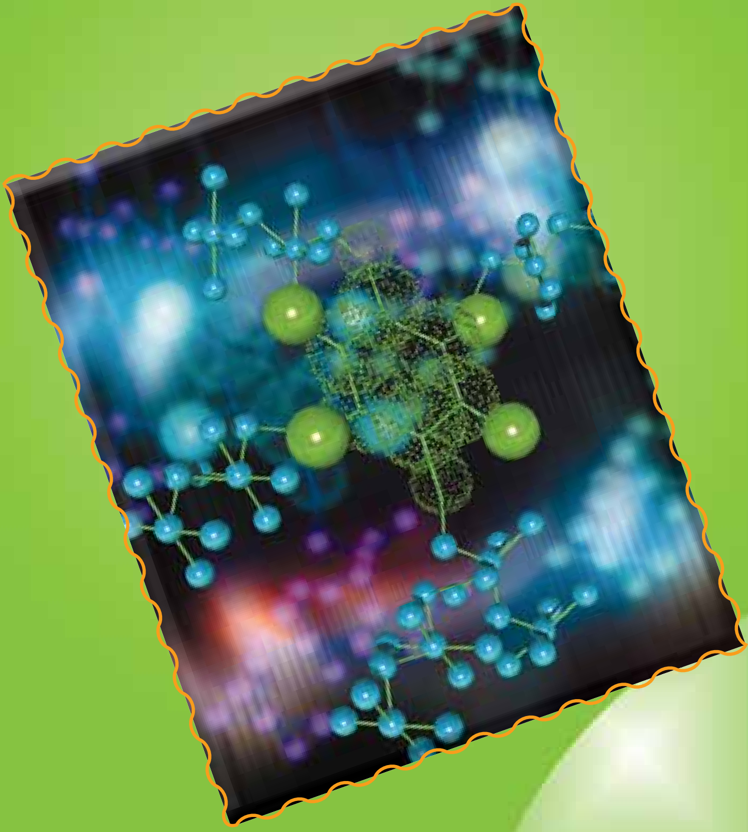
د پوهنې وزارت

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

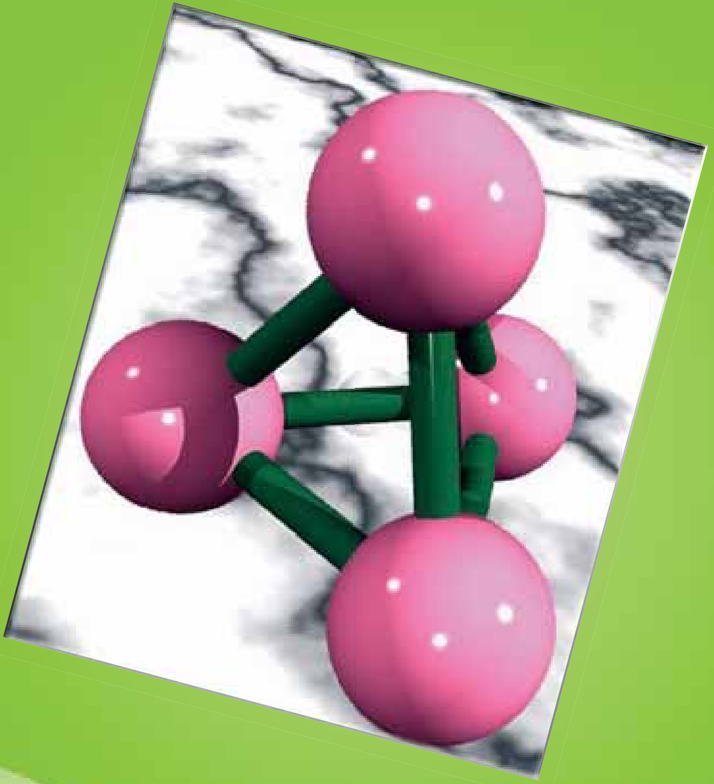
کیمیا

لسم ټولګی



د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ . ش.

کیمیا لسم ټولګی



درسي کتابونه د پوهنې په وزارت پورې اړه لري. پیرودل او پلورل یې په
کلکه منعه دی. له سر غړوونکو سره به یې قانوني چلن وشي.

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

کیمیا

لسم ټولګی

د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ. ش

ليکوالان:

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

مولف عتيق احمد شينواري د کيميا د څانګې علمي غړی

علمي ایډیټ:

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

د ژبې ایډیټ:

مؤلف محمد قدوس ذکوخيل

ديني، سياسي او کلتوري کميټه:

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

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

د څارنې کميټه:

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

دکتور شير علي ظريفي د تعليمي نصاب د پروژې مسوول

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

ډيزاين:

حميد کريمی (سنجد دره يی)

بسم الله الرحمن الرحیم

ملي سرود

دا وطن افغانستان دی — دا عزت د هر افغان دی
کور د سولې کور د تورې — هر بچی یې قهرمان دی
دا وطن د ټولو کور دی — د بلوڅو د ازبکو
د پښتون او هزاره وو — د ترکمنو د تاجکو
ورسره عرب، ګوجر دي — پامیریان، نورستانیان
براهوي دي، قزلباش دي — هم ایماق، هم پشه یان
دا هیواد به تل ځلیږي — لکه لمر پر شنه اسمان
په سینه کې د اسیا به — لکه زړه وي جاویدان
نوم د حق مو دی رهبر — وایو الله اکبر وایو الله اکبر

بسم الله الرحمن الرحيم

د پوهنې د وزیر پیغام

ګرانو ښوونکو او زده کوونکو،

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

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

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

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

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

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

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

ومن الله التوفیق

فاروق وردګ

د افغانستان د اسلامي جمهوریت د پوهنې وزیر

لړلیک

سرلیک ... مخ

لومړی څپرکی

د اتومي تیوري پراختیا ۲
۱-۱: د اتومي تیورۍ 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 لومړي څپرکی لنډیز ۲۸
پوښتنې ۳۰

دوهم څپرکی

الکترونی ترتیب او د دوره یي عنصرونو خواص ۳۲
۲-۱: د پیریودیك سیستم د جوړښت تاریخچه ۳۳
۲-۲ : د عنصرونو الکتروني جوړښت ۳۸
۲-۳ : د عنصرونو خواص او په دوره یي جدول کې دهغوي پر له پسی بدلون ٤۱
۲-٤ : د انتقالي عنصرونو خواص 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 څپرکی

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

لړلیک

سرلیک — **مخ**

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

پنـــځم څپرکی

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

شپږم څپرکی

د مادې حالتونه ١٣٢
٦-١ جامدات مايعات او ګازونه ١٣٣
٦-١-١: د جامداتو ځينې لومړنی ليدنې ١٣٤
٦-١-٢: بلورونه ١٣٤
٦-١-٣: د جامداتو ډولونه ١٤٠
٦-١-٤: د جامداتو خواص ١٤٤
٦-٢: مايعات ١٤٥
٦-٢-١: د مايعاتو عمومي خواص ١٤٥
٦-٢-١-١: د مايعاتو اودګازونو دخپريدلو پرتله ١٤٥
٦-٢-١-٢: بړاس کيدل او دمايعاتو د بړاس فشار ١٤٦
٦-٢-١-٣: د مايعاتو د ايشيدو درجه ١٤٧
٦-٢-١-٣: تودوخه او د مادې بدلونونه ١٤٨
٦-٢-١-٤: د مايعاتو کنګل کيدل ١٥٠
٦-٣: ګازونه ١٥١
٦-٣-١: دګازي مادې مقدار ١٥٢
٦-٣-٢: د بايل قانون ١٥٢
٦-٣-٣: د چارلس قانون (په ګازونو باندې د تودوخې اغيزه) ١٥٤
٦-٣-٤: د اوګدرو اصل ١٥٧
٦-٣-٥: د ايدیال ګازونو قوانين ١٥٨
٦-٣-٦: ديو ايدیال ګاز د مولي حجم محاسبه په شرايطوکې ١٦١
د شپږم لنډيز پوښتنې ١٧٢
د شپږم څپرکي پوښتنې ١٧٣

لړلیک

سرلیک	مخ
اووم څپرکی	
کیمیاوي تعاملونه	۱۷۶
۷-۱: د کیمیاوي معادلې مفهوم	۱۷۷
۷-۲-: د کیمیاوي تعاملونو ډولونه	۱۸۰
د اووم څپرکي لنډیز	۱۹۸
د اووم څپرکي پوښتني	۱۹۹
اتم څپرکی	
د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه	۲۰۲
۸-۱: د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف	۲۰۳
۸-۲: د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر	۲۰۴
۸-۳: داکسیدشن- ریدکشن د تعاملونو ډولونه	۲۰۷
۸-٤: د Oxidation- Reduction تعاملونو د بیلانس د ترتیب میتود	۲۰۸
۸-٥: د Redox تعاملونه په بیلابیلو محیطونو کې	۲۱۲
۸-٦ : د اکسیدیشن او ریدکشن کیمیاوي تعاملونو د بیلانس ترتیب د پر اکسایدونو	۲۱٦
۸-۷: د ریدوکس تعاملونو د ترتیب او توازن ځانګړی حالتونه او نور.)	۲۱۸
د اتم څپرکي لنډیز	۲۲۰
د اتم څپرکي پوښتني	۲۲۲
نهم څـپرکی	
په کیمیا کې قوانین او محاسبې	۲۲٤
۹-۱: د علمي مسایلو بنسټونه	۲۲٥
۹-۲: د مادې د بقا قانون او یا د کتلې پاینت	۲۲٦
۹-۳: د د ثابتو نسبتونو قانون	۲۲۹
۹-٤ د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون	۲۲۹
۹-٥: دمعادلتونو قانون	۲۳۰
۹-٦ : د حجمي نسبتونو قانون	۲۳٤
۹- ٦ :د اوګدرو قانون	۲۳٥
۹- ۸ : نسبتي اتومي کتله	۲۳۷
۹-۹ : دمالیکول نسبتي کتله	۲۳۹
۹-۱۰: مول(اتوم –ګرام او مالیکول – ګرام)	۲٤۰
۹- ۱۱: د مرکبونو د جوړونکو عنصرونو د سلني لاس ته راوړل	۲٤۱
۹-۱۲ : تجربي او مالیکولي فورمول	۲٤۲
د نهم څپرکي لنډیز	۲٤٦
د نهم څپرکي تمرین	۲٤۷

سریزه

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

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

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

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

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

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

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

د هر څپرکی په پای کې لنډیز او ناحل شوي پوښتنی د زده کوونکو د مشق او تمرین په موخه وړاندی شوی دي تر څو د هغوی په حل سره زده کوونکی ډیر او ښه زده کړه وکړی شي. په دې 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 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 کيداى شي ؟

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

۱-۱: د اتومي تيوری د پراختيا تاريخچه

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

دا تيوری د يوناني فيلسوف ديموکريت(Democritus) په نوم په ۴۰۰ق م کې پشنهاد شوی ده ،نوموړې عالم دا ذرې د اتومونو (Atoms)[1] په نامه يادکړې دي ، په هغه وخت کې د ديموکريت نظريه د نورو علماوو د منلو وړ ونه گرځيده. په 18 پيړی کې د کيميا پوهانو د دوهم ځل لپاره اتومي تيوری دپام وړوگرځوله .

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

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

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

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

3 - اتومونه نه جوړيږی او نه له منځه ځي.

4 - د بيلا بيلو عنصرو اتومونه يو له بل سره يو ځای شوي دې او د مرکب ماليکولونه يې جوړکړې دي .

5 - د بيلا بيلو عنصرو اتومونه د بيلا بيلوکتلو او بيلا بيلو کيمياوي خواصو لرونکې دي.

6 - د يو ټاکلې مرکب په هر ماليکول کې د جوړونکو اتومونو نسبتي شميراو ډولونه يو شان دي.

7 - کيمياوي تعاملونه د اتومونو ځای پر ځای کيدلو څخه عبارت او د هغوی داړيکو جوړښت د ماليکولونو په مرکبونو کې دي چې په دې کيمياوي تعاملونو کې د عنصرونو اتومونه بدلون نه مومي.

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

---

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 ډېرو کوچنيو ذرو څخه چې اتوم نوميږي ، جوړ شويدي.

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

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

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

د اتوم اندازه

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

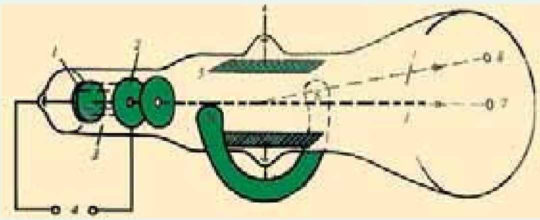
د اتومونو کتله د $10^{-24}-10^{-22}$ g يا $10^{-27}10^{-25}kg$ کميت ترمنځ شتون لري، څرنگه چې دا کتلوي کميت ډير کوچنی دي؛ له دی لامله اتومي نسبتي کتله د اتومونو لپاره وټاکل شوه چې د $a\,m\,u$ $(amu = 1.661\cdot10^{-27}kg)$ قيمت پربنسټ ټاکل شوی ده.

۱ - ۲ : د اتوم جوړښت

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

د تامسن مودل

انگليسي فزيک پوه تامسن (J.J. Tomson) دکتود د وړانگو انحراف په بريښنايي مقناطيسي ساحه کې مطالعه کړه ،(1-1) شکل د هغې دستگاه جوړښت رابښيې کوم چې تامسن په خپلو څېړنو کې په کار وړی ده:



(1-1) شکل د تامسن د څېړنو دستگاه

د تامسن د دستگاه توضيح په لاندې ډول ده

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

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

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

پام وکړئ

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

کړنه

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

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

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

مهم ټکی

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

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

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

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

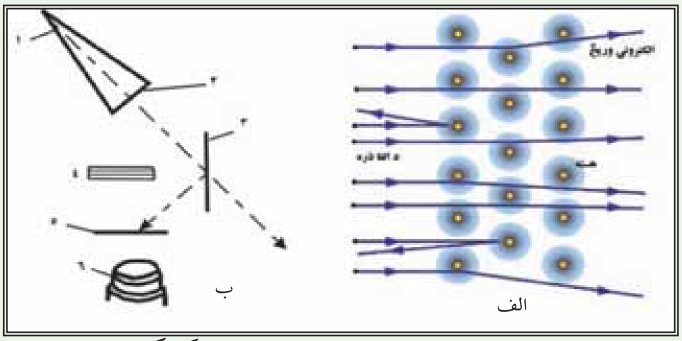
د يو الکترون کتله مساوي په $9.11\cdot10^{-31}\ kg$ يا $\frac{1}{1840}$ برخه د هايدروجن د يو اتوم د کتلې (پروتون) ده. په 1898 کال کې تامسن د څېړنو په پايله کې داسې نظر ورکړ: اتومونه د يو مثبت چارج

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

(1-2) شکل د تامسن اتومي مودل

پــه 1909 م کال کې د رادر فورد ملګرو کايګر (*Geuger*) او مرســدين (*Merssden*) د تامسـن پشـنهاد د مطالعې لاندې ونيو او کشف يې کړه چې ذرې د ســروزرو له نازکو پاڼو څخه تيريږي ؛ خو $\frac{1}{800}$ برخه د هغوي بيرته ګرځي او يا خپريږي.

رادرفـورد په دې هکله کې داسې نظر ورکـړی دی: (چې تقريباً د باور ورنـه ده که چيري مونږ له 4,5m فاصلـه څخه د سـګرټو د قطي پر کاغذي ورقـه باندې فيروکړو، دا مرمـي له لګيدوڅخه وروسـته بيرته وګرځي او پر تاسـوولګيږي .). رادرفورد پيدا کړ چې کتله او مثبت چارج د اتوم د حجم په کوچنی برخه کې راټول شوي دي کوم چې د هستې په نوم ياديږي. (لاندې شکل وګورئ):



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

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

د α د بخرکو زياته برخه د اتومونو د هستو د منځ له فضا څخه تيريږي. پورتنی شکل داتوم مودل دي، د اتوم ربښتني بڼه نه ده. که چيري د اتوم هسته د (۰) په اندازه اوسي د اتوم حجم به د يو درسي کوټې له حجم سره برابر وي. هغه اتوم چې قطر يې $10^{-8}m$ وي، هسته به يې $10^{-15}m$ قطر ولري.

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

فکر وکړئ !

