
- په هومولیتیکي 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 نو تل نیغ پر نیغ او اعظمی وی، اړیکه کلکه ده چې د سګما (σ) اړیکې په نامه یادیږي .
- که د اتومي اوربیتالونو نو تل څنګ پر څنګ وي؛ یعنې د *P* د اوربیتالونو د الکتروني وریځو پوښښ څنګ پر څنګ وي او د *X* د محور د پاسه عمود وي ،دا تشکیل شوي اړیکه د پای π اړیکې په نوم یادیږي.
- هایبریدیزیشن (*Hybridization*) : د دوو یا څو بیلابیلو اتومي اوربیتالونو د اختلاط څخه عبارت دی چې دوه او یا څو نوي هایبریدي اوربیتالونه منځته راوړي.
- ایوني اړیکه: ایوني اړیکه د کیمیاوي اړیکې یو ډول ده چې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو په منځ کې د الکتروستاتیکي قوي د جذب په پایله کې جوړیږي. د دوو اتومونو په منځ کې اړیکه هغه وخت برقي یا الکترووالنټ ده چې د دې دوه اتومونه تر منځ د الکترونیګاتیویتي توپیر (1.7) او

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

- کــه چېــرې 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 دوي 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- الکترونیګاتیوتی　　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 چېــرې د اتومي اوربیتالونــو ننوتل څنګ پر څنګ وي یعنــي P د اوربیتالونو د الکتروني وریځو پوښــښ جانبی 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

تشریحی پوښتنې

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

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

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

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

الف- دهایدروجن او سلفر ب- دهایدروجن او فاسفورس

ج- دسلفر او فلورین

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

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

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

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

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

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 کړئ.

10 - د کوارډینیشن اړیکه توضیح کړئ.

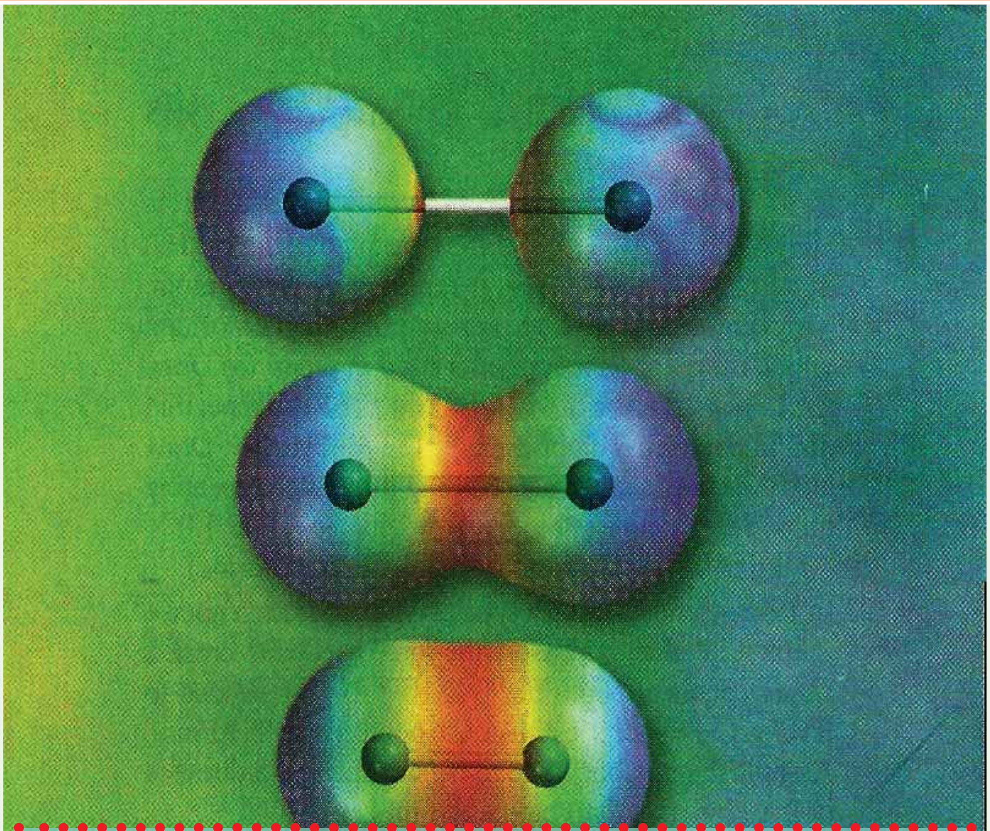
11 - د SP^2 هایبرید له یو مثال سره توضیح کړئ.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورم څپرکی



د مالیکولونو جوړښت او د هغوی قطبیت

آیا پوهیږي چې مالیکولونه څرنګه جوړېږي؟ د عنصرونو د اتومونو له اتحاد څخه د هغوی د ولانسي قوۀ پربنسټ کومی ذري تشکېلېږي؟ ولی اتومونه کولای شي چې مالیکولونه جوړکړي ؟ ولانسي الکترونونه څه شی دي؟ آیا اتومونه او د هغوی تشکېل شوي مالیکولونه د انرژي له کبله یو له بل څخه توپیر لري که نه؟ د مالیکولونو هندسي شکلونه او جوړښت څرنګه کولای شو چې توضیح یې کړو؟ څه وخت مالیکولونه قطبي دي او د کومو موادو مالیکولونه قطبي کېدای شي؟ د دې فصل د موضوعاتو په مطالعه به وتوانیږو چې پورتنی پوښتنو ته ځواب ورانديکړو او د مالیکولونو د جوړېدو په اړه او د هغوی هندسي شکل او جوړښت په اړه کافی معلومات پر لاس راوړو، د مالیکولونو د تشکیل کوونکو عواملو څرنګوالي د هغه له تشکیل کوونکو اتومونو څخه پوه شئ.

۴ - ۱ : د ماليکولونو د مرکزي اتوم ولانسي قشر

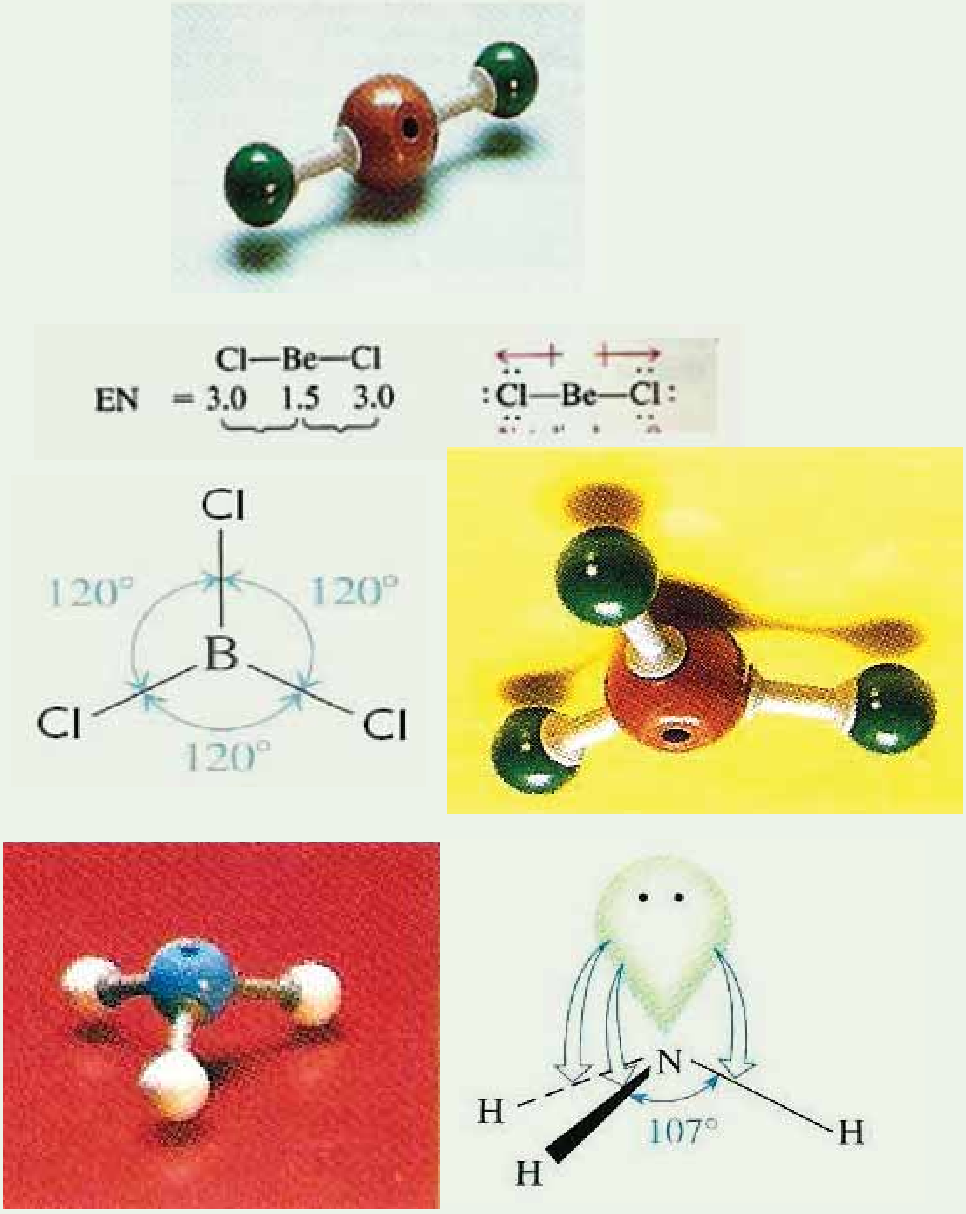
څه فکر کوئ؟ په ماليکولونو کې مرکزي اتومونه څه ډول اتومونه دي؟

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

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

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

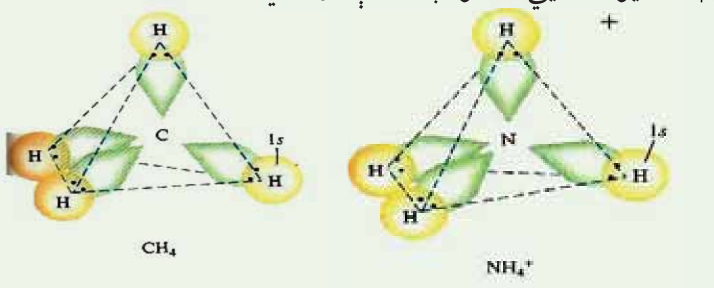
فعالیت

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

1 - څو الکتروني جوړو د سلفر اتوم احاطه کړیدی ؟

2 - د اړیکو فضایي تنظیم رسم کړئ.

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



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

فعالیت

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۴ - ۲ : خطي ماليكولونه (يوه جوړه ازاد الكترونونه)

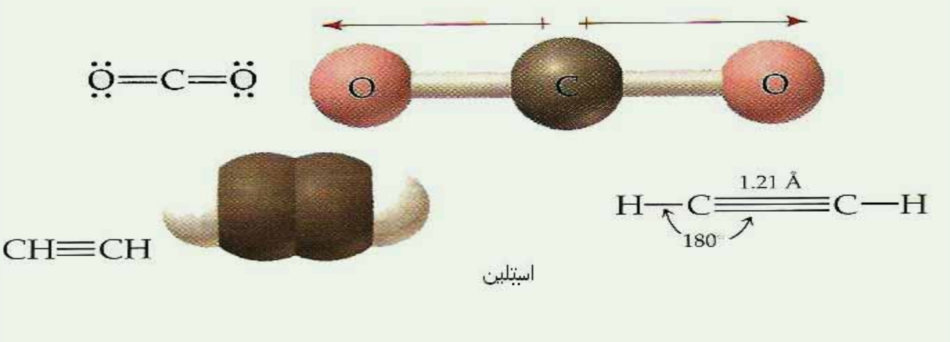
كـوم ډول ماليكولونه د خطي ماليكولونو په نوم يـادوي؟ خطي ماليكولونه څه مفهوم ارايه كوي؟
د بيريليــم كلورايد $BeCl_3$ دګاز ماليكول خطي دي. بيريليم په II اصلي ګروپ كې شــتون لري او د هغه په ولانســي قشر كې دوه الكترونه شــته دي چې كولاي شي دوه د كوولانټ اړيكې تشكيل كړي چې په ماليكولونو كې د اتومونو د خطي تنظيم د دوه جوړه الكترونو جلاكول يو له بل څخه تآمين وي.

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

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

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

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



(4 - 4) شكل د ماليكولونو خطي جوړښت

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

فعاليت

1 - درې پوقانۍ له هوا څخه ډكې كړئ ، هغه په خطي شكل سره كېږدئ او په پورتنۍ برخه د لومړۍ او لاندينۍ كروي پوقانو باندې فشــار واچوئ ، كروي تنظيم وګورئ، خپل د ســترګو ليدنې حال په كتابچو كې وليكئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

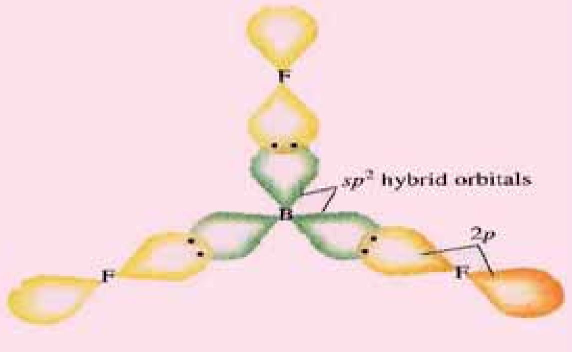
۴-۳: مسطح مالیکولونه (د الکترونونو درې جوړې):

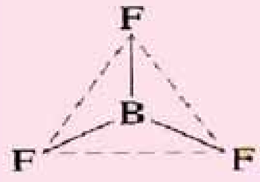
څه فکر کوئ؟ ایا د مرکبونو د مسطح شکل لرونکي مالیکولونه به هم موجود وي؟

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

پام وکړئ

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





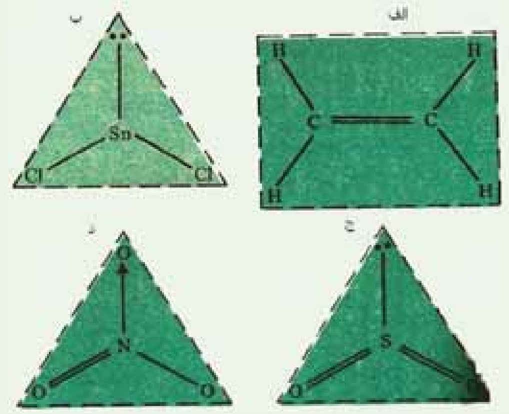
(4 - 5) شکل د بورون فلوراید د مالیکول مثلثي جوړښت

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

لاندې شکل وګورئ:



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

فعالیت

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

1 - د برومین اتوم څو الکترونه په پورتنې مرکب کې د اړیکو په تشکیل کې په کاروړي دي؟

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

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

4 - په پورتني مالیکول کې د اړیکو تنظیم رسم کړئ او ددې جوړښت نوم وواياست.

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ياد الکتروني جوړو په شکل د اړيکو په جوړېدو کې موجودې دي. د دې جوړو په منځ کې د دفعې قوۀ موجود ده؛ د دې لپاره چې دا قوه کمه شي، د هغوی ماليکولي اوربيتالونه داسې تنظيمېږي کوم چې د هغوی په منځ کې زاويه لويه وي او له مرکزي اتوم سره تړل شوي اتومونه يو له بل څخه لرې ځای ولري ، د اړيکو تشکيل کوونکې الکتروني جوړې او ازادې الکتروني جوړې د څلور سطحي په راسونو کې مخامخ شويدي، (4 - 6) شکل وګورئ.

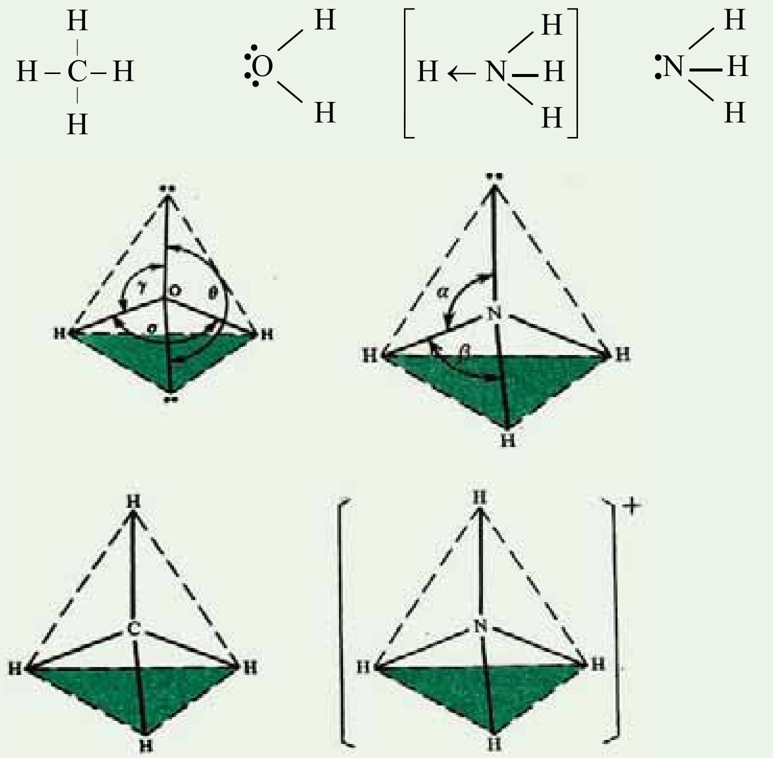
په ټولو ماليکولونو کې، اتومونو د څلور سطحي په راسونو کې ځای نه نيسي، په CH_4 او NH_4^+ کې د ماليکول اتومونه څلور سطحي تشکيل کړی دي؛خو د NH_3 ماليکول د تراي ګونال پيراميد شکل لرونکې دي ، د اوبو ماليکول د زاويوي جوړښت لرونکې دي ، د CH_4 په ماليکول او NH_4^+ په ايون کې ټولې اړيکې د اتومونو په منځ کې يو شان دي.

دکوولانسي اړيکو سربېره د ماليکولونو د اتومونو په منځ کې نورې اړيکې هم شتون لري چې د کواردينيشن د اړيکو په نوم يادېږي، دا اړيکه دکوولانسي اړيکو سره څه توپير نه لري او يوشان ارزښت لري. په هغه ماليکولونو کې چې د اتومونو په منځ کې دکواردينيشن اړيکې موجود وي، دا شکل ماليکولونه د څلور سطحي جوړښت لرونکې دي او د اتومونو د اړيکو زاويه په دې ماليکولونو کې 109.5^o درجې د تتراهايدرال ولانسي زاويه ده. په امونيا کې د اړيکو په منځ کې زاويه له 107 درجو سره مساوي او په اوبو کې 104.5^o درجې ده. د دې ډول تيروتنو لپاره د ولانسي زاويو د نظريه د انتظار څخه د باندې، علماو هر يو ژيليسپي (*Jillespi*) او نايهولم (*niho* lim) د ولانس د الکتروني جوړو د دفعې تيوري يې وړاندی کړه، څرنګه چې د اتومونو الکتروني ازادې جوړې د اړيکې د تشکيل 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.

داړيکې جوړه/ داړيکې جوړه< داړيکې جوړه/ ازاده جوړه < ازاده جوړه / ازاده جوړه

د الکتروني ازادې جوړې او د اړيکو الکتروني جوړو په منځ کې د دفعې قوه په امونيا NH_3 کې له دی لامل کېږي چې د α زاويه د څلور سطحي زاويې په نسبت (109.5 درجې) لويه او د β زاويه له څلور سطحي زاويې څخه ډېره کوچنی ده، لاندې شکلونه وګورئ:

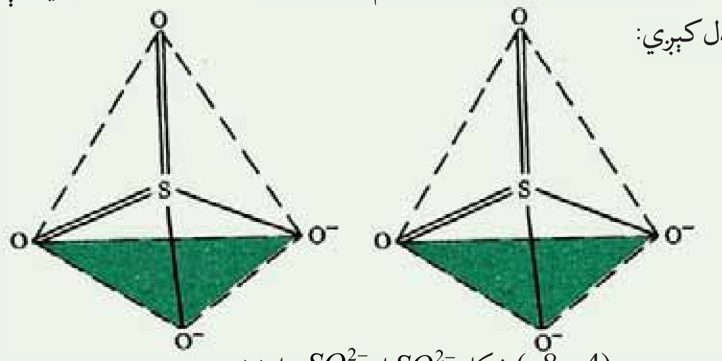
(c) ketabton.com: The Digital Library



(4 - 7) شکل د H_2O, NH_3, CH_4 په مالیکولونو او NH_4^+ ایون 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 ($H-\overset{..}{\underset{..}{O}}-H$) 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

فعاليت

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

الف- XeF_2 ب- XeF_6 ج- SeO_3

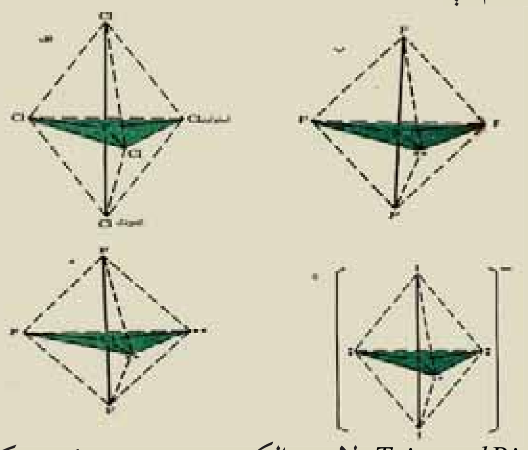
زياتي معلومات

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

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

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

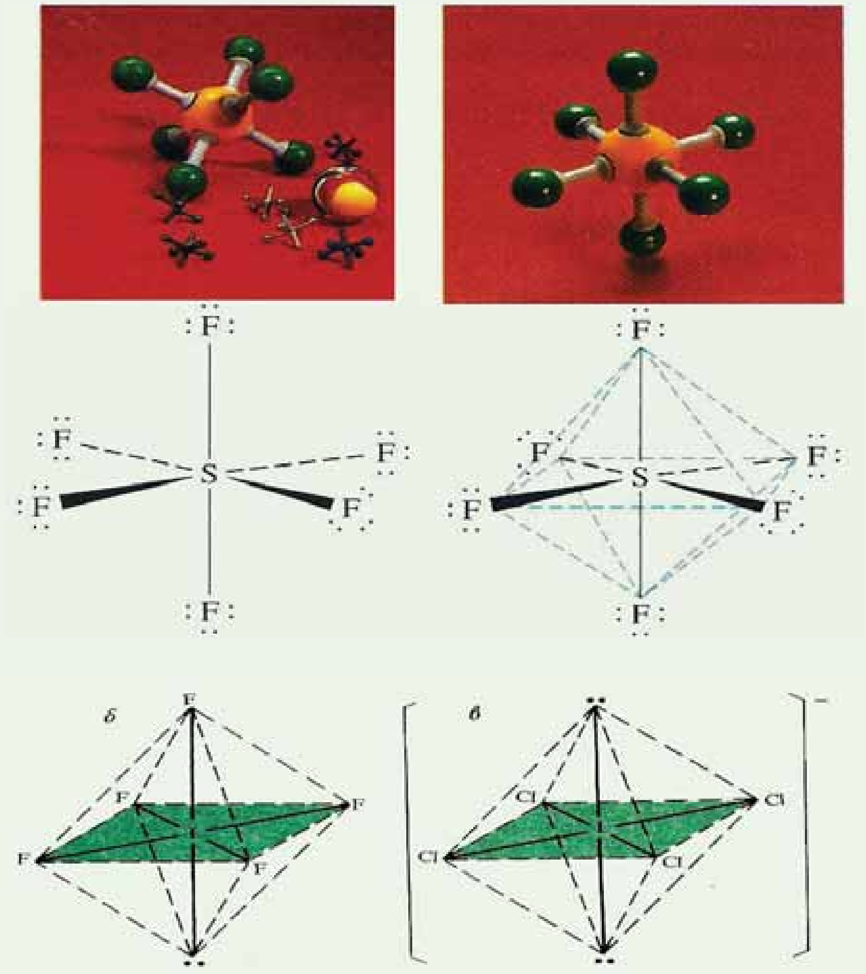
الکتروني جوړې په دې تنظيم کې 120° زاويه له دوو اوربيتالو سره او له دوو نورو سره د 90° درجو لاندې ځای لري.



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(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.

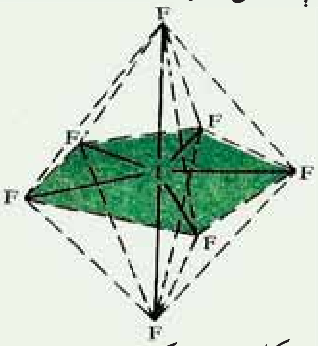
د ایودین مرکزي اتوم (VII گروپ) د I_3^- د ایون د اړیکو جوړېدو لپاره لـه ټولو الکترونونو څخه یـوازې دوه الکترونونه په کار وړي دي (أیودیـن 7 الکترونه په خپل باندیني مدار کې لری) د پنځو پاتـې الکترونـو له ډلې څخه او هم یوځای شـوي الکترون په هغه باندې چـې دا انیون جوړ وي ، د درې جـوړو ازادو الکترونونـو دجهت ورکولـو لامل گرځي. د پنځو الکترونـي جوړو د تنظیم پرخوالي د تراي گونال منشور له جوړښتونو سره سمون پیدا کوي.

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

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

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

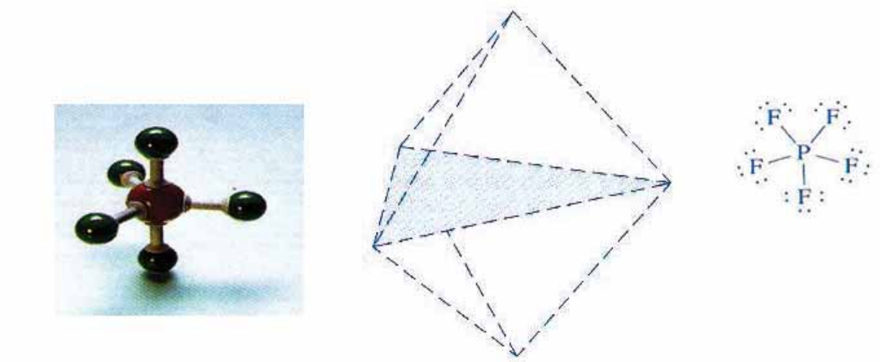
د IF_7 مالیکولونه د مرکزي اتوم په چاپیرېال کې د اوو اوربیتالونو لرونکي دي او د اړیکو تنظیم یې د پنتاګونال پیرامید په بڼه دي، لاندې شکل وګورئ:



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

فعالیت

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



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

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

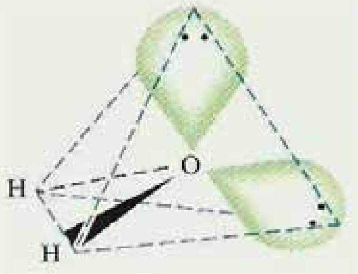
2 - په دې مرکب کې فاسفورس هایبرید کوم دي؟

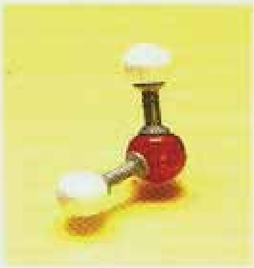
3 - د فلورین د اړیکو په منځ کې ولانسي زاویه په کومه اندازه ده ؟ فلورین د اړیکو په جوړېدو کې کوم ډول اوربیتالونه په کاروړي دي.

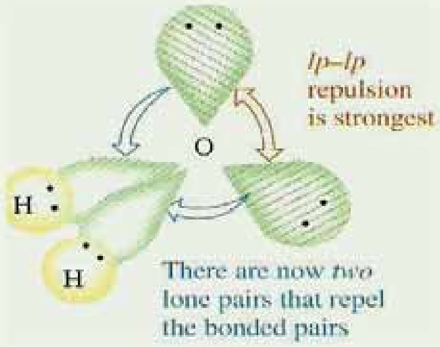
(c) ketabton.com: The Digital Library

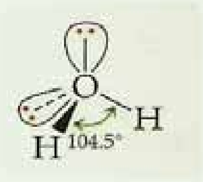
۴-۵: د اوبو ماليکولي جوړښت
د اوبو ماليکول غير خطي دي

د اوبو ماليکول ډاى پول مومنټ لرونکي دي، که چيرې د اوبو ماليکول خطي واي، په دې صورت کې به د $O-H$ ډاى پول مومنټ به يو له بل سره متقابلاً جبران او د اوبو د ماليکول ډاى پول مومنټ به صفر وي چې ماليکول به بې قطبي نه واي. د ډاى پول مومنټ پديده د اتومي اوربيتال په واسطه تاکل کيږي چې د اړيکو په تشکيل کې برخه لري . که چيرې اکسيجن د اړيکو د جوړيدو لپاره د P دوه اوربيتالونه په کاروړي وي، بايد د اوبو په ماليکول کې د هغه د اړيکو زاويه له هايدروجن سره 90° درجې وي، مطالعې او علمي څيړني 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 اوربيتالونو د اړيکو الکتروني جوړو په نسبت لويه ده ؛ له دې کبله دا زاويې يو له بل څخه توپير لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

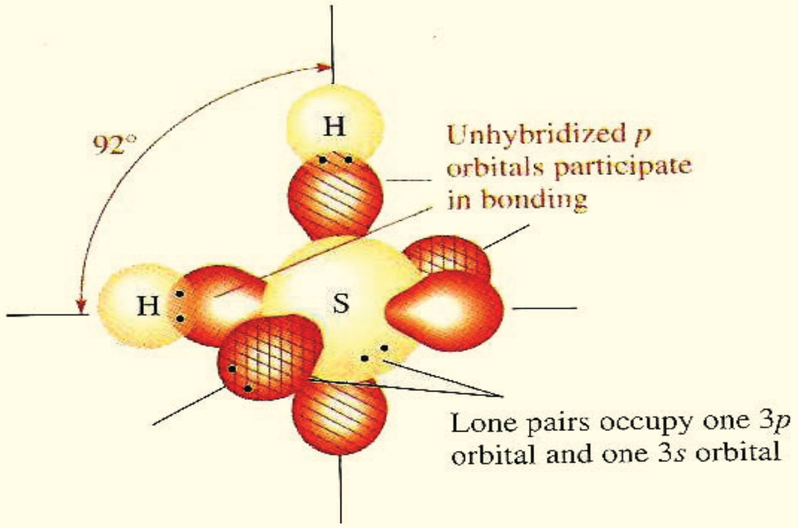
لومړی فعالیت :

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

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

دوهم فعالیت:

لاندې شکل وګورئ او لاندې پوښتنو ته ځواب وړاندې کړئ:



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

1 - په نوموړو مرکبونو کې د سلفر اتوم کوم هایبرید لري ؟

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

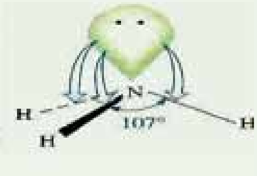
3 - د نوموړي مرکب هندسي جوړښت توضیح کړئ.

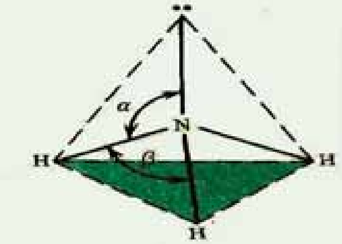
۴-۶ : د امونیا د مالیکول جوړښت :

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library





(4 - 15) شکل د امونیا د مالیکول جوړښت

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

فعالیت :

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

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

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

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

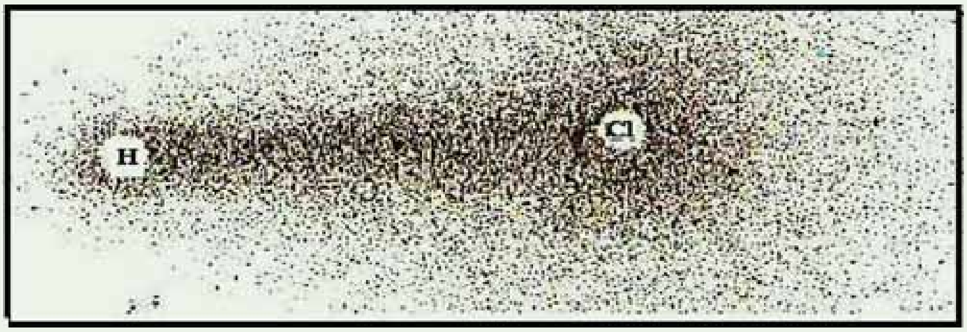
کله چې د عین عنصر دوه اتومونه یوه کوولانسـي اړیکه تشـکېلوي؛ د بیلګې په ډول (Cl_2, H_2) د اتومونو هر یو یې یوشان الکتروني سهم د اړیکې په تشکېل کې لری. د الکتروني وریځې کثافت د دې اړیکې په دوو اتومونو کې یو شان دي، ځکه الکترونونه په مساوي ډول د دواړو اتومونو د هستو په واسطه جذب کېږي. دا ډول اړیکه غیر قطبي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

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

(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 خنډوکې 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 ؛ځرنګه چې مخکې وويل شو: قسمي چارج په (δ) او فاصله په L سره ښيي ،د بيلګې په ډول: $H^{\delta+}Cl^{\delta-}$



(4 - 16) شکل د الکتروني وريځې کشش او د هايدروجن کلورايد په ماليکول کې قطبيت د هايدروجن اتوم مثبت قسمي چارج (ParticleCharges) $+0.17$ دي او د کلورين اتوم قسمي منفي چارج -0.17 دي.

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

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

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

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

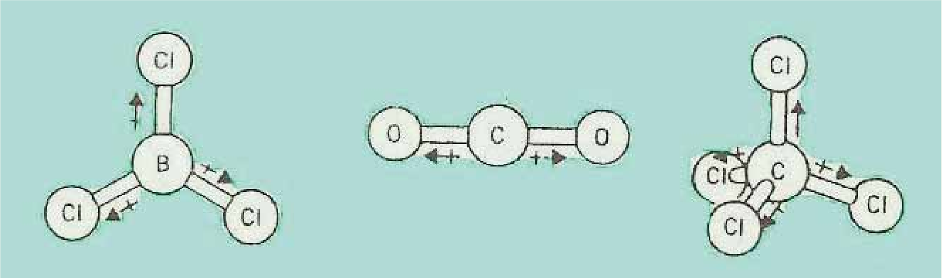
$10^{-18} esu.Cm$ يود دباى (Debbie)(D) تعريف کړي دي؛ د بيلګې په ډول: د HCl په ماليکول کې د اړيکې اوږدوالې له $1.27A^{o}$ سره مساوي دي ، د هغه ډاى پول مومنټ $1.03D$ دي، د ويلو دې

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د HCl ماليکول یوه اړیکه لري او دا اړیکه قطبي ده، نوماليکول يې د يوې قطبي اړيکې لرونکې دی. هغه ماليکولونه چې مشابه دي او د يوې خطي اړيکې څخه زياتې اړيکې لري، دا اړيکې د يو او بل قطبي عمل خنثى 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 مومنتونه په ⟶ افاده شويدي چې د تير لوري د ډای پول په منفي سر پورې مخامخ شوي دي.