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

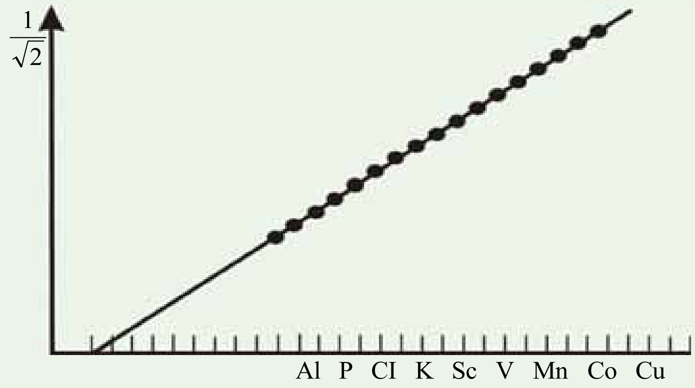
2 - ولی ځينې بخرکي بيرته گرځيدلي دي ؟

3 - ولی د α ځينې بخرکي کږې شويدي ؟

اتومی نمبر

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

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



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

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

نیوترون

د موزلې د اظهاراتوله مخې د عنصرونو اتومي نمبر ، د هغوی له هستې د چارج سره مساوي دي او په هسته کې د پروتونو 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:

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

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

د اتوم اساسي ذرې

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

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

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

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

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

نوکلیدونه او ایزوتوپونه

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

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

ایزوتوپونه (*Isotops*)

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

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

کړنه :

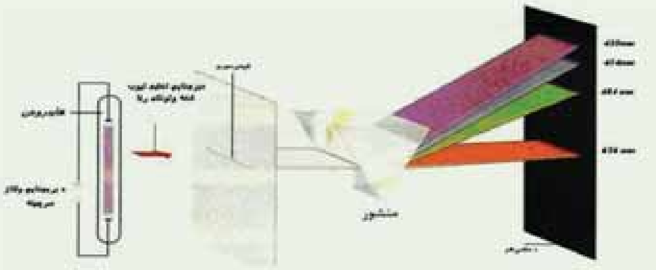
$^{20}_{10}Ne$, $^{21}_{10}Ne$, او $^{22}_{10}Ne$ نوکلیونونو ته پام وکړئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورانديې کړئ:

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 بریښـنایي څراغ رڼا دیو سـوري څخه تیره او په یو منشـور باندې ولګیږي او له منشـور څخه تیارې پردې ته تیرې شي ، په دې صورت کې سره زرغونه (رنګیـن کمان) سـاحه ښـکاره کیږي چه له جلا رنګـه لیکو څخه جوړه شـوې ده ، د دې رنګونو ټولګې دلیدلو وړ وړانګې له ټولو څپیزو لیکو سره سمون لري چې د پرله پسې (مسلسل) سپکتر په نوم یادیږي.



(1 - 5) شکل اتومي سپکتر

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

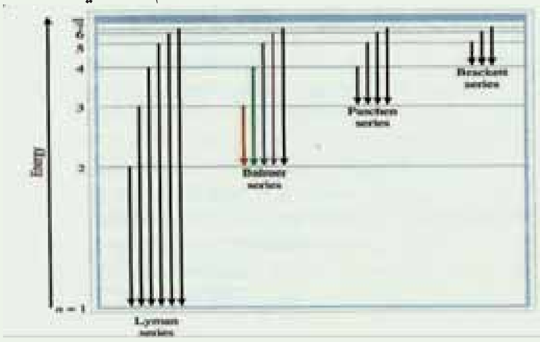
لیدل کیږي؛ د بیلګې په ډول: مواد کیدای شي چې د تخلیه تیوبونو د بریښنا دبهیر او یا د تودوخی وړانګو په واسطه تحریک شي، خطی اتومي سپکترونه د لیدلو وړ په ساحه او دماورای بنفش سپکترونو په ساحه کې لیدل کیږي، نو کله چې د څراغ په شعله باندې د سودیم فلز او یا د هغه مرکبونه ور زیات شي په هغه صورت کې رڼا په ښپیز خطونو590nm وړانګې لګیږی او شغله یې زیړ رنګه ده. که چیرې په تخلیه شوی تیوب کې د هایدروجن ګاز واچول شي او د بریښنا ولتاژ په واسطه تحریک شي، په دی صورت کې به سور رنګ ګلابی ته ورته دي ، په هغه کې ولیدل شي.

جذبی سپکتر له موادو څخه د سپینی رڼا د تیریدلو څخه لاسته راځي چې د لیدلو په ساحه کې د ځپې په ټول اوږدوالي کې شامل دي ، هغه رڼا چې د اوږدوالي ټاکلې ځپې 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 سپکترEmissionد 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:

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

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

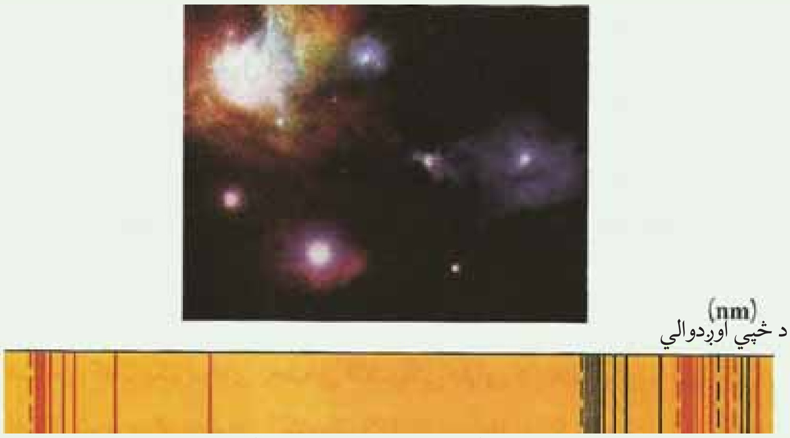


(1 - 6)الف. شکل د هایدروجن د اتوم سپکتر، ب- د هایدروجن په اتومي سپکتر کې د بالمیر سلسله

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

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

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



(7-1) شکل دهایدروجن د اتوم سپکتر

پام وکړئ!

1 - که چیرې الکترونونه له $(n = 2,3,4)$ قشرونو څخه هسته ته نژدې قشرونو ته انتقال شي، له اتوم څخه زیاته انرژي ازاد یږي او د وړانګو خواصو لري چې د ماورای بنفش په ساحه کې لیدل کیږي، داګیلۍ 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 انرژي کمزوري او د لیدود رڼا خواص لري چې د وړانګو داګیلۍ د $(Balmer)$ په نوم یادوي. د نوموړو وړانګو د څپو اوږدوالی $410-6563A^o$ په منځ کې دي.

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

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

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

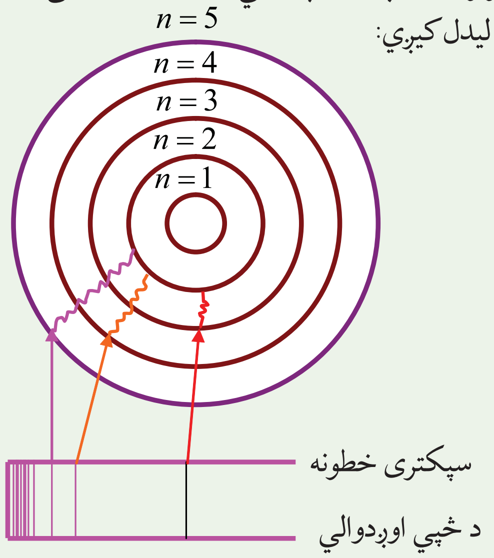
۱ - ۴: د بور اتومي تیوري

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

سرکې زیاتې بریالیتوبونوته ورسیدې؛خو له دوولسوکالو وروسته بې دلیلیه ثابتې شوې؛ لاکن موزلی (1915–1889) په خپلو څیړنوکې د اتوم په جوړښـت کې د بور له فرضیې څخه ګټه واخیسته. د بور نظریه د اتوم دسپکتر په څېړیدوکې 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 خپرېږي، له ټاکلو قطعو څخه تشکیل شوی ده چې د کوانتوم انرژی په نوم یادیږي اوداکوانتومي انرژی ده. بور داسې نظر ورکړ: د اتوم دهستې پـه چاپیریال کې د متحرک الکتـرون انـرژي ټاکلې او معینه ده، د الکترونونو لازمه انرژي د ټاکلې حرکت لپاره د اتوم په قشـر (*Orbite*)کې د هغه د ټاکلې قشـر پرشـعاع پورې اړه لري. (کوانتوم لاتینه کلمه ده چې معنې یې مقدار اویاکمیت دي.) هغه الکترونونه چې له هستې څخه په لرې قشـرونو کې حرکت کوي، د هغوی الکترونونو په نسبت چې هسـتې ته نژدی په حرکت دي ، زیاته انرژی لري، څرنګه چې د الکترونونو انرژي کوانتومي ده، له دی امله د اوربیتال شـعاع هم کوانتومي ده، د اوربیتالونو شـعاع کیدای شي یوازی د ټاکلو قیمتونو لرونکی وي.

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



(1 - 8) شکل د بور اتومی مودل

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

$$E = h\nu$$

په پورتني معادلې کې h د پلانک ثابت ($h = 6.63\cdot10^{-34}\,Joul.sec$) دي. که چیری 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 نوموړي 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

کړنه

لــه شــپږمې معادلــې څخــه پــر لاس راغلــل چــې د هایدروجــن د اتــوم د الکتــرون چټکتیا $(n=1)$ مســاوي $2200 km/\sec$ ده او د ۷ معادلې پرېنسټ 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 پرېنسټ پیدا کړئ.

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

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

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

پام وکړئ

که چیري د برق اندازه یو کولمب او د چارجونو د تعیین فاصله $1m$ وي هغوی یو بل په $9\cdot 10^9\ N$ قوه جذب او یا دفع کوي. نو د K قیمت په لاندې ډول محاسبه کیږي:

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

$$K = \frac{.F\cdot r^2}{q_1, q_2} = \frac{9\cdot 10^9\, N\cdot m^2}{CbCb} \qquad k = 9\cdot 10^9\,\frac{N\cdot m^2}{Cb^2}$$

کـه چیـري د دوهمي معادلی دواړه خـواوې په $\frac{1}{2}$ کې ضرب کړو، پـه دی صورت کې حاصلیږي چې:

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

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

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

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

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

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

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

د r قیمت له پنځمی معادلی څخه په لسمي معادلې معامله کوو، حاصلیږي چې:

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

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

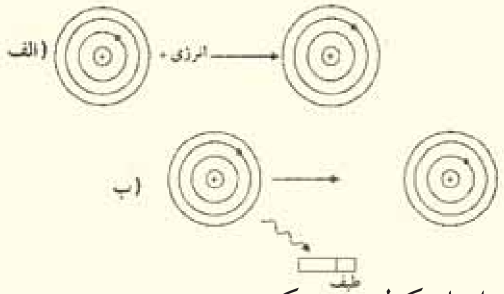
دلته ..... $n = 1,2,3$ دي.

لاندې توضيحاتو ته پام وکړئ.

د بور د لومړۍ قاعدې پر اســاس کېداى شــي چې د الکترون حرکې چټکتيا توضيح کړلى شي ،په دوهمه قاعده کېداى شي، دا مطلب توضيح شي چې الکترون پرته له دې چې انرژى جذب او يا أزاده کړي، په يو قشر کې د څپيز حرکت په حال کې دى او که الکترون ته انرژى ورکړل شي، د هستې د نژدې قشر څخه، د هستې لرې قشر ته انتقاليږي خو که چيرې د الکترون څخه انرژي واخيستل شي، هستې ته نژدې لاندينيو قشرونو ته سقوط کوي،لاکن جذب شوې انرژي په 10^{-8} – 10^{-10}ثانيه کې بيرته ازاد او يا ازاده شوې انرژي بيرته په 10^{-8} – 10^{-10}ثانيه کې جذب وي او خپل اصلي موقعيت ته بيرته ځي چې الکترونونه په دايروي مدارنوکې د هستې په چاپيريال کې د حرکت په حال کې دي.

کړنه

لاندې شــکل ته ځير شــئ، دشــکل څخه لاندې جملوکې د نامناسبو کلمو لاندې خط وباسئ او جملې سمې کړئ:



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

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

د ب په شــکل کې الکترون د (انرژي په اخيســتلو، انرژي له لاسه ورکولو)کې د انرژي (پورته/ ښکته) سويو ته انتقال شوى دي.

زياتې معلومات

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

کړنه:

الف- د انرژي د بدلونو کميت چې يو الکترون د انرژى له لومړي سوېې څخه د انرژي دوهمې سويه ته انتقال شي، څومره دی؟

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

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

۱ - ۵ : اوسنی اتومي تيوري

ممکن حيرانکونکي وي. چې د بور نظريه له خپلو برياليتوبونو سره ، له 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 راغلي:

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

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

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

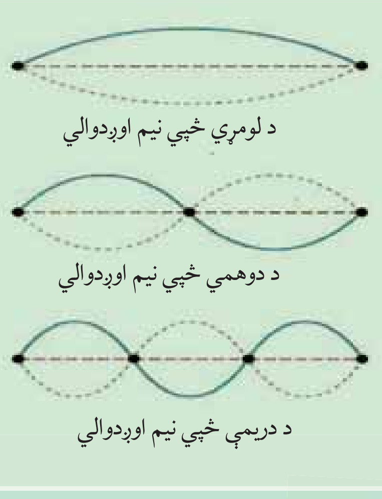
څپېز او ذره وی طبيعت

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

پام وکړئ

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

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



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

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

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

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

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

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

$$P = mc$$

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

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

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

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

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

فعالیت

پـه لانـدې جدول کې د ذرو ځیني ځانګړتیاوې لیکل شـوي دي، د دی ذرو د څپو اوږدوالي کوم چې دیورتني فورمول پربنسـټ لاس ته راغلي دي ،هم په اړونده سـتون کې لیکل شوی دی ، تاسـی هم د محاسـبی په واسطه د هغوی ځوابونه لاسـته راوړی او دجدول له ځوابونو سره یې پرتله کړي.

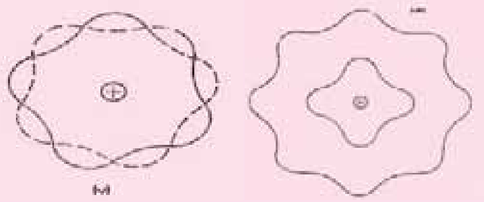
جدول (2-1) د بنسټیزو ذرو ځانګړتیاوې.

ذري	کتله په ګرام	چټکتیا $\frac{cm}{sec}$	د څپې اوږدوالي	دزده کوونکي پیداکړي پایلي
الکترون 300k	$9,1\cdot10^{-28}$	$1,2\cdot10^{7}$	$61^{o}A$	
الکترون د 1ev انرژي	$9,1\cdot10^{-28}$	$5,9\cdot10^{7}$	$12^{o}A$	
	$9,1\cdot10^{-28}$	$5,9\cdot10^{7}$	$1,2^{o}A$	
الکترون د100ev انرژي سره	$6,6\cdot10^{-24}$	$1,4\cdot10^{5}$	$0,1^{o}A$	
د هیلیوم اتوم 300k	$2,2\cdot10^{-22}$	$2,4\cdot10^{4}$	$0,12^{o}A$	
اتوم 300k				

پــه هــره اندازه چې د ذرو کتله لویه او چټکتیایې زیاته وي، پــه هماغه اندازه د څپې اوږدوالي یې لنډ دي ، نو له دې کبله ده چې که چیرې دیو کرســتالي جســم ســره د الکترونونو یو ګیډۍ ټکر وکړي ، کږیږي او یا بیرته راګرځي.

پام وکړي

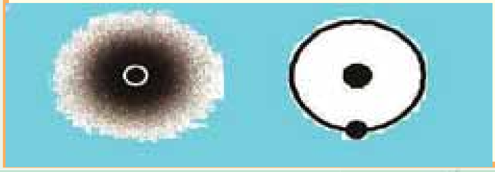
دکوچنیــو ذرو (فوتونونــه، الکترونونه، نیوترونونه ... او نور) اغیــزه دوه ګوني طبیعت لری ، په ځیني ازمایښتونو کې یې ذره وي خواص او په ځینو نورو ازمایښتونو کې د هغوی څپیز خواص لیدل کیږی نو کوچنی ذري د څپیز او ذره وي (د دوارو) خواص لرونکي دي.



(1 - 11) شکل د الکترون څپه یي طبیعت

فعالیت

د لاندې شــکلونو کــوم یو د الکترون د پاره خاص مســیر ټاکي او کــوم یو یې ځانګړی مسیرنه شي ټاکلی ؟



(1 - 12) شکل د الکترونونو خاص مسیر

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

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

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

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

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

۲- فرعي کوانتوم نمبر یا زاویوي حرکت:

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

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 کوانټوم 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 کوانټوم نمبر ml یې ټاکي ، د بل پلوه د زاویوي حرکت د مومنټ د اندازې څخه ml حاصلیږي، نـو د هغه اندازه د اوربیټالي کوانټوم نمبر قیمت سره اړیکه لري. تیوري او عمل توضیح کوي چې ml کولای شي ټول تام عددي قیمتونه د صفر او $+1$ او صفر، -1 تر منځ د صفر ، $+1$ او -1 په شمول ځانته غوره کولای شي او د ml د قیمتونو تعداد عبارت د $2l+1$ دی $m\ell = 2l+1$، چې د $m\ell$ د قیمتونو دا اندازه د اوربیټالونو تعداد په فرعي سویو کې هم ټاکي.

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

۴- دسپین کوانټوم نمبر

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

(1 - 13) شکل د الکترونونو سپین

پام وکړئ

څرنګه چې د ℓ قیمت د $m\ell$ په واسطه ټاکل کیږي؛ په دې اساس د $m\ell, \ell$ 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 $m\ell = 2l+1$ دي، یعني:

$m\ell = 2l + 1$

$\ell = 0$

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

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

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

$m\ell = 0$

همدارنګه و $n, \ell, m\ell$ 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.

$\ell = 1$

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

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

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

ستاسي د زياتې زده کړې لپاره

Orbital لاتيني کلمه ده او د خالی په معنی ده، په دې ځای کې هم په همدې مفهوم په کارورل شويده او د اتوم د هستې له چاپيريال له هغې برخې څخه عبارت ده ، کوم چې په هغو کې د الکترونونو احتمالي شتون 95% وي ، د دې احتمال هم شته دې چې الکترون د وخت په يوه شيبه کې د هستې د فضايي ساحې له حدودو څخه د باندې ځای ولري چې 5% يې احتوا کوي.

اصلي او فرعي قشرونه

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

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

کړنه

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

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

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

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

د هرې فرعي سویې د اوربیتالونو شمیر د ml له اړوند قیمتونو سره سمون لري او په اعظمي توګه په هر اوربیتال کې یوازې دوه الکترونونه ځای لري چې د هغوی د سپین 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 $-\frac{1}{2}$ دی او که د ساعت د عقربې په مخالف لورکې تاو شوی وي، نو د هغه د سپین قیمت $+\frac{1}{2}$ دی.

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

کړنه

د لاندې جدول تش ځایونه پوره او سم کړئ.

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

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

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

لاندې جدول د څلورګوني کوانتوم نمبرونو ترتیب او د هغه اوربیتالونه ښیي.

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

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

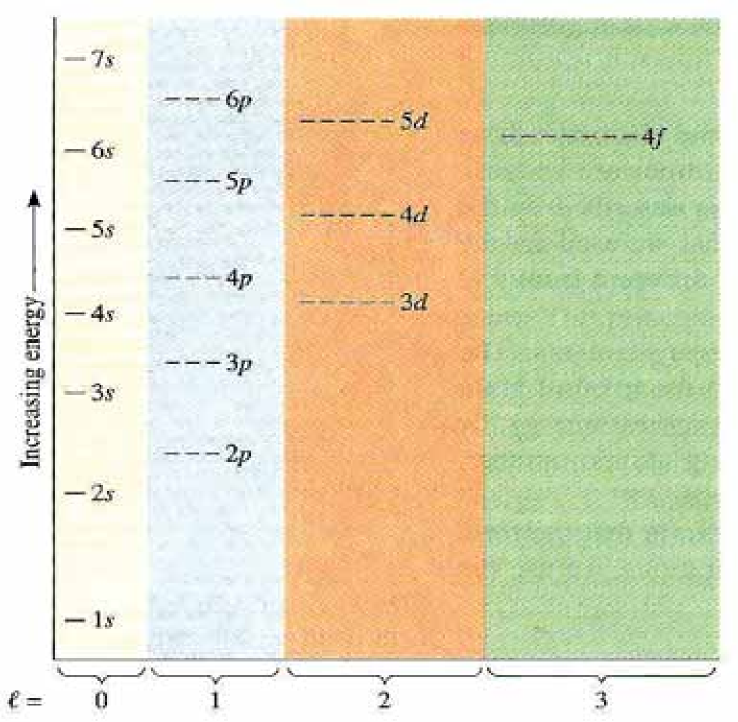
کړنه :

کـه $n=5$ وي د 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

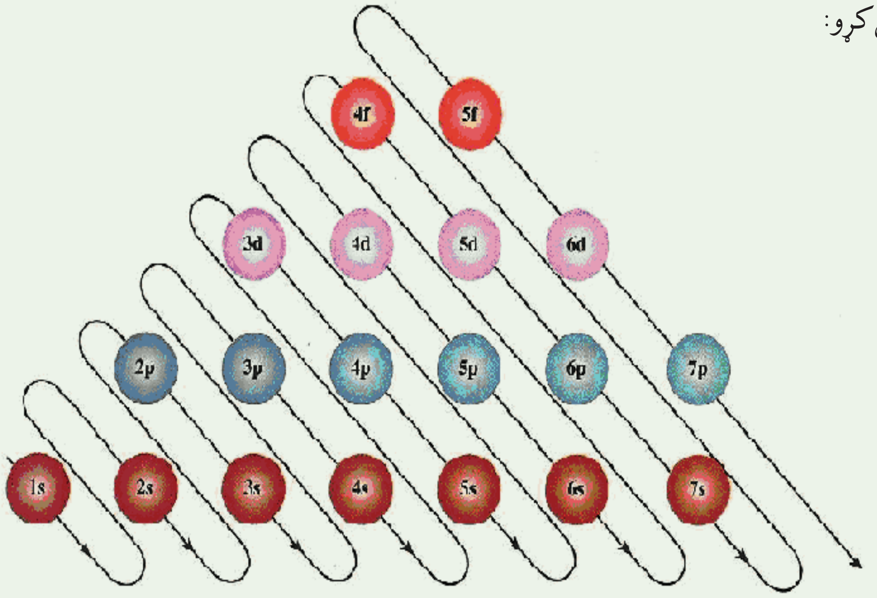
د الکترونونو په واسطه د انرژیکي سویو د اوربیتالونو ډکیدل

الکترونونه په لومړي سرکي د انرژیکي سویو هغه اوربیتالونه نیسي کوم چې 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:



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

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



د هوند قاعده (*Hund Rule*)

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

کړنه

د 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 دي 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 کوچنۍ 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 عددي قیمت کوچنی وي ، یعنې $l \le n-1$ رعایت کیږي دا لاندې سلسله وګورئ:

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

لومړی فعالیت

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

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

دوهم فعالیت :

د لاندې جدول تش ځایونه په مناسبو عددونو ډک کړئ:

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

د لومړي څپرکي لنډيز

- د ديموکرات په نوم يوه پوه په 400 ق، م کال داسې نظر ورکړ: مواد کيداي شي چې په داسې کوچنيو ذرو وويشل شي کوم چې نور د هغوی دويشلو امکان نه وي ،نوموړي 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 د کيميا په ساده وسايلو نه تجزيه کيږي او د اتومونو مجموعه چې عين چارج ولري ،د کيمياوي 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، نوموړې دا ذرې د پرتونونو په نوم ياد کړې.
- چادويک د اتوم په هسته کې نيوترنونه کشف کړل، نوموړي له لاندې هستوي معادلې سره برابر، نيوترونونه پر لاس راوړل.

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

- د پروتونونو او نيوترونونو مجموعه د نوکليون په نوم ياد وي.
- د الکترونونو چټکتيا کيداي شي د $v = \frac{kze^2\pi}{nh}$ فورمول په واسطه محاسبهٔ شي. او د $r = \frac{nh}{mkze^2 4\pi^2}$ د فورمول پربنسټ د اتوم شعاع پر لاس راځي

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

د کلچکوفسکي قاعده: الکترونونه لومړی د هغی انرژیکي سويو اوربیتالونوکې ځای پرځای کیږي چې د اصلي کوانتم نمبرونو (n) او د فرعي کوانتوم نمبر (l) د هغه د عددی قیمتونو مجموعه $(n+l)$ یې کوچنی وي، که چیرې د دوې یا څو سويو $(n+l)$ سره مساوي وي، په دی صورت کې د هغو سويو اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه ډکیږي چې د n قیمت یې کوچنی وي.

پوښتنې:

څلور ځوابه پوښتنې:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10 - پروتون د اتوم کوم ډول ذره ده؟

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

تشریحي سوالونه :

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

2 - اصلي کوانتوم نمبر په لنډ ډول توضیح کړئ.

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

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

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

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 منډليف 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 منډليف 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 منډليف جدول او د عنصرونو د پرله پسې خواصو په اړه مفصل معلومات به لاسته راوړئ.

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 ومونډل شوه او دنوموړی 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 517 Pt 198, Au 199
11	(Au 199)	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	—		
12	—	—	—	Th 231	—	U 240	—	— — — —

د دوره يي جدول په ترتیب کې د مندلیف نوبوالي

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

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

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

4 - مندلیف د عنصرونو د کشف وړاندیز کړی وه چې له کشف څخه وروسته د مندلیف د جدول په څینی 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 یي صحیح بڼه ورکړل شوه.

فعالیت

څرنګه د عنصرونو درې بعدي جدول جوړولی شو؟

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

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

دوهمه پړاو: د لومړي ګروپ د څنډې برخه د اتم ګروپ د څنډې سره ونښلوئ، یو اته ضلعي جوړښت به لاسته راوړئ؛ حتی کولی شئ چې د هر عنصر حجره په بېلابېلو رنګونو وښیئ.

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

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 د پورتنیو پړاو لاس ته راغلي مواد په ترتیب سره یوه بنیښه یي تختي کې ونښلوئ، بیا لاس ته راغلی ترتیب را څرګنده کړئ.

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

د جدول ښي خواته چې صفري (VIII) جلا ګروپ زیات شوی دی، د دې ګروپ یو عنصر چې

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

پام وکړئ:

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

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

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

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

عنصرونـو تر منځ وروسـته بیرته تکراریږي؛ د بیلګې په ډول: له نجیبـه ګازونو اتومي نمبرونه $2, 10, 36, 54$ او 86 دي؛ نو ورته کیمیاوي خواص د پورتنیو لیکل شـوعددونو له منځونوڅخه وروسـته بیا لیدل کیږي. وروسـته د نجیبه ګازونو څخه، فعال کیمیاوی فلزونه (لومړی ګروپ خای لري چې د M^+ ایونونه تشکیلوي او له القلي عنصرونو (Li, Na, K, Rb, Cs او Fr) څخه عبـارت دي. مخکې له هر نجیبـه غاز څخه فعاله غیری فلزي عنصرونه ځای لري چې د Y^- ایـون جوړوي چې لـه هلوجنونو (F_2, Cl_2, Br_2, I_2, At) څخه عبارت دي. وروسـته د فعالو القلـی فلزونو څخـه ځمکني القلي فلزونـه (Be, Mg, Ca, Sr, Ba او Ra)ځای لري چې د IIA ګروپ یې تشـکیل کـړي دي، په همدې ترتیب لـه 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 یوشـان خـواص لري ، د دوی خـواص خپل اړوند ګروپ پورې اړه لـري او له پورته خوا څخه ښکته خواته یې فلزي خاصیت زیاتیږي، دوی ټاکلي ولانسونه ځانته غوره کوي .

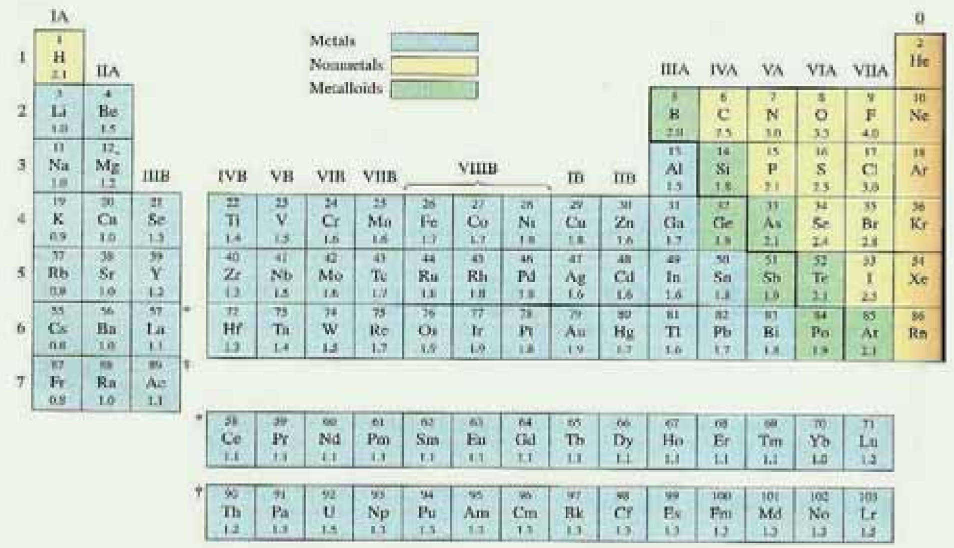
عنصرونه دکیمیاوي خواصو او د هغوی د بدلونونو په پام کې نیولو سره په اوو پیریودو ($Period$) یا سلسـلو ویشـل شـوي دي , چې په لومړي پیریود کې دوه عنصره، په دوهم او دریم پیریود کې 8,8 عنصره، په څلورم او پنځم پیریود کې 18,18 عنصره ، په شپږم پیریود کې 32 عنصره او په اووم پیریود کې 17 عنصره شتون لري چې اوم پریود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

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

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

پـه څلورم او پنځم پیریـود کې د IIA او $IIIA$ د ګروپو په منځ کې پـه 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 لـري او د انتقالي ($Transational$) عنصرونـو په نامه یادیـږي، په شـپږم او اووم پیریود کې له انتقالي فلزونو څخه پرته د f عنصرونه هم شـتون لري چې خاصې سلسلې د $Lanthanides$ او $Actinoides$ په نوم یې تشـکیل کړیدي، د دې سلسـلو عنصرونه یو بل تـه فوق العاده ورته خواص لري او هره سلسله 14، 14 عنصرونه لري.

(2 - 3) جدول د دوره یې عنصرونو ډیر نوی او وروستنی جدول



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

۲ - ۲: د عنصرونو الکتروني جوړښت:

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

$H\ 1S^1$ [↑]

$He\ 1S^2$ [↑↓]

دلته د فرعي انرژیکي سویې کینې خواته عدد اصلي کوانتوم نمبر او پورتنی عددونه د فرعي انرژیکي د الکترونونو شمیر دهغوی په اوربیتالونوکې 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:

$Li\ 1S^2 2S^1$ [↑↓] [↑]

$Be\ 1S^2 2S^2$ [↑↓] [↑↓]

$B\ 1S^2 2S^2 2P^1$ [↑↓] [↑↓] [↑| |]

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

اوربيتالونه په طاقه ډول د هم جهته سپين سره (د هغو د سپين مجموعه ± 1 ده) ځای نيولي دی چې الکتروني جوړښت يې په لاندې ډول دي:

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

په همدې ترتيب د اکسيجن الکتروني جوړښت $Z = 8$ فلورين $Z = 9$ او نيون $Z = 10$ په لاندې ډول دی:

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

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

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

د Ne عنصرد L مشبوع قشر $(L - shel)$ لري ، له نيون (Ne) څخه وروسته عنصر د Na عنصردی ، چې د منديليف د جدول د دريم پيريود لومړنی عنصر دی، الکتروني جوړښت يې په لاندې ډول دي:

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

څرنګه چې ليدل کيږي، سوديم دريمه د M سويه په کاروريي ده او دهغې د $3S$ فرعي سويه د الکترونو په واسطه په ډکيدو پيل کړی دی : له سوديم نه وروسته عنصر Mg دی $(Z = 12)$ چې د هغه الکتروني جوړښت په لاندې ډول دي:

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

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

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

څرنګه چې په پورتنيو الکتروني جوړښتونو کې ليدل کيږي، د $1S^2\ 2S^2\ 2P^6$ جوړښت د Ne د الکتروني جوړښت معادل دي ، نو له دی امله د دې الکتروني جوړښت پرځای د نيون سمبول (Ne) ليکل کيږي.

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

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

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

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

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

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

۲ - ۳ : د عنصرونو خواص اوپه دوره يې 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 منديلف جدول کې په لاندې ډول توضيح کيږي:

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

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

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

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

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

ضروري معلومات

د هايدروجن د اتوم د ايونايزيشن انرژي $13.6ev$ ده او دا انرژي په دې خاطر لړ څه 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 ايونايزيشن انرژي له پورته څخه ښکته خواته کميږي، برعکس له ښکته څخه پورته خواته زياتيږي، علت يې دا دې چې په عين ګروپ کې دعنصرونو الکترونونه د هستې څخه لرې کيږي، په لومړنی اصلي ګروپ کې د ايونايزيشن انرژي له پورته څخه ښکته خواته کميږي

او برعکس له ښکتني خوا څخه پورتنی خواته زياتيږي.