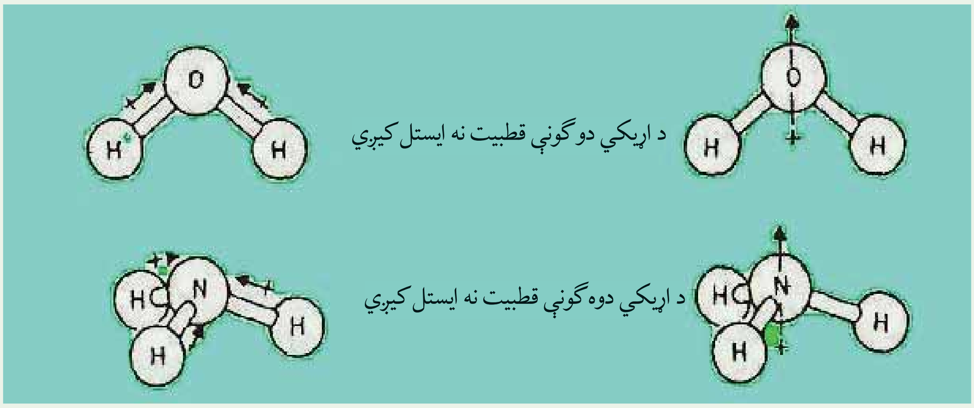
(4 - 17) شکل د ايستل شوو اړيکو ډای پول مومنټ او ماليکولونه په غير قطبي ډول

ضروري معلومات

د ماليکول فضايي شکل د هغوی په قطبي والی باندې ډيره اغيزه لري؛ د بيلګې په ډول: په عمومي صورت د MX_n ماليکول په نظر کې نيسو چې په هغه M مرکزي اتوم او X اتوم او يا د اتومونو دګروپ څخه عبارت دي چې د هغه سره اړيکه لري؛ که چېرې د X اتومونه ټول يو شان وي (د بيلګې په ډول CCl_4, BCl_3, CO_2 ماليکول) او د M مرکزي اتوم د ازادو الکتروني جوړو لرونکې نه وي، حاصل شوي ماليکول غير قطبي دي په هغه صورت کې چې مرکزي اتوم د ازادو الکتروني جوړو لرونکي وي، په معمول ډول اړيکو ډای پولونه ايستل شوي نه وي او ماليکول قطبي 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 ایستل شوو اړیکو ډای پول او مالیکولونه په غیر قطبي ډول

د بیلګـې پـه ډول: د HF په مالیکول کې د الکتروني وریځې کثافت د اړیکو په ساحه کې د فلورین اتـوم تـه ډیر نژدې او د هایدروجن له اتوم څخه لرې دې. ځکـه د فلورین د اتوم الکترونیګاتیویتي د هایدروجن د اتوم په نسبت زیاته ده، په دې مالیکول کې د منفي چارج د ثقل مرکز (چې له الکترونونو سره اړیکه لري) د مثبت چارج د ثقل مرکز (چې د هستې پورې تړلې دي) سره سمون نه لري.

فعالیت :

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

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

2 - ایا مالیکولونه قطبي دي که نه؟ او د اړیکو په منځ کې زاویه څومره ده؟ د هغوی فضایي جوړښت رسم کړئ اود خپلو ټولګیوالو سره بحث وکړئ.

د څلورم څپرکي لنډيز

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

د څلورم څپرکی پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

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

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

ج- د اکسيديشن لوی منفي نمبر　　د- هيڅ يو

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

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

3 - که چيرې داړيکو الکتروني جوړې د اوربيتالونو د ماليکولو د ټيټې انرژۍ په لرلو ځای ونيسـي په دې صورت کې .... جوړوي.

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

4 - د څلور وجهي په ماليکولونو کې .... د څلور سـطحې راسـونوته لوری ورکول شوي دي.

الف- څلور الکتروني جوړې　　ب- دوه الکتروني جوړې

ج- درې الکتروني جوړې　　د- يوه الکتروني جوړه

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

الف- ايوني مرکبونه　　ب- غير عضوي مرکبونه

ج- اتومي اوربيتال　　د- ماليکول اوربيتال

6 - کوم يو لاندې شکل قطبي اړيکې راښيي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

ج- الف او ب د واړه د- هیڅ یو

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

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

ج- $10^{-20}\,esu\cdot cm$ د- هیڅ یو

8 - ډای پـول مومنـټ پدیده د .... په واسـطه ټاکل 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 دېنځو الکتروني جوړو په لرلو د .... د جوړښت لرونکې دي.

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

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

الف- 120 او SP^2 ب- 107 او SP^3

ج- 180 او SP د- 90 او P

تشریحي پوښتنې

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

الف- خطي ب- مثلثی مسطح

(c) ketabton.com: The Digital Library

ج- څلور وجهي   د- اته مخیزه

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

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

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

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

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

الف- CO_2 ب- HCN ج- NO_3^-

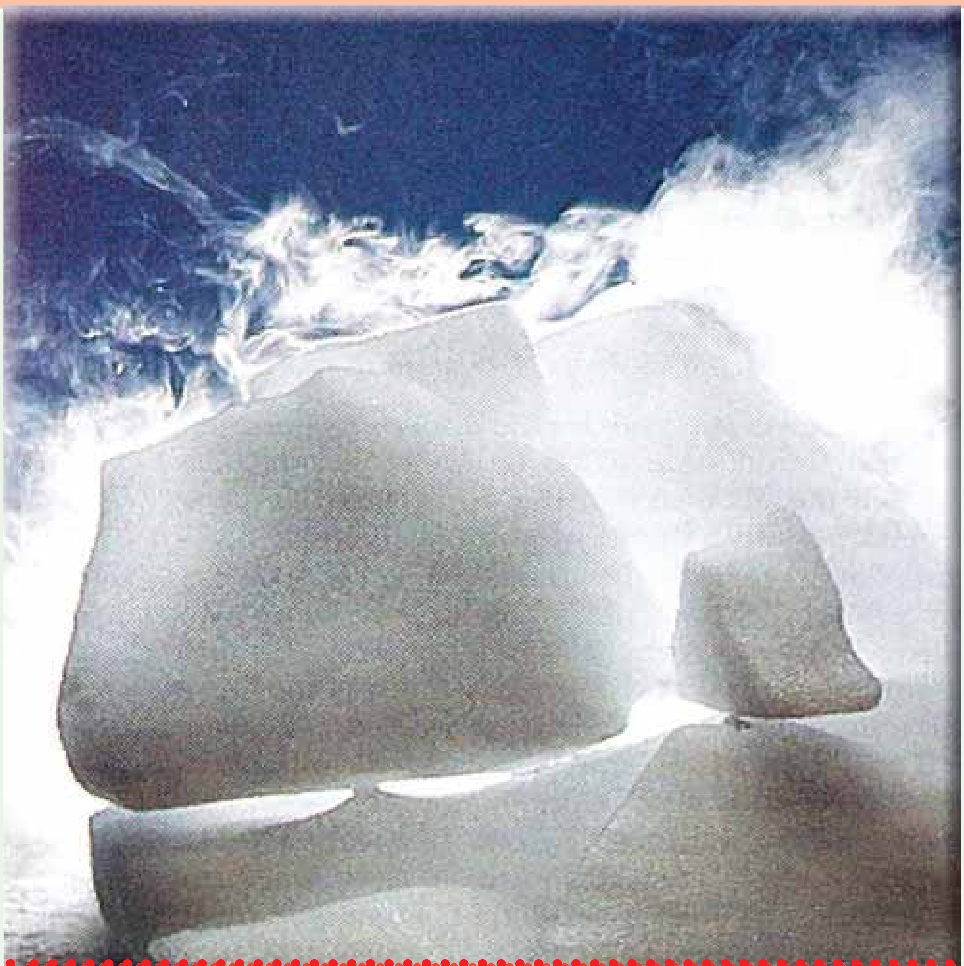
4 - د لاندې مرکبونو هندسي مالیکولي جوړښت وښایې.

الف- CO_3^{2-} ب- PCl_6 ج- NO_2

5 - د مالیکولونو ډولونه توضیح کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنـــځم څپرکی



د مالیکولونو ترمنځ قواوې

د کیمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په باره کې مو په تیرو درسـونو کې معلومات حاصل کړې دي، ایـا پوهیـږي چې د مرکبونـو د مالیکولونو ترمنځ کومې قواوې شـتون لري، کوم چې هغـوی یې یو له بل سـره یو ځای کـړي دي؟ د واندر والس قوه څه شـی ده ؟ هایدروجني اړیکه څه ډول اړیکه ده؟ د قطبي مالیکولونو ترمنځ څه ډول اړیکې شته دي ؟ که مرکبونه د مایع حالت لري، د هغوی د مالیکولونو ترمنځ کوم ډول قوه موجوده ده؟ او دا قوه د هغوی په فزیکي خواصو باندې څه اغیزه لري ؟

هغه معلومات چې په دې څپرکي کې وړاندې کیږي، پورتینیو پوښتنو ته د قناعت وړ ځوابونه ورکـوي او هـم مالیکولونه د پولو خانګړتیا د اړیکو، سـاختماني او فزیکي خواصو له کبله روښانه کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

څرنگه چې د کیمیاوي اړیکو په څپرکی کې مو ولوستل :اتومونو د کیمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په جوړښت کې ایوني، کوولانسي او یا دکواردینیشن اړیکویي تشکیل کړي دي چې پردی بنسټ د مرکبونو مالیکولونه د خواصو له کبله سره توپیرلري؛ ځکه د اتومونو اړیکو په بیلابیلو مرکبونو مالیکولونه چې د بیلابیل جوړښتو او خواصو سره او بیلابیل جسمونه د بیلابیلو شکلونو سره جوړکړي دي، په دي ډول جسمونو کې مالیکونه د یوې قوې په واسطه سره یو ځای او هغه جسمونه چې د بیلابیلو حالتونو لرونکي دي، تشکیلوي، د کیمیاوي اړیکو ترمنځ عمدهٔ توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوه کولای شو په لاندې ډول توضیح کړو: کیمیاوي اړیکې د ولانسي الکترونونو په بنسټ جوړیږي او دا اړیکې د اتومونو ترمنځ کیدای شي، ایوني اوسې، مالیکولونه په ایوني اوقطبي شکل شته دي او د جذب د قوهٔ په بنسټ د دې چې مالیکولونو په واسطه لوی کرستالي جسمونه تشکیلیږي. که چیري دمالیکولونو د اتومونو په منځ کې اړیکه 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، لوی جسمونه جوړوي، دا قواوې لاندې مطالعه کیږي.

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

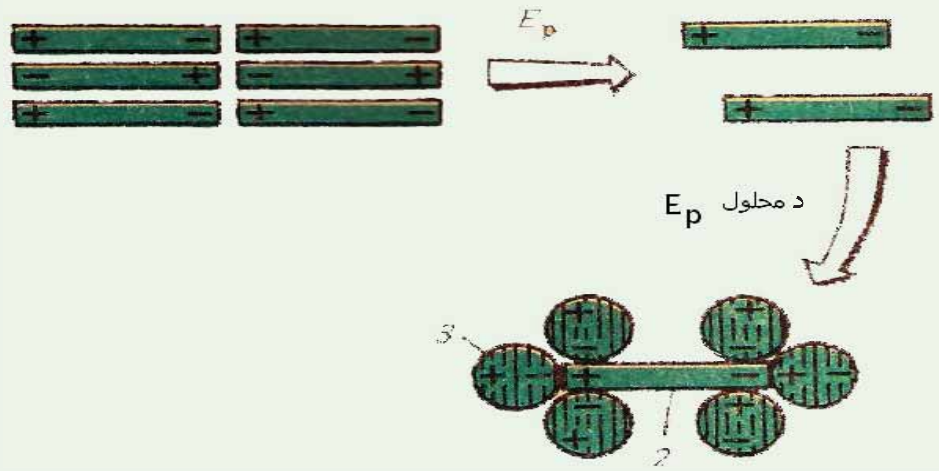
پـه خلورم څپرکی کې کیمیاوي اړیکې (دکوولانټ اړیکویه مبحث کې) د کوولانټ اړیکو لرونکو مالیکولونو د جذب قوې په اړه بحث وشـو، د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواو بیلابیل ډولونه شته دي چې دا قواوې لاندې مطالعه کوو. د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ متقابل عمل بیلابیلو شکلونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

ليدل كيږي، چې د هغوی د اړيکو د جوړيدو لامل گرځي، د دوی له ډلې څخه د ډای پول- ډای پول متقابل عمل، د واندروالس قوهٔ او هايدروجني اړيکې دي.

۵-۲-۱: د ډای پول - ډای پول متقابل عمل

په جامدو جسمونو کې د قطبي ماليکولونو د منظمو جوړښتونو د جوړيدو په غرض متقابل عمل سرته رسوی او دماليکولونو ترمنځ د ډای پول ډای پول متقابل عمل هغه وخت ليدل کيږي چې ماليکولونه يو بل ته نژدې شي، په دې صورت کې دا ماليکولونه مثبت او منفي قسمی چارجونه ځانته غوره کوي چې يو بل جذب او جامد جسمونه تشکيلوی. قطبي کرستلونه په قطبي محللونو کې په ښه توگه حليږي، په کرستالي شبکه کې د اړيکو د جلاکولو لپاره د اړتيا وړ انرژي له هغې اندازې انرژي په واسطهٔ تامين کيږي کوم چې دا انرژي د منحله مادې د قطبي ماليکولونو او د قطبي محلل د ماليکولونو ترمنځ د متقابل عمل په پايله کې ازاديږي.



(5 - 1) شکل د حليدلو بهير

1 - په کرستال کې پولار ماليکولونه
2 - د منحله مادې پولار ماليکول
3 - د محلل پولار ماليکول

د کرستالي شبکې د ماتيدو لپاره ضروري انرژي

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

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

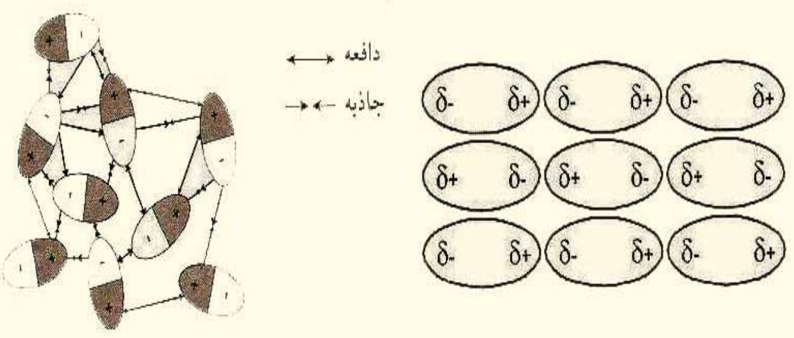
(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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

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

2 - د دافعې او جاذبې قواوې په نوموړو شکلونو کې وګورئ او د هغوی لامل روښانه کړئ.



۵-۲-۲: د واندر والس او لندن قواوې

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

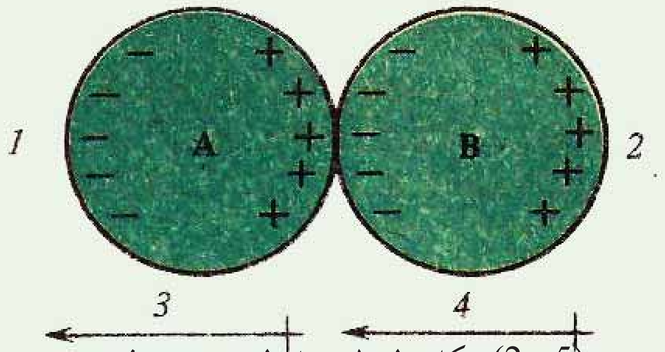
د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ د جاذبې قوه موجود ده. د لندن د تیوري په مطابق دا قواوې د مالیکولونو پر شیبه یز پولاریزیشن پورې اړه لري چې د جذب قواوې د ثابت متقابل عمل لامل کرځي. د واندروالس قواوې شکلونو د قطبي مالیکولونو ترمنځ د ډای پول - ډای پول متقابل عمل دي. د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ د جذب قواوې هم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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

غیـر قطبي دي،د الکتروني وریځي کثافت ویشـل کیدل د دوي ترمنځ پـه متناظر ډول دي؛ خوپه ټاکلـي لحظوی (شـیبیز)مومنټ کې د الکترونو ویش په مالیکولونو کـې امکان لري غیر متناظر وي؛د بیلګې په ډول: په یو شـیبه کې دا ډول مالیکولونه د ډای پول مومنت ښـکاره کوي . څرنګه چې په (5 – 2) شـکل کې لیدل کیږي دا ډول شـیبیز ډای پول مومنت د دوو مالیکولونو ترمنځ هغـه وخـت منځته راځي چې دیو مالیکول (A) دالکترونـي وریځي کثافت د نږدی مالیکول (B) په واسـطه جذب شـي ؛ په دی صورت کې دا دواړه مالیکولونه ډای پولي مومنټ تر لاسـه کـوي چې مالیکولونه یو بـل جذب وي، څرنګه چې الکترونونه په ډیـر چټکی حرکت کوي. دا جذب موقتي دي.



(5 - 2) شکل د لحظوی ډایپولونو ترمنځ جذب

1 - د ټاکلي مومنټ الکتروني وریځ کیڼ لورته ځای په ځای شوي.
2 - د الکتروني وریځ جذب راښیي چې کیڼ خواته حرکت کوي.
3 - د شیبیز ډای پول لوري.
4 - د قیاس شوي ډای پول لوري.

او همدارنګه د A مالیکول وروسـتی ډای پول مومنټ کیدای شـي مخالف لورته ولیږل شـي او قیـاس شـوی مومنټ ډای پول د Bپه مالیکول کې داسـې ځای په ځای کیـږي چې د مالیکولونو ترمنـځ جـذب منځ ته راځی او خپلـه ډای پول مومنټ په یوشـیبه کې لیـدل کیږي؛خو د هغوی مجموعـي تاثیر متقابل عمل لري چـې هغه د دایمي عمل کوونکي د جذب قواوو څخه عبارت دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

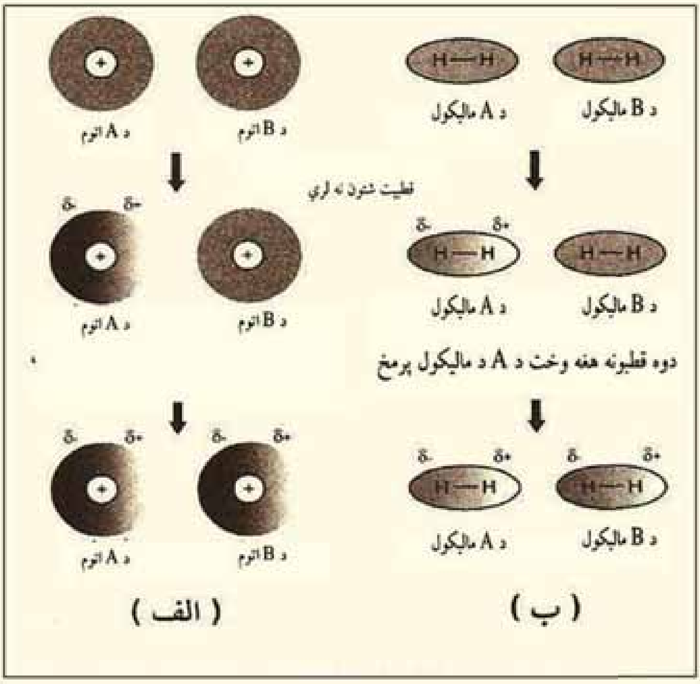
فعاليت

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

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

2 - د مادې د کومو خواصو د منځ ته راتللو پر بنسټ دا ډای پول درک کېدای 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.



(3 - 5) 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

ځرنګه چې د لندن قوه د ډای پول مومنټ د منځته راتلو په پايله کې پيداکيږي او هرهغه عامل چې پــه ماليکولونــو کې د الکتروني وريځې 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 وريځې

(c) ketabton.com: The Digital Library

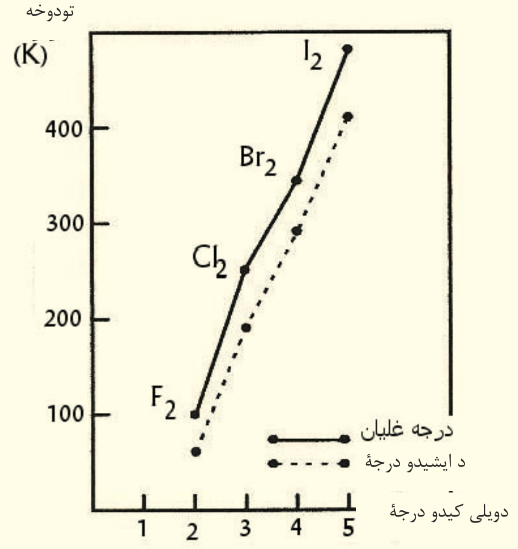
زیاتوالي لامل گرځي. هر څومره چې د الکتروني وريځي اندازه زياته اوله هستې څخه لرې واقع وي،د الکترونونو گډوډي زياته او د لندن قوه هم منځ ته راځي ، د لندن د قوۀ د قوت زياتوالي د ماليکولونو د حجم په زياتوالي کيداي شي چې د ويلې کيدو اود ايشيدو د ټکو په ځينې د دې ماليکولونو پرتله کولو پر بنسټ دلاندې فعاليت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

فعاليت

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

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

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



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

ب- د ماليکول کتله

دعادي هايدروجن ($^{1}_{1}H$) ، ديتريم ($^{2}_{1}D$) اوتريشيم ($^{3}_{1}T$) ماليکولونه درې واړه غيرقطبي دي،د هايدروجن په دې درې واړو ايزوتوپونو کې د ماليکول حجم او په ماليکولونو کې د اړيکو اوږدوالی يوشان دي ؛ خو درې واړو کتلې يو له بل څخه توپيرلري؛ نو له دی امله د هغوی د ايشيدو او ويلې کيدو ټکی توپير لري؛ پايله اخيستل کيږي چې د ماليکولونو کتله هم د لندن د قواوو په قوت کې اغيزه لري (لاندې جدول وگورئ)

(c) ketabton.com: The Digital Library

(5 - 1) جدول د هايدروجن د ايزوتوپونو ځينې ځانګړتياوې

د ايشيدو ټکی (K)	د ويلې کيدو ټکی (K)	ماليکولي کتله(g)	د اړيکې اوږدوالی (pm)	فورمول
20.39	13.957	2.00	74.14	$({}_1^1H)$
23.67	18.73	4.03	74.14	$({}_1^2D)$
25.04	20.62	6.03	74.14	$({}_1^3T)$

ج- د ماليکول شکل او د تماس سطح

د ډېرو تماسـو لرونکو سـطحو ماليکولونه يو له بل سـره نژدې اود لندن قوه ډېره قوي ده، مسطح او خطي ماليکولونه د هرمي او کړو ماليکولونو په پرتله او زنځيري ماليکولونه د منشعبو او ښاخ لرونکو ماليکولونو په پرتله د سطحو تماسو ډېرو ټکو لرونکي دي ؛ نوله دی امله د لندن قوه زياته ده . لاندي جدول وګورئ :

(5 - 2) جدول د ماليکولونو د شکل اغيزه د لندن پر قوه باندې

دايشيدو ټکی $({}^0C)$	د ويلې کيدو ټکی $({}^0C)$	ساختماني فورمول	ماليکول فورمول
0	-138	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	C_4H_{10}
-12	-159	$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$	C_4H_{10}

فعاليت

په لاندې جدول کې د ځينو سپکو او درندو اوبو ځينې فزيکي خواص درکړئ شوي دي تاسې د نومـوړو اوبـو د خواصو توپيـر پيداکړئ او په خپلو کتابچو کې يې يادداشـت اود دې توپيرونو لامل روښانه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(5 - 3) جدول د اوبو د ډولونو خواص

ماليکول فورمول	μ بالاتر از (^{0}C) (D)	ماليکول کتله	د ويلي کيدو (^{0}C)	د ايشيدو درجه (^{0}C)
H_2O	1.84	18.0151	0	100
D_2O	1,84	20,0276	3.81	101.42

زياتي معلومات

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

۵-۲-۳: هايدروجني اړيکه $(HydrogenBond)$

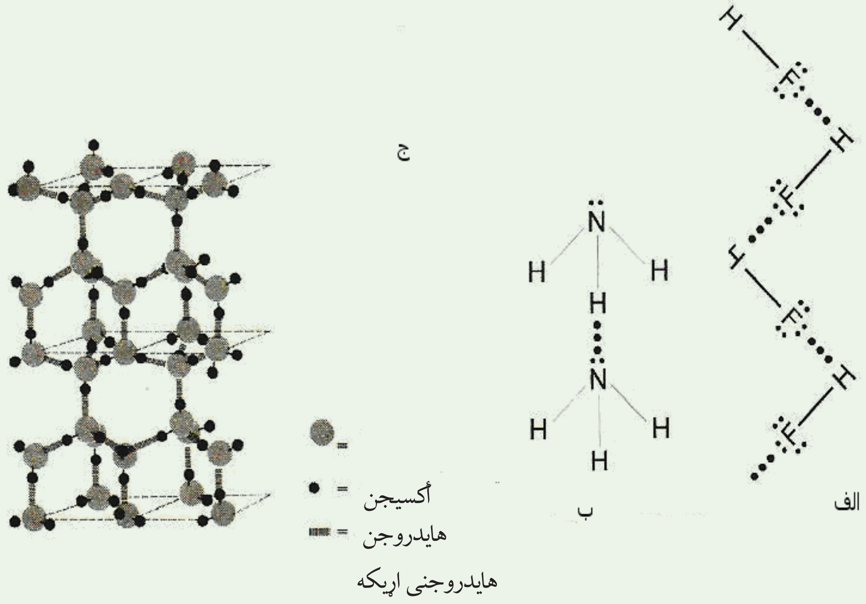
هايدروجني اړيکه يو ډول ځانګړې کيمياوي اړيکه ده چې د هايدروجن او الکترونيګاتيو عنصرونو (N,O,F) ترمنـځ په هغه صورت کې جوړيـږي چې د هايدروجن اتوم د همدې الکترونيګاتيف عنصرونو سـره اړيکه ولري. دا اړيکه د ماليکولونو ترمنځ هم تشـکيليږي ، يا دا چې د هايدروجن د اتومونـو او الکترونيګاتيف عنصرونو د اتومونو ترمنځ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

(۵-٤) جدول د اُکسيجن ، نايتروجن او فلورين عنصرونو لرونکو دسلسلو مرکبونو دايشيدو ټکی

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



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

۳-۲-۳-۱ د هایدروجني اړیکې ماهیت :

که څه هم دهایدروجني اړیکې د ماهیت په اړه یو نظر شتون نه لري؛خو په دې ځای کې د هغوی ځینی ځانګړتیاوي د څیړنی لاندی نیسو چې ځانګري بیلابیلی ځانګړتیاوي ددی قواو په هلکله

(c) ketabton.com: The Digital Library

وپيژني، په لاندي جدول کي د بيلابيلو مرکبونو د څو ماليکولونو او خواص يې چې هايدروجني اړيکي لري، د هغوی ترمنځ د قواوې په ځانګړتيا سره په پرتليزه توګه وړاندې شوي دي:

(5-5) د ځينو ماليکولونو فزيکي خواص

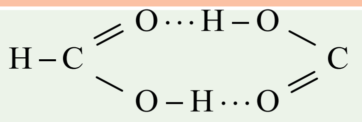
ماليکول	دماليکول ترمنځ اړيکه	دهايدروجني اړيکو اوږدوالي Pm	په ماليکول د اتومونو د اړيکو اوږدوالي Pm	دهايدروجني اړيکي انرژي	د ماليکول ډاي پول مومنټ μ	داړيکي ډاي پول مومنټ μ
HF	$F-H...F$	120	120	-19kg/mol	1.8D	1.9D
H_2O	$O-H...O$	170	100	-22kg/mol	1.82D	1.5D
H	$N-H...N$	220	90	-17kg/mol	1.47D	1.4D

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

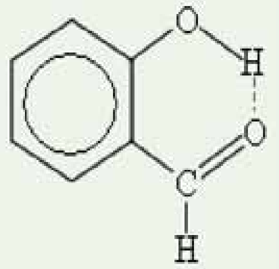
د هايدروجنـي اړيکـي خاصه ځانګړتيا په دي کې ده چـې دري اتومونه $(X-H...Y)$ په يوه نيغ خـط کي ځای نيول د اړيکي قوت زيـات وي او هايدروجني اړيکه جهت (لوری) پيداکوي، د دې اړيکي جهت دهغې له کوولانسي اړيکې سره ترون لري ؛ خو ايوني اړيکه د دې حاصيت لرونکي نه ده؛ ځکه د ايونونو ترمنځ قوه په ټولو جهتونو کې يوشان ده ؛ خو بيا هم هايدروجني اړيکه نه شو کولاي چې کوولانسـي يا ايوني فرض کړو؛ ځکه په لومړي سـرکي دهايدروجن اتوم د s اوربيتال لرونکي په خپل لومړي ولانسـي قشـرکې دې چې نشـي کولاي د دوي کوولانسـي اړيکي ځخه زياتي اړيکي جوړی کړي او د بله طرفه دکوولانسـي او ايوني اړيکي انرژي د $100kj/mol$ ځخه زياتـه ده، په پايله کې هايدروجني اړيکه سـره له دې چې د ډای پـول- ډای پول او کيمياوي اړيکو سره ورته والی لري ؛ خو د هغوی د هيڅ يو سره يو شان نه ده.

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

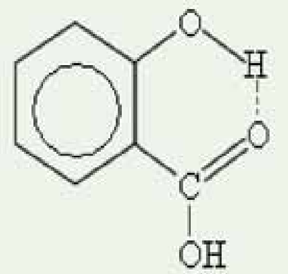
(c) ketabton.com: The Digital Library



هایدروجني اړیکه په(---) افاده کوي هایدروجني اړیکه د عینی مالیکول په دننه کې 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 :

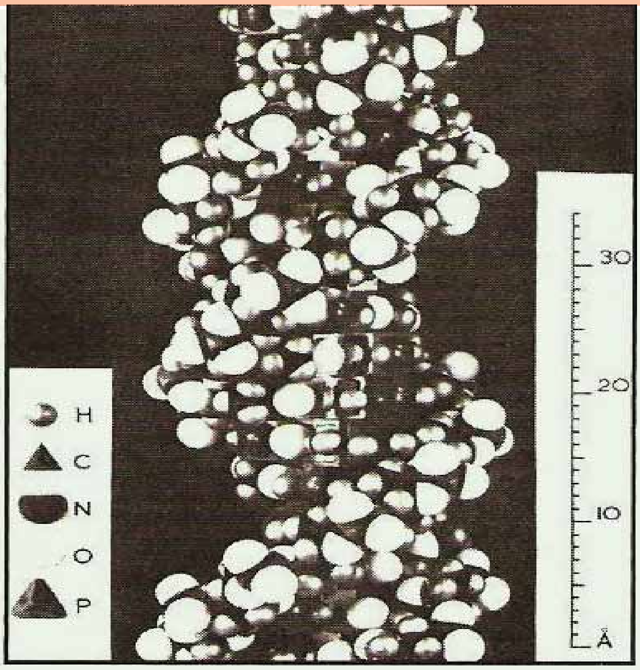
د (5 - 4) جـدول پـه نظر کې نیولو سـره ووایې چې د هایدروجنـي اړیکې اوږدوالي زیـات دي او یا دا چې د کوولانسـي اړیکې اوږدوالي زیـات دي؟ ایا د اړیکو اوږدوالي ترمنځ د $(X-H......Y)$ شکل سره د y او x د الکترونیګاتیویتي ترمنځ کوم ارتباط شتون لري که نه؟

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 واقعی اوږدوالي سره پرتله کړئ، توپیرونه یې په څرګنګه روښانه کړئ؟

هایدروجنـي اړیکه نه یوازې په کیمیاکې بنسـټیزرول لوبولـی دي؛ بلکې په بیولوژي کې هم دا شـان رول لرونکی ده؛ د بیلګې په ډول: هایدروجني اړیکه د نوکلیک اسـید د دوه ګوني فنر د جوړیدو لامل شوی او د ارثی معلوماتو انتقال په ژوندیو اورګانیزمونو کې هم تامینوی.

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

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

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

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

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

د یادولـو وړ ده دا چـې د بلـوری موادو ویلې کېدل او د براسـو عملیه د موادو پـه تجزیې باندې په اتومونو او یا ایونونو او د کیمیاوي تړلو قواو د پوره له منځه وړلو لامل نه ګرځي ، د کیمیاوي قواو او د موادو د فزیکي خواصو ترمنځ د اړیکو دپوهیدلو په اړه ؛د بیلګې په ډول: د ویلې کیدو او ایشیدو د ټکو لپاره لازمه ده چې د موادو د تشـکیل کوونکو اجزاو دنښـلولو انرژي د موادو په درې ګونو حالتونو کې پرتله شي.

د یـو جامد جسـم د براس کیدلو لپاره یوازې باید د معادلې انـرژي مقدار، یعنې د دې دوو حالتونو داختلاف انرژي دې جسم ته ورکړشي.

بلوري مواد چې صرف د لندن قوه په واسطه سره کلک او راټول شویدي، په ټیټه تودوخه ویلې کیږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

او لاسته راغلي مايع په اساني سره په ايشيدوراځي، د هغوی بيلگه کولاي شو نجيبه گازونه چې کنگل شوي وي، ورانديږ کړو. د هيليوم گاز $-269^{o}C$ تودوخه او رادون گاز $-62^{o}C$ 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 بيلگې په ډول: ميتان (CH_4) په $-262^{o}C$, BF_3 په $-101^{o}C$ او SF_6 په $-64^{o}C$ کې تصعيد کوي.

دا چې د لندن قوه د ماليکولونو د قطبيت د زياتوالي پر بنسټ زياتيږي،زياتره مواد چې د لويو ماليکولونو لري، د لندن د قواوو په واسطه يو ځای شويدي، په عادي تودوخه کې د مايع حالت لرونکي دي چې بيلگه يې کيداي شي $Ni(CO)_4$ د ايشيد ټکی $43^{o}C$, CCl_4 د ايشيدو ټکی $77^{o}C$ N_3H_6 دټکی د ايشيدو له درجې سره 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 ټينگې دي؛ لـه دې کبله د دې ډول موادو د ايشيدو ټکی ډير لوړ دي؛ د بيلگې په ډول: اوبه، مايع امونيا، سلفوريک اسيد کلوروفارم ..... د ډای پول – ډای پول او هايدروجني اړيکو د لرلو له کبله يې د ايشيدو درجه لوړه ده.

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

ايوني مرکبونه د الکتروستاتيکي ډيري قوي قواوې په واسطه چې د هغوی د مخالف چارج ايونو ترمنځ شتون لري ، سره زيات متراکم شويدي: له دې امله نه شي کيدای 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 و ته تودوخه ورکړل شي، د هغوی د کرستلي شبکې اړيکې د پرې کيدلو په پايله کې ويلي او په پای کې په ايشيدو راځي.