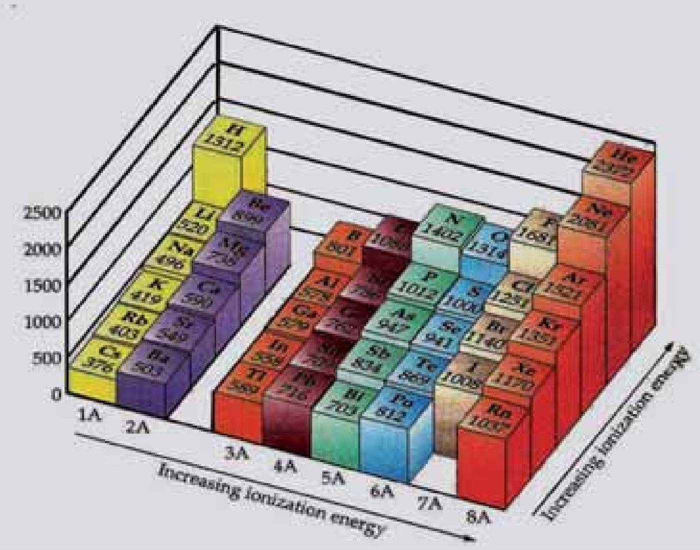
(2 - 5) د تناوب جدول د لومړی ګروپ د عنصرونو د ايونايزيشن انرژي

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

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 زياتيږی ؛ 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 زياتې 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

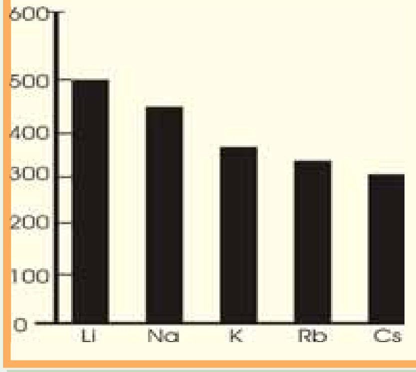


څرنګه چې په پورتني جدول کې لیدل کیږي، هر څومره چې د عنصرونو د اتومونو الکتروني خارجي قشر ډیر زیات د الکترونونو په واسطه ونیول شي په هماغه اندازه د عنصر د اتوم کلکوالي او ټینګښت زیاتیږي له دې امله دي چې نجیبه ګازونه ډیر کم ایونایزیشن کیږي او د هغوی د ایونایزیشن انرژي ډیره زیاته ده.

کړنه

لاندې ګراف وګورئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.

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



ضروري معلومات

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

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

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

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

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

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

$2 = 1 + 1 =$ د عنصر پیریود x

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

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

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

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

څـه ناڅه د ټولو عنصرونو لپاره د الکترون غوښــتلو عملیــه یو $Exothermic$ تعامل دي، نو کله چې یو بل الکترون د اکســیجن انیون ته ورزیات شــي ، 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 ســره یو ځای او د ورکړ شــوي انرژی اندازه $6.5ev$ سره مســاوي ده . او په تشکیل کې د ورکړ شــوي 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 او ګروپونو کې په پرله پسې ډول بدلون مومي ؛ داسې چې د یو ګروپ په چاپیریال کې د عنصرونو $Electric\ Affinity$ له پاسه څخه ښکته خواته کمیږي او د پیریودونو په چاپیریال کې انرژي او د الکترون اخیستلو میل له کیڼې خوا څخه ښي خواته زیاتیږي او د ایونایزیشن له انرژي سره نیغه اړیکه لري.

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

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

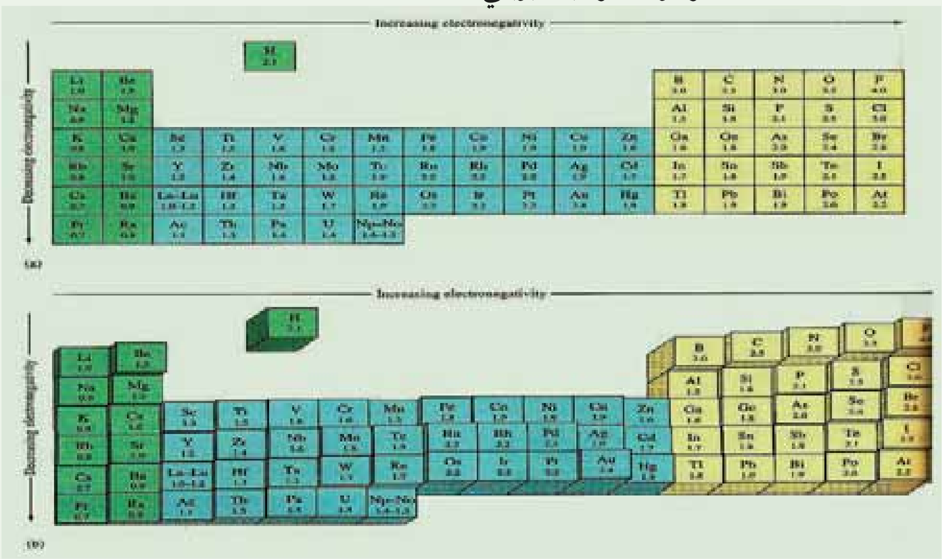
د عنصرونو الکتروپوزیتیویتي د هغوی د ایونایزیشن په انرژي پورې اړه لري، که چیرې د عنصر د ایونایزیشن انرژي کمه وي، داعنصر الکتروپوزیتیف دي او که چیرې د ایونایزیشن انرژي یې زیاته وي، برعکس د هغه الکتروپوزیتیویتي کمه ده.

ډیر پوه شي: (اضافي معلومات)

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

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

(2 - 9) جدول د عنصرونو الکترونیگاتیویتي



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

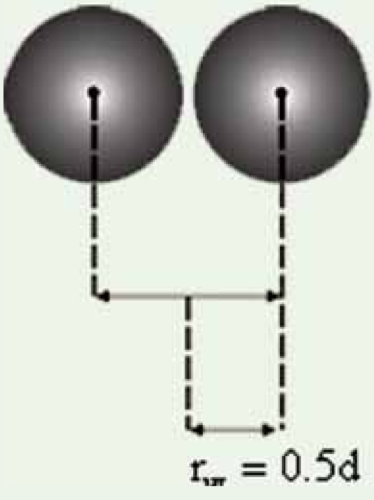
۲ - ۳ - ۴ : د اتومي او ایوني شعاع (*Atomic and Ionic Radius*) متناوب بدلون

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

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

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

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



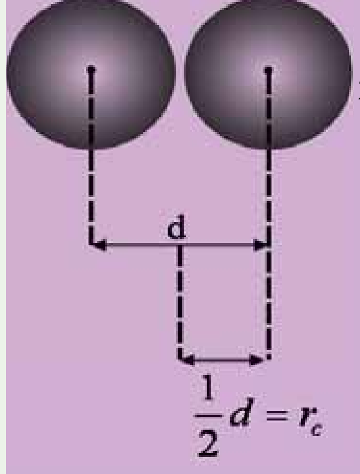
د واندروالس شعاع = نیمه فاصله د دوو مجاور هستو ترمنځ

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

2 - د دوو اتومي ماليکولو د دوو هستو په منځ کې (کوولانسی شعاع) په دوو 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 ټاکلو کمیتونو او د لیدو وړ له پورته خوا څخه ښکته خواته زیاتیږي اود الکتروني قشرونو شمیر هم د یو واحد په اندازه لوړیږي چې په پایله کې د عنصرونو د اتومونو حجم په ګروپ کې له پورته خوا څخه ښکته خوا ته لویږي او اتومي شعاع هم لویه کیږي.

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

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

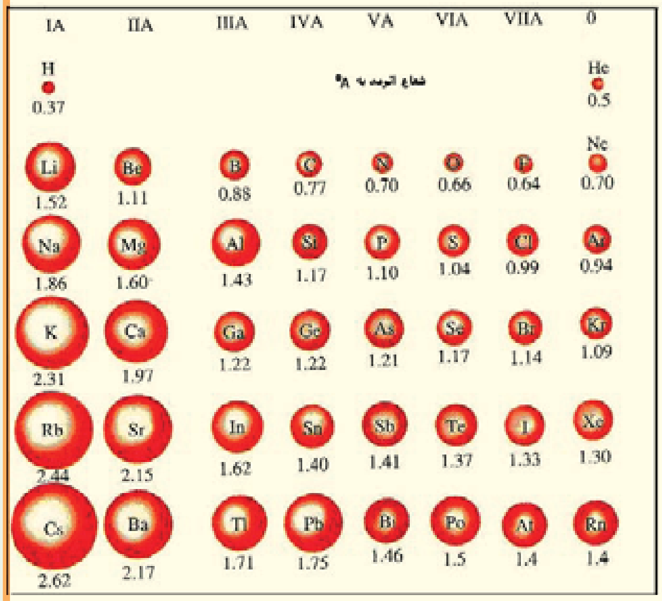
فعالیت

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

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

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

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



ایونی شعاع او د هغی بدلون د مندلیف په جدول کې

عنصرونـه میل لري تر څو خپل اوکتیت تکمیل او خپل باندېني مدارانو الکترونونو اتو اعددونوته ورسوي او د نجیبه 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؛ خرنگه چې د عنصرونو دکتیون شـعاع د هغوی له اتومي شـعاع څخه کوچنی ده او دعنصرونو د انیونونو شـعاع

د هغوی له اتومي شعاعو څخه ډېره لويه ده ؛ خو د هغوی بدلونونه په پيريود يک سيستم کې د اتومي شعاع د پرله پسې بدلونونو په شان د پيريودونو او ګروپونو په چاپيريال کې دي. لاندې جدول د عنصرونو د انيونونو اوکتيونونو شعاع ورښيي:

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

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

فعاليت

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

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

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

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

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

زده يې کړئ !

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

هغه عنصرونه چې د منديلف په جدول کې د ډياګونال په حالت کې سره شتون ولري، د هغوی اتومي او ايوني شعاع سره مشابه دي.

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

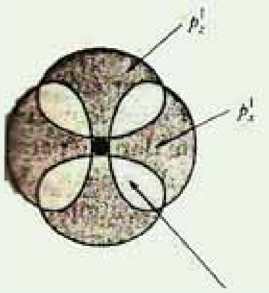
انتقالي عنصرونه اکثراً ډېر کلک فلزونه دي چې په ساختماني کارونو کې د استعمال زيات ځايونه لري. اوسپنه په فلزي بڼه مس، ونادیم، نيکل او منګانيز د الياژونو په جوړولو کې بنسټيز رول لري، نومـوړي فلزونه د انسـانانو د نن ورځې د تمدن لامل ګرځيدلـي دي. د انتقالي فلزي عنصرونو په منځ کې داسې فلزونه هم شتون لري چې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

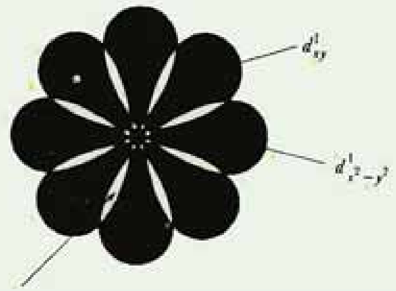
۲-۳-۱ : د انتقالي عنصرونو په خواصو کې د d اوربيتالونو اغيزه

څرنګه چې په لومړي څپرکي کې ولوسـتل شـو، داوربيتالونو ډک کيدل د الکترونونو په واسطه د نظري قانون سـره سـم د هغوی د انرژي د زياتوالي پر بنسـټ ترسـره کيږي او الکترونونه لومړي د هغو انرژيکي سـويو اوربيتالونه ډک وي چې په ټيټه انرژيکي سويو کې ځای ولري. د d د اوربيتال انرژي د قاعدې پر بنسټ د S د اوربيتال څخه لوړه ده يا نوله دی امله الکترونونه په لومړي سرکې د S په اوربيتالونو کې ځای نيسـي او زياتي الکترونونه د d په اوربيتالونو کې ځای پر ځای کيږي، نو بايد د d په اوربيتال کې موجود الکترونونه د s څخه بې ثباته وي؛ خو په عمل کې داسـې نه ده، په انتقالي عنصرونو کې د d الکترونونه د راتلونکو s اوربيتالونو د الکترونونو څخه ډېر ټينګ نښـتلي دي او د دې عنصرونو د اتومونو تبديليدل په 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 بيلګې په ډول: د اوسـپنې د اتـوم الکتروني جوړښـت $(Ar)3d^6 4s^2$ دي ، د Fe^{2+} کټيون $(Ar)3d^6 4s^o$ او Fe^{3+} کټيون د الکتروني جوړښت $(Ar)3d^5 4s^o$ دي.

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

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





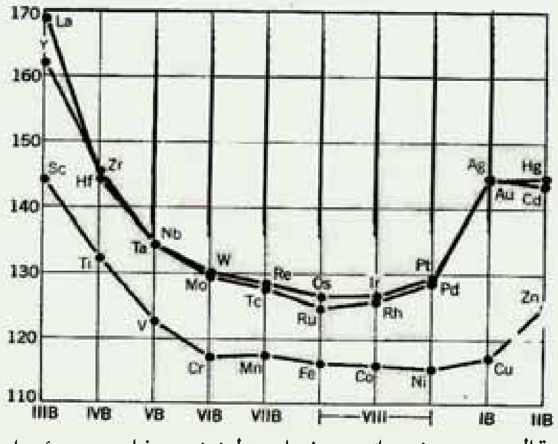
(2 - 1) شکل د دوو اوربیتالونو الکترونونو امکان لري په دې ناحیه کې موجود وي

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

فعالیت

د انتقالي عنصرونو فوق العاده بیلابیل فعالیتونه د دې عنصر ونو پر کوم جوړښت پوري 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 پیــــــچلو (کامپلکس) مرکبونــو جــوړول دي، دا عنصرونه بیلابیل او متحول اکسیدیشــن 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 اکسیدیشــن 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) Pd, Os, Ir 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:

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

د d عنصرونه د بیلابیلو اکسیدیشــن نمبر په درلودلو ســره بیلابیل اکســایدونه جوړولی شي ،که چیرې ددې عنصرونو د اکسیدیشن نمبر په اکسایدونو کې ډیر ټیټ وي ،اکساید یې دالقلي خاصیت لــري ،که دنوموړو عنصرونو داکسیدیشــن 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 .

دکرومیم د اکسیدیشن نمبر په CrO کې $+2$ ، په C_2O_3 کې $+3$ اوپه CrO_3 کې $+6$ دی ، نواکسایدونه یي په ترتیب سره القلي ، امفوتریک او تیزابي خاصیتونه لري .

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

لومړی فعالیت

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

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

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

دوهم فعالیت

MnO او MnO_2, MnO_3, Mn_2O_7 اکسایدونه د هغود اکسیدیشني خواصو د زیاتوالي پر بنسټ په جدول کې ترتیب کړئ او د دلیلونو پر بنسټ د منګان د مرکبونو دا خاصیت توضیح کړئ.

د څپرکي لنډيز

• کيميا پوهانو کوشش وکړ چې د خپل وخت کشف شوي عنصرونه په يو واحد جدول کې داسې ترتيب کړئ چې د هغوی د يو د خواصو په پوهيدلو د هغوی دځينې نورو په خواصو هم پوه شي.

• په (1865) کال کې انګليسی کيميا پوه نيولينډز (*NewLands*) د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتي اتومي کتلې د پرله پسې زياتوالي پربنسټ په افقي قطارونو کې ترتيب کړئ.

• په 1869 کال روسی عالم منډليف (*D.M.Mendlev*) د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتی اتومي کتلې د پرله پسې زياتوالي پر بنسټ په افقي (*Period*) قطارونو کې ترتيب او په عمودي ستونونو کې 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 هغې انرژي څخه عبارت ده چې د يو الکترون د لرې کولو لپاره د يو اتوم - ګرام څخه لايتنهای فضا ته ضرورت ده .

• د ګروپونو په حدودو کې د ايونايزيشن انرژي له پورته څخه ښکته خواته کمه او برعکس له ښکته څخه پورتنی خواته زياتيږي.

• د پيريودونو په حدودو کې د ايونايزيشن انرژي د اتومي نمبر د زياتوالي پربنسټ زياتيږي؛ ځکه په پيريودونو کې د اتومي نمبر د زياتوالي سره قشرونه نه زياتيږي ؛خو د هستې چارج زياتيږي چې الکترونونه ځان ته کش کوي او خپل چاپيريال کې يې راټول او متراکم کوي ، په پايله کې د اتوم شعاع او حجم کوچنی کيږي ، د هستې د مثبت چارج اغيزه په الکترونونو باندې زياتيږي اوالکترونونه خپل ځانته کش کوي.

• که چيري يو الکترون يو اتوم ته ورزيات شي ، تر څو چې په منفي ايون (*Anion*) تبديل شی ،ورزيات

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

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

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

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

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

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

د څپرکي پوښتنې

انتخابي پوښتنې:

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

الف - 31 ب - 32 ج - 33 د - 14

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

الف - 13 ب - 14 ج - 10 د- 19

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ب- په جدول کې د ځينو تشو ځايونو پرېښودل

ج- د عنصرونو ويشل په فلزونو او غير فلزونو

د- د نه پېژندل 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 اصلی الکتروني سويو شمير

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

الف- دريم اصلي ګروپ او شلور پيريود ، ب- دريم فرعي ګروپ او شلورم پيريود

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

8 - د يو عنصر د وروسـتي 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- شلورم پيريود.

9 - د لاندې کوم عنصر اتومي شعاع لويه ده.

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

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

الف- 64 نمبر حجره ب- 57 نمبر حجره

ج- 89 نمبر حجره د- 72 نمبر حجره

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

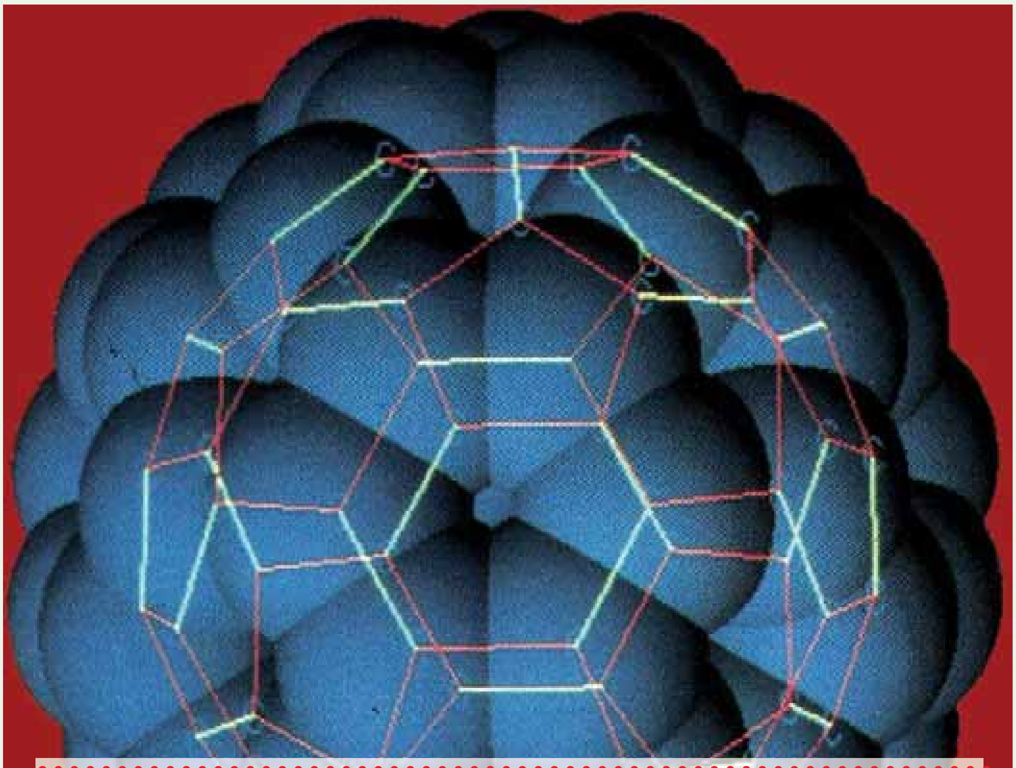
الف- کيمياوي خواص، ب- فزيکي خواص

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو.

تشریحي پوښتنې

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

دریم څپرکی



کیمیاوي اړیکې Chemical Bonds

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

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

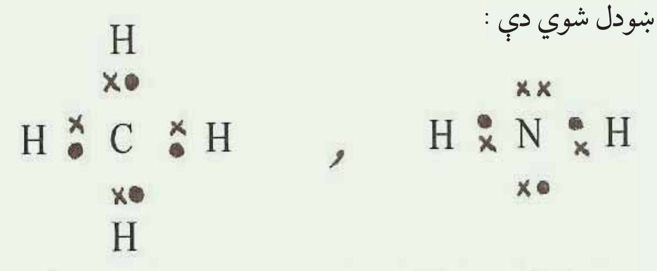
۳-۱: د کیمیاوي اړیکو ځانګړتیاوي او د لیویس سمبولونه

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

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

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

د کوانت د تیوري له رامنځته کېدو څخه د مخه د کیمیاوي اړیکو د تشکیل په اړه د لیویس نظرېې حکم درلود. په 1916 م کال د لیویس (*Liwess*) په نوم عالم د کیمیاوي اړیکو د جوړیدو نظرېې ته انکشاف ورکړ چې له دې نظرېې 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 مألیکولونو کې وړاندې شوي دي چې د عنصرونو د اتومونو الکترونونه په (x) او یا $(\cdot)$ ښودل شوي دي :



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

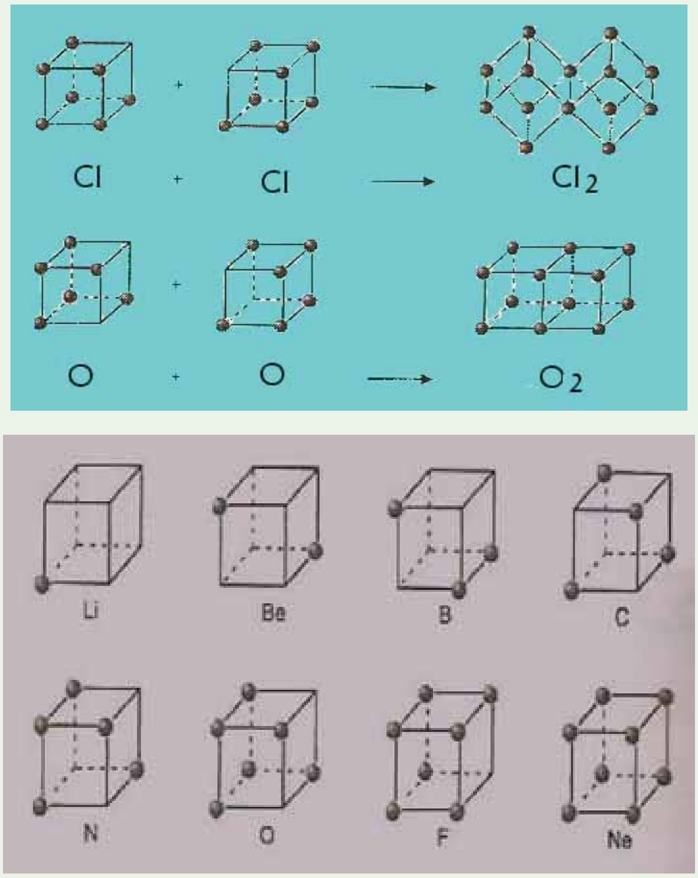
د مرکبو مالیکولونو په جوړښت کې د اتومونو تر منځ د اړیکو د جوړیدو په پایله کې اتومونه او مالیکولونه باثبات الکتروني جوړښت تر لاسه کوي او خپل باندنی قشر 2 او 8 الکترونونو ته رسوي.

لاندې جمله په یاد ولرئ.

د اوکتیت قاعده یا اته ییزه قاعده

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

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



(3 - 1) شکل د لیویس جوړښت

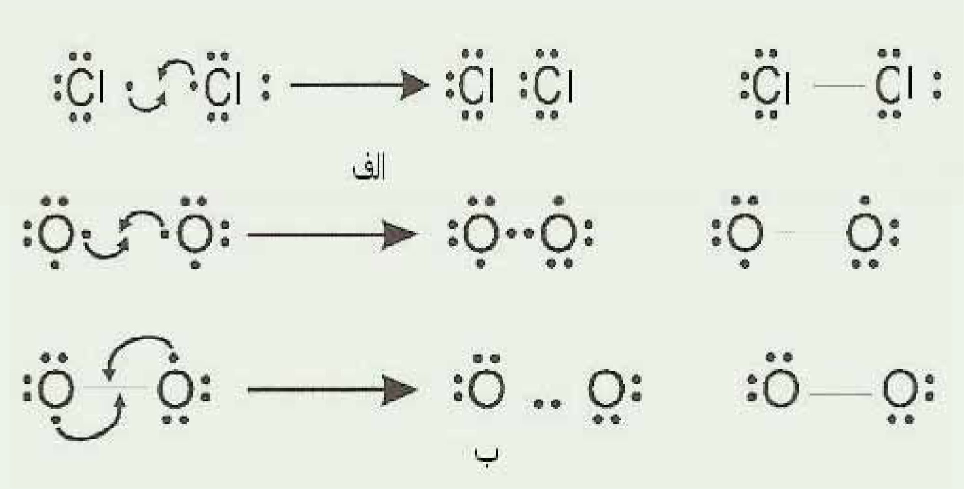
۲-۳: د اوکتیت قانون او د لیویس جوړښت

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

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

الف - د امتحان او تيروتنې لاره

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



(3 - 2) شکل نقطه يي الکتروني جوړښت

ب- سيستماتيکه لاره :

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

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

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

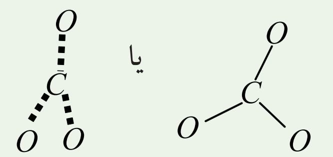
$$CO_3^{2-}$$

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

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

$O------N---O$ یا $O-N-O$

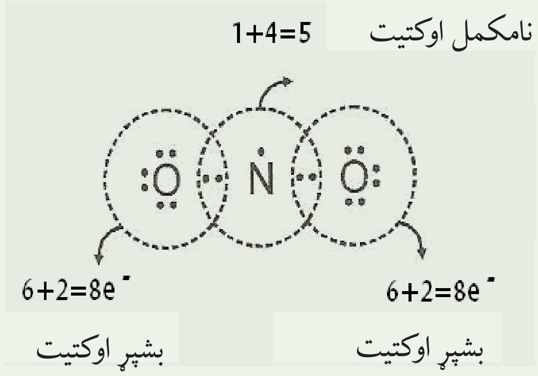
پاتي الکترونونه $N(v)-4e^{-}=17e^{-}-4e^{-}=13e^{-}$

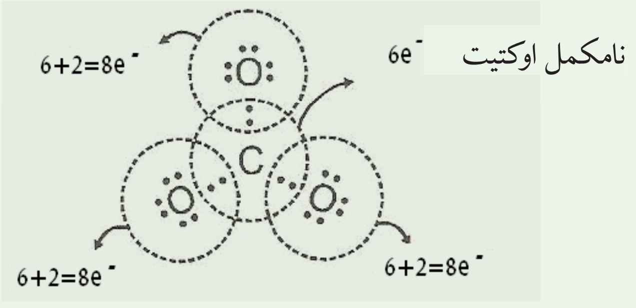


$N(v)-4e^{-}=17e^{-}-4^{e-}=13e^{-}$

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

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





(3-3) شکل په مالیکولونو کې الکتروني جوړښت

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

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

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

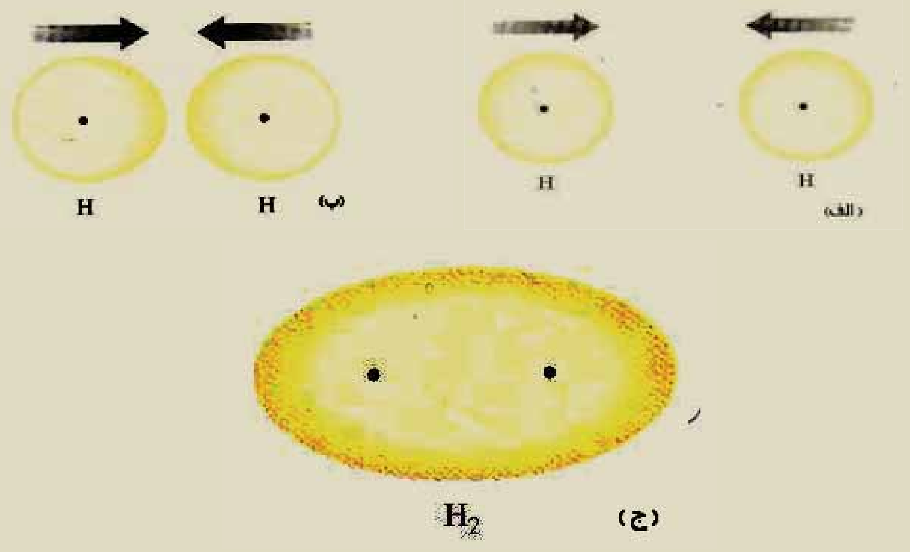
(د اړیکو شمیر اتومونو تر منځ) = (د ازادو الکترونونو شمیر) - (محکي له اړیکې څخه د ولانسي الکترونونو شمیر) دګروپ نمبر = د اتوم د اکسیدیشن نمبر

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

زیاتي معلومات !

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

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



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

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

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

۳-۲-۲: ولانس *Valance*

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

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

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

۳-۳: د کيمياوي اړيکو ډولونه

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

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

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

كيمياوي اړيكو تيورى وړاندې كړه، هغوى د كيمياوي اړيكو تشكيل هماغه د اتومونو د الكترونونو بايلل اويا اخيستل اود وروستي مدار د اتو الكترونو پوره كيدل ويلي چې تر څو اړونده ثبات حاصل كړي.

په پيريوديك سيستم كې د عنصرونو تسلسل چې له نيون (Ne) څخه پيل شوي، گوروچې په قوس كې د عنصرونو د L, K او M د قشرونو الكترونونو شمير ښودل شوي دي:

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

د Na اتوم كولاي شي چې د يو الكترون د بايللو په پايله كې د Ne د نجيبه گاز ألكتروني جوړښت ځانته غوره كړي او با ثباته الكتروني جوړښت حاصل كړي:

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

د سوديم په اتوم كې د 10 الكترونونو او 11 پروټونونو شتون د دې لامل گرځيدلي دي چې سوديم مثبت چارج ولري او په چارج لرونكي ذرهٔ Na^{+} تبديل شوي چې د كتيون $(Cathion)$ په نوم يادېږي.

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

هغه ذره چې د 10 الكترونو او 9 پروتونو څخه جوړه شوي ده د F^{-} د منفي چارج لرونكي ايون څخه عبارت ده ، د (Na^{+}) مثبت چارج لرونكي ذرې او د (F^{-}) د منفي ايون د ذرو تر منځ الكتروستاتيكي جاذبي قوه عمل كوي او د دې جذب په پايله كې كيمياوي اړيكه تشكيلېږي.

دا ډول اړيكه د أيوني يا برقي اړيكې $(Electro Valente Bond)$ په نوم يادېږي.

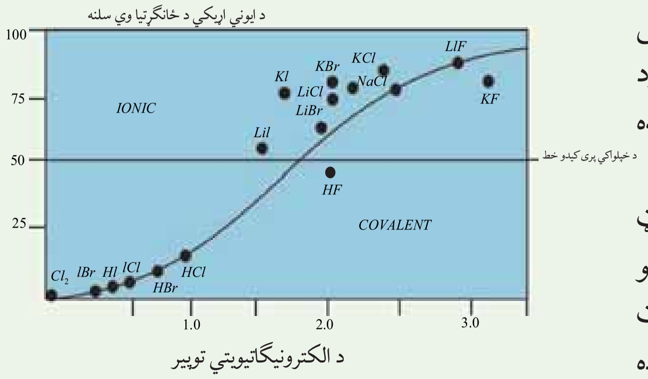
$$Na^{+}+F^{-}\longrightarrow NaF$$

أيوني اړيكه د كيمياوي اړيكې يو ډول ده چې الكتروستاتيكي قوهٔ د جذب په پايله كې د مخالف العلامه چارج لرونكو ذرو په منځ كې جوړېږي.

په كوولانسي اړيكو كې ايوني خاصيت :

قطبي اشتراكي اړيكه د پوره اشتراكي (غير قطبي) او ايوني اړيكې ترمنځ سرحد تشكيلوي ؛ ځكه په دې اړيكه كې الكتروني وريځ لږ څه له يو اتوم څخه بل اتوم ته تيرېږي، كه چېرې الكترونونه په پوره ډول له يو ايون څخه بل ايون ته وليږل شي، ايوني اړيكه جوړېږي، د ايوني او اشتراكي اړيكې د توپير ځانگړتياوې په لاندې ډول دي :

الف- په هره اندازه چې د عنصرونو د اتومونو تر منځ د الكترونيگاتيويتي توپير زيات وي ، په هماغه اندازه د هغوى په منځ كې اړيكه قطبي ده ، لاندې گراف د ايوني اړيكې د خاصيت سلنه او د الكترونيگاتيويتي توپير ښيي:



(3-5) شکل د أیوني اړیکې د خاصیت د سلنې او د الکترونیګاتیویتي توپیر اړونده ګراف

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

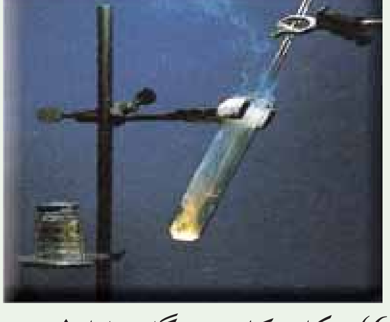
ایوني مرکبونه او دهغوی خواص

مرکبونه چې د الکتروني اړیکې لرونکي وي ،کرستلونه تشکیلوي.