د بلوری موادو د تشکيل کوونکو ايونونو د بريښنايي چارج زياتوالي د کرستلي شبکې د انرژي زياتوالي لامل گرځي چې په پايله کې دهغوی دويلې کيدو اوايشيدو درجې زياتيږي؛ دبيلگی 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 ویلې 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 ویلې 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 د اړیکو له ډولو څخه دي ، که چیرې د ګاز حالت ځانته غوره کړي ، د هغه د σ دوه اړیکې د π په اړیکه چې یوه ضعیفه اړیکه ده ، بدلون مومي .

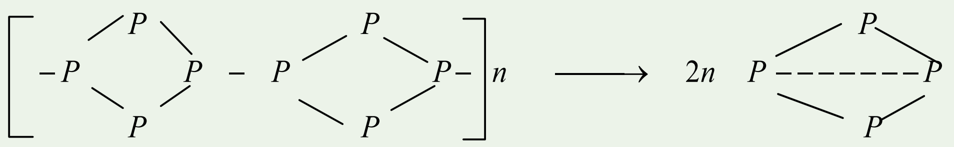
(5 - 6) جدول د القلي فلزونو د هلایدونو د تفکیک انرژي په جامد، مایع او ګاز فازونو کې په KJ/mol

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

که چیرې د کوولانسي اړیکو تعداد په مالیکولونو 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 کیږي، بیلګي یي کیداي شي د پولي میرونو اړیکي چي د تودوخی په سلاو درجو کي جوړیږي، وړاندي شي؛ د بیلګي په ډول: سور فاسفورس تصعید کوي، بیا بیرته په سپین فاسفورس کنګل کیږي:



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

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

فعالیت :

(5 - 8) جدول په ځیر سره مطالعه کړئ ، د لیکل شوو مرکبونو ویلي کیدو درجه یو له بل سره پرتله کړئ ، د هغوی ویلي کیدو او ایشیدو دتودوخی درجو کموالي او زیاتوالي لامل توضیح کړئ اوهم د هغوی د توپیر څرنګوالي د دلیلونو پربنسټ وړاندي کړئ.

(5 - 8) جدول د القلي او ځمکني القلي د هلایدونو د ویلیکیدو او ایشیدو 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 ساده 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 کرســتلي 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 کرســتلي شــبکې 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 ماليکولونو او ورته دنږدی ایون ترمنځ قواوې (ایون – ډای پولي) ډیر قوي دي. که چیري د کرستلي شبکی انرژي د سلویشن په پرتله لوړه وي، د داسې محلولونو محیط سوړ دي، که چیري د کرستلي شبکې انرژي په محلولونو کې د سلویشن (*Solvation*) د انرژي په پرتله ډیره ټیټه وي، د محلولونو محیط گرم دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پنځم څپرکي لنډیز

- د بیلابیلو مرکبونو مالیکولونه بیلابیل خواص او جوړښت لري او بیلابیل جسمونه په بیلابیل شـکلونو جوړوي، په داسـې جسـمونو کې مالیکولونه دیوې قوه پرېنسـټ سـره یو ځای شوي او جسمونه یې د بیلابیلو حالتونو په لړلو سره تشکیل کړیدي.
- پـه کیمیـاوي اړیکو کې د اتومونو ولانسـي الکترونونه برخـه لري، مالیکولونـه، ایونونو او یا رادیکالونه یې جوړ کړیدي؛ خو مالیکولونه د بیلابیلو قواو پرېنسټ سره یو ځای او ، لوی جسمونه یې تشکیل کړي دي.
- د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ د متقابل عمل بیلابیل شـکلونه شـته دي چې د هغوی ترمنځ د اړیکـو د جوړیـدو لامل ګرځي، د هغو له ډلي څخه د ډای پـول- ډای پول د قوه متقابل عمل، د واندروالس د قوه متقابل عمل، د لندن د قوهٔ متقابل عمل او د هایدروجني اړیکې له متقابل عمل څخه عبارت دي.
- په جامدو جسمونو کې قطبي مالیکولونه د منظمو جوړښتونو د جوړیدو په غرض متقابل عمل یې سرته رسولي ، د ډای پول- ډای پول متقابل عمل هغه وخت لیدل کیږي چې مالیکولونه یو له بل سره نژدې شي، په دې صورت کې دوی یو بل جذب او جامد جسمونه تشکیلوي.
- په کرستلي شبکه کې د اړیکو د جلاکولو لپاره ضروري انرژي د هغه اندازې انرژي په واسطه تامیـن کیږي کوم چې دا انـرژي د منحلې مادې د قطبي مالیکولونو او د محلل دقطبي مالیکولونو د متقابل عمل په پایله کې ازادیږي.
- د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه شته ده، د لندن دتیوري سره سم دا قوه د مالیکولونو په شیبه یې پولاریزیشن پورې اړه لري کوم چې د جذب د قواوو د ثابت متقابل عمل لامل کیږي
- هایدروجني اړیکه یو ډول خاصه کیمیاوي اړیکه ده چې د هایدروجن او نورو الکترونیګاتیف عنصرونو ترمنځ په هغه صورت کې جوړیږي کله چې د هایدروجن اتوم له همدې الکترونیګاتیف عنصرونو سره اړیکه ولري.
- بلوري مواد چې صرف د لندن د قوې په واسطه سره کلک شوي وي، په ټیټه تودوخه کې ویلي کیږي او له هغې څخه حاصل شوي مایع په اسانۍ سره په ایشیدو راځي.
- کله چې په محلولونو کې د موادو د ایونونو ترمنځ د جاذبې قوهٔ لږه وي او په اسـانـي سـره یو بل جذب نه شـي کړاي ، رسوب نه تشکیلیږي، داعمل اومحلل د محلل ډای الکتریک 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 کيدو او ايشيدو درجې لوړيږي.

د پنځم څپرکي تمرين

څلور ځوابه پوښتني

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

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

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو هم

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

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

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

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

ج- يوازی فلورين د- هايدروجن

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

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

ج- الف او ب دواړو د- هيڅ يو

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

الف- شکته په اساني ب- تودوخه، په مشکل

ج- متوسط، سست د- ډير لوړ، ساده

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

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

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

الف- جامد حالت   ب- گاز حالت

ج- مايع حالت   د- د پلازما حالت

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

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

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

الف- ښکته والی   ب- پورته والی

ج- بدلون نه کوي   د- فوق العاده ښکته والی

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

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

تشريحي پوښتنې

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

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

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

3 - د اوبو د ايشيدو درجه 100^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 ويلې کيدو او ايشـيدو پـر درجه باندې څه اغيزه لري؟ معلومات ورکړئ.

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

شپږم څپرکی

د مادې حالتونه

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

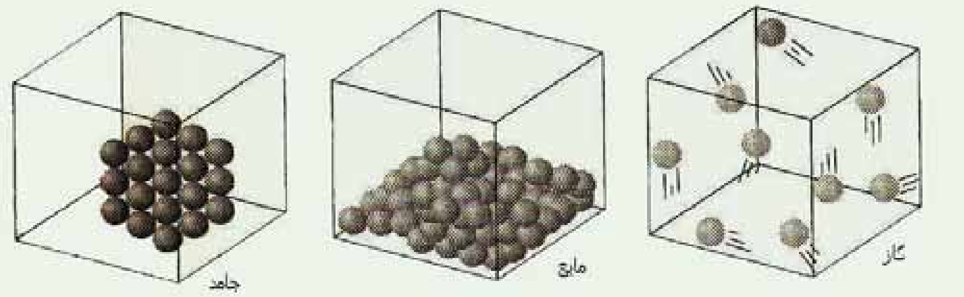
(c) ketabton.com: The Digital Library

۶ - ۱ : جامدات مایعات او ګازونه

هره ماده کولاي شي چې د محیطي شرایطو په څرنګوالی سره دري حالتونه (جامد، مایع او ګاز) ولري، که څه هم مواد په عادی حالت کې دګاز په حالت ډیر لږ پیدا کیږي، خوګازونه د ځانګړي اهمیت لرونکي دي؛ د بیلګې په ډول: ژوندي موجودات د هغوی له ډلي څخه انسانان دګازي محلول په دننه کې ژوند کوي. دځمکې اتموسفیر دګازونو مخلوط دي چې د هغه زیاته برخه له نایتروجن او اکسیجن څخه تشکیل شوی ده. ګازونه هغه مواد دي چې د هغوی تشکیل کوونکي ذري يو پر بل باندې لږه اغيزه لري اود هغوی د ذرو د جذب قوه ډيره ضعيفه او نامنظم حرکت لري . په لوړه تودوخه او لږ فشار کې دګازونو د ذرو حرکت چټک دي. د جامداتو خواص دګازونو له خواصو څخه توپير لري.

دګازونو کثافت ډير 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 زياته ده . جامدات کلک او ماتيدونکی دي؛ په داسې حال کې چې ګازونه د دا ډول خواص لرونکي نه دي.

مایعات د جامداتو او ګازونو په نسبت ځانګړي خاصیتونه لري ؛ د بیلګې په ډول: د مایع په حالت کې د موادو د ذرو ترمنځ د جذب قوۀ ډیره زیاته ده، خو د جامداتوپه پرتله کمزوري ده. لاندي شکلونه د موادو ذرې په درې حالتونو کې ورښيې:



(6 - 1) شکل جامد، مایع او ګاز حالت

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

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

مشخصات / حالت	مايع اوبه	جامدې اوبه	د اوبو گاز (براس)
کثافت	$0.997g/cm^3$	$0.9168g/cm^3$	$3.26g/cm^3$
د تودوخې درجه	25^0C	0^0C	400^0C

۶-۱-۱: د جامداتو ځينې لومړنی ليدنه

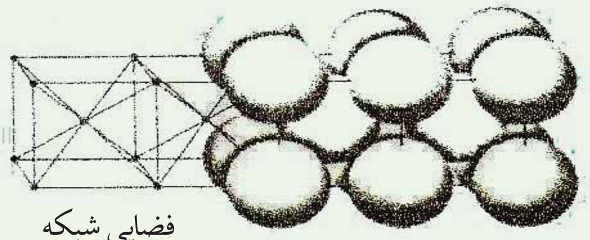
د جامداتو ساده تعريف د موادو لپاره دا دی چې يوه جامده ماده ټاکلي شکل او حجم لري ، په بل عبارت د جامدو موادو شکل او حجم د لوښي د حجم او شکل تابع نه دي، د جامدو موادو پوره تعريف دا دی چې د جامدو موادو تشکيل کوونکي اجزاوې په ځانگړي نظم سره يو له بل پسې او يو د بل تر څنگ ځای لري، ايا د جامداتو پورتني تعريفونه يو له بل سره سمون لري؟ ځواب به دا وي چې په ځينو برخو کې يو له بل سره يو شان نه دي.

۶-۱-۲: بلورونه (*Crystal*)

يو د جامداتو د روښانه ځانگړتياو څخه د هغوی کرستلی بڼه ده چې بلوري جوړښت لري. په بيلابيلو بحثونو کې د اتومونو د نظام په اړه د اتومونو يو درې بعدي جوړښت په يو جامد کې خبرې شوي دي، دا درې بعدي جوړښت ته يوه بلوري شبکه وايي، 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 ياديږي، په (6 - 2) شکل کې د فضايي شبکو يو شکل ليدلی شي چې د خطونو په واسطه يو له بل سره تړل شوي دي، که چيرې خيال شي چې د اوسپنې د اتومونو وصل کېدل په دې شبکې کې شتون لري ، په داسې شکل چې د اوسپنې د هر اتوم مرکز د يوې نقطې له پاسه په دې شبکه کې واقع وي ، دلته د اوسپنې د بلور يوه برخه ليدل کيږي چې هغه د نومورې شکل په بڼې خواکې ليدل کيږي :

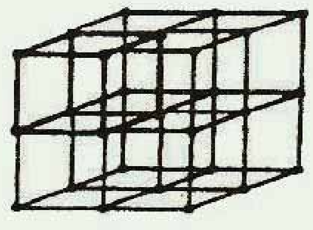


(٦ - ٢) دشبکي بلوري فضايي شبکه

يوه بلوري شبکه کيداى شي د يوې فضايي شبکې په شکل خيال شي چې په هغې کې بيلابيلې نقطې د اتومونـو، ايونونـو او يا ماليکولونو او يـا د هغوي گروپونو نيولې وي. د ذرو جوړښـت په يوه بلوري شـبکه کې په متوالي ډول په يوه درې بعدي شـبکه کې تکرارېږي 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 يادېږي، همدارنگه دا مکعبي واحده حجره يوه بنسټيزه واحده حجره ده.

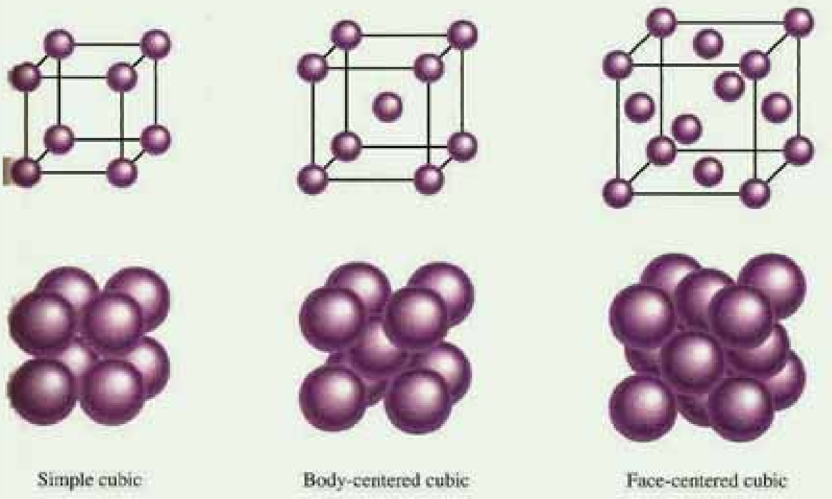


(6 - 3) شکل يوه ساده مکعبي فضايي شبکه او د هغې حجروي واحد

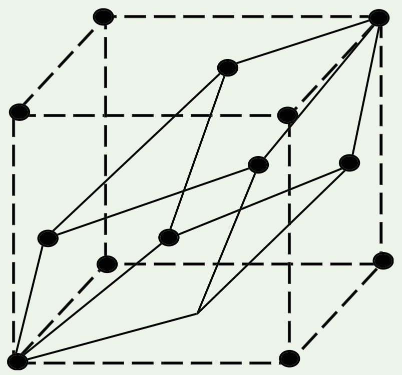
دوه ډوله مکعبي فضايي شبکې شتون لري چې د هغوی واحدې حجرې معمولاً مرکز لرونکي او يا غير متناظر دي ،(د6 - 4 شکل په شان) مرکز لرونکي مکعبی واحدې حجرې د اتومونو له اتو نقطو سر بيره چې د مکعب په کنجونو کې ځاى لري، د مکعب په مرکز کې د يوې بلې نقطې لرونکي هم

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



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



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

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

فعالیت

د خو پلاستیکي ګلولو او له مناسب سریښ څخه په ګټه اخیستلو سره ، ساده، مرکزلرونکي او دمخ ډکې مکعبي حجرې جوړې او هغه وښیي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

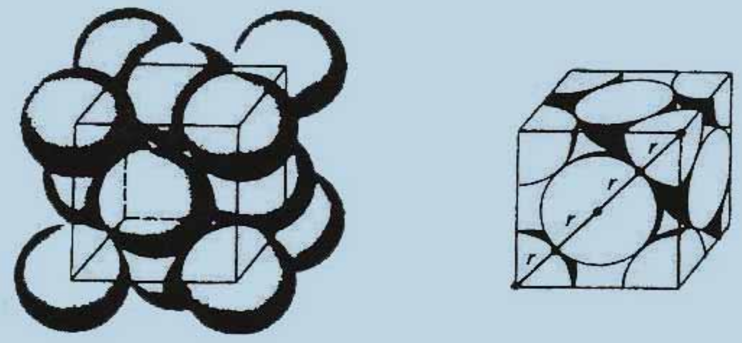
مشق او تمرين

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

په کرستلونو کې د ذرو کلک نښليدل

په ډيرو زياتو بلوري شبکوکې د اتومونو ترتيب د نښليدوپه بڼه کلک 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 لرونکې وجهې 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 بنستيزه 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 ځای لري ، د هرې حجرې په راسونوکې اته اتومه او د خپلې سطحې په مرکزونو کې شپږ اتومه لري، خو د واحدې حجرې د راسونو څخه يو، د اوو(۷) نورو واحدو حجرو لپاره راسونه هم دي؛ نو له دی کبله يوازې $\frac{1}{8}$ برخه راس د هر اتوم د يوه واحده حجره پورې اړه لري، همدارنګه هر يو شپږ اتومونه چې په مرکز کې شتون لري ، د دوه نږدی 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 شمیر 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 شمیر 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 وجهي جوړښت لري، هری 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 پیداکړو چې د یوې واحدې حجرې د یوې وجهي قطر له $4r$ سره مساوي دي؛ له دې 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 وجهي ګډ فصل د یال په نوم یاد وي.) په لاس راوړو:

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

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

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

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

د واحدې حجرې د حجم نسبت چې د ارګون اتومونو نیولې دي عبارت دی له.

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

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

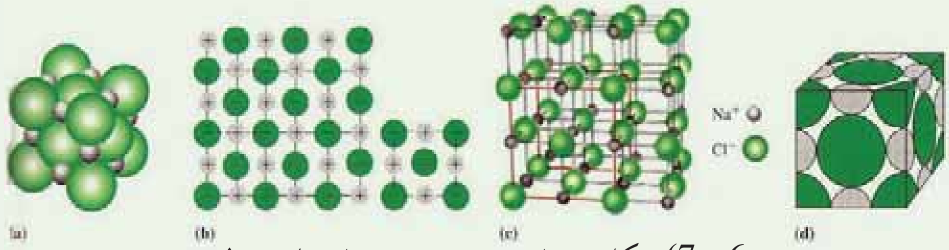
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

سودیم کلوراید :

د 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.

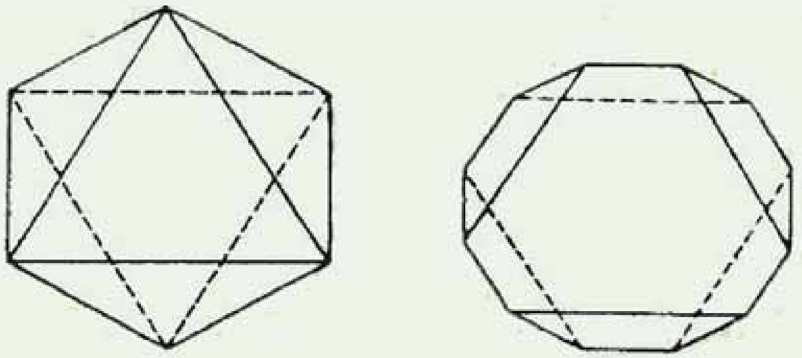
که چیرې د هر Na^+ په مقابل کې یو Cl^- شتون ولري، په دې صورت کې به وضعیت روښانه وي، د دې په پام کې نیولو سره که چیرې په یوه درې لوري شبکه کې د Cl^- ایونونه د سیستم په کنجونو کې ځای ولري، اتو مکعبو پورې اړه لري ، نو په کنجونو کې د کلوراید د اتو أیونونو شتون فقط یو $(8 \cdot \frac{1}{8} = 1)$ د هرې واحدې 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 بنسټیز 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 ؛ یعنې 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 میلې مودل

هر څومره چې د بلورونو د جوړیدلو او غټیدلو چټکتیا په کراره وي ، په هماغه اندازه ښه اوکیفیت لرونکي کریستلونه جوړیږي، (6 - 8) شکل د زنځ (پټکری) $(KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O)$ د مرکب طبیعي بشپړ کرستال راښیي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

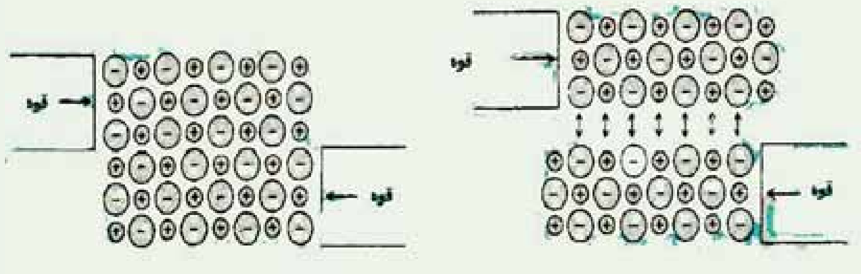


(6 - 8) شکل بشپړه بلورونه له طبیعي بشپړ شکل څخه وتلی $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

۶-۱-۳: د جامداتو ډولونه

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

1 - ایوني جامدات: د أیوني جامداتو په شبکه کې مثبت او منفی ایونونه شته دي. څرنګه چې د هغوی ترمنځ الکتروستاتیکي (أیوني اړیکې) قواوې قوي دي نو د دې ډول شبکو بې ترتیبه کول امکان نه لري، له دې کبله جامدات له سختو ایونونو څخه جوړشوي دي ؛ مګر دا ډول جامدات ماتیدونکی دي؛ د بیلګې په ډول: د $NaCl$ یو بلور د ماتیدو په مقابل کې کلک مقاومت نښيي ؛ که چیرې ټوټه شي، په پوډرو بدلیږي.



(6 - 9) شکل د ایوني جامداتو ټوټه کېدل

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

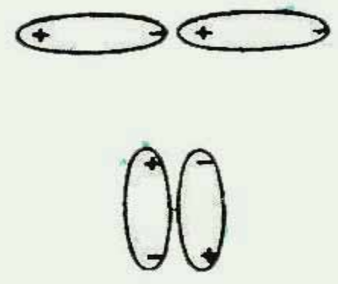
ترسره کیږي؛ د بیلګې په ډول: $NaCl$ په 800^oC تودوخه کې ویلي کیږي د ایوني جامداتو برېښنایي تیرونه کمزوری ده؛ ځکه د هغوی ایونونه په پراخه توګه حرکت نه شي کولای؛ خو په ویلي شوي حالت کې د لوړ برېښنايي تیرونه لرونکي دي.

فکر وکړئ

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

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

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

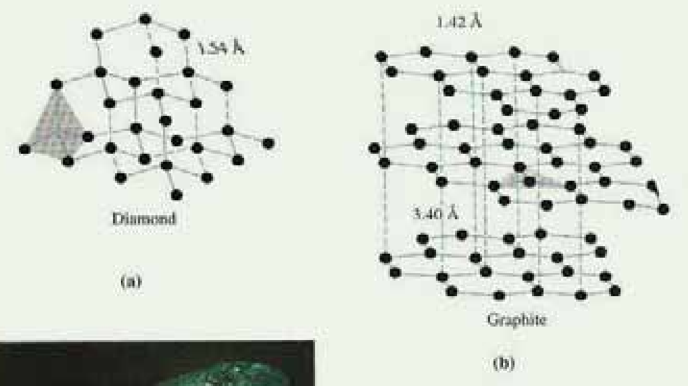


(6 - 10) شکل ډای پول – ډای پولي قواوې.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دکاربن هر اتوم د Si د څلورو اتومونو سره اړیکه لري چې په پایله کې کلکه جامده بلوري ماده جوړه کړي ده، د دې ډول جامداتو د ویلې کیدو درجه لوړه ده ځکه اتومونه د قوي اړیکو په واسطه سره یو ځای شویدي ، څرنګه چې په دی ډول جامداتو کې حرکت کوونکي ایونونه او الکترونونه نه شته ؛د دې کبله د بریښنا هادی نه دي؛ الماس هم دکوولانسي جامداتو د ډولونو د څخه دي چې د کاربن هر اتوم له نورو څلورو اتومونو سره اړیکه لري:



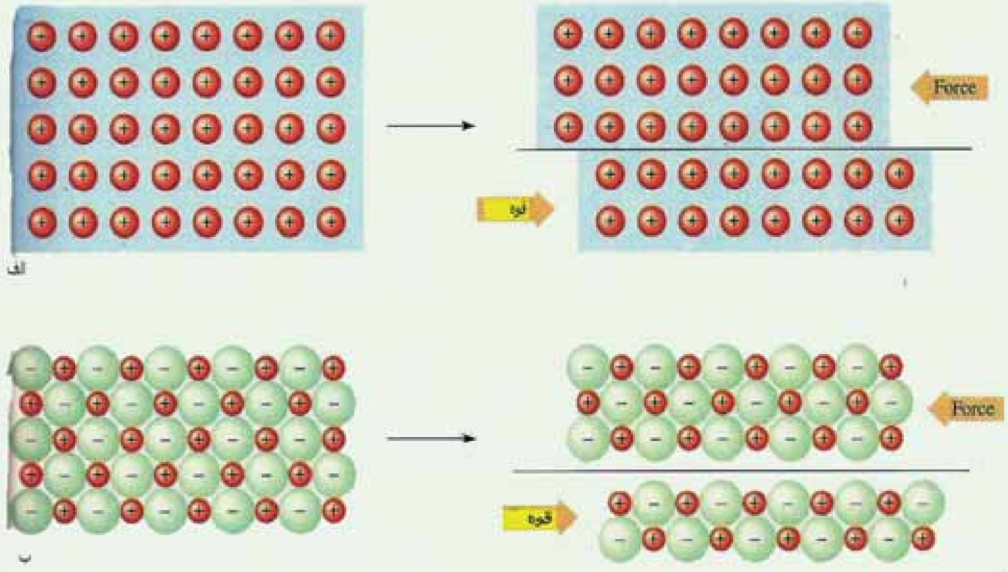
(6 - 11) شکل دګرافیت او الماس جامد جوړښت

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

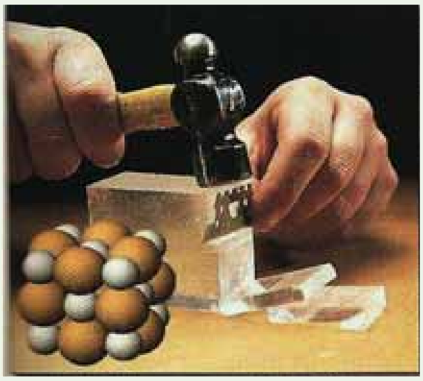
اړیکه قطبي ده؛ له دې کبله میل لري چې د جوړښت کړوالی یې ډېر لږ وي او دهغې د بڼې له بدلون څخه مخنیوي وکړئ، د فلزونو د ویلي کېدو درجه د پورتنیودلیلونو پربنسټ په لویه ساحه کې بدلون لري ؛ د بېلګې په ډول: د سودیم دایشیدو ټکی 89^oC ؛خو د ولفرام 3415^oC دي.

د فلزونو ازاد الکترونونه د هغوی د تودوخې او برېښنا د لېږلو لامل شوي دي ، الکترونونه کولای شي چې د فلز د یوې برخې څخه بلې برخې ته حرکت وکړي اود تودوخې او برېښنا تېرولو لامل کېږي. حرکت کوونکي او ازاد الکترونونه په فلزونو کې هم د هغوی د ځلا لامل کېږي، هغه برېښنا چې د فلز په سطحه لګېږي، الکترون یې جذبوي اوبیرته یې په چاپېریال کې خپروي، دا عمل داسې واقع کېږي 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 کېږي 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 کېږي، 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.



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 داډى : هر شي چې د ټاکلي شکل او حجم لرونکي وي، جامد ورته وايي؛ خو امورف جامدات د دنني جوړښت له لهکبله له مايعاتو سره ورته والى لري. ښيښه هم د امورف جامداتو له ډلې څخه ده.

۶-۱-۴: د جامداتو خواص :

جامدات د ټاکلى 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) دګازونو په پرتله ډير کوچنى دي، د فشار اغيزه په جامداتوکې ډيره لږه ده. جامدات تقريباً د انقباض وړ نه دي؛ د بيلګې 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 جامداتوکې د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ فاصله ډيره لږه ده؛ خو په ګازونوکې دا فاصله ډيره زياته ده، ديوې جامدې مادې جوړښت راښيي چې د جامداتو په جوړښت کې ماليکولونه او اتومونه يو له بل سره ټينګې اړيکې لري په جامداتوکې د ماليکولونو حرکت ډير ورو او حتى نه ليدل کيږي. مايعات په زياته چټکتيا جاري کيږي؛ څرنګه چې په مايعاتوکې ماليکولونه په اسانى 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 دګازونو په نسبت ډيره زياته او ډيره قوى ده، دا عامل لامل کيږي چې داخلي مقاومت د جارى کيدلو په وړاندې پر يو مايع د ګازونو 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 ویلي کیدو له لارې.

2 - دګازونو د مایع جوړولوله لارې.

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

۶-۲-۱: د مایعاتو عمومي خواص

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

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

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

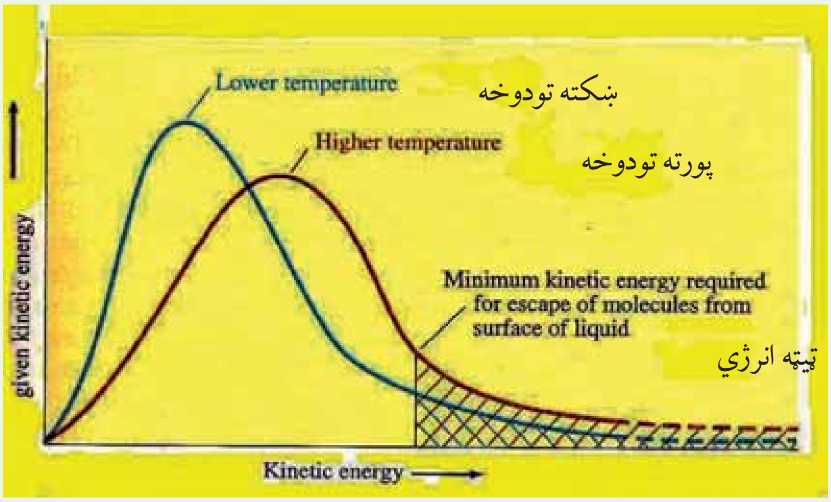
مایعات د سـطحې کشـش لرونکي دي ، د یوې مایع میل د خپلې سطحې د کموالی لپاره عبارت له

(c) ketabton.com: The Digital Library

سطحي له کشش څخه دي چې له ځانه يې بېيې 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 سطحې ماليکولونو د پاسه موثره قوه چې دننې قواوو خنثې 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 ځيني 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 پورتنيې شکل سره سم توضيح کوي چې ماليکولونه په لوړه تودوخه کې له ډيرې حرکي انرژي سره په محيط کې شتون لري . هغه شمير ماليکولونه چې د يوې مايع په سطحه کې ځای لري ؛ که چيرې خپل ځان د نورو ماليکولونو له جاذبې قوې څخه خلاص کړئ، په براس بدليږي چې دې عملي ته براس کيدل وايي، د براس کيدلو عمليه په هره شيبه کې تر سره کيداي شي. د تودوخې زياتوالي د مايع ماليکولونو د حرکي انرژي د زياتوالي لامل ګرځي او د براس عمليه چټکه کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲-۴: د مایعاتو د ایشیدو درجه

که چیرې مایع ته په یو سر لوښي 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 راځي چې د مایع د بخار فشار د وارد شوي باندني فشار یا اتموسفیر سره مساوي شي.

د مایعاتود ایشیدو پروسه په سر لوڅی لوښي کې لیدل کیږي؛ خو په سرپټي لوښي کې نه تر سره کیږي. په سر لوڅي لوښي کې په مایع باندې وارد شوي باندني فشار ثابت دی 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 ایشیدو تودوخې درجه د غره په سرکې زیاته ده او یا د غره په تیټو برخو کې، ولې؟

ب- په اوبو کې د کچالو پخول د غره په سرکې ډیر وخت نیسي او یا د غره په تیټو برخو 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 ټولیږي او د مایع سطح براس راچاپیروي او دمایع د سطحې فشار لوړوي چې د مایع د ایشیدو خنډ ګرځي، په دې صورت کې هر څومره چې په هغې باندې تودوخه زیاته شي په هماغه اندازه مجموعي فشار په سرتړلي لوښي کې د مایع پر سطحه باندې زیاتیږي او د ایشیدو بهیر نه ترسره کیږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ:

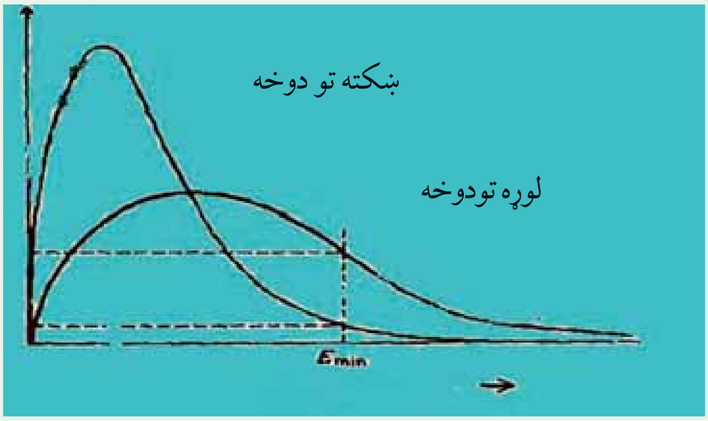
الف- أیا د بخار په سریټي دیګ کې چې د اور پر وړانګو د ایښودل شوي وي، د ایشولو عملیه تر سره کیږي ؟

ب- ولې د بخار دیګونو په پورتنۍ برخه کې سوري وباسي چې په مناسب وخت کې وازاو بخار یې ووزي؟

ج- د اوبو تودوخه د بخار دیګ کې زیاته ده او یا دا چې په سر وازو دیګونو کې اوبه ډیرې زیاتې د ایشیدو په حالت دي.

۶-۲-۱-۴: تودوخه او د مادې بدلونونه

که یوې جامدې مادې ته تودوخه ورکړل شي، کوم بهیربه ولیدل شي؟په عمومي ډول جامده ماده ویلې کیږي او په مایع بدلیږي، که لاسته راغلې 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 لیدلې شي:



صعودي حرکې انرژي

(6 - 15) شکل: د اوبو د درې حالتونو(جامد،مایع اوګاز) د بدلونونو منحنې ګراف د تودوخې د درجو له ترون سره. هغه انرژي چې یخ ته ورډنه کیږي، د اوبو د مالیکولونو حرکې اهتزازونه زیاتیږي چې په پایله کې مالیکولونه یو له بل څخه جلا او کرستالي شبکې یو له بل څخه بیلیږي چې جامده ماده په مایع بدلیږي او دمالیکولونو انرژي دومره زیاتیږي چې دا مالیکولونه خپل ځای په شبکه کې له لاسه ورکوي. د جامداتو تودوخه دویلې کیدو تر هغه وخت پورې ثابته پاتې کیږي چې کاملاً جامده ماده په مایع تبدیله شوې نه وي. د ویلې کیدو نه وروسته د تودوخې درجه د

(c) ketabton.com: The Digital Library

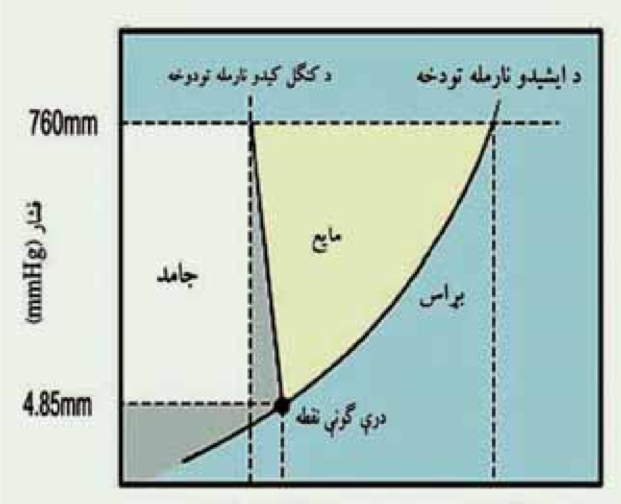
ایشـیدو تر درجې پورې لوړېږي او د تودوخې دا درجه تر بړاس کېدلو پورې بشـپړه ثابته پاتې کېږي، کله چې مایع پوره بړاس شي ،نو دتودوخې درجه لوړېږي.