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

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

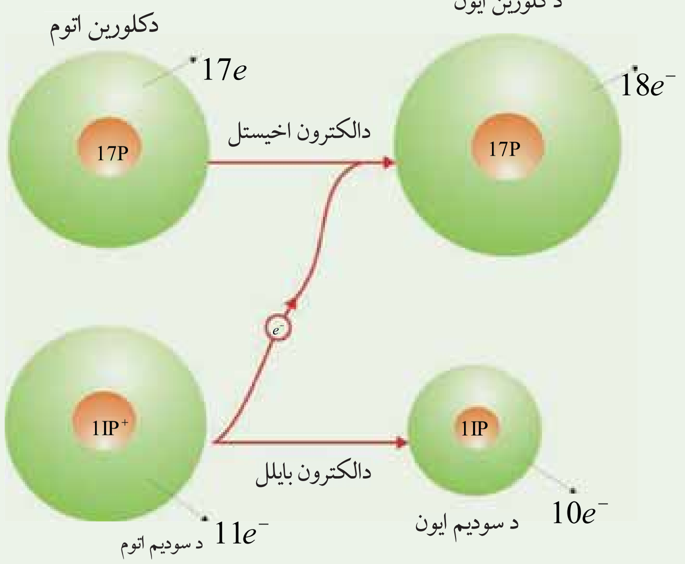
سودیم نرم او فعاله کیمیاوي فلز دي او کلورین ګازی عنصر دي ، د دې دوه عنصرونو د تعامل په پایله کې له لاندې شکل سره سم د خوړو مالګه تشکیلیږي چې د سپین رنګ لرونکي ده :



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

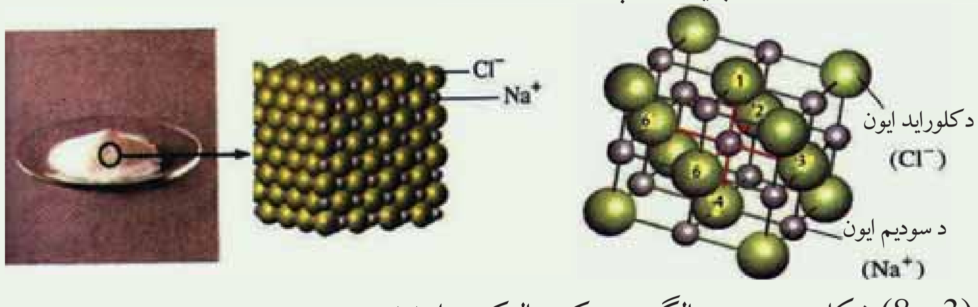
ټولې مالګې د خوړو له مالګې په شان ایوني مرکبونه او له مثبتو او منفی ایونونو څخه تشکیل شوي دي، د سودیم کلوراید په مالیکول کې د سودیم او کلورین د اتومونو تر منځ أیوني اړیکه شتون لري، څرنګه چې د سودیم اتوم د یو الکترون له لاسه ورکولو سره یو مثبت چارج او د کلورین اتوم د یو

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



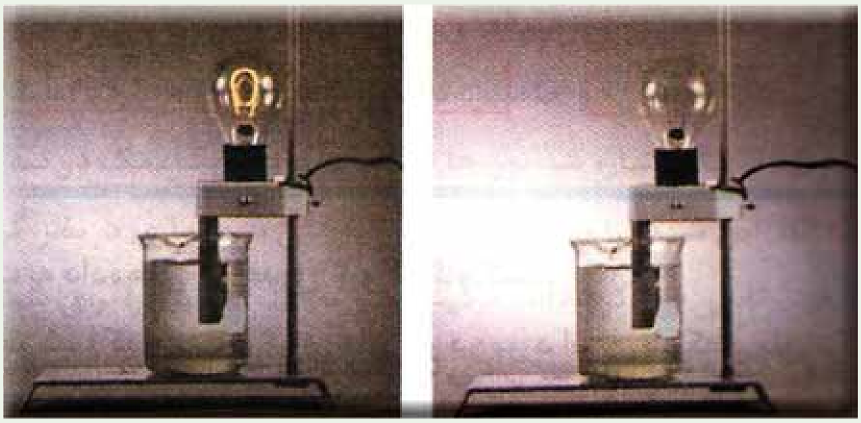
(3 - 7) شکل د سوديم کلوراید د جوړیدو په وخت کې د الکترونونو د انتقال

د سوديم کلوراید خواص د هغې په جوړونکو ذرو پورې اړه لري، په سوديم کلوراید کې د سوديم او کلورین ترمنځ د جاذبې قوي قوه 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 سوديم په یوکتیون او د کلورین په یو انیون پورې اړه نه لري؛ بلکې د ټولو څنګ تر څنګ انیونونو او کتیونونو تر منځ جوړه شوي او د ذرو نظم یې منځ ته راوړی دي، هریو کتیون د څو انیونونو او یو انیون د څو کتیونونو په واسطه چاپیریږي. لاندې شکلونه وګورئ:



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

پورتنی شکل ښکاره کوي چې د سوديم هر ايون د کلورين د شپږو ايونونو په واسطه او د کلورين هر ايون د سوديم د شپږو ايونو په واسطه چاپير شوي دي او د ذرو نظم يې منځ ته راوړي دي.
د کولمب د قانونو پربنسټ د يو ډول چارجونو لرونکو ذرې يو بل دفعه او د مخالف ډول چارجونو لرونکـو ذرې يو بـل جذبوي، د مخالف علامه چارج لرونکو ذرو تـر منځ د جذب قوه د يو ډول علامـه لرونکو د ذرو د دفع قـواوی څخه زياته ده. په أيوني مرکبونو کې د مثبتو او منفی چارجونو شـمير يو له بل سـره مسـاوي دي . نو له دې کبله دا ډول مرکبونه د بريښنايي چارج له کبله خنثي دي.
د ايوني مرکبونو ويلي شـوي بڼه يا اوبلن محلول يې د بريښـنا هادي دي، څکه په دې مرکبونو کې ايونونه په ازادانه ډول حرکت کولای شي ؛ خو په جامد حالت کې دا مرکبونه د بريښنا هادي نه دي ؛ څکـه 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 څانه 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 کرسـتلی شـبکه کې د انيونونو او کتيونونو د نسبي جسامت له ترتيب څخه پيروي کوي او دا ترتيب د کرستالونو په ټولو برخو کې تکراريږي . هغه جوړښت چې د جوړونکو ذرو د راټوليدو په اغيزه (کتيونونه او انيونونه) يو جسم د درې بعدي بنی سره منځ ته راوړي ، د بلوري شبکې په نوم ياديږي، (3 - 8) شکل وگورئ.

دکرستالي شبکو جوړيدل له انرژي د ازاديدلو سره يوځاى دي .

دکرستالي شبکي انرژي له هغه اندازې انرژي څخه عبارت ده چې له مثبت او منفي گازي ايونونو څخه د يو بلې کرستلی مادي د جوړيدو په وخت کې د هغو څخه أزاديږي؛ د بيلگې په ډول:

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

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

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

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

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

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

فعالیت

(1 او 2) جدول ته په ځیر سره وګورئ،

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

1 - هر څومره چې کتیونونه کوچنی وي ، د هغوی دکرستالي شبکې انرژي ډیره ده.

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

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

4 - د شبکې انرژي دکتیونونو د چارج سره نیغ پر نیغ اړیکه او د هغی 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 قوۀ قوي ده، د همدې کبله د هغوی خواص سره ورته دي؛ د بیلګې په ډول: د هغوی د ویلې کیدو او ایشید درجې سره ورته دي.

لاندې جدول وګورئ:

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

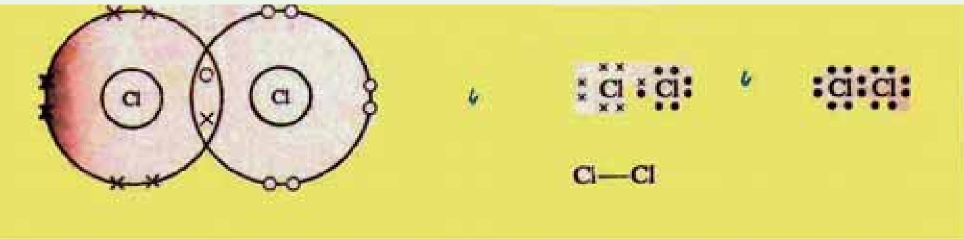
ایوني مرکب	د ویلې کیدوټکې ^0C	د ایشیدو ټکې ^0C
$NaCl$	801	1413
$RbCl$	715	1390
KF	858	1505
KBr	734	1435

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

۳-۳-۲: اشتراکي اړیکه(CovalentBond)

د کوولانت اړیکو تیوري: ایوني اړیکه دکیمیاوي اړیکو یوازیني شکل نه دي، په مالیکولونو کې بیلابیلې اړیکې شته دي؛ د بیلګې په ډول: د Cl_2 په مالیکول کې خاصه اړیکه موجود ده چې په دې اړه لیویس پیشنهادکړي : دکلورین هریو 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

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



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

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

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

پام وکړئ

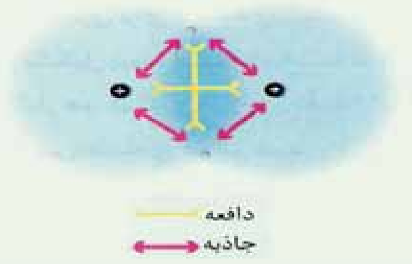
کوولانس په لغت کې د شریک ولانس په معني او د اړیکې یو ډول ته اشاره ده چې په هغه کې اتومونو یو له بل ولانسي قشر څخه یا په ټاکلي ډول یو له بل د ولانسي قشر د الکترونونو څخه په شریک ډول ګټه اخلي، هغه اړیکه چې په هغه کې د ولانسي قشر الکترونونه په شریک ډول کیښودل شي ، د اشتراکي اړیکې په نوم یادیږي.

څرنګه د کوولانس اړیکه جوړیږي؟

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

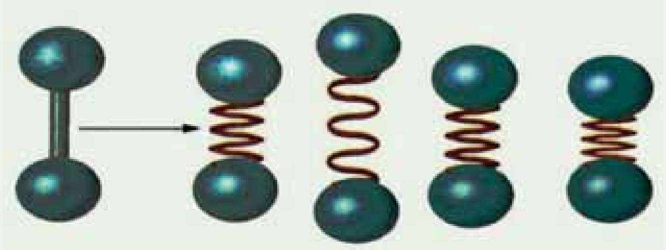
ماليکول په ښه شتون لري.

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



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

د کوولانسي اړيکې کيدې 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 ترمنځ د جاذبې قوه د بيا هغوی نژدې او لومړني حالت ته يې ګرځوي او له بلې خوا د دافعې قوه هغوی د بيرته يو له بل څخه لرې کوي، په دې صورت کې د هايدروجن اتوم د اړيکو د محور په اوږدوالي کې د څپو په حالت کې وي، خو دا څپې 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:

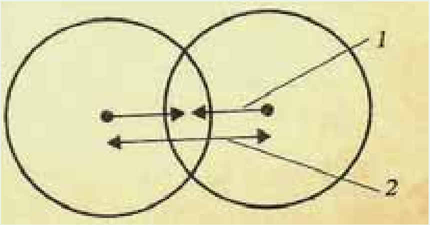


د ګلولي او ميلي مودل

(3 - 12) شکل فنري اړيکه

د کوولانټ شعاع

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



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

۳-۲-۲: د کیمیاوي اړیکو اوږدوالي :

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

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

د اړیکې اږدوالي له انرژي سره معکوس تناسب لري.

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

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

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

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

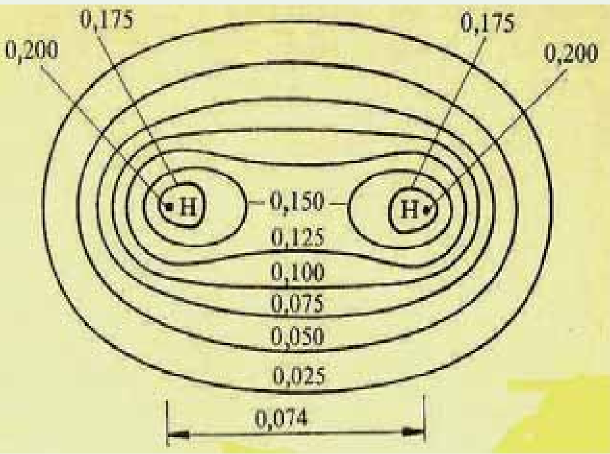
لاندې جدول د کوولانسي اړيکو اوږدوالي او انرژي ښيي چې د اړيکې د پرې کيدو او د اتومونو د منځ ته راتلو لپاره په هماغه اندازه انرژي ضروري ده کوم چې د هغه په جوړيدو کې ازاده شوي ده.

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

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

قطبي اشتراکي ، غير قطبي اشتراکي اړيکي او الکترونيګاتيويتي

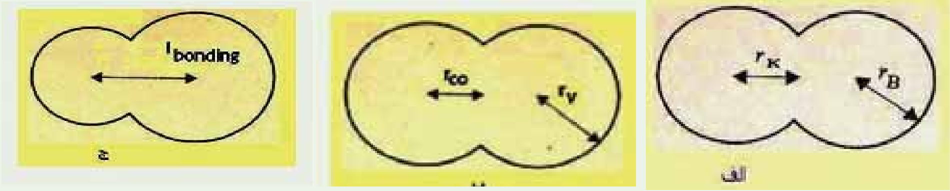
د دوو يو شان اتومونو د اړيکو په منځ کې د اړيکو (*Bonding* – σ) تشکيل کوونکو اوربيتالونو الکتروني کثافت په نسبي متناظر ډول د دې دوو اتومونو په منځ کې شتون لري، د بيلګې په ډول د H_2 په ماليکول کې چې په (3 – 14) شکل کې ليدل کيږي:



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

کــه چېرې د دې اړيکــې لرونکي اتومونه د بيلابيلو عنصرونو څخــه وي، اړيکې يې قطبي دي او

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



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

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

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

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

زيات پوه شي

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

خپل ځان وازمايي

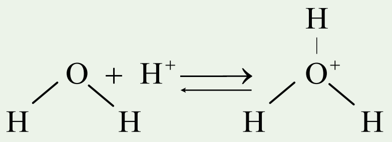
د اکسـيجن الکترونيګاتيويتي 3.5 او د سـليکان الکترونيګاتيويتـي 1.8 ده چې د هغوی ترمنځ الکترونيګاتيويتي توپير 1.7 دي. د سـليکان او اکسيجن د اړيکې ډول په سليکان ډاي اکسايد کې د منطقي د ليلونو پر بنسټ روښانه کړئ.

پام وکړي :

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

۳-۳-۳: د کواردينيشن اړيکه Coordination Bond

د کواردينيشن اړيکه د کوولانت د اړيکې يوډول ده چې په دې اړيکې کې دګډو الکترونو جوړې يوازې ديو اتوم له خوا له ټولو اتومونو څخه چې په اړيکو کې برخه لري ، د بل اتوم په واک کې پريښودل کيږي ، له دې اتومونو څخه يو اتوم د ورکوونکي $(Donar)$ په بڼه او د هغوی بل د اخيستونکي $(Acceptor)$ په بڼه څان ښکاره کوي چې دا ډول اړيکه د دونار – اکسپتور $(Donar-Acceptor)$ په نوم هم ياديږي. د ورکوونکو $(Donar)$ عنصرونو اتومونه په خپل باندينې قشر کې يو جوړه آزاد الکترونونه لري:

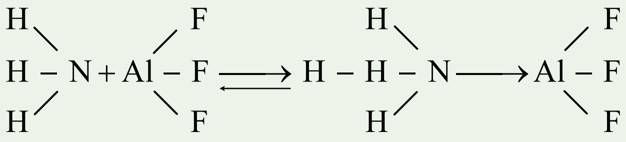


اکسپتور په خپل باندينې قشر کې د يو تش اوربيتال لرونکې دي ، د انتقالي فلزونو کتيونونه کولای شي، د اکسپتور په توګه عمل وکړي ، د اوبو په ماليکول کې د اکسيجن اتوم د دوو جوړو ازادو الکترونونو لرونکې دي ، دا اتوم خپل ازاده جوړه الکترونونه د الکتروني خلا لرونکو ذرو په واک کې د هغوی د اوکتيت د بشپړيدو لپاره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

د ډيرو مالګو حليدل د کواردنيت اړيکو په جوړيدو د فلزونو د ايونونو او اوبو د ماليکولونو په منځ کې دي . د کرستلونو د شبکو د ايونونو په منځ کې د اړيکو د پرې کېدو لپاره انرژي په مصرف رسيدلی او په کرستلونوکې د ايونونو د اړيکو د جوړيدو په وخت کې انرژي ازاديږي ، که د کواردنيشن د اړيکو جوړيدو په په واسطه چې د فلزونو د اتومونو او اوبو په منځ کې شتون لري، انرژي ازاده شي، نو ممکن د حل کيدلو بهيرادامه پيدا کړي او د فلزونو ايونونه به Hydration شي.