فعالیت

خیړنـه 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 ویلې کېدو او ایشیدو ټکی د جامد او مایع حالتونه د بړاس د فشار په واسطه ټاکل کېږي ،لاندې ګراف د اوبو د جامد او مایع د بړاس فشار ښیي:



تودوخه (^oC)

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲-۵: د مایعاتو کنګل کېدل

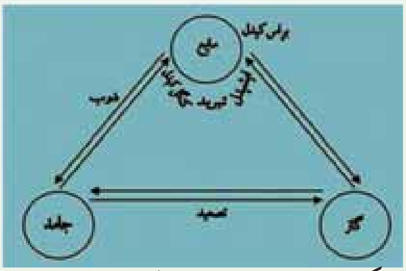
کله چې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، په دې صورت کې د مالیکولونو حرکي انرژي ټیټېږي چې د مایع تودوخه ښکته راځي، نو ثابت حالت ځانته غوره کوي او له هغې سره ګډ د موادو جامد بلورونه لاس ته راځي. د یو مایع د کنګل کېدو درجه د هغه اندازه تودوخه لاس ته راځي د کوم چې د یوې مادې جامد او یا مایع فاز یوبل سره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

جامد $\rightleftarrows$ مایع

که چیرې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، د تعامل لوري به ښـي خواته دوام پیدا کوي او دی حالت ته کنګل کېدل 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 کېدل وایي. د کنګل کېدلو څټکتیا د ویلې کېدو 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 کېدو او کنګل کېدو ټکی یو شان دي.

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

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



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳ : گازونه

دگازونو ځانګړتیا د لیدلو وړ په اندازه یو له بل سره یوشان دي او دا تشابه مونږ ته د دې امکان ترلاسه 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 ونیسوکوم چې په ګازونو باندې اغیزه لري، هغه عبارت له حجم، فشار، دګاز اندازه او تودوخه ده ، داکمیتونه به په دې څپرکي کې وروستیو بحثونو کې د ازمایښي قوانینو په مورد زیات کومک وکړي.

حجم :

دا چې ګازونه په ناڅاپه منبسط کیږي او خپل اړونده لوښی 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 اضعافوڅخه هم ګټه اخلی چې په عمده توګه Cm^3 دي او $mLi = 1cm^3 = cc$ 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.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۱: دګازي مادي مقدار:

پــه عمومــي توګه د مــوادو مقدار په مول اندازه کیږي چې په (n) ښــودل کیږي د مادې د مولونو مقدار کیداي شــي د مطلوبې مادې دګرامونو اندازه پر مالیکولي او یا اتومي کتلې د ویشــلو څخه لاس ته راشي:

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

دګازونو تودوخه

دګأزونــو تودوخه پــه عمومي توګه په کالوین اندازه کیږي چې کالوین د مطلقه تودوخی په نوم هم یادوي:

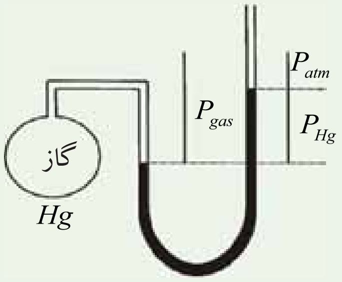
$$T_k = C^{\circ} + 273$$

۶-۳-۲: د بایل قانون $(Boyls\ Low)$

په 1662 م کال کې دوو فرانسوي فزیک پوهانو د رابرت بایل او ادام ماریوت په نامه یو له بل څخه بیل دګازونو د حجم او فشار ترمنځ اړیکه په ثابته تودوخه کې وڅیړله او په پایله کې لاس ته راوړه چــې په ثابته تودوخه $(T = Constant)$ کې دګازونو د ټاکلې اندازې حجم پرهغوی باندې دوارد شوي فشارسره معکوساً متناسب دي.

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

نومــوړو پوهانو له هغې دســتګاه څخه ګټه اخیســتلې کوم چې په هغه کــې دګاز یوه نمونه د ټرل شوي درجه لرونکي مانومتر په لاندیني برخه کې ځای لري، د مانومتر په خلاص سرکې د سیمابو د زیاتوالي په واسطه کیداي شي چې دګاز فشار زیاتوالي ومومي او د فشار په زیاتوالي دګاز حجم په بیلابیلو پړاونو کې اندازه او وټاکل شي.



(6 - 19) شکل سر وازي مانومتر د هایدروجن 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 راغلې دي، په لاندې جدول کې خلاصه شوېدي:

(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 شوی 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 دی چې دهغه اندازه په تودوخه او د ګاز په اندازې پورې اړه لري، پر دې بنسټ کیدای شي چې I معادله په مکمل ډول په لاندې توګه وليکل شي:

$$n = Constant, T = Constant$$

$$PV = K \text{--------------------} 3$$

Iاو 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 دی.

بيلګې: يو ايډيال 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 فشار 825mmHg ته بدلون وکړي، په دی فشارکې د حجم بدلون لاسته راوړي $(T = Cons\tan t)$.

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

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

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

مشق او تمرین وکړئ

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

فعالیت

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

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

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

په 1806 تر 1808 کالونو کې ګیلوســک وکړی شـو چې د چارلس د ګازونو فهرست پوره کړي او هم نوموړي وښــودل چې که چیرې په ثابت فشــار کې د تودوخې د یوې درجې سـانتي ګراد په زیاتوالي له صفر درجې $(0^o C)$ څخه،دګازد حجم 1:23L برخه انبســاط حاصلوي. د چارلس او ګیلوســک د درې نمونو د مطالعې پایلې په(6 - 21) شــکل ګراف کې په لاندې ډول وړاندې شوي دي:

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

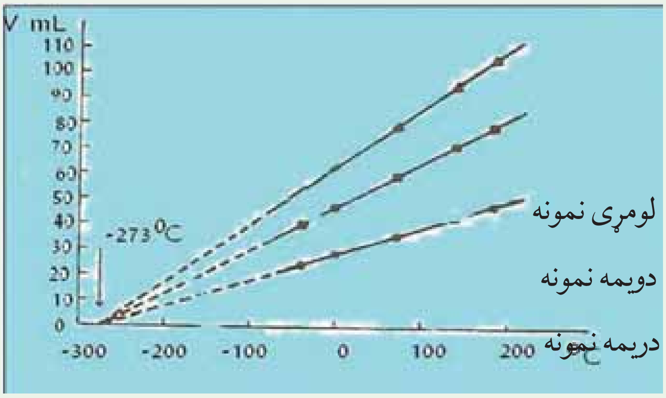
(c) ketabton.com: The Digital Library

لپاره توضیح شوي ده ، په دې تجروبو کې فشار ثابت دي .که د ګراف دي خطونو ته چې د تودوخې او حجم ترون اړیکه رابښیي ، دوام ورګړل شي، د تودوخې د درجو افقی محور به په یوه ټاکلې ټکي کې چې په دی ټکي کې $(V = 0)$ دي، پرې کوي . د نوموړو تجربو څخه پایله اخیستل کیږي چې د تودوخې د تنزیل په بهیر کې تر $-273^o C$ $(0^o C)$ پورې، دګازونو حجم له صفر مساوي دي. په ظاهر کې $-273^o C$ تودوخه کې ګاز باید د منځه لاړ شي.

له اړونده ترسره شوو تجروبو چې په بیلابیلو ګازونو باندې تر سره شوي دي ، پایله اخیستل شویده چې د هغوی له ګرافونو د رسمونو څخه مستقیم خطونه حاصلیږي او هغه د تودوخې ټول افقي محور په یوه ټاکلي $-273°C$ ټکي پرې کوي ،څرنګه چې حجم له صفر څخه ټیټه شتون نو $-273°C$ تودوخه ډیره لږه تودوخه ده؛ له دې کبله دغه دتودوخې درجه، مطلق صفر منل شویده (د هغې دقیق عدد $-273.15^\circ C$ دي). د نیغو خطونو عمومي معادلی (6 - 21) بنه عبارت ده له:

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

په (I) معادله کې V دګاز حجم ، T د تودوخې درجه په ^oC او a د نیغو خط میل دي. څنګه 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 دګازونو حجم له تودوخې سره نیغ پرنیغ (مستقیمه) اړیکه لري . پورتنی قضیه د چارلس اودګیلوسک پر قانون پورې اړه لري.

کـه چیرې په ثابت فشار کې د یو ټاکلي مقـدار ګاز حجم V_1 وي ، نودلته د نومـوړي ګاز لومړنی تودوخـه T_1 ده او کـه تودوخه T_2 ته بدلون ومومي ، دګاز حجم V_2 دي ، پردې بنسـټ لیکلي شوچې:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$V = KT \text{ -------------- } 3$$

$$\frac{V}{T} = K \text{ -------------- } 4$$

$$\frac{V_1}{T_1} = K \text{ -------------- } 5$$

$$\frac{V_2}{T_2} = K \text{ -------------- } 6$$

د 5 او 6 معادلې له پرتلې څخه نه ليکلې شو چې:

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

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

لومړی بیلگه: یو ایدیال گاز په 25^oC کې، د $1.28L$ حجم لري،که چیرې تودوخه 50^oC ته بدلون ومومي ، د نوموړي گاز حجم به څومره وي ؟ (چې فشار ثابت وي)

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

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

$$V_2 = \frac{V_1T_2}{T_1} = \frac{1.28L \cdot 323K}{298K} = 1.39L$$

فکر وکړئ

په ثابت فشاراو 27^oC تودوخه کې، یو ایدیال گاز $128cm^3$ حجم نیولې دی، که چیرې نوموړي گاز حجم $214cm^3$ ته بدلون ومومي، نو تودوخه به څومره وي؟

دویم مثال: په 25^oC تودوخه او $1atm$ فشار کې یو ایدیال گاز $2.65L$ حجم نیولې دی، که چیرې په یو وخت کې تودوخه 75^oC او فشار $2atm$ ته لوړ شي ،دلته به دنوموړي گاز حجم څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل:

1 - د بایل د قانون پربنسټ (n او t ثابت وي)

$$V \approx \frac{1}{P}$$

2 - د چارلس د قانون پربنسټ (n او p ثابت دي)

$$V \approx T$$

د بایل او چارلس د معادلې له ترکیب څخه کولای شو چې ولیکو

(n ثابت دي) $$V = \frac{CT}{P}$$

په دې فورمول کې c د تناسب ثابت دی چې تناسب يې پرمساوات تبدیل کړئ دي، نو:

$$\frac{PV}{T} = C$$

پورتنی اړیکه دګازونو د ترکیب د قانون په نوم یادیږي چې هغه کولای شو دګازونو د دوو بیلابیلو حالتونو لپاره په لاندې ډول ولیکل شي:

$$\left.\begin{array}{l}\frac{P_1V_1}{T_1} = C \\ \frac{P_2V_2}{T_2} = C \\ \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}\end{array}\right\} \quad V_2 = \frac{P_1V_1T_2}{P_2T_1} = \frac{1atm \cdot 2.65L \cdot 348K}{2atm \cdot 298K} = 1.55L$$

۶ - ۳ - ۴: د اوګدرو اصل

دګیلوسک له قضیې سره سم: د تعامل کوونکو ګازونو د حجمونو نسبت په یو کیمیاوي تعامل کې د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې تام او کوچنی عددونه دي؛ د بیلګې په ډول: نایتروجن او هایدروجن د زیات فشار او تودوخې لاندې یو له بل سره تعامل کړي امونیا یې تشکیل کړې ده، د امونیا په تشکیل کې نایتروجن او دهایدروجن حجمی نسبت او همدارنګه د هغه برعکس

$H_2 : N_2 = 3:1$ دي

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

دو حجمه ⟵ یو حجم + درې 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 شمېر 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 شرايطو لاندې د مساوي شمېرو ماليکولونو لرونکي دي. (د اوګدرو لومړی قانون). د بېلابېلو ګازونو د ذرو مساوي شمېر (ماليکولونه، اتومونه او يا ايونونه) د فشار او تودوخې د يوشان شرايطو لاندې مساوي حجمونه نيسي. (د اوګدرو دويم قانون)

د اوګدرو د اصل پربنسټ په ثابت فشار او تودوخه کې د ګازونو حجم نيغ پرنيغ 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 شوي حجم چې د ماليکولونو شمېر يې په STP شرايطو 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 سره په ستندردو شرايطو د ګازونو مولي حجم په يو اتموسفير فشار او $127^{o}C$ کې محاسبه کړئ.

۶-۳-۵: د ايديال ګازونو قوانين

د بايل قانون، د چارلس قانون او د اګدرو اصل درې واړه دهغه تناسب بيانوونکی دی کوم چې ايديال ګازونه توصيف وي، دنوموړوعلماوو 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 دريمې (3) معادلې تناسب پر مساوات تبديل کړو ، R چې د ګازونو د تناسب په

(c) ketabton.com: The Digital Library

نوم یادیږي، د معادلې په ښي خوا کې معامله کوو، حاصلیږي چې:

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

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

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

4 اړیکــه د ایدیــال ګازونــو د حالت عمومي یا بشــپړه معادلې په نوم یــادوي، د R قیمت د حجم ، تودوخه ، فشــار او دګازونو مقدار پورې اړه لري ،د شــرایطو او دګاز دمقدارپه نظر کې نیولو سره دR قیمت تغییر کوي ؛ خو په STP شــرایطو کې یو مول د هرګاز $22.4L$ حجم لري ؛ پردې بنســټ 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 :

$T = 0^0C = 273K$

$P = 1atm = 101.3kPa$

$n = 1mol$

$V = 22.4L = 10^{-3}m^3$

$R = ?$

$$PV = nRT$$

$$R = \frac{PV}{nT}$$

$$R = \frac{101.3kPa \cdot 22.4 \cdot 10^{-3}m^3}{1mol \cdot 273K} = 8.31\frac{joul}{mol \cdot K}$$

لومړی مثال: یو اید یال ګاز په $0,432atm$ فشار کې $8,64L$ حجم نیولی دی او د هغې مقدار 0,176 مول دی په نوموړي ګاز باندې وارده شوې تودوخه پیدا کړئ.

=　　=

= 2

= 　= —— = —— =2

= 　=

= 2

خپل ځان ازمایښت کړئ

د اکســیجن $5g$ ګاز پــه 35^oC تودوخه کې $6L$ حجم لري، دنوموړي ګاز فشــاربه څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

د ګازونو کثافت

که چیرې د ګاز مولي کتله د هغه د یو مول حجم باندې په ستندرد شرایطو کې تقسیم شي ، د ګاز د مولي کثافت لاس ته راځي :

$$D_{mol} \frac{m(mol)}{V_{STP}}$$

لومړی مثال:

د هایدروجن د ګاز 5 ګرام په $22^{o}C$ تودوخه اویو اتموسفیر فشارکې ، 41,5 لیتره حجم لري ، د هغه مولي کثافت پیدا کړئ.

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

څرنګه چې $n = \frac{m}{M}$ دی ، که چیرې د n قیمت په $PV = nRT$ معادله کې معامله کړو، لاس ته راځي چې:

$$PV = nRT \text{ یا } PV = \frac{m}{M}RT \text{ یا } PM = \frac{m}{v}RT \text{ یا } PM = DRT$$

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

دویم مثال

د اکسیجن د ګاز کثافت په 320 تودوخه او $2.5atm$ فشارکې پیداکړئ، د اکسیجن د ګاز مالیکولي کتله $32amu$ ده.

حل:

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

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

مشق او تمرین وکړئ

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۶: دیو ایدیال گاز د مولي حجم محاسبه په STP شرایطو کې

محاسبو ښودلې ده چې د یو ایدیال گاز حجم په STP شرایطو کې د $22.4L$ دی:

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1mol \cdot 0.0802atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} 273k}{1atm} = 22.4L$$

پردې بنسټ په STP شرایطو کې د هر گاز یو مول $22.4L$ حجم نیسي.

۶-۳-۷: د گازونو د مالیکولي کتلې پیدا کول د گازونو عمومي معادلې پردې بنسټ او د گازونو کثافت.

د گازونو عمومي معادله په نظر کې ونیسي د هغې پربنسټ کیدای شي چې د گازونو د مالیکول کتله لاس ته راوړل شي:

$$PV = nRT ---------- 1$$

$$n = \frac{m}{M} ------------ 2$$

$$PV = \frac{m}{M}RT \qquad M = \frac{mRT}{PV}$$

لومړی مثال: د فاسفین PH_3 د گاز کثافت په 50^oC تودوخه او $727mmHg$ فشارکې $1.26g/L$ دي ، دنوموړی گاز ایدیال دی، د هغه مالیکولي کتله محاسبه کړئ.

$P = 727mmHg$

$m = 1.26g$

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

$T = 50^0C = 323K$

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

$M = ?$

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

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

$$M = 34g/mol$$

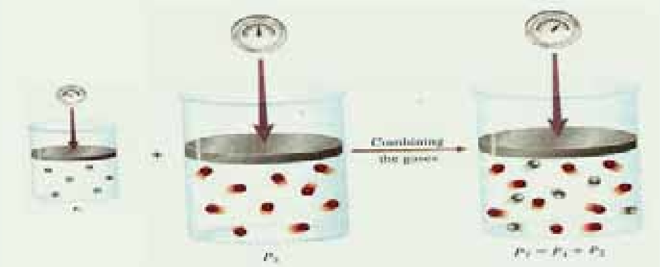
مشق او تمرین وکړئ

د تودوخې په صفر درجه سانتي گراد او $0.1\mu Pa$ فشارکې ، د یو لیتر مشبوع هایدروکاربن گاز ، $1.96g$ کتله لري، د هغه مالیکولي کتله او فورمول پیدا کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۸: دګازونو مخلوط (د دالتن قسمي یا جزیي فشار)

په 1801 م کال کې جان دالتن د یو لړ علمي تجروبو پر بنسټ پایله تر لاسه کړه چې دګازونو له مخلوطو څخه دډک لوښي په دیوال باندې وارد شوي فشار دګازي مخلوط د تشکیل کوونکو اجزاوو دګازونو د هر یوه د مجموعي فشار څخه عبارت دي؛ پر دې بنسټ دیو ګازي مخلوط اندازه شوي فشار باید دګازونو له حاصل جمع سره مساوي وي، داسې چې: که چیرې د مخلوط د اجزاو هر یو جز یوازې د لوښي حجم ځانته ونیسي او د لوښي په دیوالو باندې فشار واچوي. نو د دالتن له جزیي فشارونو سره سم کیدای شي چې وویل شي: د یو ګازي مخلوط ټولنیز فشار عبارت له ګازونو د هروجزو فشارونو د جمعې له حاصل څخه دی. جزیئ یا قسمي فشار داسې تعریف کیږي: که چیرې یو ګاز په یوازې ډول یو لوښي ونیسي اوخپل جزیي فشار معادل فشار یې د لوښي په دیوال وارد کړي ،دقسمي یا دجز فشارپر نامه یادیږي ، لاندې شکلونه د دالتن د جزیي فشار او دګازونو د مخلوط مجموعي فشار راښیي؛ دبیلګې په ډول : که چیرې د هیلیوم جزیئ فشار $100mmHg$ او د هایدروجن جزیئ فشار $300mmHg$ وي، نو مجموعي فشار یا کلي فشار $400mmHg$ دي. څه ناڅه دګازونو ډیر مخلوطونه د دالتن د جزیي فشارونو له قانون څخه پیروی کوي او بنسټیز شرط یې دا دي چې مخلوط شوي ګازونه یو له بل سره تعامل ونه کړي:



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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا چې د مخلوط موادو د يو جز مول تقسيم پرد دوی د تشکيل کوونکو اجزاو دمولونو په مجموعي باندې، د اجزاو مولي کسر 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 شخه د يو، يو گرام په اندازه په يو لس ليتره بالون کې وردننـه کـړئ ، نوموړي گازونه ايد يال دي، ددی گازونو د مخلوط تودوخه $125^o C$ ده، کلي يا مجموعي فشار $(Total)$ يې پيداکړئ. (د atm په واحد)

حل:

$$n_{H_2} = \frac{m_{H_2}}{M} = \frac{1g}{2g/mol} = 0.5mol$$

$$n_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{M} = \frac{1g}{16g/mol} = 0.0313mol$$

$$n_{N_2} = \frac{m_{N_2}}{M} = \frac{1g}{14g/mol} = 0.0357mol$$

$$P_{H_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.5mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot 398K}{10L \cdot mol \cdot K} = 1.63atm$$

$$P_{O_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.0313mol \cdot 0.`082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K \cdot 398K}{10L} = 0.102atm$$

$$n_{N_2} = \frac{n_{N_2}RT}{V} = \frac{0.0357mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 398K}{10L} = 0.117atm$$

$$P_{Total} = P_{O_2} + P_{H_2} + P_{N_2} = 1.63atm + 0.0102atm + 0.117atm = 1.85atm$$

$$Ptotal = 1.63atm \cdot mol \cdot K$$

په عمومي ډول د گازونو د مخلوط سيسـتم ټول فشـار کولای شـو د لاندې فورمول په واسـطه محاسبه کړو:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۹ : دګازونو دمالیکولونو د خپرېدو او نفوذ په اړه دګراهام قوانین

پـه 1829م کال انګلیسـي عالم توماس ګراهـام Tomas Graham لازمي خېړنې د خپریدو د چټکتیا (Diffusion) او نفوذ (Effusion) پر بیلابیلو ګازونوباندې سـرته ورسولې. خپریدنه هغه اصطلاح ده چې له یوه محیط څخه بل محیط ته د موادو دکتلو دحرکت په اړه اسـتعمالیږي ؛ د بیلګې په ډول: کله چې غذا د پخیدلو په حال کې وي ، د غذا د پخولو د لوښـي څخه ګازونه بهر ته وځي او په چاپیریال کې خپرېږي چې مونږ یې د خپل شـامی د حس په واسـطه 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

$V = \frac{K\sqrt{D_A}}{\sqrt{D_B}}$ ----------3 دB ګاز د خپریدو چټکتیا

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

1 او 4 معادله دګراهام د خپریدو د قانون په نوم یادیږي

په ټاکلي تودوخه او فشـارکې دګازونو مالیکولي کثافت او مالیکولي کتله یو له بل سـره نیغ پر نیغې اړیکې لري:

$$D = \frac{m}{v} \text{-------------5}$$

$$V = \frac{nRT}{P} \text{------------6}$$

د V قیمت له (6) معادلې څخه په (5) معادله کې معامله کوو، حاصلیږي چې:

$$D = \frac{m}{\frac{nRT}{P}} = \frac{mP}{nRT} \text{----------7}$$

$$n = \frac{m}{M} \text{-----------------8}$$

$$D = \frac{mP}{mRT} = \frac{mP}{1} \cdot \frac{M}{mRT}$$

$$D = \frac{PM}{RT} \text{---------------9}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دوو ثابتود ضرب حاصل او د تقسيم حاصل له دريم ثابت سره مساوي دي ؛ يعني:

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

$$D = MK ----------10$$

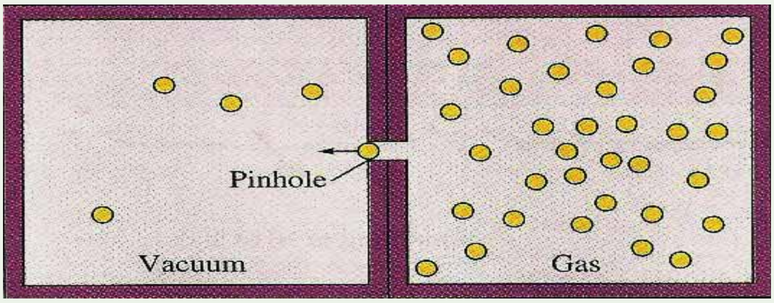
$$D \approx M -----------11$$

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

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

ګراهـام په (1826) م کال کې بله مقاله يې نشـرګړه چې په هغـی کې يې دګازونو د نفوذ ديوالونو د کوچنيـو سـوريو په اړه علمی مطلبونه وړاندې کړيدي، ديـوګاز د ماليکولونو نفوذ د هغه ماليکولي حرکت د ديوال تر منځ له تخلخل څخه عبارت دي. د ماليکول د تيريدو قانون د ماليکولي خپريدنی له قانون سـره يوشـان دي. دګازونو د تيريدوچټکتيا د ديوال اود تيريـدو نيمګړې پردې د ماليکولي کثافت د جذر مربع او د هغوی د ماليکولي کتلې جذر مربع سـره د معکوس تناسـب لرونکی دي ؛ يعني:

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



(6-22) شکل دګازونو د نفوذ چټکتيا

لومړی مثال: د X ديـوه نامعلوم ګاز د تيريدنـی چټکتيا د تخلخل(سـوري) لرونکي ديوالونو د سـوريو څخه 0.279 د هايدروجـن ګاز د تيرونې د چټکتيا له نومورې ديوال څخه يوشـان دی (کـه چېرې شـرايط STP وي) د نامعلوم ګاز ماليکولـي کتله لاس ته راوړئ د هايدروجن ماليکولي کتله 2.02 ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل:

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

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

جواب

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

دويم مثال: د اکسيجن په شتون کې د ايتان له سوځيدو څخه H_2O او CO_2 لاس ته راځي، که چيرې $1.26g$ ايتان د $4.50L$ اکسيجن په واسطه وسوځول شي څو ليتره کاربن ډاي اکسايد CO_2 او څو ليتره د اوبو بړاسونه به توليد شي؟ تودوخه 400^oC او فشار $4.00atm$ دی.

حل:

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

$2L$	$7L$	$4L$	$6L$
$1.26L$	X_1		
$2L$	$7L$	$X_1 = \frac{1.26L \cdot 7L}{2L} = 4.41L$	

د اکسيجن مقدار $4.50L$ دی، د $1.26g$ ايتان معادل اکسيجن $4.4L$ دي چې $0.094g$ اکسيجن پرته له تعامل پاتې دي ، نو د CO_2 او H_2O مقدار اکيداي شي، په پوره‌توب ډول د ايتان له حجمي مقدار څخه لاس ته راوړل شي .

مشق او تمرين وکړئ

پروپان د اکسيجن په واسطه سوځيږي چې په کاربن ډای اکسايد او اوبو بانديې بدل شويدي. يو ليتر پروپان په 12^oC تودوخه او $8,44atm$ فشار کې د اکسيجن په زياتي مقدار باندي سوځول شوی دی، د توليد شوي CO_2 حجم د 925^oC تودوخه او يو اتموسفير فشار په ليتر باندې محاسبه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۱۰: د ګازونو جنبشي (حرکي) نظريه

تر اوسه مو د ایډیال ګازونو مهم خواص د ګازونو د قوانینو تر سرلیک لاندې؛ لکه: د بایل قانون، د دالتن قانون، د ګراهام قانون..... مطالعه کړل، له دې مطالعې څخه پوښتنه پیداکیږي چې ولې ګازونه دا نومورې خواص له ځانه ښيي؟ تاريخ ثابته کړې ده چې علوم په لیدو او تجروبو پیل شوی دی، نظريې او یا مودلونه د همدې لیدنواو تجربو پر بنسټ ټینګ دي ،ویلې شو چې نظريې د مودل پر بنسټ ټینګې دي، دمودلو پربنسټ کیدای شي چې د یو سیستم فورمول او خواص روښانه شي. دګازونو حرکي نظریه چې هغې ته حرکي نظریه هم ویل کیږي، دګازونو د طبیعت او فزیکي مودل د حرکت څرنګوالي روښانه کوي، دا نظریه د لاندې فرضیو پر بنسټ ولاړه ده:

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

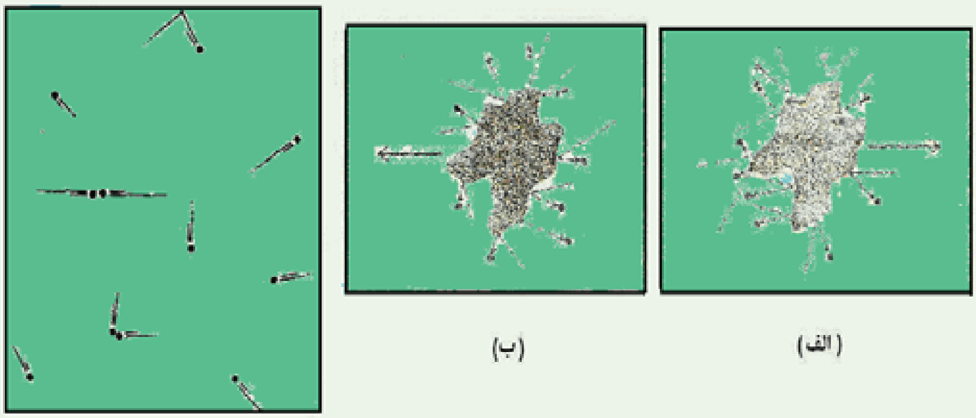
2 - دګازونو تشکیل کوونکي اتومونه او مالیکولونه پرله پسې د حرکت په حال کې دي اود هغوي حرکت بې نظم، چټک او پر خط نيغ دي، دګازونو د ذرو ددې حرکت په پایله کې یو له بل سره ټکر او هم د لوښي له دیوال سره ټکر کوي، دا ټکرونه الاستيکي (بیرته ګرځیدونکی) دي. څرنګه چې په هر ټکر کې د ټکر کوونکو مالیکولونو حرکي انرژي بدلون نه کوي ، په بل عبارت د دې امکان شته دي چې مالیکولونه په خپل منځ کې خپله سینتیک انرژي له لاسه ورکړي؛ خو د دوو ټکر کوونکو مالیکولونو د سینتیکی انرژي مجموعه ثابته پاتې کیږي.

3 - په ګازونو کې مالیکولونه او یا اتومونه جلا یو له بل څخه ځای لري چې هیڅ د جاذبې او دافعې قوه دګازونو د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ شتون نه لري. (د ټکر د وخت په استثنا)

4 - د ذرو (مالیکولونو او یا اتومونو) حرکت په ګازونو کې بیلابیلو شیبو کې کیدای شي چټک او یا ورو وي . ځینې ذرې چټک حرکت لري او ځینی د هغوی ورو حرکت سرته رسوي ؛ پر دې بنسټ دګازونو د مالیکولونو حرکي انرژي هم په لویه ساحه کې د خوځیدو په حالت کې دي، خو د ګازونو د اتومونو او مالیکولونو منځنی حرکي انرژي د مطلقې تودوخې سره نیغه اړیکه لري او په ټاکلې تودوخه کې ثابته پاتې کیږي، په (6-13) شکل کې دګازونو تصویري مودل وړاندې شویدي ، په دی مودل کې لیدل کیږي چې د ګاز یوه ټاکلې اندازه په رښتیا د ډیرې فضایي خالیګاوو لرونکي ده او دا خالیګاوې په ډیره چټکتیا دګازونو د ذرو په واسطه ډکیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library



(الف) (ب) (ج)

(6 - 23) شکل الف- دگازونو حرکي مودل او بروني حرکت، ب- د ماليکولونو مقدار چې ذرې په کېن خوا ته بمباردمان کوي ، ج- په راتلونکې شيبوکې چې وضعيت د الف د جز معکوس گرځي.

(۶-۳-۱۱): رښتياني (حقيقي)گازونه :

هغه گازونه د خپل ځان څخه ايډيال خواص وښيي چې د هغوی د ماليکولونو ترمنځ متقابل عمل و نه ليدل شي. (که 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 گازونه په کې شتون لري ، د پام وړ نه وي؛ خو بايد پوه شو چې په رښتيانيو گازونو کې نوموړي شرايط نه شي کيدای چې سل په سلو کې وليدل شي؛ نو ويلې شو چې رښتياني گازونه د ايډيال له طبيعت او سلوك څخه تيروتنه کوي .

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

که چيرې د يوه ټاکلي مقدار گاز لپاره درې متحولو P,V او T ته يو تربل اړيکه ورکړل شي، په دې صورت کې ، د نوموړو دوو متحولو په ټاکلو سره ، درېيم متحول کيدای شي په اسانۍ سره پر لاس راوړل شي ؛ د بيلګې په ډول: د اکسيجن دگاز $0.1mol$ په $0.5atm$ فشار او 39^oC تودوخه کې يو ټاکلي حجم نيسي. په عمومي صورت هغه رياضيکي معادله چې فشار، حجم، تودوخه او د يو گاز د مولونو شمير يو له بل سره تړلې دی او دگازونو د حالت د معادلې په نوم ياد شوي ده چې دا $PV = nRT$ څخه عبارت ده چې د ايډيال گاز د حالت معادله راښيي خو دا معادله د حقيقي گازونو حالت څرگندولی نه شي.

واندر والس $(Vander - Waals)$ په (1873) کال کې د حقيقي گازونو د حالت معادله د

$(P_1 \frac{a}{v^2})(v-b) = RT$ پــه بنه د يو مول حقيقي ګاز لپاره د ايډيالو ګازونو د حالت د معادلې په پام کې نيولو ســره او د فشــار اغيزه په حقيقي ګازونو باندې وټاکله، په پورتني معادله کې a او b مثبت ثابتونــه دي چې د هــرګاز د ټاکلو ځانګړتياو څخه عبارت دي، که چېرې د ګاز کثافت ډېر کم وي، د ګاز حجــم (V) زيــات دي او د b ارزښ د حجم (V) پــه پرتله خورا ډېرکوچنی دي چې کيداي شــي د هغه له پام څخه وغورځول شــي ،په دی حالت کی $\frac{a}{V^2}$ صفر ته نیږدی کيږي ، دلته د واندر والس معادله د ايډيالو ګازونو د حالت معادلې ته نيژدی کيږي ،داسې چې:

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

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

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

(6 - 3) جدول د حقيقي ګازونو ثابتونه

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

حل : الف :

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

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

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

ب

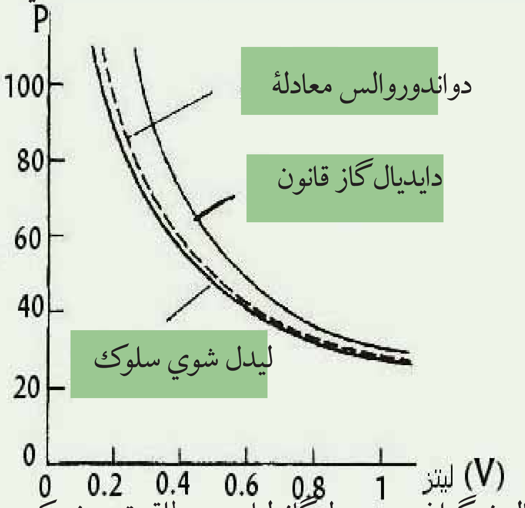
$P = ?$

$M = 16$

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

$P = 14.8atm$

د واندر والس معادله د گازونو د حالت د عمومي معادلې په پرتله په ښه توگه کولای شي چې حقیقي گازونه توصیف کړو (6 - 25) شکل د یومول CO_2 د حالتونو څرنگوالي او د PV وضعیت په $350K$ تودوخه په تجربي ډول راښيي ، همدارنگه د هغوی د حالت څرنگوالی او تجربي خواص د ایدیال گاز د حالت معادلې د واندر والس معادلې په وړاندې پرتله کوي. نور معادلې هم د گازونو د حالت د محاسبې په خاطر وړاندې شوي دي چې د واندر والس د معادلې په نسبت ډیرې ښه دي؛ مگر د هغوی د ثابتونو شمیر له پنځو څخه ډیر وي.



(6 - 25) شکل د حالتونو گراف د یو مول گاز لپاره په مطلقه تودوخه کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 لوړې دي. 4 - د سیال شکل نه لري 5 - د ذرو خپرېدل یې کم دي او د مالیکولونو حرکت یې ډېره ورو دي. 6 - د هغو مالیکولونه یو له بل سره نښتي دي، یوازې اهتزازي حرکت لري. .	1 - ټاکلی شکل نه لري او په بیلابیلو لوښو کې بیلابیل شکلونه ځانته غوره کوي. 2 - د ټاکلي حجم لرونکي دي او د تراکم کېدلو خاصیت نه لري. 3 - د هغو کثافت لږخه لوي دي 4 - د سیال د حالت لرونکي دي 5 - د هغو ذرې په نورو مایعاتو کې د خپرېدو د ورتیا لرونکي دي. 6 - د هغو د ذرو ترمنځ خالیګاوې ډېرې لږ دي چټک او درې بعدي، بې نظمه حرکت لري.	1 - معین شکل نه لري. (د ظرف ټول حجم چې په هغه کې ځای لري په بشپړه شکل نیسي) 2 - متراکم کیدا شي. 3 - د ډېر ټیټ کثافت لري او د هغوي کتلې ډېر کوچنې دي. 4 - د سیال شکل لري. 5 - چټک حرکت لري او تیټ دي. 6 - د چټک حرکت لرونکي دي او هر لورته په درې بعدي شکل حرکت کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د څپرکي لنډیز

- هر ماده کولی شي د محیطي شرایطو له کبله د دریو حالتونو (جامد، مایع او گاز) لرونکي وي.
- گازونه هغه مواد دي چې د هغو جوړوونکی ذرې یو پر بل باندې ډېره لږه اغیزه لري ،د هغوی ذرو د جـذب قـوه یو پر بل باندې ډېـر لږه ده او د نامنظم حرکت لرونکي دي، په لوړ تودوخه او لږ فشار کې دگازونو د ذرو حرکت چټک دي.
- د جامداتو خواص دگازونو له خواصو څخه توپیر لري، گازونه ډېر لږ کثافت لري ، په داسې حـال کې چې جامـدات د لوړ کثافت لرونکي دي. گازونه د فشـار په پایله کـې تراکم کوي ؛ خو جامـدات ډیر کم د تراکم کیدلو ځانگړتیاوې لرونکي دي. جامدات کلک او ماتیدونکي دي ، په داسې حال کې چې گازونه دا حالت نه لري .
- مایعات د جامداتو او گازونو په پرتله ځانگړی خواص لري ؛ د بیلگې په ډول: د موادو د ذرو ترمنځ یې د جذب قوه په مایع حالت کې ډیر ده ؛ خو د جامداتو په نسبت ضعیفه ده.
- په ثابته تودوخه $(T = Constant)$ کې دگازونو د ټاکلي اندازې حجم له فشار سره معکوسه اړیکه لري .
- په ثابت فشار $(P = Constant)$ دگازونو ټاکلی حجم له تودوخې سره نیغ متناسب دی.
- د بیلابیلو گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې د مساوي شمیر مالیکولونـو لرونکـي دي (د اوگدرو لومړی قانون). د بیلابیلو گازونـو ذرو (مالیکولونه، اتومونه او ایونونه) مساوي اندازه ، د فشار او تودوخې تر یو ډول شرایطو لاندې مساوي حجمونه ځانته غوره کوي.
- دگازونو دمخلوط په واسـطه وارد شـوي مجموعي فشـار،دگازونو د مخلوطو د اجزاوو د هر جز فشار د جمعې له حاصل سره مساوي دی.
- گراهام پیدا کړه چې دگازونو د تیریدو چټکتیا دکثافت له جذرمربع سره معکوس متناسب دي.
- دگازونو د حالت معادله د یو مول گاز لپاره $PV = nRT$ عبارت ده چې په دې معادله کې V دگاز حجم دي ، د پورتنی معادلې څخه پایله اخلوچې:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شپږم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - ګازونه هغه مواد دي چې د هغوی جوړوونکي ذرې يو پر بل باندې.....لري.

الف- ډیرکمه اغیزه　　ب- د هغو د ذرو د جذب قوه یو له بل سره ډیرکم

ج- نامنظم حرکت　　د- ټول

2 - جامدات هغه مواد دي چې .... لرونکي دي.

الف- معین حجم　　ب- معین شکل

ج- الف او ب دواړه　　د- هیڅ یو

3 - د مایعاتو خپریدل دګازونو پر نسبت................. دی او په مایعاتوکې د مالیکولونو ټکر .... دي.

الف- ورو　　ب- چټک، ډیر زیات　　ج- نورمال، ډیر زیات　　د- زیات، نورمال

4 - په ثابته تودوخه $(T = cons\tan t)$ کې له یوی ټاکلې اندازې دګازونو حجم، له فشار سره څه تړون لري؟

الف- مستقیم متناسب　　ب- معکوس متناسب

ج- تناسب نه لري　　د- د الف جز درست دي.

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

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

6 - د بیلابیلوګازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې د مساوي شمیر لرونکي دي.

الف- ایونونه　ب- مالیکولونه　ج- اتومونه (په هغه ګازکې 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 تقسیم شي، په ستندرد 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 ریښتیایي ګازونو معادله په ....وښودله:

الف) $(p + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$ ب) $Z = \frac{PV}{RT}$ ج) الف و ب د) هیڅ یو

10 - ګازونه د ډیرو وړو زرو څخه..... تشکیل شوي دي.

الف) اتومونو ب) مالیکولونو ج) ایونونو د) ټول ځوابونه سم دي.

11 - د یو لوښی دګازونو ډیره فضا..... فضا جوړه کړې ده:

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

تشریحي پوښتنې

د ټولو تمرینونو په حل کې باید فرض شي چې ګازونه ایډیال دي.

1 - ولې ځینې مواد په عادي شـرایطو کې د مایع په حالت او ځینې نور د جامد او یا ګاز په حالت پیداکیږي؟

2 - یـو انـدازه N_2 ګازچې حجم یـې $58L$ دی ، تر محیطی فشـار لانـدې دی چې پرهغه $125mmHg$ فشـار زیات شـوی دی او حجم یې $49.6mL$ کمښـت موندلی دی ، په دې ګاز باندې لومړنی محیطي فشار (په ثابته تودوخه) څومره دی؟

3 - د A لوښـي $48.2L$ حجـم لري ، چـې N_2 ګاز لرونکي دي ، دهغه تودوخه 25^oC او فشـار یې $8.35atm$ دي. د B لوښـي حجم نا معلوم دی او د He ګاز په کې شتون لري چې په هغی باندې وارد شـوي فشـار $9.5atm$ او تودوخه 25^oC ده . د A او B لوښـي یو له بل سره وصل شـوي دي ، دګازونو د مخلوط فشـار په دواړو لوښـو کې $8.7atm$ ته لوړ شوی دی ، د B حجم پیداکړئ.

4 - په یوه ازمایښتي دستګاه $1\cdot10^{-15}mmHg$ فشار شته دي ، په ازمایښتي د ستګاه کې یو لیتره یو لوښـي په پام کې ونیسـي که چیرې تودوخه 0^oC وي، په هغه لوښي کې چې د هوا څخه ډک دي ، د مالیکولونو اندازه به څومره وي؟

5 - په یوه سـتوري کې د هایدروجن دګاز کثافت $10g/cm^3$ او د هغوی تودوخه $100K$ ده په دې ستوري کې د هایدروجن فشار به څومره وي؟

6 - د اوبو په سـطح یوه کروي پوکانه چې $2cm$ قطرلري ، په 25^oC تودوخه او محیطی فشـار $1atm$ کې به دا پوکانه د اوبو د بړاس څومره مالیکولونه لري ؟

7 - پـه 177^oC تودوخـه او $2atm$ فشـار د نایتروجـن دګازکثافت $1.25g/L$ دي ، په دې

(c) ketabton.com: The Digital Library

شرایطوکې هغه په پنځه لیتره لوښي کې څومره مالیکولونه په دې شرایطوکې موجود وي؟

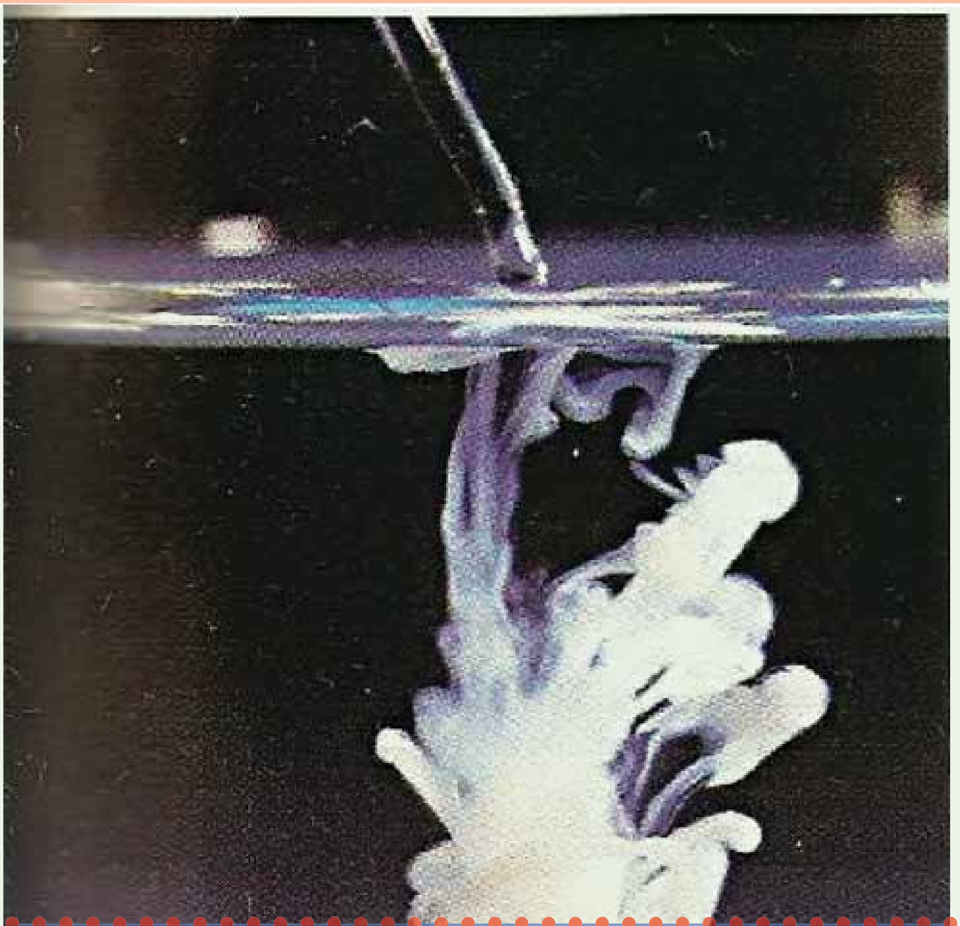
8 - په یو سـلندرکې $1.5kg$ د N_2 ګاز شـته دی چې فشار په هغه $31.8atm$ دی، څومره N_2 په دې سلندرکې زیات شي چې په ثابته تودوخه کې د سلندر فشار $75atm$ لوړ شي ؟

9 - خیـال وکـړئ چـې دګاز دوه نموني A اوB تاسـی ته درکـړل شـوي دي ،د A دګاز منځنی چټکتیـا د B دګاز د منځنـی چټکتیا دوه برابـره ده (البته د نوموړو 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 زیات بدلونونه او اوښـتونونه ترسـره کیـږي چې د هغه بیلګه کیداي شـي د اوبو اوښتون په بړاس او د اوبو د بړاسونو بیا سرېدل د باران یا واورو اورېلی په بڼه، د ډبرو ټوټه کیدل او د هغوی اوښـتون په خاورو ، شـګو او نور وړاندې شوی دي، دا ډول بدلونونه فزیکي دي، د فلزونو زنګ وهل، د سـون د موادو سوځیدل، د دواګانو لاسته راوړل او د وسایلو د ډولونو او زینتـی موادو جوړول او نور د کیمیـاوي بدلونونو ډول دي چې دا ډول بدلونونه د کیمیاوي تعاملونـو په نـوم یادېږی په دې څپرکی کې د کیمیاوي تعاملونـو ډولونه او دکیمیاوي تعاملونو شـکلونه به زده کړئ او هم د کیمیاوي تعاملونو د معادلو سم لیکل او سمه لاره به یې مطالعه کړئ.

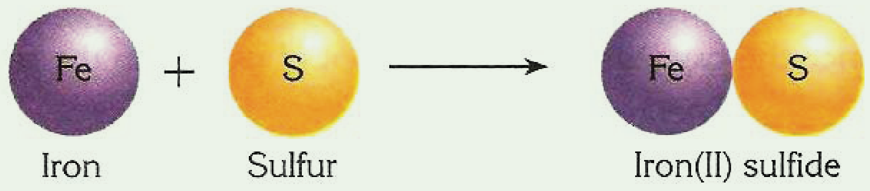
۷ - ۱ : د کیمیاوي معادلې مفهوم

کیمیاوي معادله د کیمیاوي تعاملونو ښودونکی ده چې په سمبولونو او د مرکبونو فورمولونو په وسیله ښودل کیږي. هغه مواد چې په تعامل کې برخه اخلي د تعامل کوونکو موادو یا د لومړنیو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومړنیو موادو د تعامل په پایله کې حاصلیږي، د تعامل د محصول په نوم یادیږي.

په کیمیاوي معادلو کې تعامل کوونکو مواد کیڼ لوري ته او د تعامل محصول د معادلې ښي لورته لیکي او د (=) علامې په عوض په معادله کې له وکتور (⟶) څخه ګټه اخلي ، وکتور «ورکوي» معنی را+ښیي؛ د بیلګې په ډول:

\+ اوسپنه سلفر ⟶ اوسپنې (*II*) سلفاید

$$Fe + S \longrightarrow FeS$$



(7-1) شکل د اوسپنې او سلفر تعامل او د فیریم سلفاید جوړیدل

مخکې له دې چې کیمیاوي معادله ولیکو، باید د تعامل ډول او د موادو فورمول وپیژنو کیمیاوي معادله د عملي تجروبو د پایلو بیانوونکی ده او د هغوی مواد د لیدلو او لمس کولو وړ دي، د کیمیا د هدفونو څخه یو د اصولو او قوانینو کشف او پوره کیدل دي چې د تعاملونو د محصولاتو وړاندوینه کولای شي، که څه هم دکاغذ په پاڼې لیکنی په سمبولیک ډول د تعامل کوونکو موادو او محصول د ځانګړتیاو پوره نماینده ګی په معادله کې نه شي کولی؛ خو بیا هم کیمیا پوهان کوشش کوي ، تر څو کیمیاوي معادله په سم او دقیق ډول وښیي. د یوې کیمیاوي معادلې د لیکلو لپاره بیلابیلی لارې په کاروړل 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 ګاز په حالت ده
(Liquid=(l	ماده د مایع په حالت ده
(Solid = (s	ماده د جامد په حالت ده
(Aqueouse=(aq	اوبلن محلول
(Solved=(sol	بیلابیل محللونه
$\longrightarrow$	ورکوي
$\rightleftarrows$	تعامل دواړو لوروته د محصول مواد بیا په لومړنیو موادو اوښتي دي.
$\xrightarrow{\Delta}$	تعامل د تودوخې په شتون کې ترسره کیږي
$\xrightarrow{Ni}$	په تعامل کې د کتلست شتون ضروري دي.
$\xrightarrow{120^0 C, 5atm}$	تعامل د فشار او تودوخې په شتون کې

۷ - ۱ - ۱: په تورو لیکلې معادله

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

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

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

(۷ - ۱ - ۲): سمبولیکي معادلې

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

له سمبولیکو معادلوڅخه ډېر معلومات او اطلاعات نسبت د تورو د لیکلو معادلو حاصلیږي ؛ د دې کبله هغه ډېرې په کارورې، پورتنی د تورو لیکل شوی معادله په لاندې ډول کولای شو چې په سمبولیک شکل ولیکو:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$

فعالیت

د لاندې افادو لپاره د تورو لیکل شوی او سمبولیک معادلې ولیکئ.

1 - د میتان د گاز د سوځولو څخه، د کاربن ډای اکساید گاز او اوبه تولیدېږي.

2 - بور (II) اکساید جامد او کاربن (گرافیت) په لوړه تودوخه، جامد بور کاراباید (B_2C_2) او د کاربن مونواکساید (CO) گاز جوړوي.

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

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

5 - امونیم ډای کرومیت ته د تودوخی ورکولو په واسطه د نایتروجن گاز، د اوبو براسونه او جامد کرومیم(III) اکساید حاصلیږي.

۷ - ۱ - ۳: توصیفی معادله

په دې روش کې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د عنصرونو او مرکبونو د یوې توصیفی جملې په چوکاټ کې گټه اخیستل کیږي؛ د بیلگی په ډول: کلسیم کاربونیټ د تودوخی په اثر په کلسیم اکساید او د کاربن ډای اکساید په گاز تجزیه کیږي.

فعالیت

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

2 - د مالگې تیزاب د سودیم هایدروکساید سره تعامل کړي، مالگه او اوبه یې جوړې کړې دې ، 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 يې جوړي 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

زموږ په چاپيريال (محيط)کې هره ورځ تعاملونه ترسره کيږي چې زموږ 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 بندي دا لاره يې 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 څخه پرته	د اکسیدېشن نمبر بدلون نه کوي	$Ca^{2+}O + H_2O \longrightarrow Ca^{2+}(OH)_2$
2	د انرژي انتقال	اګزوترمیک (تودوخوتولیدونکي)	په ټاکلې اندازه انرژي ازادوي	$C + O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + E$
		اندوترمیک (انرژي جذبوونکي)	انرژي له محیط څخه جذبوي	$2HgO + E \longrightarrow 2Hg + O_2$
3	بېرته ګرځېدل منل	رجعي (ګرځېدونکي)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو مواد تبدیلیږي	$3H_2 + N_2 \rightleftarrows 2NH_3$
		غیر رجعي (نه ګرځېدونکي)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو موادونه تبدیلیږي	$\overset{-4}{C_3}H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2\overset{-2}{O} + E$
4	د موادو خرڅوالی	سوځېدل	د موادو تعامل له اکسیجن سره چې تودوخه او روښنايي 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 تجزیه کېدل په خپلو موادو او د اوبو د ایونونو متقابل عمل د مرکب د مالیکول ایونونه سره	$NH_4Cl \xrightarrow{H_2O} NH_4OH + H^+ + Cl^-$
		خنثی شدن	د تیزاب او القلي ترمنځ تعاملونه	$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2\overset{-2}{O}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

5	میخانیکیت	رادیکال	هغه تعاملونه چې د رادیکالونو پرېنسټ ترسره کېږي	$O_3 \longrightarrow O_2 + O$ Radical
		زیاتیدل	یوه مادۀ په بله ماده زیاتیږي	$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow \overset{+4}{C_2}H_6$
		لیري کیدل	له مالیکول څخه یو جز جلا کېږي	$C_2H_6O \longrightarrow C_2H_4 + H_2\overset{-2}{O}$
		الکترون خوښونکي	د یو الکترون خوښونکي ذرې په تولید سره په تولید سره تعامل پیل کېږي	$HNO_3 + H_2SO4 \longrightarrow HSO_4^- +$ $H_2O + \overset{+}{N}O_2$ $\overset{+}{N}O_2 + C_6H_6 \longrightarrow C_6H_5NO_2 + \overset{+}{H}$
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 شویدي)

المونیم د اوسپنې II اکساید ځای په فیریم نیولی دی.

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow Al_2O_3(s) + 3Fe(s)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

لاندې شکل يو ګوني تعويضي تعامل د جست او کاپرسلفيټو او دهغوی دتعامل معادله ښيي:

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

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

فعاليت :

الف- دا لاندې ساده تعويضي تعاملونه بشپړ کړئ:

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

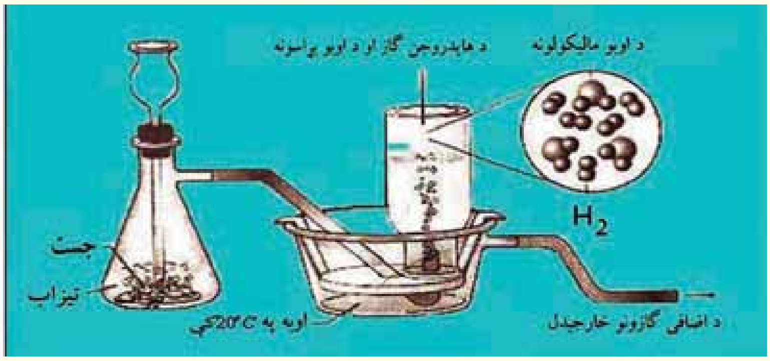
4 - مس د سپينو زرو د نايترويتو له محلول سره تعامل کړي.

5 - $SiO_2(s) + C(s) \longrightarrow$

ب- د مالګې له تيزاب څخه د هايدروجن بې ځايه کيدل د جستو دفلز په واسطه.

د اړتيا وړلوازم او مواد: فلاسک، سرپوښ، زنګون کوږی نل، رابري نل د $50cm$ په اوږدوالي، د اوبو تشت، عادي اوبه، څلور عدده تست تيوبونه، پايه- ګيرا (نيوونکی)، تست تيوب دانې، د جستو 5 يا 6 ټوټې، د مالګې او ياګوګړو د تيزابو د به اندازه $10mL$

کړنلاره: د جستو ټوټې په يوه فلاسک کې واچوئ او د هغی له پاسه د مالګې تيزاب ور زيات کړئ د شکل سره سم بې ځايه شوی هايدروجن امتحان کړئ.



(4-7) شکل : د جستو تعامل له کاپر سلفيت سره

1 - د تعامل معادله وليکئ .

2 - کوم بل فلز هايدروجن بې ځايه کولی شي؟ لست يې کړي.

خپل ځان امتحان کړئ.

دا لاندی حروفي او په تورو ليکل شوو ساده تعويضي معادلو ته ځير شئ:

الف- د هايدروجن ګاز + القلي $\longrightarrow$ اوبه+ فعاله فلزونه

ب- ضعيف غير فلز + نوي مالګه د $\longrightarrow$ ځيني تيزابونه + د فلزونو ځيني ټوټې

ج- د هايدروجن ګاز+ نوي مالګه $\longrightarrow$ مالګه+ ډير فعاله غير فلز

د- ډير ضعيف فلز+ نوي مالګه $\longrightarrow$ مالګه + ډير فعاله فلز

لاندې معادلې له پورته پر تنيورو ليکل شوو معادلو له کومو يوې سره سمون لري؟ د هغوی شميره د هغو په مخ کې وليکئ.

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

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

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

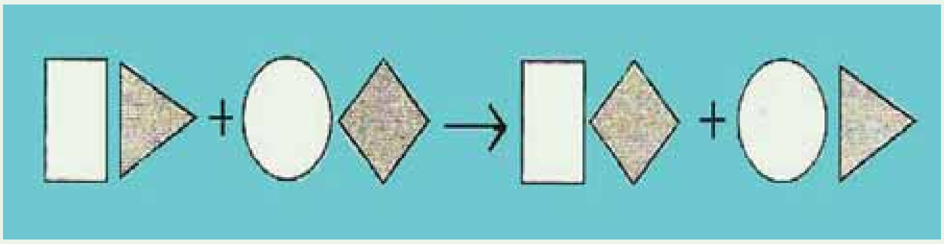
$4- Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

زيات پوه شي !

تعامل نه کوي $Cu + HCl \longrightarrow$

۷-۲-۱-۲: دوه گوني 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 مالگو تعاملونه چې د يو غيري منحلې مالگې په تشکيل پای ته رسيږی، د دوه گوني تعويضي تعاملونو له ډلي څخه شميرل کيږي:



(5-7) 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 گونو تعويضي تعاملونو عمومي شکل په لاندې ډول دي:

$AB + CD \longrightarrow CB + AD$

لومړی ترکيب   دويم ترکيب   دريم ترکيب   څلورم ترکيب

پـه يـاد ولرئ چې په دوه گونو تعويضـي تعاملونو کې څه نا څه يو د تعامـل د محصولاتو غير منحله ماده، اوبه يا گاز دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

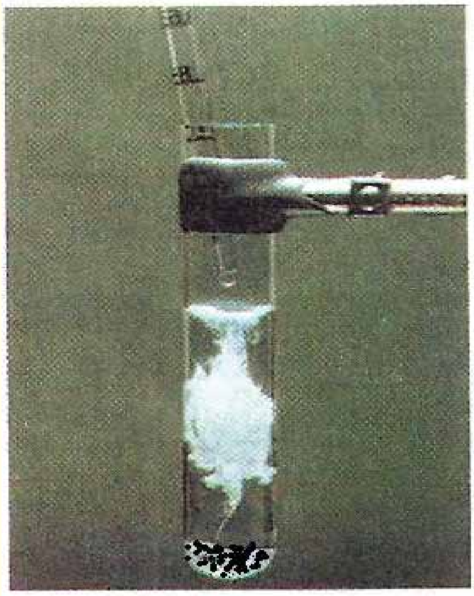
فعالیت

د سپینو زرو د نایتریتو تعامل له سودیم سلفاید سره.

د اړتیا وړ لوازم او مواد: تسـت تیوب، ښیښـه یي میله، د تودوخې سرچینه، د سپینو زرو نایتریت، سودیم سلفاید او گیرا.

کړنلاره: سـودیم سلفاید په یو تست تیوب کې واچوئ او پر هغه باندې د سپینو زرو نایتریت ور زیات کړئ، تسـت تیوب د گیرا په واسـطه ونیسـي، د یـوې دقیقې لپاره هغـه ته تودوخه ورکړئ، په دې صورت کې به تور رسوب تشکیل شوي وي چې د سپینو زرو دسلفاید څخه عبارت دی:

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



(7 - 6) شکل د سپینو زرو نایتریتو تعامل د سودیم سلفاید سره

له رسوب څخه سربیره بله به کومه ماده وگورئ چې د تعامل د محیط د بدلون سبب گرځیدلې ده؟

۷ - ۲ - ۲ : انحلالیت او د محلولونو جوړیدل :

کیمیاوي مواد د کیمیاوي متقابل عمل او د فزیکي متقابل عمل پربنسـټ یو په بل کې حل شـوي دي ؛ نو له دې کبله د موادو انحلالیت کیداي شـي یو ډول قسـمي تعامل وشمیرل شي. د لاندې موادو انحلالیت په اوبو کې مطالعه کوو.

منحل او غیر منحل مواد په اوبو کې

مالگې، القلي او هغه تیزابونه چې د $0.1 mol/L$ (مول په یولیتر اوبو کې) څخه زیات په اوبو کې حل شي، د منحله موادو په نوم او که چیرې د $0.1-0.001 mol/L$ ترمنځ په یو لیتر اوبو کې حل شوي وي ،ډیر کمه منحل او که چیرې د $0.001 mol/L$ کم په یولیتر اوبو کې حل شوي وي، د غیر منحلو موادو په نوم یادېږي.

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 غیر منحل دي (سرب II کلوراید $PbCl_2$ په ایشیدلو اوبو کې حل کیږي)

ډیر برومایدونه (Br^-) په اوبو کې منحل دي ؛ پرته $HgBr_2, PbBr_2\ CuBr, Hg_2Br_2, AgBr$ چې په اوبو کې غیر منحل دي او $HgBr_2$ ډیر لږ حل کیږي.

ډیر ایودایدونه (I) په اوبو کې منحل دي؛ پرته PbI_2, CuI, Hg_2I_2, AgI او HgI_2 چې په اوبو کې غیر منحل دي.

ټول سلفیټونه (SO_4^-) پرته له $Hg_2SO_4, BaSO_4, SrSO_4, CaSO_4, CaSO_4, Ag_2SO_4$ څخه په اوبو کې حل کیږي. ډیر زیات غیر منحل سلفیټونه د عنصرونو د دوره یي جدول د IIA گروپ فلزونو پورې اړه لري .

سلفایدونه (S^{2-}) په اوبو کې غیر منحل دي، پرته له دوره یي جدول د لومړی او دویم اصلي گروپ دعنصرونو سلفایدونه او امونیم سلفاید $(NH_4)_2S$ چې په اوبو کې منحل دي.

کاربونیټونه (CO_3^{2-}) په اوبو کې غیر منحل د ي، د دوره یي جدول د لومړی گروپ (القلي فلزونه) د عنصرونو او امونیم کاربونیټ $(NH_4)_2CO_3$ په اوبو کې حل کیږي.

فاسفیټونه په اوبو کې غیر منحل دي ؛ خو $((NH_4)_3PO_4)$ په اوبو کې حل کیږي.

هایدروکسایدونه (OH^-) په اوبو کې غیر منحل دي،د لومړی گروپ د هایدروکسایدونو (القلي فلزونه) څخه پرته. $Sr(OH)_2, Ba(OH)_2$ اوکلسیم هایدروکساید ډیر لږ منحل دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

د لاندې تعاملونو محصولات ولیکئ.

$1-\ NaHCO_3(aq)^{+}HCl(aq)\longrightarrow$

$2-\ CaO(s)+CO_2(g)\longrightarrow$

$3-\ AgNO_3(aq)+Cu(s)\longrightarrow$

$4-\ Ca(NO_3)_2(aq)+NaCO_3(aq)\longrightarrow$

$5-\ NaCl(aq)+AgNO_3(aq)\longrightarrow$

$6-\ Ca(HCO_3)_2(aq)\longrightarrow$

۷-۲-۲: تجزیوي تعاملونه:

زیاتره مرکبونه د تودوخې په بڼه د انرژۍ د جذبولو، بریښنا، رڼا او میخانیکي ټکرونو په واسطه تجزیه 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:

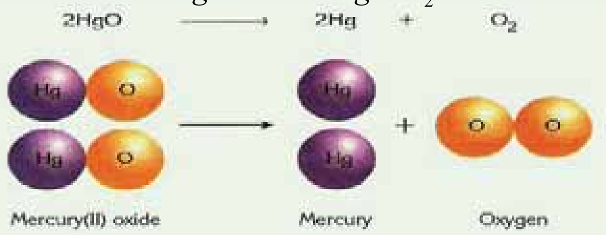
1 - مرکب + مرکب $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

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 تجزیــویــو ډول تعاملونــو ګډه ځانګړتیاد پیچلو مرکبونو څخه د ســاده موادو تشــکیل دي، د تجزیوي تعاملونو له پاره عمومي قاعده کیداي شي په لاندې ډول ولیکل شي:

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

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

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

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

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

اوبه لرونکي بلوري مالګه $\xrightarrow{\Delta}$ بې اوبو مالګه + H_2O

د دوه عنصري مادي مرکب $\xrightarrow{\Delta}$ د A عنصر + د B عنصر

اکسیجن لرونکي تیزاب $\xrightarrow{\Delta}$ اوبه + د غیر اکساید

ویلي شوي مالګه $\longrightarrow$ فلز + غیر فلز

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

د فلز هایدروکساید $\xrightarrow[\Delta]{\text{بریښنا}}$ اوبه + دفلز اکساید

د زیاتي پوهې لپاره:

فلزي نایتریت د تودوخې په واســطه د فلز په نایترایت او د اکســیجن په ګاز او په لوړه تودوخه کې د فلز په اکساید د نایتروجن او اکسیجن په ګازونو تبدیلیږي.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پلټنه وکړئ

اياد تجزيوي تعاملونو لپاره کولاي شي د نومورپيلګو څخه پرته نورې بېلګې په دې لوست کې وړاندې کړئ؟

۷-۲-۳: ترکيبي تعاملونه

هغه تعاملونه چې د هغوی په پايله کې دوې يا څو ساده مادې يو له بل سره ترکيب شي او يوه پېچلې ماده يا مرکب جوړشي چې له اتومونو د ډېرو ډولونو څخه تشکيل شوي، د ترکيبي تعاملونو په نوم يادېږي. د دې تعامل عمومي معادله په لاندې ډول ده:

$$A + B \longrightarrow CD$$

په دې معادله کې CD مرکب دی، A او B کېدای شي چې عنصرونه يا مرکبونه وي يا A عنصر او B مرکب وي، لاندې ترکيبي تعامل وګورئ:

$$Fe + S \longrightarrow FeS$$

(7-8) شکل د فېريم (II) سلفايد د تشکيل د تعامل شکلي معادله

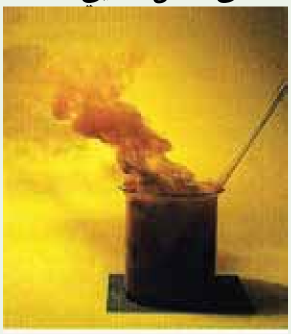
د ترکيبي تعاملونو عمومي معادلې په لاندې ډول دي:

1 - (مرکبونه) مرکب + مرکب ⟵ مرکب

2 - مرکب ⟵ عنصر + مرکب

3 - مرکب ⟵ عنصر + عنصر

لاندې شکل د اوسپنې او کلورين جمعي تعامل راښيي.