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

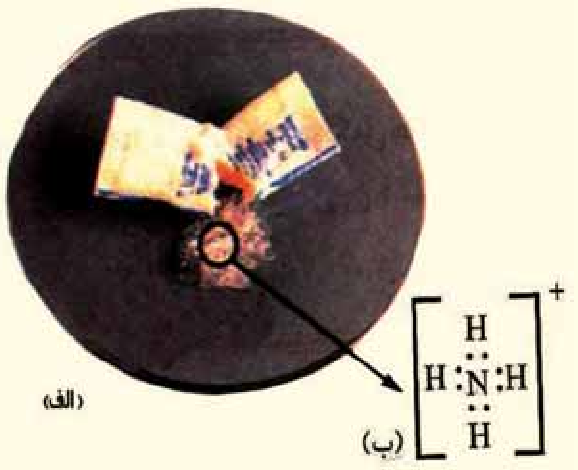
د امونیا په مالیکول کې $H-\overset{H}{\underset{H}{N}}$ د نایتروجن اتوم خپله یوه جوړه ازاد الکترونونه دالمونیم اتوم ته د AlF_3 په مالیکول کې ورکړي ، په پایله کې د نایتروجن او المونیم د اتوم ترمنځ د کوارډنیشـن اړیکه جوړېږي ، په دې صورت کې د نایتروجن او المونیم الکتروني قشـرونه اته ، اته الکترونه لري او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



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

فعالیت

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



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

پام وکړي

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

۳-۳-۴: فلزی اړیکه

د فلزونو د ایونایزیشن انرژي او الکترونیګاتیویتی ټیټه ده او د هغوي د باندیني قشر د الکترونونو ترون لږ څه سست 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 کلك دي ، د ختك خوړلو او پانې کیدو ورتیا لري؛ د بیلګې په ډول: دمس، المونیم او نورو فلزونو څخه د سیم او تختو د جوړیدل ، په فلزی جسمونو کې د فلزي ذرې د کلکو اړیکو ښودونکې دي.

۳-۳-۵: د کیمیاوي اړیکو فزیکي خواص

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

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

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

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

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

۳ - ۳ - ۶ : د کيمياوي اړيکو هوموليتکي او هتروليتيکی 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 شوي ده، کيمياوي اړيکه په دوو ميخانيکتيونو پرې کيږي چې دهوموليتيکي $(Hemolytic)$ اودهتروليتيکی $(Hetrolytic)$ پري کيدو څخه عبارت دي، په هوموليتيکی پريکړه کې د هر اتوم الکترون چې د اړيکې په جوړيدو کې په کارورې دې، بيرته يې اخلي ، هر ذره د طاقه الکترون لرونکي ده ، داسې ذرې د راديکال $(Radical)$ په نوم يادوي:

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

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

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

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

۳ - ۳ - ۷ : د اړيکو بڼې

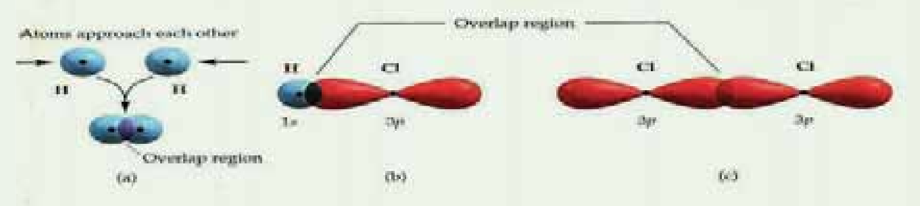
په عمومي ډول اړيکه دوه شکله لري :

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 وی، د يوګوني 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 ګوني يا درې ګوني 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 ګوني او د نايتروجن په ماليکول

کې ،د نایتروجن د دوو اتومونو په منځ کې درې ګونی اړیکه شتون لري.
کــه چېــرې د اتومــي اوربیتالونو ننوتــل پر څنګ (جانبــی) وي ؛ یعنې د P د اوربیتالونو پوښــښ پرڅنګ وي چې د (x) په محور باندې په عمودي بڼه شــتون ولري ، تشــکیل شوي اړیکه د π په نوم یادیږي.
د نایتروجــن پــه مالیکول کې د نایتروجن د دوو اتومونــو د Px اوربیتالونو نیغ پر نیغ ننوتل کړی دي چــې د (σ) اړیکــه یې جوړه کړي ده ، هغــه اړیکه چې د نایتروجــن دوو اتومونو د Py اوربیتالونو د ننوتلــو لــه امله تشــکیلیږي، څرنګه چې د اوربیتالــونو ننوتل څنګ پر څنګ دې او دپوښــښ دوساحی یې منځته راوړي دي چې دا دوې ســاحې د x محور په پورته اوښکته ساحی کې شتون لري ،دا تشکیل شوي اړیکه د π اړیکې په نوم یادیږي ، د نایتروجن د مالیکول د π دویمه اړیکه د نایتروجــن د دوو اتومونــود Pz د اوربیتالونو د څنګ پر څنګ د ننوتلــو څخه منځ ته راځی، او څرنګــه چې وویل شــو، د π اړیکې په جوړیدو کې د اتــوم د اوربیتالونو ننوتل څنګ پر څنګ او سست دي ؛ نوله دې امله اړیکه سسته (ضعیفه) او د (σ) د اړیکې په نسبت نامستحکمه ده .د P اوربیتالونه کولاي شــي چې د π اړیکه او هم (σ) اړیکه تشــکیل کړي. په څوګونو اړیکو کې یوه د ســګما (σ) اړیکه او بله د(π)اړیکه ده، لاندې شــکلونه د اتوم د اوربیتالونو ننوتل او پوښــښ د مالیکول اړیکو په جوړیدو کې راښیي :



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

> **فعالیت**
>
> د مالیکولي جوړښت له رسمولو وروسته د مرکبونو د اتومونو تر منځ د اړیکو ډولونه د لاندې مالیکولونو په جوړښت کې وټاکئ :
>
> الف- KNO_3 ب- H_2SO_4 ج- $NaCl$

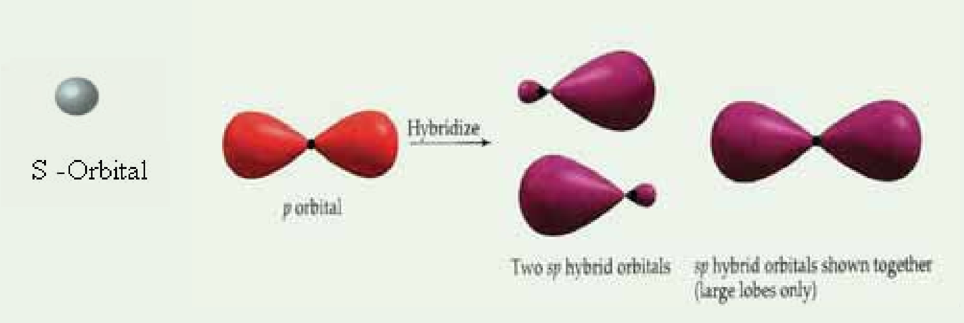
۳-۴-۱ : هایبریدیزیشن(Hybridization)او د اړیکو تر منځ زاویه

(*Hybridization*) : د *Hybrid* کلمــه په یوناني ژبه کــې 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.

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 هريو $Cleyster$ او $Pamling$ په واسطه توضیح شوي دي، نوموړوعلماو داسې نظر وړاندې کړي دي، هغه اوربیتالونه چې د انرژي له کبله زیات توپیر نه لري او په عین اصلي قشر او د اتوم په وروستي قشر کې ځای پرځای شوي دي، د لومړني تعداد په اندازه هایبریدیزیشن $Hybridization$ کېږي او په خپل لومړني شمیر سره سم هایبرید شوي اوربیتالونه جوړوي چې د انرژي په عین سطح کې دي، الکتروني وریځې یې یوشان جوړښت لري، دا اوربیتالونه د اړیکې د جوړېدو په خوا راکش کېږي او دهغوی ننوتل په یو بل کې لوړدي چې دلته د اړیکو د جوړېدو زمینه برابربري.

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.

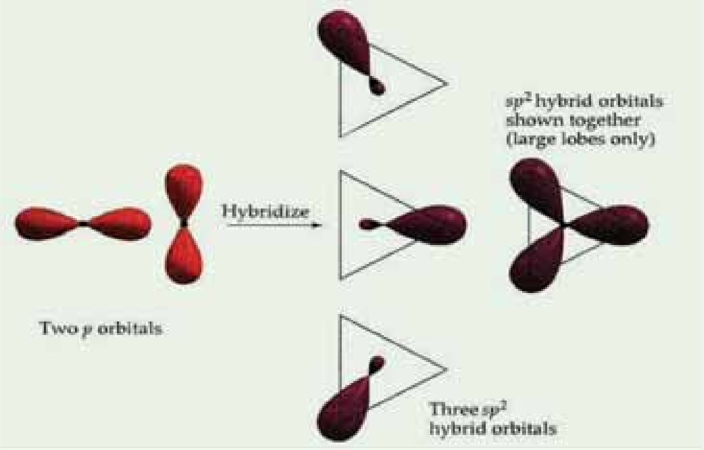
د SP هایبرید: په دې ډول هایبرید کې یو د s اوربیتال او یو د p اوربیتال سره مزدویج شوي دي او په پایله کې یې sp هایبرید شوي اوربیتال $(sp-hybrid)$ جوړکړي دي چې د اړیکو ولانسي زاویه یې 180° درجې ده ، د sp هایبرید بیلګه کولای شو د Cd, Zn, Be Hg عنصرونو په هلوجنیدي مرکبونو کې وړاندې کړو: د تجربې پایلې ښکاره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



(3 - 18) شکل د SP هایبرید

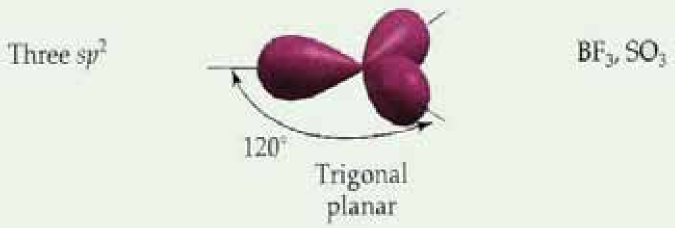
د SP^2 هایبریدیزیشن: په دې ډول هایبرید کې یو د S اوربیتال او دوه د P اوربیتالونه سره ګډ یا

يوځاى شـوي او په پايله کې د SP^2 درې هايبريد شـوي 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:

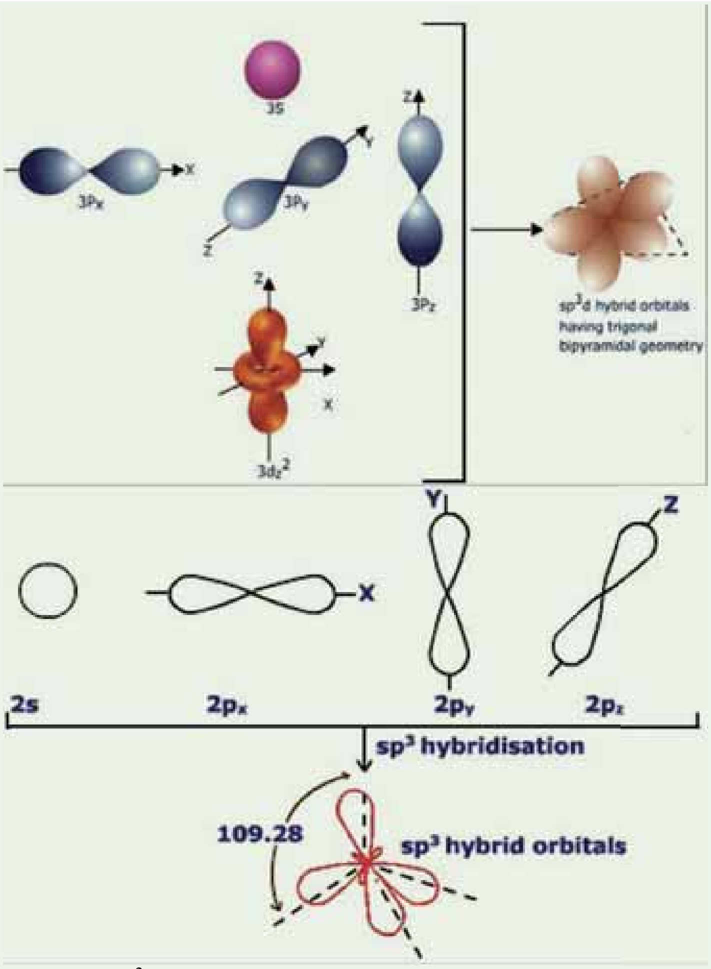


(3 - 20) د SP^2 هايبريد په BF_3

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 يوځاى شـوي او د SP^3 خلور هايبريد شـوي اوربيتالونه يې تشـکيل کړي دي چې د خلورمخيز رآسـونو ته توجه او د هغوى د منځ زاويه 109.5 درجې ده او دا هايبريديزيشـن په CF_4, CH_4 او نورو ماليکولونو کې ليدلي شئ. په SP^3 هايبريدکې د S برخه $\frac{1}{4}$ او د p برخه $\frac{3}{4}$ ده.

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

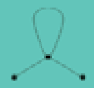
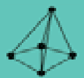
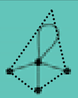
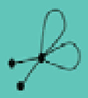
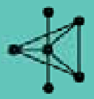
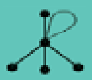
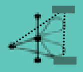
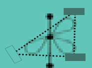
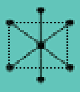
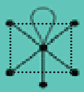
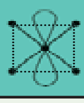
په هایبریدیزیشن کې نه یوازې د S او P اوربیتالونه برخه اخلي؛ بلکې د d او f اوربیتالونه هم برخه اخیستی شي ،



(3 - 21) شکل د SP^3 هایبرید

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

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

بيلګه	د ماليکول هندسي شکل	دماليکول شکل	فارمول	Lاړيکه يي NLنا اړيکه يي	هيبريدي جوړښت	دکوردیناسيون انديس	دA په مخ د الکترونونو د جوړو شمير
$HgCl_2, CdI_2, Ag(CN)_2^-$		خطي	AX_2	$2L$	2	خطي sp	2
$HgCl_2, CdI_2, Ag(CN)_2^-$		متساوالاضلاع مثلث	AX_3	$3L$	3	په صفحه کې واقع مثلث	3 د$(+1Electron)$ (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		

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 $^{4}CH_3 - {}^{3}CH = {}^{2}C = {}^{1}CH_2$ وټاکئ .

د دریم څپرکي لنډیز

- په یو مالیکول کې د اتومونو د جاذبې قوه د کیمیاوي اړیکې (*ChemicalBond*) په نوم یادوي.
- ولانس د عنصرونو د اتومونو هغه خاصیت دی چې یو شمېر ټاکلي اتومونه په کیمیاوي تعاملونو کې ځای پرځای او یا تعویض وي ، په بل عبارت د کیمیاوي عنصرونو د اتومونو د اتحاد قوه په کیمیاوي تعاملونو کې د هماغه عنصر د اتوم د ولانس په نوم یادیږي.
- دیوې کیمیاوي اړیکې انرژي د هماغه مقدار انرژي څخه عبارت ده چې د مالیکول په جوړیدو کې له دوو اتومونو څخه جلا کیږي.
- د الکتروني جوړو د الکتروني وریځې د کش کولو وړتیا د اتوم په واسطه د الکترونیګاتیویتي په نوم یادوي چې په *EN* باندې ښودل کیږي.
- د مالیکولونو د اړیکو ډولونه، د مالیکولونو خرنګوالی ټاکي . د ایشیدو او ویلې کیدو ټکی نیغ پر نیغ په مالیکولونو کې د اتومونو له اړیکو سره اړه لري.
- په هومولیتیکی پریکیدلو کې هر اتوم خپل الکترون چې د اړیکې په تشکیل کې یې برخه درلوده ، بیرته اخلي او هر ذره د طاقه الکترون لرونکې وي چې داسې ذرې د رادیکال (*Radical*) په نوم یادیږي.
- که د الکتروني وریځې پوښښ د لیک په اوږدوالي چې د دوو اتومونو هستې سره نښلوي ترسره شي ؛ یعنې د اوربیتالونو نو تل نیغ پر نیغ او اعظمي 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 د اړیکې په نوم یادیږي.
- هایبریدیزیشن (*Hybridization*): د دوو یا څو بیلابیلو اتومي اوربیتالونو د اختلاط څخه عبارت دی چې دوه او یا څو نوي هایبریدي اوربیتالونه منځته راوړي.
- ایوني اړیکه: ایوني اړیکه د کیمیاوي اړیکې یو ډول ده چې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو په منځ کې د الکتروستاتیکي قوې د جذب په پایله کې جوړیږي. د دوو اتومونو په منځ کې اړیکه هغه وخت برقي یا الکترووالنټ ده چې د دې دوه اتومونه تر منځ د الکترونیګاتیویتي توپیر (1.7) او

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 دي 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 وي، 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- الکترونیګاتیوتي　　د- سمبول

3 - د اړیکې د جوړېدو پر وخت کې انرژي................ کیږي.