(7-9) شکل له اوسپنې سره د کلورين تعامل

$$2\overset{o}{Fe}(s) + 3\overset{o}{Cl_2}(g) \longrightarrow 2\overset{+3}{Fe}\overset{-1}{Cl_3}(s)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

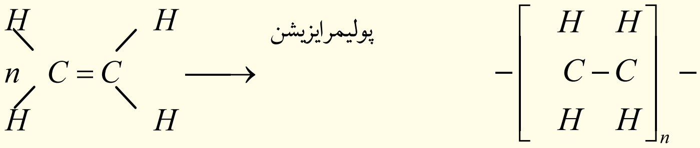
لاندې تعاملونه په څیر سـره ولولئ د 2,1 او 3 شـمیرو په واسطه چې د پوتنیو نومورو عمومي تعاملونو د شکلونو شمیردی له هغه سره یې پرتله کړئ:

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

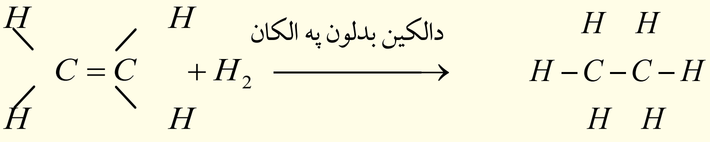
$$Hg(l)+O_2(g)\longrightarrow HgO(s)$$

$$NH_3(g)+HCl(g)\longrightarrow NH_4Cl(g)$$

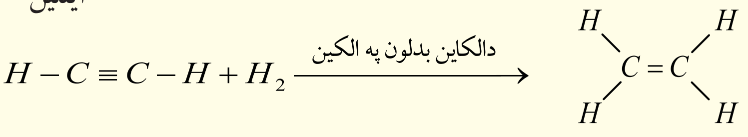
$$CaO(s)+SiO_2(s)\longrightarrow CaSiO_3(s)$$



ایتلین — پولی ایتلین



ایتلین — ایتان



اسیتلین — ایتلین

$$Na_2CO_3+H_2O+CO_2\longrightarrow 2NaHCO_3$$

د ترکیبي تعاملونو عمومي شـکلونه کیداي شي په لاندې ډول فورمولو هم ښودل شي کوم چې د دې تعاملونو ډېر شکلونه ورسره سمون لري:

د فلز اکساید $\longrightarrow$ اکسیجن + فلز

د غیر فلز اکساید $\longrightarrow$ اکسیجن + غیر فلز

(قلوي) د فلز هایدروکساید $\longrightarrow$ اوبه + فلز اکساید

اکسیجن لرونکي تیزاب $\longrightarrow$ اوبه + د غیر فلز اکساید

مالگه $\longrightarrow$ د غیر فلز اکساید + د فلز اکساید

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

پولیمیر ⟵ مونومیر

اوبه ⟵ اکسیجن + هایدروجن

امونیاك $+ HX \longrightarrow NH_4X \quad X = (F, Cl, Br, I)$

د هایدروکاربنونو اکسیجنی مشتقات ⟵ $+ H_2$ غیر مشبوع مرکبونه

هلوجن لرونکي مشبوع هایدروکاربنونه $X = (Cl, Br, I)$ ⟵ $+ X_2$ غیر مشبوع مرکبونه

هلوجن لرونکي مشبوع هایدروکاربنونه $X = (Cl, Br, I)$ ⟵ $+ HX$ غیر مشبوع مرکبونه

فعالیت

د سماوارونو او چای جوشونو د منګ لیري کول

په وسایلو کې لکه سماوار او چای جوش چې اوبه ایشول کیږي، کلسیم بای کاربونیټ او مګنیزیم بای کاربونیټ مالګې چې په عادي اوبو کې منحل دي، دایشولو په بهیر کې ترسب کوي او په غیرو منحلو مالګو بدلیږي، دا کاربونیټونه په لوښو او وسایلو کې رسوب کوي چې له لوښو د کتلې د زیاتیدلو او د اوبو د وتلو د سوریو (شیر دهن) د بندېدو لامل ګرځي. د وسایلو څخه د منګ د لرې کولو لپاره له بیلابیلو لارو څخه کاراخلي چې یو له د قلوي یي محلول برابرول دي.

د اړتیا وړ لوازم او مواد: ګیلاس، هاونګ له لاستي سره، تله، منګ نیولی لوښی $10g$ د خوړو مالګه، $9g$ سودیم هایدروکساید، $0.5g$ پوتاشیم کاربونیټ او $0.2g$ د خیرې پوستکی،

کړنلاره: د خوړو مالګه، K_2CO_3 ، د خیرې پوستکی او نوموړي مواد له پورتنیو اندزوسره سم په ښه توګه وتلی او یو له بل سره یې مخلوط کړئ ، بیا یې په هاونګ کې ښه وټکوی چې په پوډر تبدیل شي. وروسته یې په یو ګیلاس کې واچوئ او له هغه څخه دمنګ د منځه وړلو لپاره وکاروئ.

د چای جوش $\frac{2}{3}$ برخه له حجم د اوبو څخه ډک کړئ، د اوبو د هر لیتر په مقابل کې دالقلي پوډر کوم چې په پورتنی ډول لاس ته راوړل شوي دي، ورزیات کړئ، لوښی د تودوخی د سرچینې په واسطه جوش کړئ ،له ایشیدو څخه وروسته هم د دوو تر څلور دقیقو پورې لرې نه کړئ او تودوخې ته دوام ورکړئ، له دې څخه وروسته بیا اوبه له لوښی لرې کړئ، په عادي اوبو او د لوښو مینځلو په مایع باندې یې ومینځئ، په لوښي کې بدلونونه وګورئ او په خپلو کتابچو کې یې یادداشت کړئ.

۷-۲-۳: د سون تعاملونه

د مواد و تعامل له اکسیجن سره کوم چې د تودوخې او رڼا د تولید سره یو ځای وي، د سون تعامل په نوم یادېږي. د فلزونو د سون له تعامل څخه فلزي اکسایدونه او دعضوي مرکبونو له سوځولو څخه د اکسیجن په شتون کې اوبه، CO_2 او انرژي تولیدېږي . که چیرې سلفرلرونکي عضوي مرکبونه وسوځول شي ،سلفر ډای اکساید اوکه نایتروجن لرونکي عضوي مواد وسوځول شي ،دنایتروجن اکسایدونه ،په تیره بیا NO_2 تشکیل کیږي د بیلګې په ډول: د میتان د سوځولو معادله په لاندې ډول ده :

$$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$$

که چیرې د اکسیجن مقدار لږوي، له کاربن ډای اکساید CO_2 سره د کاربن مونو اکساید CO یا C لوګی هم لیدل کیږي.

د اتموسفیر په جګوطبقو کې هایدروجن داکسیجن په شتون کې سوځي چې په پایله کې اوبه لاس ته راځي:

$$2H_2+O_2\longrightarrow 2H_2O(g)+$$ تودوخه

د اکسیجن تعامل غیري فلزي عنصرونو څخه غیري فلزي اکسایدونه او له فلزي عنصرونو تعامل د اکسیجن سره فلزي اکسایدونه تولیدېږي د بیلګی په ډول: که چیرته د مګنیزیم فلز د اور د لمبی له پاسه کیښودل شي، شعلهٔ ور (اور اخلي) کیږي او سوځیږي.

$$2Mg+O_2\longrightarrow 2MgO+$$ تودوخه او رڼا

ایا د موادو سوځیدل د ترکیبي تعاملونو له ډولونو څخه دي؟ په اروند هواکې د فاسفورس په خپل سر سوځیدل یو د موادو د سوځیدلو له مهمو تعاملونو څخه دي. لاندې شکل د سپین فاسفورس په خپل سر سوځیدل راښیي:

په هواکې د فاسفور سوځیدل

(10-7) شکل په هواکې د فاسفورس سوځیدل

$$P_4(s)+5O_2(g)\longrightarrow P_4O_{10}(s)+$$ تودوخه او رڼا

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ

ایا د موادو سوځیدلو تعامل کیداي شی د ترکیبي تعاملونو ډول څخه ومنل شي؟

فعالیت

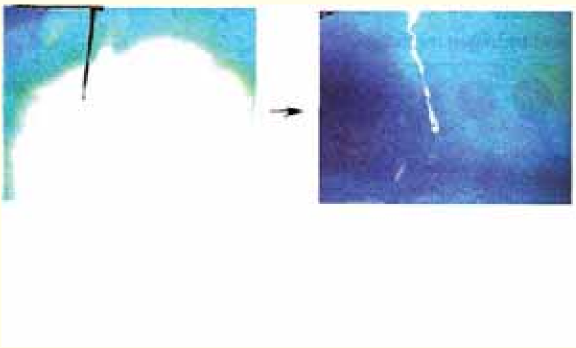
د مگنیزیم د فلز سوځول

د اړتیا وړ لوازم او مواد: د مگنزیم او اورلگیت

کړنلاره : د مگنیزیم د فلز $20cm$ فیته واخلئ، د اورلگیت په واسطه یي وسوځوئ، د هغې تودوخه او رڼا وگورئ سپینې ایرې چې د مگنیزیم اکساید دې، وگورئ.

الف

(11-7) شکل د مگنیزیم د سیم سوځیدل او د تودوخې تشکیل



ب

مگنیزیم له اکسیجن سره تعامل کړئ مگنیزیم اکساید یې جوړکړئ دې.

۷ - ۲ - ۴ : اکزوترمیک او اندوترمیک تعاملونه

کیمیاوي تعاملونه د انرژي د جذب او یا ازادولو له کبله په دوو برخو ویشل شویدې، لومړی برخه یې هغه ډول تعاملونه دي چې د هغه دسرته رسیدو په پایله کې د تعامل د محصول سربیره انرژي د تودوخی او رڼا په شکل هم ازادیږي، دا ډول تعاملونه د اکزوترمیک (*Exothermic*) تعاملونو په نوم یادوي. د القلیو او تیزابونو زیاتره تعاملونه آگزوترمیک دي او د تودوخی په ازادیدلو سره ترسره کیږي ؛ د بیلگې په ډول:

تودوخه $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O + E$

انرژي+ اوبه + مالگه ⟵ د مالگې تیزاب + سودیم هایدروکساید

فعال فلزونه د اوبو سره تعامل کوي، رڼا او تودوخه تولیدوي؛ د بیلگې په ډول: کله چې د سودیم

(c) ketabton.com: The Digital Library

د فلزیو ورې ټوټې د اوبو په ډک تشت کې واچول شي، ډېرچټک تعامل تر سره کېږي چې د رڼا او تودوخې د تولید سره یوځای دي:

(12-7) شکل سودیم په اوبو کې د اکزوترمیک تعامل ، د تودوخې او رڼا تولید

$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2 +$ رڼا + تودوخه

هایدروجن + سودیم هایدروکساید ⟵ اوبه + سودیم

اکزوترمیک تعاملونه هم د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره انرژۍ ته ضرورت لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهیر کې ازادېږي، د انرژي د هغه اندازه څخه زیاته ده چې د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره په مصرف رسیږي ؛ د بېلګې په ډول: د مګنزیم فلز لومړی باید د اور شغلې ته نژدې کړای شي، تر څو تعامل پیل شي، کله چې تعامل پیل شو، نو ډېره زیاته انرژي ازادېږي، همدارنګه که چیرې پر پوتاشیم پرمنګنیت باندې ګلیسرین ور زیات کړو، د تعامل په پیل کې د لمر انرژي ته ضرورت دي چې دا انرژي د فعالونکی انرژي یا د اکتیویشن (*Activition*) د انرژي په نوم یادېږي، هغه تعاملونه چې د انرژي له جذب سره تر سره کېږي اویا هغه تعاملونه چې تودوخې ته اړتیا لري، د انډوترمیک تعاملونو په نوم یادېږي . ډېر تعاملونه چې په نرۍ کې ترسره کېږي، داندوترمیک تعاملونو له ډلې څخه دي ؛ د بېلګې په ډول: د چونې له تیږو څخه د چونې لاسته راوړنه د زیاتې انرژي پر مصرف باندې ترسره کیدای شي :

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت :

د اگزوترمیک او انډوترمیک تعاملونه

د لانـدې تعاملونـو معادلې وګورئ، د اکزوترمیک تعامـل د (EX) او د انډوترمیک تعامل د

En په تورو نښاني کړئ:

$$4H_2(g)+O_2(g)\longrightarrow 2H_2O(l)+571,6kJ$$
$$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)+890kJ$$
$$2CuO(s)+314,6kJ\longrightarrow 2Cu(s)+O_2$$
$$2H_2O(l)+571,6kJ\longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$$
$$H_2O(s)+6kJ\longrightarrow H_2O(l)$$
$$H_2(g)Cl_2(g)\longrightarrow 2HCl(g)+185kJ$$
$$H_2O(l)\longrightarrow H_2O(s)+6kJ$$
$$2Al_2O_3(s)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$$
$$4Al(s)+3O_2(g)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$$
$$Sn(s)+2Cl_2(g)\longrightarrow SnCl_4(l)+511,3kJ$$
$$C(s)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+393,5kJ$$

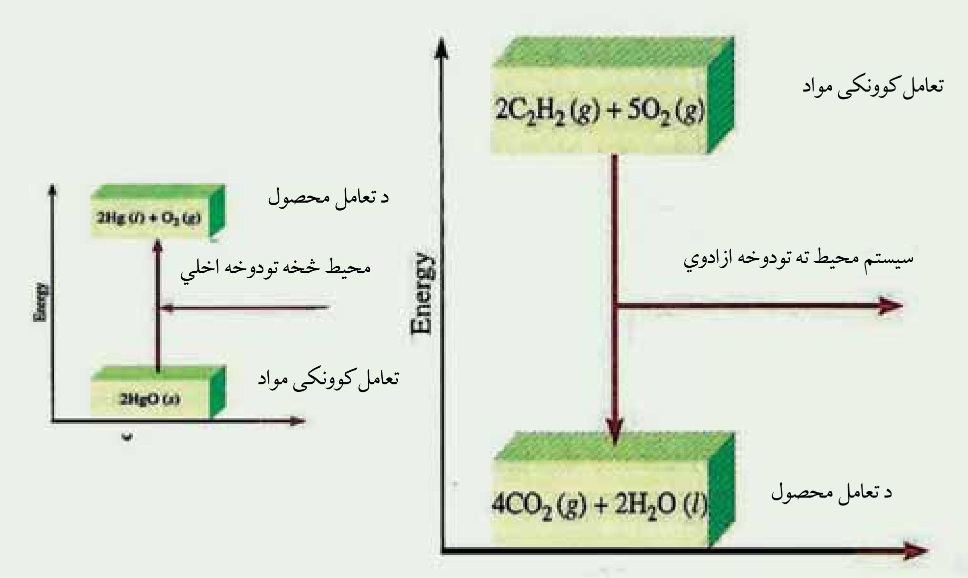
۷ - ۲ - ۵ : د اکزوترمیک او انډوترمیک تعاملونو لپاره د انرژي دیاګرام

څرنګه چې وویل شو ، کیمیاوي تعاملونه د انرژي له کبله په دوو برخو اکزوترمیک او انډوترمیک ویشل شـویدي. د اکزوترمیک تعاملونـه د تعامل په پیل کې یوه اندازه انرژي تـه اړتیا لري چې دا اندازه انرژي د فعالونکی په نوم یادوي، خوهغه انرژي چې ازادېږي د فعالونکي $(Activation)$ له انرژي څخه زیاته ده.

په اکزوترمیک تعاملونو کې تعامل کوونکي مواد د ډېرزیاتې ذخیروي انرژي لرونکې دي او دهغوی د تعامـل د محصـول د موادوپه پرتله د لږې ذخیروي انرژي لرونکي دي، د اکزوترمیک تعاملونه با ثباته دي او د هغوی د تجزیې لپاره په هماغه مقدار انرژي ضروري ده کوم چې د هغوی د جوړېدو په وخت کې ازادېږي.

د انډوترمیک تعاملونو د محصولو موادو د جوړېدو په بهیرکې لومړنی مواد انرژي جذب وي، چې له دې کبله د تعامل د محصولو موادو انرژي د تعامل کوونکو موادو په پرتله زیاته ده. د انډوترمیکو تعاملونو محصولونه بې ثباته دي ؛ ځکه هغه اندازه انرژي چې د خپل جوړېدو په بهیر کې اخیستی ده، بیرته یې ازادوي.

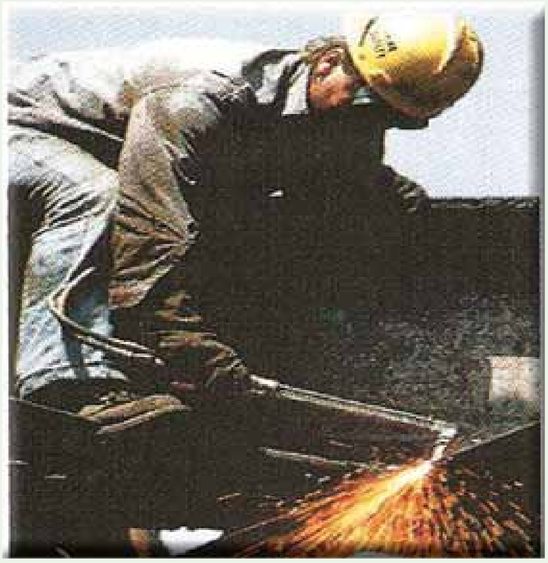
(c) ketabton.com: The Digital Library



(7-13) شکل د اکزوترمیک او انډوترمیک د تعاملونو دیاګرام

الف- د هوا په شتون کې د استیلین سوځیدل (اکزوترمیک)

ب- دمرکیوری (II) د اکساید (اندوترمیک)



(7-14) شکل د اکسي استیلین څراغ د سوځیدلو په وخت کې زیاته تودوخه تولیدوي چې په ولډینګ کولو او د فلزونو په پرې کولو کې په کارول کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اووم څپرکي لنډیز

• 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 یادېږي.

• 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 ځای د هغوی په تشکیل شوي مالیکولو کې نیسي.

• دوه ګونی 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 نوې مادې په لاس راځي.

• ترکیبي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې د دوو یاڅو مادو دیوځای کیدوڅخه یوه نوي ماده یا مرکب تشکیلیږي.

• د سون تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي 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 ازادېږي.

• 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 کیدونکی 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 ازادېږي، د انرژي له هغه اندازې څخه زیاته ده چې د تعامل

د موادو د فعالولو لپاره په مصرف رسيږي چې دا انرژي د فعالونکي انرژي يا د اکتيويشن (*Activition*) د انرژي په نوم يادېږي،

د اووم څپرکي تمرين:

څلور ځوابه پوښتنې!

1 - د موادو د اوبلن محلول د حالت لپاره لنډه علامه --- ده.

الف- L ب- l ج- aq د- sol

2 - د ميتان دګاز له سوځولو څخه دکاربن ډای اکسايد ګاز او اوبه توليدېږي دا جمله څه شي ده ؟

الف- سمبوليکه معادله ده ب- ليکلي معادله

ج- توصيفي معادله ده د- يو عبارت دي

3 - د $K(s)+H_2O(l)\longrightarrow$ تعامل محصول عبارت دی له -----

الف- K_2O+H_2O ب- $KOH+H_2$

ج- $K+H_2+O_2$ د= هيڅ يو

4 - د تيزاب تعامل له القلي سره د لاندې کوم ډول تعاملونو څخه دي.

الف- خنثی کول ب- دوه ګوني تعويضي

ج- رسوب ورکوونکي د- الف او ب دواړه.

5 -له لاندې سلفيټونو څخه کوم يو په اوبو کې غير منحل دي.

الف- Na_2SO_4 ب- K_2SO_4

ج- $BaSO_4$ د- $FeSO_4$

6 - دا تعامل $CaCO_{3(s)}\xrightarrow{\Delta}CaO+CO_2$ کوم ډول تعامل دي:

الف- ترکيبي ب- تجزيوي ج- سوځول د- اکزوترميک

سمې او ناسمې پوښتنې:

سمه جمله د (س) په توري او ناسمه جمله د (ن) په توري نښانی کړئ.

1 - ويلې شوي مالګه د برېښنا د جريان په واسطه په فلز او په تيزابي بقيه تجزيه کيږي.

( )

2 - د اسيتلين تبديلول په ايتيلين باندې ترکيبي تعامل دي. ( )

3 - د موادو تعامل له اکسيجن سره د سوځولو په نوم يادېږي( )

(c) ketabton.com: The Digital Library

(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 دی.

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 .... دی.
3 - د $Pb(OH)_2$ د تجزیوي تعامل محصولات عبارت دي له .... او .... دي.
4 - د ترکیبي تعاملونو عمومي شکل .... دی.
5 - فلز + اکسیجن محصول عبارت له.............. څخه دی.
6 - سودیم هایدروکساید د مالګې له تیزابو سره تعامل کوي........... او .... جوړوي.
7 - هغه تعاملونه چې له خپل چاپیر یال 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 بنودل 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 وښایې.
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 دی؟ ولې؟
9 - د اکزوترمیک او داندوترمیکو تعاملونو ډیاګرام رسم کړئ.
10 - د لاندې تعاملونو محصول ولیکئ او هم هغه د کیمیاوي تعاملونو له ډولونو څخه له یو سره

اړیکه ورکړئ:

1– $Al(s) + HCl(l) \longrightarrow$

2– $Fe(s) + H_2O(l) \longrightarrow$

3– $C(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow$

4– $NaOH(aq) + H_3PO_4(aq) \longrightarrow$

5– $C_2H_5OH(l) + O_2(g) \longrightarrow$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه

د ســون د موادو ســوځول د ســوځولو په ځای کې، د بخاردیګونه، د فلزونــو الکترولتیکي رســوب ،هغه بهیرونه چې د ګلوانیکي عنصرونو او بتریو کې ترســره کیږي او داســې نور، ټول د اکسیدیشــن- ریدکشــن تعاملونو پرېنسټ ترســره کیږي. د لومړیو موادو لاسته راوړل (اوســپنه، کروم، منګنیز، ســره زر، ســپین زر، کلورین، ایودین او نور) همدارنګه کیمیاوی ټاکلو محصولاتو (امونیا، د بــوري تیزاب، د ګوګړو تیزاب او نور) د اکسیدیشــن ریدکشــن تعاملونو پرېنسټ لاس ته راغلی دي. د ژوندیو موجود اتو په ارګانیزم 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 څپرکې به د اکسیدیشــن او ریدکشــن پــه اړه معلومــات حاصل کــړئ، د اتومونو د اکسیدیشــن نمبر د مرکب په مالیکولونو کې او د اکسیدیشــن او ریدکشــن د تعاملونه معادلو توازن به زده کړئ. د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونود توازن بنستیز میتود به هم زده کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۸ - ۱ : د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف :

په پخوانیو وختونو کې د اکسیدیشن او ریدکشن اصطلاح په بل مفهوم په کاروړل کېده؛ داسې چې د اکسیجن ور دننه کول د مرکب په مالیکول کې اکسیدیشن د عملیې په نوم یادشوی دی؛ د بېلګې په دول:

$$\left.\begin{matrix} S + O_2 \longrightarrow SO_2 \\ C + O_2 \longrightarrow CO_2 \end{matrix}\right\} \quad Oxidation$$

د اکسیدیشن عملیه امکان، د ازاد اکسیجن په نه شتون کې د ترکیبي اکسیجن لرونکي مادې په واسطه هم ترسره شي ، لاندې تعامل وګورئ:

$$2KClO_3 + 3S \longrightarrow 2KCl + SO_2 \quad Oxidation$$

پـه پورتني تعامل کې $KClO_3$ د اکسیدي کوونکي په توګه عمل او سلفر یې ارجاع کړی دی؛ همدارنګه د اکسیجن ایستل او د هایدروجن نښلول په کیمیاوي تعاملونو کې د ارجاع یا ریدکشن په نوم یاد شوي دي؛ د بېلګې 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 دی چې په هغې کې د ځینو عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشن نمبر(قسمي مثبت چارج) لوړ ځي، په یو کیمیاوي تعامل کې د عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشن نمبر ښکته راتللوته د ریدکشن عملیه وایي .

زیات کیمیاوي تعاملونه د اکسیدیشن او ریدکشن دتعاملونو ډولونوڅخه دي؛ د بېلګې په ډول: د کاربن د سوځولو تعامل د اکسیدیشن - ریدکشن د تعاملونو ډولونوڅخه دي:

$$\overset{0}{C} + \overset{0}{O_2} \longrightarrow \overset{+2}{C}\overset{-2}{O_2}$$

خو لاندې تعاملونه د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو ډولونو څخه نه دي ؛ ځکه د تعامل کوونکو موادو د اتومونو اکسیدیشن نمبرونه د محصولاتو له جوړېدوڅخه وروسته هم په خپل لومړني حالت پاتې کېږي:

$$BaO + H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2$$

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

د اکسیدیشن او ریدکشن عملیهٔ په کیمیاوي تعاملونو کې په یو وخت کې ترسره کېږي او د اخیستل

شوو الکترونونو شمیر د بایلل شوو الکترونونو له شمیر سره مساوي دي، که چیرې بایلل شوي الکترونونه منفي 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 نیګاتیوېټی اندازه زیاته وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیدي کوونکي (اکسیداني) خاصیت قوي وي (دا خاصیت په غیر فلزي عنصرونو کې زیات دي) برعکس هر خومره چې عنصرونو الکترونیګاتیوېټی ټیټه وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیداني خاصیت ضعیفه او د هغه ارجاعي ځانګړتیا غښتلي وی.

فعالیت :

په لاندې تعامل کې اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي وټاکي:

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + +NaCl + H_2O$$

فکر وکړئ

الف- د بریښنا بهیر د الکترونونو د بهیرپایله ده، ایا د اکسیدیشن او ریدکشن له تعاملونو څخه کیداي شی چې د بریښنا بهیر په لاس راشی؟

ب- ولې اکسیدیشن او ریدکشن یو بل سره لازم او ملزوم دي ؟

۸ - ۲ : د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

د کیمیاوي عنصرونو د ولانسونو په واسطه کیداي شي چې عنصر د کیمیاوي اړیکو د جوړیدو په ورتیا باندې پوه شي (او یا دا چې د هغه د ورتیا ډیرې لوړې کچې په هکله به په اړیکو جوړولو کې پوه شي) . ولانس د کیمیاوي اړیکو هغه شمیر ټاکي کوم چې د اتومونو په واسطهٔ جوړې شوي دي. ولانسونه د اتومونود الکترونیګاتیوېټي کمیت په توګه چې له ټاکلي اتوم سره اړیکه لري ،نه شمیرل کیږي او مثبت (+) او منفي (−) علامې نه لري ؛ ځکه چې ولانس د اړیکو شمیر په مالیکولونو کې ټاکي،خو په مرکبونو کې الکترونونه چې کیمیاوي اړیکې جوړوي ، د لوړو الکترونیګاتیو اتومونو د پاسه ځای نیسي او په پایله کې اتومونه ټاکلی چارج تر لاسه کوي. په مالیکولونو کې د اکسیدیشن د درجې په واسطه قسمي بریښنایي چارج د ټاکلو اتومونو د ولانسي

(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترونونـو ځـاي پر ځای کیدلو له کبله چې په الکترونیګاتیفو عنصرونو کې پیدا کیږي، د دې ډول شـرطونو پـه ذریعه وړاندوینه کیداي 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 هغی څخه جلا شوی دي او د منفی اکسیدیشن درجی کمیت د الکترونونو یو ځاي کیدل رابنیي 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 د عنصرونو د اتومونو الکترونیګاتیویټې او ځانګړتیاوې باید له لاندې موادو سره سم عملي شي:

1 - په مرکبونو کې د اکسیجن اتومونه کولاي 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 مرکبونو 1 + 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 چـې 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 مثبتي 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 اکسیدیشن دا درجې په ښکار ډول د هغه په ساختماني فورمول کې لیدل کېږي. د یوشان عنصرنو د اتومونو ترمنځ د کیمیاوي اړیکو په شتون کې ؛ د بیلګې په ډول: پـه N_2H_4 کـې دوو نایتروجـن د اتومونو دجـوړه الکترونونو ویش چې هغـوی ته یې اړیکه ورکړې ده ترسره کیږي او له دې سره سم د هر اتوم الکترونونو محاسبه عملي کیږي. د ازاد اتوم د الکترونونو د شمیر ترمنځ توپیر په لوړه کچه د اتوم د اکسیدیشن درجه شمیر راښیي .

4 - هغه مالیکولونه چې دیوشان عنصر له اتومونو څخه تشکیل شوي وي(لکه: N_2, Br_2, Cl_2, H_2 او نـور) د دې عنصرونو داتومونو د اکسیدیشـن درجه د هغوی پـه مالیکولونو کې صفر ده ؛ ځکه د دارنګه اتومونو ترمنځ د جذب الکتروني قوه د هغو په مالیکولونو کې شـتون نه لري او مشـترک الکترونونـه د دواړو اتومونو د هسـتو ترمنځ ځای لـري ؛ د بیلګې په دول: د هایدروجن $(H:H)$ کلورین $(Cl:Cl)$ د هر اتوم د اکسیدیشـن درجه صفر ده، لیکن کوولانس (*Covalence*)یې د هغوي د ولانسي جوړه الکترونونو د کمیت په پام کې نیولو یو سره سمون لري.

5 - پـه ډیـرو عضوي مرکبونو کې کیمیاوی اړیکـې ضیعف قطبي خاصیت لري ، دکاربن داتوم یـو ځـای کیدل له نورو اتومونو سـره ؛ د بیلګې په ډول: (فلورین، اکسـیجن، کلورین، نایتروجن) چې د عضوي مرکبونو په اسـکلیټ کې شـامل دي، دکاربن او د نوموړوعنصرونود اتومونو ترمنځ د الکتروني پوتنسیال د بدلون لامل شوي اود هغوي ترمنځ د تشکیل شوو اړیکو پولاریتي (قطبیت زیاتوي، په هغوي کې د اتومونود اکسیدیشن درجه د قطبي کوولانسي مرکبونو په شان ده.

6 - فلزونه په عنصري حالت کې د هسـتې په شـاوخوا د الکتروني کثافت د منظم ویش لرونکي دي ؛ له دې کبله د هغوي د اکسیدیشن درجه صفر منل شوي ده.

7 - په ایون کې د اکسیدیشن د درجې الجبری مجموعه د ټولو اتومونو د ایون له چارج سره مساوي ده او د اتومونـود اکسیدیشـن د درجو الجبری مجموعه چـې د برقی خنثی مرکبونو په ترکیب کې شامل دي، مساوي په صفر ده .

8 - په کامپلکس مرکبونو کې معمولاً د هغوي د مرکزي اتوم د اکسیدیشـن درجه ټاکل کیږي ؛ د بیلګې په ډول: په $[Ni(NH_3)_5]SO_4$ او $K_2[Fe(SCN)_5]$ مرکبونو کې د اوسـپنې د اکسیدیشن درجه 3 + او د نکل د اکسیدیشن درجه مساوي 2 + ده ، د یادولو وړ ده چې داکسیدیشن درجو پوهیـدل پـه ظاهري بڼه لیدل کیـږي او د مطلوب اتوم واقعي حالت په مرکب کې نه شـي ټاکلي ،

(c) ketabton.com: The Digital Library

پـه ډېرو حالاتوکې د اکسیدیشـن درجه د ټاکلي عنصر د ولانس سـره مسـاوي نـه ده ؛ د بیلګې په ډول: په میتان (CH_4) ، فارمیک اسید $(HCOOH)$ ، میتانول (CH_3-OH) ، فارم 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 پوهیدلو په ځانګړي ډول د اکسیدیشـن - ریدکشـن تعاملونود مطالعې په ټولو خواوي کې ترې ګټه اخیستل کیږي.

خپل ځان ازمایښت کړئ

د عنصرونو یو د اتومونو د اکسیدیشن نمبر په لاندې مرکبونو کې چې مجهول (X) دي، پیدا کړئ.

الف- $\left[\overset{x}{Ni}(NH_3)_5\right]SO_4$ ب- $\overset{x}{Al}_2(SO_4)_3$ ج- $Na\overset{x}{Cl}O$ د- $H_3\overset{x}{P}O_3$

د سلفر د 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 کیدای شي چې په لاندې ډول وویشل شي:

1 - د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ د اکسیدیشن،ریدکشن تعاملونه: د بیلابیلو مالیکولونو او بیلابیل ایونونـو د بیلابیلو اتومونو ترمنځ د الکترونونوورکړه او راکړه د بیلا بیلو اتومونـو ،مالیکولونو اویا ایونونو ترمنځ تعامل دی چې ترسره کیږي ؛ د بیلګې په ډول: ترکیبي او تعویضي بسیط تعاملونه:

$$2Ca(s)+O_2(g)\longrightarrow 2CaO(s)$$

$$2HI+Br_2\longrightarrow 2HBr++I_2$$

$$2Al+3CuSO_4\longrightarrow Al_2(SO_4)_3+3Cu$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲ - په خپل سر اکسیدیشن - ریدکشن تعامل (Disproprotionation): دا ډول تعاملونه د مرکبونو او یا ساده موادو ځانګړتیا ده چې په یومرکب کې دعین عنصر ځینې اتومونه اکسیدي او په یو وخت کې د همدې عنصر یو شمیر نور اتومونه ارجاع کیږي ؛ د بیلګې په ډول:

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + NaCl + H_2O$$

۳ - د مالیکولونو په داخل کې اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه:

په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د مالیکول یوه برخه اکسیدي کوونکې وظیفه او دهغه بله برخه دارجاع کوونکي وظیفه ترسره کوي، د دې ډولو تعاملو ساده بیلګه کیداې شي ترکیبي پروسس د پیچلي مادې ټوټه کیدل د مرکب په بیلابیلو برخوکې وراندې شي ؛ د بیلګې په ډول:

$$2NO_3^{1-} \longrightarrow 2NO_2 + O_2$$
$$2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$
$$2AgNO_3 \longrightarrow 2Ag + 2NO_2 + O_2$$

فعالیت :

لاندې د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه دکوم ډول تعاملونو له ډلې څخه دي؟ د هغې ډول او اکسیدي کوونکي وټاکئ.

$1-3(NH_4)_2S + K_2Cr_2O_7 + H_2O \longrightarrow 3S + 2Cr(OH)_3 + 2KOH + 6N_2$

$2-NaClO_3 + 6NaI + 3H_2SO_4 \longrightarrow NaCl + 3I_2 + 3Na_2SO_4 + 3H_2O$

$3-4K_2SO_4 \longrightarrow 3K_2SO_3 + K_2S$

$4-NH_4NO_2 \longrightarrow 2H_2O + N_2$

$5-3N_2H_4 \longrightarrow 4NH_3 + N_2$

۸ - ۴ : د Oxidation- Reduction تعاملونو د بیلانس د ترتیب میتود

د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو د بیلانس او ترتیب لپاره لازمه ده چې د اکسیدي کوونکو او ارجاع کوونکو خواص چې د مرکبونو په جوړیدو پیل کوي ، معلومات تر لاسه شي ، باید پوهه تر لاسه شي چې اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي تل په مجموعي ډول د فعالو عنصرونو د

(c) ketabton.com: The Digital Library

معلومو خواصو پربنسټ فعالیت کوي ، لازمه ده چې په پام کې ونیول شي چې د اکسیدیشن – ریدکشن په تعاملونو کې په ښکاره ډول یوازې د معادلو (متوازن) الکترونونو ورکړه راکړه د اکسیدي کوونکو او ارجاع کوونکو ترمنځ ترسره کیږي ؛ یعنې په مجموع کې هغه الکترونونه چې ارجاع کوونکي په واسطه ورکړ شوی دي، د هغو الکترونونو مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کوونکو په واسطه اخیستل شوي دي.

په ټولو کیمیاوي تعاملونو کې د یو عنصر د اتومونو مجموعي تعداد د معادلې کیڼ خواته د همدې عنصر د اتومونو مجموعي کمیت د تعامل د معادلې ښي خوا سره مساوي دي.

که چیرې $Re\,dox$ تعامل په محلولونو کې سرته ورسیږي ، نو دلته لازمه ده چې د محیط اغیزه د O^{2-} او H^+ ایونو تولیدنه په پام کې ونیول شي چې دا ازاد شوي ایونونه په تیزابي محیط کې د اوبو په لړو تفکیک شوو مالیکولونو کې دجوړیدو لامل او په القلي یا خنثی محلولونوکې له منفي ایونونو سره داوبوتعامل د هایدروکساید (OH^-) د تشکیل لامل ګرځي:

$$HOH + O^{2-} \longrightarrow 2OH^-$$

د دوو میتود پربنسټ کیداي شي د $Rodox$ تعاملونه ترتیب او بیلانس شي:

۸ - ۴ - ۱ : د الکتروني بیلانس میتود

ددی میتود پربنسټ کیدای شي مجموعي الکترونونه تعیین کړلي شي کوم چې د ارجاع کوونکو څخه اکسیدي کوونکو ته ورکړل شوي دي، د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمیر د هغو الکترونونو د مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کوونکي مادي سره یوځای شوي دي.

۸ - ۴ - ۲ : د 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 تعاملونو میتود په نوم هم یادیږي، په دې میتود کې رښتیني 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 چې دا الکترونونه بدلون ومومي، په دی حالت کې محیط د کیمیاوي پروسسو د بدلون لامل هم گرځیدلی شي :

په القلي محیط کې $pH > 7$

$\longleftarrow$

په تیزابي محیط کې $pH < 7$

$\longrightarrow$

$$HIO_3 + 5HI \longrightarrow 3I_2 + 3H_2O$$

په خنثي محیط او یا ضعیفه القلي $pH \geq 7$

$$AS_2O_3 + 2I_2 + 2H_2O \longrightarrow AS_2O_5 + 4HI$$

$\longleftarrow$

په تیزابي محیط کې $pH < 7$

که چیرې $PH \leq 1$ وي، هایدروجن پر اکساید د ایودین پر عنصر اغیزه اچوي ،هغه اکسیدي او په ترکیبي ایودین یې بدلوي او د اکسیدي کوونکي په توگه ځان ښکاره کوي:

$$5H_2O_2 + I_2 \longrightarrow 2HIO_3 + 4H_2O$$

ستاسی د زیاتو معلوماتو لپاره :

د تعامل محیط ممکن تعامل دې ته اړ کړي چې یو لوری ته میلان ولري اوتعامل همدې لوري ته بهیر لري ، دا بدلونونه هم د تعامل کوونکو موادو له غلظت سره تړلي دي.

د اکسیدیشن- ریدکشن د تعامل معادله په درې پرله پسي پړاونو کې دوام کوي:

1 - هغه پړاوی چې ابتدایي محصولات په لاس راځي.

2 - د ابتدایي محصولاتو پړاو او د هغه تمرکز

3 - د نهایي محصولاتو پړاو

د تعامل د دویمې ظاهري مرحلې لپاره، لازمه ده چې د محصولاتو د تولیدو په قاعده وپوهیږو:

1 - مونډل شوي اتومونه د مثبت $+4,+5,+6,+7$ اکسیدیشن درجې په لرلو چې د اکسیدیشن- ریدکشن په تعاملونو کې تشکیل شوي وي، د اکسیجن له ایونونو سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

تعامل کوي او رسوبونه د $[RO_4]^{n-}$ او $[RO_3]^{m-}$ په شکل جوړوي ؛ د بېلګې 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 ډاى اکسایدونه جوړوي چې د دا عنصرونو اکسیدیشن نمبر 4 + وي او هغه اکسایدونه عبارت دي له SO_2, MnO_2, CO_2.

امفوتیر عنصرونه ($Amphotric\ Elementes$) چې د 4,+3,+2 + داکسیدیشن د درجو لرونکی وي په القلي محیط کې د هایدروکسایدونو کامپلکس مرکبونه په لاندې شکل تشکیل وي:

$$[Me(OH)_4]^{2-}, [Me(OH)_6]^{3-}, [Me(OH)_6]^{2-}$$

عنصرونه د مثبت (+3,+2,+1) اکسیدیشن نمبر په لرلو سره په تیزابي محیط کې مالګې 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-}) لړوالی 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:

$$\begin{array}{c|l} 2 & MnO_4^{1-} + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} 4H_2O \text{-------------------} I \\ 5 & H_2S - 2e^- \longrightarrow S + 2H^+ \text{-------------------------} II \end{array}$$

د هرې معادلې په ښی او کینه خوا کې باید د عنصرونو د اتومونو عین رقمونه اود ذرو مجموعه شتون ولري، پورتني ریدوکس تعامل په تیزابي محیط کې بهیر لري له دې کبله درقمونو مساوي والي په غرض د اکسیجن اتومونه د (1) معادلې کیڼ خواته د هایدروجن 8 ایونه ورزیاتوو او دمعادلې ښي خواته 4 مالیکوله اوبو لیکو. د هایدروجن او اکسیجن د اتومونو کمیت د (1) معادلې په دواړو خواو کې باید مساوي شي. همدا رنګه د اتومونو د کمیت مساوي کیدل او د معادلې د حاصل شوو ایون الکترونونو الجبری مجموعه د H_2S د پروسس د اکسیدیشن په واسطه د (II) معادلې په واسطه ټاکل 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:

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 5H_2S \longrightarrow 2Mn^+ + 5S + 8H_2O + 10H^+ \text{--------} III$$

$$2KMnO_4 + 5H_2S + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5S + 8H_2O \text{------} IV$$

خپل ځان ازمایښت کړئ:

دسرب سلفاید (PbS) اکسیدیشن د ښوري تیزاب (HNO_3) په واسطه چې د هغې د تعامل دمعادلې شکل په لاندې ډول دي، روښانه کړئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$PbS + HNO_3 \longrightarrow PbSO_4 + NO_2 + H_2O$$

$$PbS + 8HNO_3 \longrightarrow PbSO_4 + 8NO_2 + 4H_2O$$

دويم مثال: لاندې معادله بيلانس کړئ:

$$NaBr + NaBrO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$

حل:

$$1 \mid 2Br^- - 2e^- \longrightarrow Br_2$$

$$3 \mid 2BrO_3^- + 10e^- + 12H^+ \longrightarrow Br_2 + 6H_2O$$

$$10Br^- + 2BrO_3^- + 12H^+ \longrightarrow 5Br_2 + Br_2 + 6H_2O$$

$$10NaBr + 2NaBrO_3 + 6H_2SO_4 \longrightarrow 6Br_2 + 6Na_2SO_4 + 6H_2O$$

دريم مثال: لاندې معادلهٔ توازن کړئ

$$SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Sn(SO_4)_2 + H_2O$$

حل:

$$Sn^{2+} - 2e^- \longrightarrow Sn^{4+}$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow Sn^{4+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$3Sn^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \longrightarrow 3Sn^{4+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$3SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + CrCl_2 + 3Sn(SO_4)_2 + 7H_2O$$

خپل ځان ازمايښت کړئ

د ايـون - الکترون او ايـون – ماليکول *Oxidation – Reduction* د تعامل لاندې معادلې ترتيب او توازن کړئ.

1 – $KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + Cr(NO_3)_3 + H_2O$

2 – $FeSO_4 + KClO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow KCl + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$

3 – $AS_2S_3 + HNO_3 \longrightarrow H_3AsO_4 + NO + H_2SO_4$

4 – $Zn + HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + ---$

5 – $P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO + ---$

۸ - ۵ - ۲: په القلي محيط کې د Oxidation- Reduction تعاملونه

لومړی مثال: په دې اړه $NaCrO_2$ *(Sodium Chromite)* له برومين سره د خېړنې لاندې نيسوچي

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هغه د تعامل معادله په القلي محيط کې په لاندې ډول ده :

$$NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$$

د تعامل په بهيرکې د کروم (Cr) د اکسيديشن درجه چې د CrO_2^{1-} په ترکيب کې برخه لري او Br_2 د اکسيديشن درجه بدلون کړيدی، د ايون – الکتروني د تعامل نيمګړي معادلې ليکو چې د CrO_2^{1-} اکسيديشن (1 معادله) او د برومين (2 معادله) ارجاعي پروسس ټاکي.

په نظر کې نيسو چې د $\mathrm{Re}\,dox$ دا تعامل په القلي محيط کې ترسره کيږي:

$$\begin{array}{c|l} 2 & CrO_2^{-} + 4OH^{-} - 2e^{-} \longrightarrow CrO_4^{2-} + 2H_2O -------------1 \\ 3 & Br_2 + 2e^{-} \longrightarrow 2Br^{-} --------------------------2 \end{array}$$

د اکسيجن د اتومونو د مساوي کولو لپاره د 1 معادلې کيڼ خواته د OH^{-} څلور ايونونه ليکل شويدي ، د معادلې ښي لورته هم لازمه دي چې دوه ماليکوله اوبه وليکل شي ، دليکل شوو معادلو د جمعې حاصل په لاندې ډول دی :

$$2CrO_2^{-} + 3Br_2 + 8OH^{-} \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 4H_2O$$

که چيرې د تعامل کوونکو ماليکولونو او د تعامل د محصولاتو د ماليکولونو لازم ضريبونه په پورتني معادلې کې ځای پر ځای شي ، لاس ته راځي چې:

$$2NaCrO_2 + 3Br_2 + 8NaOH \longrightarrow 2Na_2CrO_4 + 6NaBr + 4H_2O$$

دويم مثال: د سوديم سلفايټ (Na_2SO_3) د تعامل معادله د $KMnO_4$ سره په قوي القلي محيط کې د لږ مقدار ارجاع کوونکي په اغيزه د لاندې موادو په پام کې نيولوسره توضيح کيدای شي :

1 - د تعامل معادله ليکو، اکسيدي 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 ماليکول کې د SO_3^{2-} ايون د ارجاع کوونکي په بڼه کې ځان ښودلی دی، دی ايون دوه الکترونه له لاسه ورکړي او په SO_4^{2-} ايون يې بدلون موندلی دی ، د $KMnO_4$ په ماليکول کې د MnO_4^{-} ايون د اکسيدي کوونکي په توګه عمل کړی دی . په غليظ القلي محيط او دارجاع کوونکي دکموالي په پيښه کې دې ماليکول يو الکترون اخيستلی او MnO_4^{2-} ايون ته ارجاع شوی دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2 - د تعامل نیمه معادله چې د اکسیدیشن - ریدکشن پروسس پرې تړاکل کیږی، لیکل کیږي، ددی 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 څه 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 نیمګړی معادله لیکو او اړونده ضریبونه د هغه پر بنسټ لاس ته راوړو، د اکسیجن لړ ایونونه د اوبو د مالیکولونو څخه پوره کیږي چې د تعامل په پایله کې تیزابي

(c) ketabton.com: The Digital Library

محیط منځ ته راځي ،لاس ته راغلي ضریبونه د معادلې په مجموعي کې لیکو:

$$\begin{array}{c|l} 1 & SO_3^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & Co^{3+} + 1e^- \longrightarrow Co^{3+} \end{array}$$

$$SO_3^{2-} - Co^{3+} + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + Co^{2+}$$

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 نورو په برخه اخیستنې

د پر اکسایدونو ټول مرکبونه د $(S-S)$ او $(O-O)$ دوه ولانسه ایون لرونکي دي؛ له دې کبله د اکسیجن او سلفر د اتومونو د اکسیدیشن نمبر چې ټاکلي زنځیرېي تشکیل کړي دي ، پر 1 مساوي دي ، د H_2O_2 د توږه کېدلو له کبله د اوبو مالیکول او د اکسیجن با ثباته مالیکول تشکیلیږي چې د اکسیجن د اکسیدیشن درجه په اوبو او اکسیجن په مالیکول کې په ترتیب سره 2 - او 1 - ده. داکسیدیشن -ریدکشن تعاملونو کې هایدروجن پر اکساید د تعامل ګډون کوونکي او له تعامل سره سم کیداي شي چې د اکسیدی کوونکي یا ارجاع کوونکي رول ولوبوي ؛ د بیلګې په ډول: د هایدروجن پر اکساید تعامل د نورو پر اکسایدونو مرکبونو په نماینده ګې ګورو:

لومړی مثال: هایدروجن پراکساید د اکسیدی کوونکي په توګه:

الف: په تیزابي محیط کې، د هایدروجن پراکساید مالیکول دو الکترونونه اخلې او د اوبو په دومالیکولو بدلون مومي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\begin{array}{c|l} 4 & H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O \\ 1 & 4H_2O + HS^- - 8e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 9H^+ \end{array}$$

$$4H_2O_2 + 8H^+ + HS^- + 4H_2O \longrightarrow 8H_2O + SO_4^{2-} + 9H^+$$

$$4H_2O_2 + H_2S \longrightarrow 4H_2O + H_2SO_4$$

ب- په خنثي محیط کې: $4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$

دویم 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^- ایونونه یو له بل سره تعامل کوي، اوبه جوړوي:

$$4H_2O_2 + PbS + 4H_2O_2 \longrightarrow PbSO_4 + 8H_2O$$

$$4H_2O_2 + PbS + \longrightarrow PbSO_4 + 4H_2O$$

ج- د Redox تعامل د H_2O_2 په ګډون په القلي محیط کې:

$$H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$$

دریم 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- هایدروجن پر اکساید د ارجاع کوونکي په توګه

خلورم مثال: $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+$

$$\begin{array}{c|l} 2 & MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \\ 5 & H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+ \end{array}$$

$$MnO_4^{2-} + 5H_2O_2 + 16H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 8H_2O + 5O_2 + 10H^+$$

$$2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 8H_2SO_4 \longrightarrow 2MnSO_4 + 8H_2O + 5O_2 + K_2SO_4$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت :

د لانـدې $Redox$ تعاملونـو له پاره د تعامـل نیمگړی معادلې (ایـون – الکتروني) ولیکئ او توازن یې کړئ :

$1-KMnO_4+H_2O_2+CaOCl_2 \longrightarrow CaCl_2+O_2$

$2-H_2O_2+AuCl_3+NaOH \longrightarrow Au+O_2+$

$3-CrBr_3+H_2O_2+NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4+NaBr+$

$4-H_2O_2+AuCl_3 \longrightarrow Au+O_2$

$5-BaO_2+AgNO_3 \longrightarrow Ag+O_2+$

$6-KO_2+MnO_2+H_2SO_4 \longrightarrow O_2+MnSO_4$

$7-FeS_2+HCl \longrightarrow FeCl_2+S+H_2S$

$8-FeS_2+HNO_3 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3+NO+$

۸ - ۷ : د ریدوکس تعاملونو د ترتیب او توازن ځانگړی حالتونه

که چیرې په کیمیاوي تعاملونو کې هغه مواد برخه ولري کوم چې د هغوي لپاره د اکسیدیشن د درجو ټاکل گران وي (لکه : $FeAsS, B_5H_{11}$ او عضوي مرکبونه) کیداي شي ، سمبولیک میتود (شکلی میتود) الکتروني بیلانس په کار واچول شي ، چې د هغه ماهیت په لاندې ډول دې:

د $Redox$ تعامل د معادلوکیڼ خواته د چارجونو الجبري مجموعه د همدې معادلې د ښي خواد چارجونو له الجبري مجموعې سره باید مساوي شي؛ مثال په توگه:

$$B_2H_6+KClO_3 \longrightarrow KCl+H_3BO_3$$

په پورتنی معادلې کې اکسدیشـن کوونکي او ارجاع کوونکي ټاکو او ، هم معادله د اکسیدیشـن او ریدکشن د بهیر پر بنسټ 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 کيڼ خواته چارجونه صفر دي ؛ خو د هغې ښـې خواته 12 مثبت چارجونه شـتون لري ؛ نوله دې کبله د چارجونو د مسـاوي والي په غرض د معادلې له کيڼ خواڅخه 12 الکترونونه کم شي.

ClO_3^- انیونونـه د اکسـیدي کوونکي په شـکل عمل کوي چې د Cl^- په ایونونـو تبدیلیږي او 6 الکترونونه اخلي: $ClO_3^- + 6e^- + 3H_2O \longrightarrow Cl^- + 6OH^-$

په دې بنسټ د اکسیجن ازاد شوي ایونونه د اوبو له مالیکولونو سره ترکیب کیږي، نوتعامل په اولن محیط کې ترسره کیږي او د OH^- ایونونه تشکیلیږ ي:

$$\begin{array}{l|l} 1 & B_2H_6 - 12e^- + 6H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3 + 12H^+ \\ 2 & ClO_3^- + 6e^- + 3H_2O \longrightarrow Cl^- _ 6OH^- \end{array}$$

$$B_2H_6 + KClO_3 + 6H_2O \longrightarrow KCl + 2H_3BO_3 + 12H_2O$$

$$B_2H_6 + KClO_3 \longrightarrow KCl + 2H_3BO_3 + 6H_2O$$

لومړی مثال: د هغومرکبونـو ریدوکس تعاملونه مطالعـه کوو، کوم چې پـه هغې کې عضوي مرکبونه برخه اخلي .

$$C_2O_4^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow 2CO_3^{2-}$$

د کلورین اوکارین داکسیدیشن 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 واسـطه ترسـره کيږي ،د دې ډول تعاملونود معادلو توازن او تعامل کيداي شی چې د الکترون – ايون ميتود په واسطه عملي کړای شي .

فعاليت: د لاندې اکسيديشـن - ريدکشن معادلو الکترون - ايوني بيلانس يې ترسره کړئ.

$$1-Na_2CO_3+Fe_3Br_6 \longrightarrow 2CO_2+NaBr+Fe_3O_4$$

$$2-I_2O_4+HCOOH+Br_2 \longrightarrow CO_2+I_2+H_2O$$

$$3-B_5H_{11}+KMnO_4+H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4+H_3BO_3+K_2SO_4+H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اتم څپرکي لنډيز

* اکسيديشن له هغې عمليه څخه عبارت دي چې په هغه کې د ځينو عنصرونود اتومونود اکسيديشن نمبر لوړېږي.

* د عنصرونو د اتومونود اکسيديشن د نمبر د ښکته راتللو عمليه په يو کيمياوي تعامل کې د ريډکشن په نامه ياديږي.

* د اتوم د اکسيديشن درجه د مثبت $(+)$ او منفي $(-)$ علامو په واسطه ښودل کيږي، د عنصرد اکسيديشن مثبتي درجي علامې د اتومونود الکترونونو د هغه رقمونو سره سمون لري کوم چې له هغه څخه جلا شويدي او دمنفي اکسيديشن د درجې کميت د هغه الکترونونو سره سمون لري کوم چې د عنصر له اتوم سره يو ځای شوي دي.

* د اکسيديشن - ريډکشن ټول تعاملونه کيداي شي په لاندي ډول وويشل شي:

1 - د اکسيډيشن ريډکشن د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ تعاملونه: د بيلابيلو ماليکولونو، ايونونو او اتومونو ترمنځ د الکترونونوروکول او اخيستل، چې دهغوي ترمنځ ترسره کيږي.

2 - په خپل سر اکسيديشن او ريډکشن تعامل (*Disproprotionation*): دا ډول تعاملونه د مرکبونو او يا ساده موادو ځانګړتيا ده چې په يومرکب کې دعين عنصر ځينې اتومونه اکسيدي او په عين وخت کې د همدې عنصر يو شمير نور اتومونه ارجاع کيږي.

3 - د ماليکولونو په دننه کې اکسيديشن - ريډکشن تعاملونه:
په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د ماليکول يوه برخه اکسيدي کوونکې دنده او دهغه بله برخه دارجاع کوونکې دنده ترسره کوي.

* د دوو ميتودو پر بنسټ کيداي شی د Re*dox* تعاملونه ترتيب او بيلانس کړو.

۱ - د الکتروني بيلانس ميتود

ددې ميتود پربنسټ کيدای شي مجموعي الکترونونه وتاکل شي کوم چې له ارجاع کوونکو څخه اکسيدي کوونکو ته ورکړل شوي دي. د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمير د هغو الکترونونو د مجموعې سره مساوي دي کوم چې له يو اکسيدي کوونکي مادې سره يوځای شوي دي.

د نیمګړو تعاملونو میتود (د ایون الکتروني میتود)

په دې میتود کې د معادلې جلا برخې (د ایوني تعامل نیمهٔ معادله) د اکسیدیشن ریدکشن بهیر لپاره د هغه وروستنی جمع کول په مجموعي ډول په ایوني معادلې کې په پام کې نیول کېږي، 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 کېږي 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

ځلور 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 ځیني اتومونه په یو مرکب کې اکسیدي او په عین وخت کې د همدې عنصر ځیني اتومونه ارجاع کیږي............... په نوم یادیږي.

الف- په خپل سر اکسیدیشن ب- په خپل سر 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 مالیکولونوپه داخل کې اکسیدیشن او ریدکشن

ج- ریدکشن د- هیڅ یو

4 - په ریدوکس تعاملونوکې د ارجاع شوو الکترونونو شمیر حتماً د .... مجموعهٔ سره مساوي دي کوم چې له اکسیدي کوونکي مادې سره یو ځای شویدي.

الف- الکترون ب- اتومونه ج- مالیکولونه د- پروتونونه

5 - د اکسیدیشن- 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:

الف- Cu ب- HNO_3 ج- H_2O د- NO

7 - د $H_2O + 2e^- \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+$ تعامل په...... محیط کې امکان لرونکی دي.

الف- خنثي ب- تیزابي ج- القلي د- اوبلن

په لاندې تعامل کې کوم عنصر ارجاع شوی دي؟

$$ClO_3 + 6e^- + 3H_2O \longrightarrow Cl^- + 6OH^-$$

الف- کلورین ب- اکسیجن ج- هایدروجن د- کلورین او هایدروجن

8 - په لاندې معادله کې د اوبو د مالیکول ضریب .... دي.

$$B_2H_6 + H_2O \longrightarrow H_3BO_3 + 12H^+$$

الف- 3 ب- 4 ج- 6 د- 7 ؟

9 - اکسیدیشن – ریدکشن د تعامل په معادله کې د ایونونو شمیر په دواړو خوا سره ....

کیږي

الف – جمع ب – منفي ج- مساوي د – تغییر ورکول

تشریحي پوښتني :

لاندې معادلې توازن کړئ:

$1-\ H_2O_2 + KI + H_2SO_4 \longrightarrow I_2 +$

$2-\ NaCrO_2 + H_2O_2 + NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4 +$

$3-\ S + HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + NO_2 +$

$4-\ Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$

$5-\ MnO_2 + HCOOH + H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4 + CO_2 + H_2O$

$6-\ P_2O_4 + H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + H_3PO_3$

$7-\ Zn + HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + ...$

$8-\ P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO + ...$

$9-\ KO_2 + MnO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow O_2 + MnSO_4$

$10-\ FeS_2 + HCl \longrightarrow FeCl_2 + S + H_2S$

(c) ketabton.com: The Digital Library

نهم څپرکی

په کیمیا کې قوانین او محاسبې

کـه څـه هم د کیمیا 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 محاسـبې څیړل کیږي چې د هغوی 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 د کارولو د څرنګوالي پرښسـټ د علمي مسـایلو او کشـفیاتو په اړه معلومات حاصلوي ، په کیمیا کې له محاسبو سره اشنا کیږي.

۹-۱: د علمي مسایلو بنسټونه

په عمومي ډول یوه علمي مساله په څلورولاندنیو بنسټیزوستنو ولاړه ده:

1 - قوانین

2 - اصول

3 - نظریې او فرضیې

4 - تړونونه او قاعدې

د ارشمیدس په نوم 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 زرزرګر 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 اوبو کې لامبو وهي، د هغه جسم وزن کمیږي، د جسم د وزن د کمیت اندازه له بې ځایه شواوبو وزن سره مساوي ده ،کوم چې د همدې جسم په واسطه بې ځایه شوي دي.

2 - د تیزابي بارانونو اوریدل د داینا سورونو په نوم د حیواناتو نسل د ضررلامل کیږي.

3 - ټول مواد د اتومونو په نوم له کوچنیو ذرو څخه جوړ شـوي دي، د موادو بیلابیل خواص د هغه د اتومونو د توپیرله کبله دي.

فرضیه او نظریه د انسـانانو خیرنه ده. انسـانان وروسـته له هغې چې له یوې مسالې سره مخامخ شي ، د هغې د حل لپاره کوښښ کوي د هغی دحل لپاره اطلاعات را ټولوي او وروسته د هغوی ترمنځ اړیکو رامنځتـه کولوڅخه پایلې اخلي، په دې پړاو کې فرضیه مینځته راځی. که چیرې د فرضیې سـموالی څو واړې په بیلابیلو وختونو کې په ثبوت ورسـیږي ،هغه د علمي فرضیی په نوم یادوي.

د نظریو اصلاح او بنه کیدل د پوښتنو د حل لاره ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ !

1 - د یوی علمي نظریې د سویې ارزښت اواعتبار دکوموعواملو سره اړیکي لري؟

2 - تیوري یا علمي نظریې د علمي قانون سره څه توپیر لري؟

پـه نظـري کیمیاکې یو د ډیرو پر مخ تللو تیوریو څخـه د دالتن اتومي تیوري ده. د دې کتاب لوسـتونکي به د دالتن د تیوري سـره اشـنا یي ولري (په لومړی څپرکي کي لیکل شـوي ده) دا تیـوري کولاي 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 مواد 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 بیلګي دي.

علمي تړون

علمي تړون څه شی دي؟

هغـه مجموعي پرې کړې چـې دعلومو په هکله منځ ته راځي ، ترخـود یوي ځانګې دخیړونکو اړیکې سـره او حتي دبیلابیلو ځانګود پوهانو اړیکو أسـانتیا رامنځ ته کړي ، دعلمي تړون په نامه یادیږي .

زیاتی معلومات

ایوپـاک ($IUPAC$) د تجربـې او خالصـی کیمیـا نړیوالـه کمیټـی د لنـډ سـمبول ($International union of pur Applied Chemictry$) څخـه عبـارت دي، دنړی 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 ($Antoine loucent lavoisier$) (1843-1794) 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 ماليكولي تيوري له نظره هم سم وي، په هر كيمياوي تعامل كې د تعامل كوونكو موادو د تشكيل كوونكو عنصرونو د اتومونو د مجموعي شمير د تعامل د محصول د موادو د اتومونو له شمير سره مساوي دي ؛ خوځرنګه چې ليدل كيږي كيمياوي تعاملونه عملاً د انرژي د جذب او يا ازاديدلو سره يو ځاي دي، هغه تعاملونه چې د هغوي په سرته رسيدلو كې انرژي ازاديږي د $Exothermic$ (د تودوخې توليدونكي) تعامل په نوم يادېږي او هغه تعاملونه چې د انرژي (تودوخې) د جذب په پايله كې ترسره كيږي د ($Endothermic$) تعاملونو په نوم يادېږي د پورتنيو تعاملونو په بهيركې چې د كاربن او اكسيجن ترمنځ ترسره شوي دي، انرژي ازاده شوي او د $Exothermic$ تعامل د ډول څخه دي چې د ازادي شوي انرژي اندازه $4kJ / mol$ ده، د دې ازادي شوي تودوخي اندازه د كاربن او اكسيجن د كتلې تبديليدل په انرژي باندې منځ ته راغلې ده ؛ پردې بنسټ د تعامل د محصول دموادو مجموعي كتله د تعامل كوونكو موادو د مجموعي كتلې څخه لږه ده. د 20 پيړې په پيل كې انيشتاين ($Enstein$) وويل چې په تعاملونو كې لاس ته راغلي انرژي ؛لكه په پورتني تعامل كې د تعامل د محصول د كتلې د كمښت پوري اړه لري چې كمه شوي كتله يې د $E = mc^2$ فورمول پر بنسټ محاسبه كړه او د كتلې د پايښت او انرژي قانون يې منځته راوړ.

په رښتيا سره تبديله شوي كتله په انرژي په $Exothermic$ تعاملونو كې دومره كوچنی ده چې په هيڅ وسيله نه شي اندازه كيدای، له دې كبله د لاوزايه د پايښت قانون پر ځاى دي؛ خو كله چې د يورانيم كتله په هستوي ريكتوركې توټه كيږي، د تعامل د محصول د كتلې توپير د يورانيم لومړنی كتلې سره ډير زيات دی چې پنځوس ميليونه ځلې د كاربن او اكسيجن 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 كې بايد د انشتاين قانون يعنې د مادې او انرژي دپايښت قانون په پام كې ونيول شي: يو ميليون الكترون ولت (mev) د $3.810^{-14} Kcalory$ سره معادل دي، د $E = mc^2$ فورمول پر بنسټ لاس ته راوړو چې $94Kcalory / mol$ او $200mev / mole$ انرژۍ له كومې كتلې سره معادلت لري كوم 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 شوې کتله په لاندې ډول لاس ته راځي :

د $235g$ یورانیــم (یــو مول) $6.02\cdot10^{23}$ (د اوګدرو د عدد په انــدازه) د یورانیم اتومونه لري ؛ څرنګه چې د هســتې په هر ویشــلو کې $200mev$ انرژي ازادیږي ، پر دې بنســټ عمومي ازاده شوې 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 شوې انرژي 2.5 میلیونه ځلې د کاربن د یوه مول ازاد ه شوې انرژۍ په پرتله زیاته ده.

ب- بریښنایي عکاسي څراغونو کتله وروسته له سوځیدلو څخه

(1-9) شکل الف- د بریښنایي عکاسی څراغونو کتله له سوځید څخه د مخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

(۹ - ۳): ثابتو نسبتونو قانون (1807 Proust)

دا قانـون لومـړی ځل په (1807) کال کـې د Proust په نوم عالم منځ تـه راوړ؛ نو له دی کبله د نوموړي په نوم هم یاد شوي دي چې په لاندې ډول دي:

د مرکب د مالیکول تشکیلوونکی عنصرونه د مرکب په جوړېدو کې په ټاکلي او ثابت وزني یا کتلوي نسـبت یو له بل سـره تعامل کوي. د دې ترکیبي جسمونو لاسته راوړنه کیداي شی ، په هره لاره وي ، مهمه دا ده چې دوه سـاده جسـمونه تل په یو ټاکلي او ثابت کتلوي نسـبت یو له بل سـره یو ځای کیږي اومرکب جوړوي ؛ د بیلګې په ډول: هایدروجن له اکسیجن سره تعامل کوي، اوبه جوړوي، د هایدروجن او اکسیجن کتلوي نسبت د اوبو په تشکیل کې $1:8$ دي:

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

$$2\cdot1\cdot2 + 16\cdot2 \longrightarrow 2\cdot18$$

$$4g + 32g \longrightarrow 36g$$

$$H_2 : O_2 = 4g : 32g = 1:8$$

څه فکر کوی؟

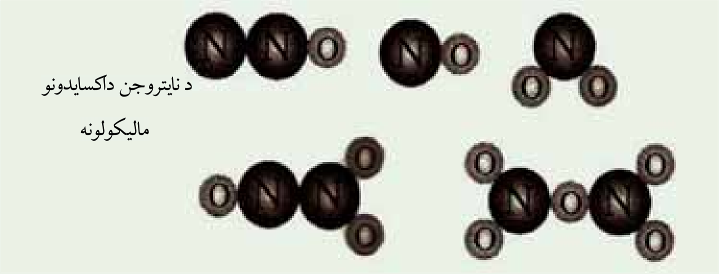
د اکسیجن او نایتروجن له مرکبونو څخه یو هم N_2O_4 دی چې بې رنګه ګاز دی، ایا د کتلوي نسبتونو د قانون په کومک کیداي شي چې دي کیمیاوي فورمول ته ورسیږي؟

۹ - ۴: د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون

دوه عنصرونه یو له بل سره تعامل کوي ، یوازې یو ډول مرکب نه جوړوي ؛ که چیرې دهغوی کتلوي نسـبت ته بدلون ورکړل شي، بیلابیل مرکبونه تشکیلوي، د دې عنصرونو دیو کتلوي نسبت د هغه په بیلابیلو مرکبونوکې یې چې دبل عنصرټاکلي کتلې سـره جوړګړي دي ، تام ثابت او کوچنی عددونه دي؛د بیلګې په ډول: نایتروجن له اکسیجن سره تعامل کړي، پنځه ډوله اکسایدونه تشکیل کړي دي، چې د اکسیجن کتلوي نسبت په دې (پنځه) ډوله اکسایدونو کې $1:2:3:4:5$ دی؛ خو د نایتروجن کتله ثابته ده ؛ یعني:

	N_2	:	O_2		N_2	:	O_2	
N_2O	$14\cdot2$	:	16	1	7	:	4	1
NO	14	:	16	1	7	:	8	2
N_2O_3	$14\cdot2$	:	$16\cdot3$	1	7	:	12	3
NO_2	14	:	$16\cdot2$	1	7	:	16	4
N_2O_5	$14\cdot2$	:	$16\cdot5$	1	7	:	20	5

(c) ketabton.com: The Digital Library



(9 - 2) شکل: د نایتروجن د اکسایدونو د مالیکولونو مودل

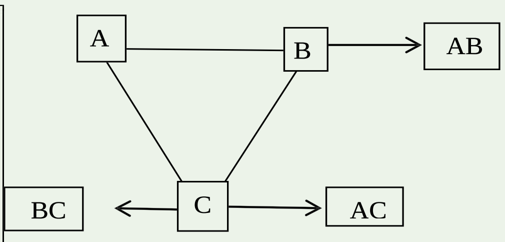
خرنگه چې لیدل کیږي ،د اکسیجن نسبت د هغه په پنځه ډوله اکسایدونو له نایتروجن سره 1:2:3:4:5 دي.

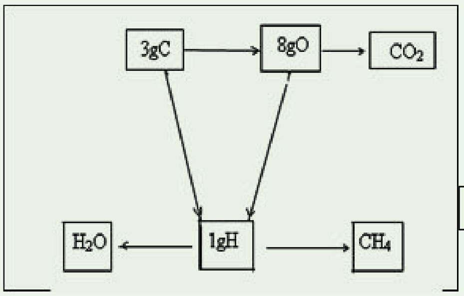
فعالیت

دمتعددونسبتوقانون دکلورین په څلور ډولو اکسایدونو $(Cl_2O, Cl_2O_3, Cl_2O_5, Cl_2O_7)$ کې تطبیق کړئ.

۹ - ۵ : د معادلتونو قانون :

دوې مادې یا عنصرونه هر یو په جلاتوگه له دریم عنصر سره په یو ټاکلي کتلوي نسبت تعامل کوي، پرته د بقیي مرکبونه تشکیلوي، دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم په هماغه کتلوي نسبت چې له دریمی عنصر سره یې تعامل کړي دي تعامل، او مرکب تشکیل وي:





له پورتنیو توضیحاتو څخه پایله اخیستل کیږي چې عنصرونه په ټاکلو مقدارونو یو د بل سره تعامل کوي.

د یو عنصر معادله کتله د هماغه عنصرد کتلې هغه مقداردی کوم چې د اته گرامه اکسیجن سره یې تعامل کړي اود پاتیشوني څخه پرته د خپل اړوند اکساید یې تشکیل کړې دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: $1.5g$ د اوسپنې اکساید شته دي چې په هغه کې $1.17g$ اوسپنه شامل ده، د اوسپنې معادله کتله پیدا کړئ:

$$\left.\begin{array}{l} mFe = 1.17g \\ m\ Oxide = 1{,}5g \\ mO_2 = 0.33g \end{array}\right\}\qquad \begin{array}{l} 1.17gFe - 0.33gO_2 \\ X - 8g\ O_2 \\ X = \dfrac{1{,}17gFe \cdot 8gO_2}{0.33gO_2} = 28gFe \end{array}$$

د اوسپنې معادله کتله یا معادل گرام د $28g$ سره مساوي دي.

د یو عنصر معادله کتله د هغې عنصر د کتلې هماغه اندازه ده ،کوم چې په یو کیمیاوي تعامل کې یو گرام اویا یو اتوم - گرام هایدروجن بې ځایه او یا ازاد کړې وي؛ د بیلگې په ډول: په لاندې تعامل کې د کلسیم معادله کتله 20 ده چې په لاندې ډول محاسبه کیږي:

$$\begin{array}{lllll} Ca & + H_2SO_4 & \longrightarrow & CaSO_4 & + H_2\uparrow \\ 40g & 98g & & & 2g \\ X & & & & 1g \end{array}$$

$$\left.\begin{array}{l} 40g - 2g \\ X - 1g \end{array}\right\}\qquad X = \frac{40g \cdot 1g}{2g} = 20g$$

په عمومي ډول د یو عنصر معادله کتله عبارت له همدې عنصر اتومي کتله تقسیم پر ولانس د 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:

$$\left.\begin{array}{l} M_AAl = 27amu \\ VolanceAl = 3 \\ Eq - gAl = ? \end{array}\right\}\qquad \begin{array}{l} EqAl = \dfrac{M_AAl}{Volance} \\ EqAl = \dfrac{27amu}{3} = 9amu \end{array}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۹-۵-۱ : د کیمیاوي مرکبونو د معادلې کتلې لاس ته راوړل

د کیمیاوي مرکبونو معادله کتله عبارت له: د مرکبونو نسبتي مالیکولي کتله تقسیم پر اغیزمن ولانس د همدې مرکب په مالیکول کې دي:

$$Eq_{Compounds} = \frac{M_{Compounds}}{Effective\ \ Volance}$$

پام وکړئ

اغیز من ولانس په تیزابونو کې د هایدروجن د اتومونو د شمیر، په القلیو کې د هایدروکسیل گروپ له شمیر سره مساوي دي،همدارنگه په مالگو کې موثر ولانس د مالگو دفلزی کتیونونو له ولانس څخه عبارت دی؛ نو د لاندې فورمولونو پر بنسټ کیدای شي د نومورو مرکبونو معادلې کتلې لاس ته راشي :

$$Eq_{Acide} = \frac{M_{Acides}}{\sum H^{+}}$$

$$Eq_{Bases} = \frac{M_{Bases}}{\sum OH^{-}}$$

$$Eq_{Saltes} = \frac{M_{Salts}}{Cathions\ volance}$$

که د اتومونو او یا مالیکولونو معادله کتله په گرامو وښودل شي ، دا کمیت د اتوم یا مالیکول د معادل - گرام $(Equivalent - gram)$ په نوم یادیږي چې تل په $Eq - g$ ښودل کیږي، باید یادونه وکړو چې د متحوله ولانسونو لرونکي عنصرونه د بیلابیلو معادلو کتلو لرونکي دي؛ د بیلگې په ډول په Cu_2O په مرکب کې د مس معادله کتله $63.4amu$ ده،خو په CuO کې د مس معادله کتله $31.7amu$ ده .

لومړی مثال: د H_3PO_4 معادله کتله پیدا کړئ. د H_3PO_4 مالیکولي کتله پر 98amu ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل

$M_{H_3PO_4} = 98amu$

$Eq_{H_3PO_4} = ?$ $\qquad qH_3PO_4 = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98amu}{3} = 32,6amu$

$\sum H^+ = 3$

دوهم مثال: د $Ca(OH)_2$ معادله کتله پیداکړئ د $Ca(OH)_2$ نسبي 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 $\text{Re}\,dox$ تعاملونو کې برخه اخلی، نو د هغوی د مالیکول د تشکیل کوونکو عنصرونو اتومونه ارجاع او یا $(Oxidation)$ کیږي،د هغه معادله کتله داسې لاس ته راوړل کیږي چې مالیکولي کتله یې د هغه پربایلل شوو $(Losese)$ او یا اخیستل شوو $(gainelectrons)$ الکترونونو تقسیم کیږي؛ داسې چې:

$$Eq_{Copound} = \frac{M_{Compound}}{Losese\ \ \ or\ \ gain\ e^-}$$

مثال دوم: H_2SO_4 معادله کتله په لاندې $\text{Re}\,dox$ تعامل کې محاسبه کړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

حل

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

$\downarrow \longrightarrow -2e^-$ losese ⅃oxidation

Reduction

$+6e$ gain

$$Eq_{H_2SO_4} = \frac{M_{H_2SO_4}}{gaine^-} = \frac{98amu}{6} = 16,33amu$$

فعالیت

1 - خرنګه کولای شي د لاندې مرکبونو معادله کتله پیدا کړئ؟

$H_3PO_4, KOH, \quad NaNO_3$

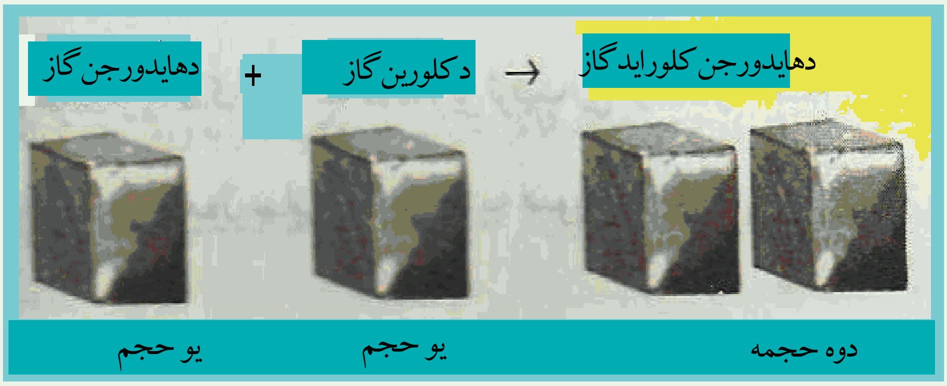
2 - د H_2SO_4 معادله کتله په لاندې ریدوکس تعامل کې پیدا کړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2S + H_2O$$

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 موادو حجمي نسبت د ګازي محصول په تشکیل کې هم کوچني او ټاکلي عددونه دي؛ د بیلګې په ډول: د هایدروجن ګاز او د کلورین ګاز د تعامل په پایله کې ، د هایدروجن کلوراید ګاز تشکیل کیږي، د هایدروجن کلوراید په تشــکیل کې د هایدروجن او کلورین د ګازونو حجمي نســبت 1:1 د هایدروجن او هایدروجن کلوراید حجمي نسبت 1:2 او د کلورین او هایدروجن کلوراید 1:2 دي؛ یعني:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(9-3) شکل ځیني ګازي حجمونه

۹ - ۷ : د اوګدرو قانون

د برزیلیوس (*Berzelius*) په نوم عالم پر حجمي نسبتونو باندې اتومي تیوري تطبیق او پیدا کړه چې دګازونومساوي حجمونه د فشار او تودوخې په یوشان شرایطوکې دلاندې اتومونو دمساوي شمیر لرونکي دي، د برزیلیوس دا قضیه په هغوګازونو باندې تطبیق کیږي ،کوم چې په نرۍ کې په اتومي شکل پیداکیږي؛ خوپه هغوګازونو چې مالیکولي بڼه لري ، نه تطبیق کیږي ، د دې کبله بله تیوري د اوګدرو په واسطه وړاندې شوه ، چې د اوګدروAvogadroداقضیه په (1811) کال کې وړاندې شوې ده او دا قضیه اوس دقانون بڼه لري چې په لاندې ډول ده:

دګازونو مساوي حجمونه د فشاراو تودوخې په یوشان شرایطوکې د مساوي شمیر ذرو (مالیکولونو، اتومونو، ایونونو او نورو) لرونکي دي، د اوګدرو فرضیې اوس د قانون بڼه غوره کړې ده او یو شمیر زیات تجربي حقیقتونه یې روښانه کړي دي. (د اوګدرو لومړی قانون).

څرنګه چې دوه حجمه هایدروجن کلوراید هغه وخت تشکیل کیدای شي کوم چې یو حجم کلورین او یو حجم هایدروجن سره تعامل وکړي؛ نو د کلورین او هایدروجن مالیکولونه دوه برخې کیږي اود هغوی هر برخه د سره تعامل کوي چې نوي مالیکولونه (دوه نوي مالیکولونه) د هایدروجن کلوراید تشکیلوي:

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

مثال: په لاندې تعامل کې د حجمي نسبتونو قانون تطبیق کړئ:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل $3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$

دوه حجم 2حجم 3حجم

$H_2 : N_2 = 3:1$

$H_2 : NH_3 = 3:1$

$N_2 : NH_3 = 1:2$

د 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 نسبتی اتومي او یا نسبې مالیکولي کتله په ګرام افاده شي (اتوم مول یا مالیکول مول او دا مولي کمیتونه دعنصر د یو اتوم پر رښتني کتلې او یا د مرکب د یومالیکول په کتله باندې وویشل شي ، په پایله کې د اوګدرو عدد حاصلیږي:

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د عنصر نسبتی کتله په ګرام}}{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}$$

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د مرکب یو مول}}{\text{د مرکب د یو مالیکول کتله}}$$

مثال: دکاربن نسبي اتومي کتله 12 او د هغه دیو اتوم کتله $1.993 \cdot 10^{-23} g$ ده، د اوګدرو عدد پیدا کړئ.

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د کاربن د یو اتوم کتله په ګرام}}{\text{دکاربن د یو اتوم کتله}}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{12g}{1.99\cdot10^{-26}kg} = 6.02\cdot10^{23}$$

ځان وازموئ

د اوبــو د ماليکول کتلــه $2.9898\cdot10^{-26}kg$ او دهغه ماليکولي کتله $18amu$ ده، د اوګدرو عدد په لاس راوړي.

2 - د الکترولیز په طریقه کیدای شي چې د اوګدرو عدد په لاس راوړل شي، د بیلګې په ډول: کــه چیرې فارادي عــدد ($F = 96491Cb$) د چارج په قیمت (e) ($e = 1.602\cdot10^{-19}Cb$) تقسیم شي ، د اوګدرو عدد حاصلیږي:

$$NA = \frac{F}{e} = \frac{96491Cb}{1.602\cdot10^{-19}Cb} = 6.02\cdot10^{23}$$

د چارج قیمت امریکایِي عالم دملیکان په نامه دتیلو له ځاځکوڅخه پر لاس راوړ.

۹ - ۸ : نسبتي اتومي کتله :

دکیمیــاوي عنصرونــو د اتومونو حقیقي کتلې کمیتونه کوچنی دي چې د g $10^{-24} - 10^{-22}$ ترمنځ ځای لري، داکوچنی کمیتونه له منفي توانونو ســره په کیمیاوي محاسبو کې ستونزې منځته راوړي؛ ددې کبله د ســاینس پوهانــو د کیمیاوي عنصرونود اتومونو لپاره اتومي نســبي کتله ټاکلې ده. هغوی د یــو عنصــر د اتوم کتله پــر $\frac{1}{12}$ برخې دکاربن - 12 داتوم دایزوتوپ ($^{12}_{6}C$) پرکتلې وویشــله او دویشلوحاصل یې دپام عنصر د اتومي نسبتي کتلې په توګه ومنله:

$$M_{atomic} = \frac{mass - per\ atomic\ Element}{\frac{1}{12}\ per - atomic\ of\ Carbon}$$

پلټنه وکړئ :

دکاربن - 12 واحدو څخه دګټې اخیستنې لامل څه دي.
که چیرې د $^{12}_{6}C$ په عوض $^{13}_{6}C$، $^{14}_{6}C$ او $^{16}_{6}C$ ایزوتوپونه په کار یوړل شــي ، په محاسبو کې به کوم بدلونونه منځته راشي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کاربن – 12 د اتوم د ایزوتوپ دکتلې $\frac{1}{12}$ برخه داتومي کتلې د واحد (Atomic Mass- Unit) په توګه منل شوي دی او په (amu) ښودل شوی ؛ یعني:

د اتومي کتلې نړیوال واحد = $\frac{1}{12}$ د کاربن - دیو اتوم د کتلې برخه = amu

څرنګه چې د کاربن 12 - د یو اتوم کتله ($^{12}_{6}C$) د $1.993\cdot10^{-26} Kg$ ده، نو د amu قیمت عبارت دي له:

$$amu = \frac{1}{12}\cdot 1.993\cdot10^{-26} Kg = 1.661\cdot10^{-27} Kg$$

نولیکلی شو چې :

$$\text{نسبتي اتومي کتله} = \frac{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}{amu}$$

$$\text{نسبتي اتومي کتله} = \frac{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}{1.661\cdot10^{-27} Kg}$$

مثال: د سودیم د یو اتوم کتله $3.8203\cdot10^{-27} Kg$ ده، سودیم اتومي نسبتي کتله پیدا کړئ.

حل:

$$M_{atom} Na = \frac{m\ peratom - Na}{amu} = \frac{3.8203.10^{-27} kg}{1.661.10^{-27} kg} = 23amu$$

مثال: د هایدروجن د یو اتوم کتله $1.674\cdot10^{-2} Kg$ ده، د هغه اتومي نسبتي کتله پیدا کړئ.

حل:

$$M\ atomicH = \frac{massPeratomH}{amu} = \frac{1.674\cdot10^{-27} Kg}{1.661\cdot10^{-27} Kg} = 1.008amu$$

زیاتي معلومات:

د عنصرونـو پـه دېرو دوره يي جدولونو کې د عنصرونو اتومي کتله لیکل شـوي ده چې بېلابېلو د عنصرونو د ایزوتوپونو د اتومي کتلې د مجموعې له اوسط سره برابره ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت:

د لاندیني جدول د عنصرونو د بېلابېلو ایزوتوپونو د اتومونو د مجموعي کتلې اوسط محاسبه کړئ.

ایزوتوپ	$^{16}_{8}O$	$^{17}_{8}O$	$^{18}_{8}O$
فیصدي په طبیعت کې	99.76%	0.04%	0.2%
اتومي کتله	15.99	17.00	18.00

۹-۹ : مالیکولی کتله :

د کیمیاوي مرکبونو نسبتي مالیکولي کتله د مالیکول د تشکیل کوونکو عنصرونو اتومونو د کتلو له مجموعي څخه عبارت ده؛ دبیلګې په ډول :

د اکسیجن اتومي کتله+ د هایدوجن د دوو اتومونو نسبتي کتله= د اوبومالیکولي کتلې

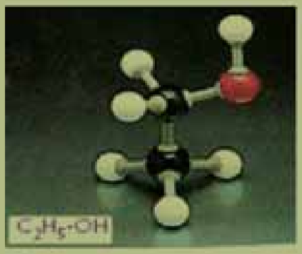
د اوبومالیکولي کتلې $= 2\times 1 amu + 16 aum = 18 amu$

مشق او تمرین :

د لاندې مرکبونو مالیکولي کتله محاسبه کړئ.

الف: $C_6H_{12}O_6$

ب: C_2H_5OH



(9 - 4) شکل د ایتانول مودل

د اړتیا وړ معلومات :

څرنګه چې د عنصرونو د اتومي نسبي کتله د amu د قیمت پربنسټ مونډل شوي ده نو که چیرې د مرکب د یو مالیکول کتله ولرو او هغه د amu په قیمت باندې وویشو، د غوښتل شو مرکب نستبي مالیکولي کتله حاصلیږي ؛ یعني:

$$\text{نسبتي ماليکولي کتله} = \frac{\text{د مرکب د يو ماليکول کتله}}{amu}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: د اوبو د یو مالیکول کتله $2.9898\cdot10^{-26}\,Kg$ ده ، د اوبو مالیکولي نسبتی کتله لاس ته راوړئ .

حل: د اوبو مالیکولي کتله

$$M_{H_2O}=\frac{m\,H_2O}{amu}=\frac{2.9898\cdot10^{-26}}{1.661\cdot10^{-27}}=18amu$$

نوټ:که چیرې د هرې ذرې ربښتیني کتله د amu پر قیمت وویشل شي، د هغې نسبتي کتلې لاس ته راځي .

۹-۱۰: مول(اتوم - ګرام او مالیکول - ګرام)

که د کیمیاوي عنصرونو اتومي نسبتي کتله په ګرام وښودل شي، دا کمیت د اتوم- ګرام یا مول اتوم په نوم یادوي ؛ د بېلګې په توګه: د Na اتومي نسبتي کتله د $23amu$ ده، نو د سوډیم یو مول مساوي پر 23g دی.

همدارنګه که د کیمیاوي مرکبونو مالیکولي نسبتي کتله په ګرام وښودل شي، دا کتلوي کمیت د مالیکول- ګرام یا مالیکولي مول په نوم یادیږي ؛ د بېلګې په ډول: د ګوګړو د تېزابو (H_2SO_4) نسبتي مالیکولي کتله 98amu ده ، نو پر دې بنسټ د هغه 98 ګرامه یو مول دې. په عمومي ډول که د هرې کیمیاوي ذرې نسبتي کتله په ګرام افاده شي، همدا کتلوي کمیت د هماغې ذرې د مول په نوم یادیږي؛ د بېلګې په ډول: د الکترون نسبتي کتله $5.4\cdot10^{-4}\,amu$ ده، نو پر دې بنسټ د هغه یو مول $5.4\cdot10^{-4}\,g$ دی . څرنګه چې اتوم- ګرام، مالیکول- ګرام، ایون- ګرام او داسې نور ټول د مول په نوم یاد شوي دي ، دا کمیتونه ټول د اوګدرو د عدد په اندازه د ذرو لرونکي دي ؛ نو پر دې بنسټ په ځانګړې توګه کیدای شي چې مول داسې تعریف شي :

مول: د اوګدرو د عدد په اندازه د ذرو کتله په ګرام مول دې، یا په بل عبارت که چیرې د اوګدرو عدد په اندازه ذرو کتله په ګرام ښودل شوي وي، دا کمیت د مول په نوم یادیږي.

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 شوي کميت د غوښتلي عنصر د سلنې اندازه راښيي:

$$\text{په مرکب کې د عنصر سلنه} = \frac{\text{د عنصر مقدار}}{\text{د عنصر مقدار د مرکب يو مول}}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: د کاربن، هایدروجن او اکسیجن سلنه په گلوکوز کې محاسبه کړئ، د گلوکوز $(C_6H_{12}O_6)$ مالیکولي کتله 180amu ده،همدارنگه 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 بېلگې په ډول: NaCl د خوړو مالگه 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 دي.

دګلوکوز ماليکول د 6 اتومه کاربن ، 12 اتومه هايدروجن او 6 اتومه اکسـيجن څخه تشـکيل شـوی دي او د هغـې تجربي فارمـول CH_2O دي چې يوازې دکاربن ، هايدروجن او د اکسـيجن اتومونه دګلوکوز په ماليکول کې راښـيي؛ څرنګه چې دا نسـبتونه 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 تجزيې په واسطه لاس ته راغلي دي، په مول بدل کړو.

2 - د مرکب د جوړونکي هر عنصر د مولونو اندازه چې د لومړي مادې پربنسټ تر لاسه کېږي ،په پوره پاملرنې سـره کوچنی کميت يې وټاکو، وروسـته مطلوب مرکب د ماليکول د تشـکيل کوونکو عنصرونو ټول مولي کميتونه په همدې کو چنی مولي کميت تقسيم ګړو، اعداد پرته د قياسي واحده لاس ته راځي .

3 - هغه ارقام چې د دوهمي مادې سره سم لاس ته راځي ، په پوره پاملرنې کنټرل کېږي ؛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 دلارې په پام کې نيولوسره د عنصرونو له سمبولونو سره يو ځای کيږي چې په دی صورت کې ساده فورمول لاس ته راځي .

4 - د مرکب د ماليکولي فورمول د سـمو ليکلو په غرض ، سـربېره د توصيفي او مقداري تحليل د مرکب ماليکولي کتله هم معلومه وي، پر دې بنسټ د توصيفي او مقداري تحليل په پام کې نيولو سـره د پورتنيو موادو له اسـتفادې سره سم ساده فورمول لاس ته راځي ؛که چيرې د مطلوب مرکب ماليکولي کتله د سـاده فورمول په نسـبتي ماليکولي کتله وويشل شي ،يو تام عدد به لاس ته راشي، که چيرې دا عدد په سـاده فورمول کې د عنصرونو نسـبت سـره ضرب شـي ،په پايله کې د مرکب ماليکولي فورمول حاصليږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: د يو مرکب يوګرام کتله چې له کاربن او هايدروجن څخه جوړه شوي دی ، سوځول شوې ده او په پايله کې د $3.3g$ کاربن ډای اکسايد (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 اکسايد

$=0.899g$ لاس ته راغلي اوبه

په لومړی سرکی: په مطلوب مرکب کې د هايدروجن او کاربن مقدار پر لاس راوړو:

$$\left.\begin{array}{lcl} 18g\,H_2O & - & 2gH_2 \\ 0.899g & - & m_{H_2} \\ 44gCO_2 & - & 12gC \\ 3.3gCO_2 & - & mC \end{array}\right\} \quad \begin{array}{l} m_{H_2} = \dfrac{0.899gH_2O \cdot 2gH_2}{18gH_2O} = 0.1gH_2 \\ mC = \dfrac{12g \cdot 3.3gCO_2}{44gCO_2} = 0.9gC \end{array}$$

$nC = 0.9g \div 12g/mol = 0.075mol$

$nH_2 = 0.1g \div 2g/mol = 0.1mol$

$C = 0.075mol \div 0.075mol = 1$

$H_2 = 0.1mol \div 0.075mol = 1.3$

$C = 1 \cdot 3 = 3$

$H_2 = 1.3 \cdot 3 = 4$

$$\left.\begin{array}{l} C = 3 \\ H_2 = 4 \end{array}\right\} \qquad C_3H_4 \quad (CH_2 = C = CH_2)$$

مشق او تمرين

د اوسپنې د اکسايد $3,2g$ ته د هايدروجن له ګاز سره تودوخه ورکړ شوي ده ،په پايله کې $2.24g$ د اوسپنې فلز حاصل شويدي، د اوسپنې د اکسايد ساده فورمول پيداکړئ. د اوسپنې اتومي کتله 56 او د اکسيجن $16amu$ ده.

دويم مثال: د يو مرکب په ترکيب کې $8g$ کاربن، $1.33g$ هايدروجن او $10.667g$ اکسيجن شامل دي ، د مرکب ماليکولي کتله $180amu$ ده ساده فورمول او د مطلوب مرکب ماليکولي فورمول پيدا کړئ.

حل:

$$\left.\begin{array}{l} mC = 8g \\ mH_2 = 1.33g \\ mO_2 = 10.66g \end{array}\right\} \quad \begin{array}{l} nC = 8g \div 12g/mol = 0.667mol \\ nH_2 = 1.33g \div 1g/mol = 1.33mol \\ nO_2 = 10.667g \div 16g/mol = 0.667 \end{array}$$

$$nC = 0.667mol \div 0.667mol = 1$$

$$nH_2 = 1.33mol \div 0.66mol = 2$$

$$nO_2 = 1.667mol \div 0.667 \; mol = 1$$

$$\left.\begin{array}{l} C = 1 \\ H = 2 \\ O = 1 \end{array}\right\} \quad CH_2O$$

$$M(CH_2O)n = 180$$

$$(30)n = 180$$

$$\left.\begin{array}{l} n = \dfrac{180}{30} = 6 \\ (CH_2O)n = (CH_2O)6 \\ C_6H_{12}O_6 \end{array}\right\}$$

د گلوکوز ماليکولي فارمول :

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نهم څپرکي لنډيز

* پــه يو کيمياوي تعامل کې د تعامل محصــول د کتلو مجموعه ، د تعامل کوونکو موادو د کتلو له مجموعې 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 نســبت ته بدلون ورکړل شــي، بيلابيل مرکبونه تشکيلوي، د دې عنصرونو کتلوي نسبت د هغه په بيلابيلو مرکبونوکې چې دبل عنصرټاکلې کتلې سره يې جوړکړي دي، تام ثابت او کوچنی عددونه دي
* دوه مادې او يا عنصرونه هر يو په ځانګړي ډول له دريم عنصر ســره په يوه ټاکلي کتلوي نســبت تعامل کړئ، پرته د پاتې شــونو، مرکبونه جوړوي، دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم په هماغې 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 مقداردی کوم چې له اته ګرامه اکسيجن سره يې تعامل کړې وی اود پاتې ځخه پرته له خپل اړوند اکسايد يې تشکيل کړې وي.
د يــو عنصــر معادله کتله هغه کتلــې ځخه عبارت ده چې په يو کيمياوي تعامــل کې يوګرام او يا يو اتوم- ګرام هايدروجن بې ځايه او ازاد کړی.
* د کيمياوي مرکبونو معادله کتله عبارت دي له: د مرکبونو نســبتي ماليکولي کتله تقســيم پر موثر ولانس، د همدې مرکب په ماليکول کې ده.
* په ثابته تودوخه او فشــار کې د تعامل کوونکو ګازي موادو حجمي نســبت او د ګازي محصولو يا بر اسو نسبت تام، کوچنی او ټاکلي عددونه دي او هم د ګازي تعامل کوونکو موادوحجمي نسبت د ګازي محصول په تشکيل کې کوچني او ټاکلي عددونه دي.
* د هــرې مــادې يو مــول د اوګدرو د عددونو ($6,02 \cdot 10^{23}$) پــه انــدازه د ذرو لرونکی دي ،که چيرې ماده د ګازي حالت لرونکي وي ،د هرګاز يو مول په STP شــرايطو کې $22.4L$ حجم هم نيسي.
* مول: د اوګدرو د عدد په اندازه دذرو کتله په ګرام، مول دې، يا په بل عبارت که چيرې د ذرو کتله

د اوګدرو عدد په اندازه په ګرام ښودل شوي وي، دا کميت د مول په نوم ياديږي.

*کــه د مطلــوب عنصر اندازه چې د مرکب په يو مول کې شــتون لري، په 100 عدد کې ضرب او د هغه مرکب پر ماليکولي کتلې باندې وويشــل شــي ،حاصل شوي کميت د مطلوب عنصر د سلنې اندازه راښيي:

د نهم څپرکي تمرين

څلور ځوابه پوښتنې:

1 - په عمومي ډول يوه علمي مساله په .... بنسټونو ولاړه ده:

الف- يوه ب- دوه ج- درې د- څلور

2 - د تعامل د محصولاتو مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو د کتلو له مجموعي سره--- ده.

الف- ډير زيات ب- ډير کم ج- مساوي د- ځينې وختونه زيات او ځينې وختونه کم

3 - د .... په نامه يو عالم دټاکلي نسبتونو يا ساده نسبتونو قانون يې منځ ته راوړ، نو له دې کبله د نوموړي په نوم هم ياديږي .

الف- لاوازيه ب- ګيلوسک ج- Proust` د- دالتن

4 - اوبو او هايدروجن پر اکسايد په مرکب کې د اکسيجن 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 راښيي.

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 کوچني عددونه ب- کسري عددونه

ج- نوي رقمونه د- هيڅ يو

7 - د هرې مادې يو مول--- په اندازه ذرې لري .

الف- د اوګدرو عدد ب- $6.02 \cdot 10^{-23}\,g$ ج- 22،4 ليتر د- الف او ب

8 - دکاربن نســبي اتومي کتله 12 او د هغه د يو اتوم کتله $1.993 \cdot 10^{23}\,g$ ده، د amu قيمت ------ دي.

الف- $1.661 \cdot 10^{-24}\,g$ ب- $6.02 \cdot 10^{-27}\,g$ ج - الف او ب د- هيڅ يو

9 - په ګلوکوز کې د کاربن سلينه محاسبه کړئ.

الف- 50%   ب- 23%   ج- 40%   د- 33%

10 - مول عبارت د.................. ذرو دکتلې اندازه په ګرام ده.

الف- کیلوګرام   ب- $6.02\cdot10^{23}g$

ج- اوګدرو عدد   د- ب او ج دواړه سم دي.

تشریحي سوالونه

1 - په لوړې تودوخه او فشارکې د نایتروجن او هایدروجن ګازونو سره تعامل کړی چې امونیا یې تشکیل کړی ده ، که $4.20\cdot10^{26}$ د نایتروجن مالیکولونو له هایدروجن سره تعامل وکړی، د تعامل کوونکی هایدروجن دکتلې اندازه او د تعامل کوونکی هایدروجن د مالیکولونو تعداد به څومره وي ؟لاسته راغلې امونیا څومره او څو مالیکولونه به لري؟

2 - امونیا له اکسیجن سره تعامل کوي چې NO او اوبه لاس ته راځي ، $3.6\cdot10^{21}$ شمېر د اکسیجن مالیکول به کوم شمېر د NO مالیکولونه تشکیل کړئ ؟.

3 - د B سلنه د $HGa_3\ Al_2\ BSi_2O_6$ په مرکب کې محاسبه کړئ.

4 - د مس سلفیت($CuSO_4$)، $KCrO_4$ او اوبه H_2O د ټاکلو شرایطو لاندې یو له بل سره تعامل کړي،د هغه د تعامل محصول هغه مرکب دي چې د Cu^{2+}, CrO_4^{2-} او OH^- جوړ شوي دي ، مقداري تحلیل رابښیي چې په نوموړي مرکب کې پورتني لیکل شوي ایونونه په ترتیب سره $48.7\%, 35.6\%$ او 15.7% شتون لري، د دې مرکب تجربي فورمول لاس ته راوړی .

5 - لاندې ټاکل شوي کمیتونه لاس ته راوړئ.

الف- د جست $9.32\cdot10^{25}$ اتومونو مولی کتله

ب- د ارګون 3.27 موله کتله څو ګرامه ده؟

ج- د سپینو زرو ($3.07\cdot10^{20}$) اتومي ذرې څو ملي ګرامه کتله لري؟

د- $46.5cm^3$ اوسپنه څومره اتومونه لري ؟ $d_{Fe}=7.68g/cm^3$ دي.

6 - دهغه فلز اتومي وزن لاس ته راوړي کوم چې د هغه د اړوند اکساید تجربي فورمول Me_2O_3 وي او د مطلوب فلز سلنه د هغه په ډاي اکساید کې 68.4% ده.

7 - x عنصر له کلورین سره تعامل کوي چې په پای کې یې د XCl_4 مرکب تشکیل کړی دي په نوموړي مرکب کې د Cl د ایون سلیزه 74% ده ، X کوم عنصر دي؟

8 - $1.423g$ د سکاندینیوم اکساید له H_2 سره تعامل اوارجاع شوي دي چې په پایله کې $0.929g$ د Sc فلز او اوبه حاصل شوي دي ، د اکساید فورمول پیدا کړئ.

9 - که چیرې $KClO_3$ ته تودوخه ورکړل شي، له لاندې معادلې سره سم په KCl او اکسیجن

(c) ketabton.com: The Digital Library

تجزیه کېږي:

$$2KCl0_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$

که چیرې نوموړي مرکب په سلوکې 50% تجزیه شي ،د $KClO_3$ وزن څومره کمېږي؟ ($KClO_3$ وزن 100g دی)

10 - $NaCl$ او KCl مخلوط د یو گرام په وزن شتون لري، کله چې نوموړی مخلوط په اوبو کې حل شي او $AgNO_3$ ورزیات شي ،دکلوراید ټول ایونونه په $AgCl$ تبدیلیږي او رسوب کوي، د $AgCl$ د رسوب اندازه مساوي 2.1476g ده ، د $NaCl$ مقدار به په لومړني مخلوط کې څومره وي؟

11 - 1.35g کلسیم د هوا په شتون کې کاملاً په 1.8g کلسیم اکساید تبدیل شوې دي دکلسیم اتومي کتله پیدا کړئ ،د اکسیجن اتومي کتله 16ده .

12 - که چیرې 2.75g ، Pb_3O_4 مرکب ته تودوخه ورکړ شي، تجزیه او 0.064g اکسیجن او د هغه بل اکساید جوړ یږي، منځ ته راغلي د سرب اکساید فورمول پیدا کړئ.

13 - د هایدروکاربن په یو مخلوط کې 40% د C_3H_8 او 40% د $CxHy$ کتلې شاملې دي، ددې مخلوط د 10 گرامه سوځول شوي دې ، په پایله کې CO_2 او 18.8g اوبه لاس ته راغلی دي ، د $CxHy$ هایدروکاربن فورمول پیدا کړئ.

14 - د لیتیم کاربونیټ تجربي فورمول Li_2CO_3 دې ،د نوموړي مرکب د فورمول هر واحد کوم شمیر د تشکیل کوونکو عنصرونو د اتومونو لرونکې دی؟

15 - د نایتروجن دگاز نمونه چې د $4.6 \cdot 10^{22}$ اتومه نایتروجن لري، د نایتروجن د اتوم څو موله په دې اتومي کمیت کې شتون لري؟

16 - د چونې تیږه (کلسیم کاربونیټ) ته تودوخه ورکول شي ده چې په پایله کې په CaO او CO_2 تبدیلیږي ،که چیرې 40g د چونې تیږه تجزیه شي ، د 22.4g اندازه CaO لاس ته راځي ، د CO_2 مقدار په دې تجربه کې محاسبه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

اخځلیکونه

1- Kotz John C., paul Treichel, Jr. Chemistry and Chemical Reactivity(fourth edition). Harourt Barace and Company. U.S.A., 1999.

2- Raymony Chang. Chemistry(seventh edition). 2002.

3- Chemistry News are selected from chemistry in Britian, Nos. May, Jun, August/ 1998.

4- Hotl, Rinehart/Winston Physical Science, a Harcourt education chemistry Company 2005.

5- Hotl, Rinehart/Winston Modern chemistry 2005.

6- Chemistry stouten S.Zumdahl, third edition university of lllinois 1993.

7- Fuddamental of Chemistry, third edition, David E. Goldberg. Brookly College, 1998.

8- Kotz John C., paul Treichel, Jr. Chemistry and Chemical Reactivity(fourth edition). Harourt Barace and Company. U.S.A., 1999.

9 - شیمی (3) و آزمایشگاه. برهم کنش میان مواد، سال سوم دبیرستان، 1386 کود 257.1

10 - علوم تجربی. سال سوم دورهٔ راهنمایی، کود 143 سال 1386.

11 - شیمی. شیمی برای زنده گی(1)، کود 207.1 سال 1384 .

12 - عمومی کیمیا. مولف: پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، د کابل پوهنتون استاد، کال 1387.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library