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

4 - د s د یو 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 کېدو پر وخت په هومولیتکی شکل کې کومې لاندې ذرې تشکیلیږي؟

الف- کټیون　　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

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

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

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

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

ج- نیوټن او فارادې ، د- هایزنبرگ او ایواننکه

تشریحی پوښتنې

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

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

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

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

الف- دهایدروجن او سلفر ب- دهایدروجن او فاسفورس

ج- دسلفر او فلورین

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

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

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

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

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

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

9 - لاندې تعامل وګورئ:

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

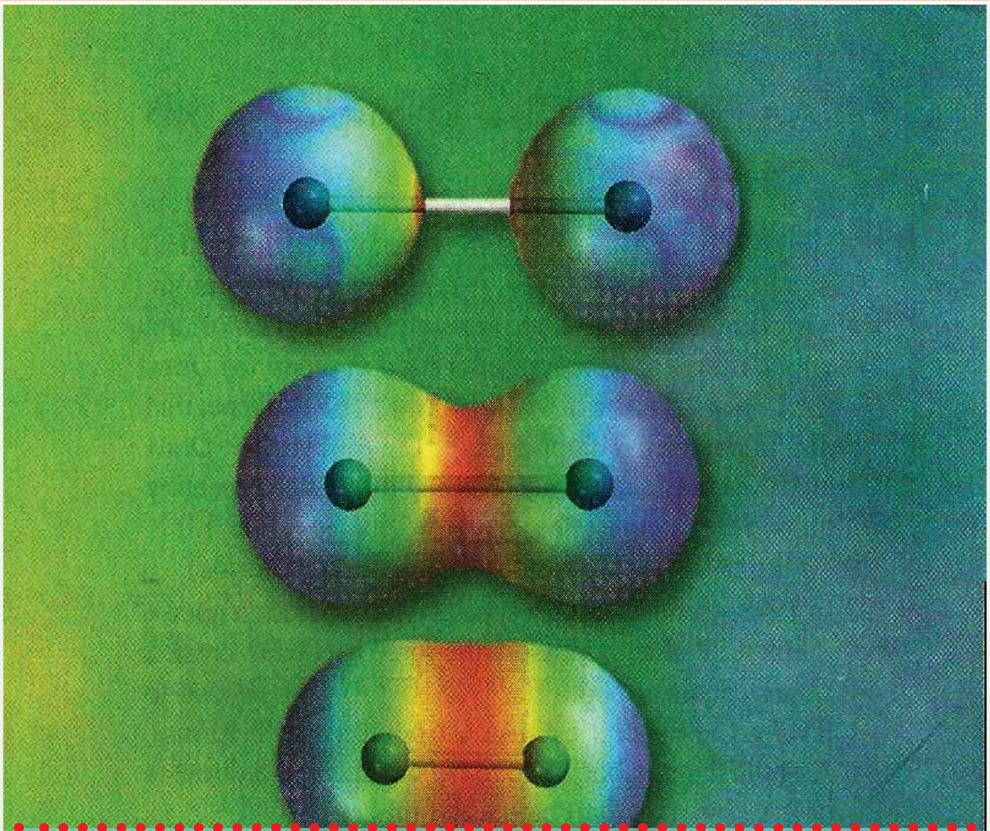
الف- په تعامل کوونکو موادو او د تعامل په محصول کې هایبرید پیدا کړئ.

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

10 - د کوار دینیشن اړیکه توضیح کړي.

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

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



د مالیکولونو جوړښت او د هغوی قطبیت

آیا پوهیږي چې مالیکولونه څرنګه جوړیږي؟ د عنصرونو د اتومونو له اتحاد څخه د هغوی د ولانسي قوۀ پربنسټ کومی ذري تشکیلیږي؟ ولی اتومونه کولای شي چې مالیکولونه جوړکړي ؟ ولانسي الکترونونه څه شی دي؟ آیا اتومونه او د هغوی تشکیل شوي مالیکولونه د انرژي له کبله یو له بل څخه توپیر لري که نه؟ د مالیکولونو هندسي شکلونه او جوړښت څرنګه کولای شو چې توضیح یې کړو؟ څه وخت مالیکولونه قطبي دي او د کومو موادو مالیکولونه قطبي 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.

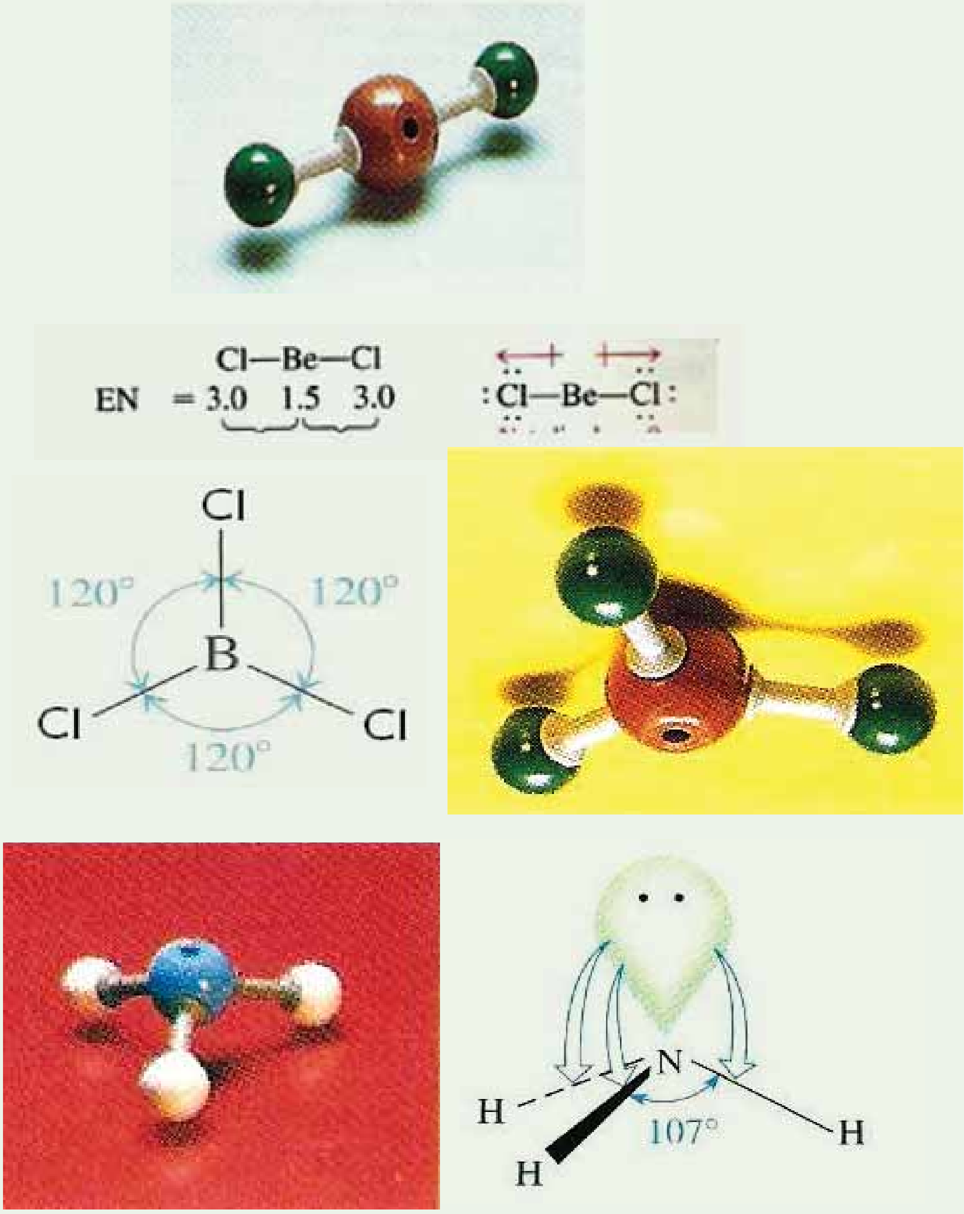
۴ - ۱: د مالیکولونو د مرکزي اتوم ولانسي قشر

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

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

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

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



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

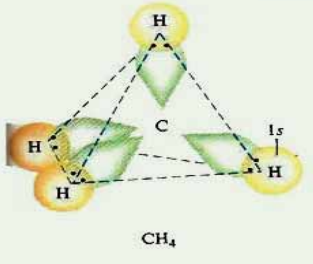
فعالیت

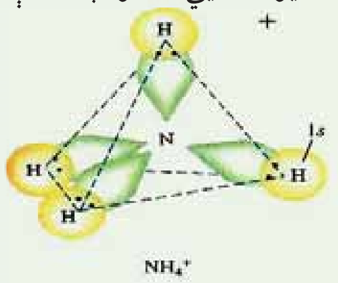
د SO_3 د مالیکول فضایي شکل ولیکئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.

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 مالیکولونواو ایونونو هندسي جوړښت وڅېړل شو چې بیلګې یې $BeCl_3$, BCl_3, NH_3 او CH_4 دي، نوموړو علماو پیداکړ چې د مرکزي اتومونو په چاپیریال کې د ازادو الکتروني جوړو شتون د مرکبونو په مالیکولونو کې د مخامخ شویوالکتروني جوړې د دفعې لامل ګرځیدلي دي او دهغوی په منځ کې د دفع الکتروستاتیکي قوه شته ده ، دی قواوو مالیکولي اوربیتالونه تر یو ټاکلي حد پورې یو له بل څخه لرې کړې 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 ښکاره کوي. CH_4 مالیکول او NH_4^+ ایون فضایي شکلونه په لاندې ډول دي:





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

فعالیت

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

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

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

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

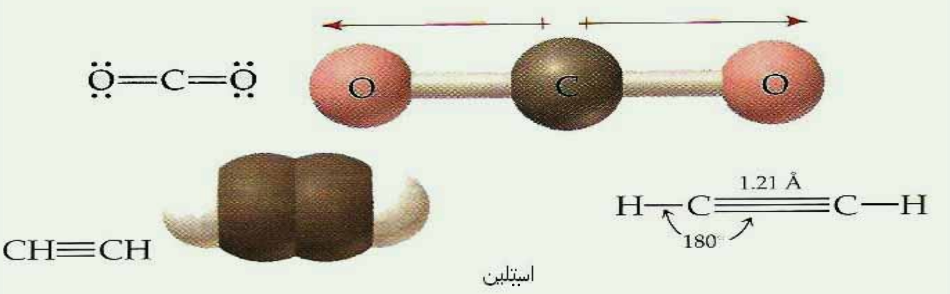
د بيريليـم کلورايد $BeCl_2$ د ګاز ماليکول خطي دي. بيريليم په II اصلي ګروپ کې شـتون لري او د هغه په ولانسـي قشر کې دوه الکترونه شـته دي چې کولاى شي دوه د کوولانټ اړيکې تشکيل کړي چې په ماليکولونو کې د اتومونو د خطي تنظيم د دوه جوړه الکترونو جلاکول يو له بل څخه تآمين وي.

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

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

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

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



(4 - 4) شکل د ماليکولونو خطي جوړښت

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

فعاليت

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

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

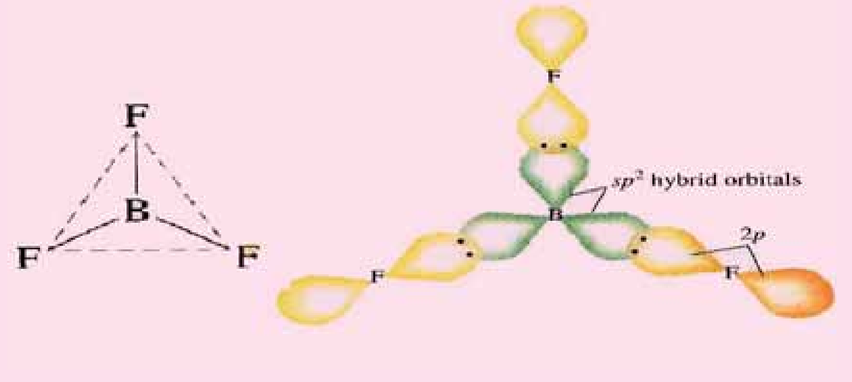
۴-۳: مسطح مالیکولونه (د الکترونونو درې جوړې):

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

پـه دې ډول مالیکولونـو کـې د الکترونونو درې جوړې په یوه سـطحه کې واقـع دي اود مثلث راسونو ته توجه 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 کیدای شي د BF_3 د مالیکول جوړښت ورکړل شي ،لاندې شکلونه وګورئ:

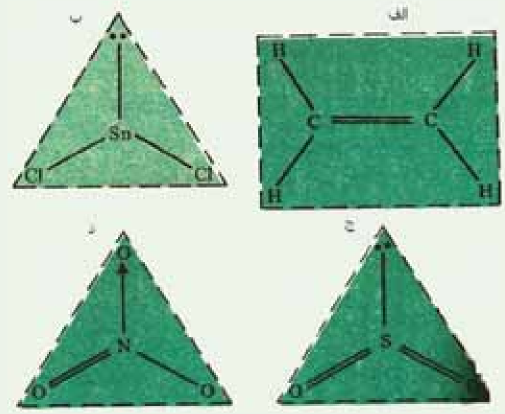


(4 - 5) شکل د بورون فلوراید د مالیکول مثلثي جوړښت

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

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

لاندې شکل وګورئ:



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

فعالیت

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

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

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

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

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

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

د خطي او مسطح مالیکولونو په باره کې مومعلومات حاصل کړي دي، څه فکر کوئ چې 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

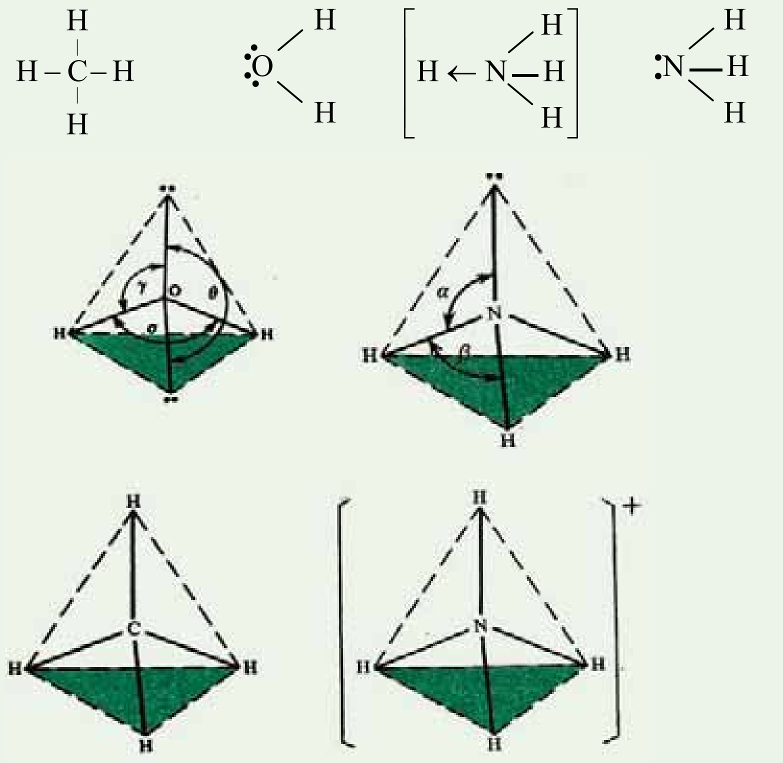
یاد الکتروني جوړو په شکل د اړیکو په جوړېدو کې موجودې دي. د دې جوړو په منځ کې د دفعې قوۀ موجود ده؛ د دې لپاره چې دا قوه کمه شي، د هغوی مالیکولي اوربیتالونه داسې تنظیمېږي کوم چې د هغوی په منځ کې زاویه لویه وي او له مرکزي اتوم سره تړل شوي اتومونه یو له بل څخه لرې ځای ولري ، د اړیکو تشکیل کوونکې الکتروني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

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

دکوولانسي اړیکو سر بیره د مالیکولونو د اتومونو په منځ کې نورې اړیکې هم شتون لري چې د کوارډینیشن د اړیکو په نوم یادیږي، دا اړیکه د کوولانسي اړیکو سره څه توپیر نه لري او یوشان ارزښت لري. په هغه مالیکولونو کې چې د اتومونو په منځ کې دکوارډینیشن اړیکې موجود وي، دا شکل مالیکولونه د څلور سطحي جوړښت لرونکې دي او د اتومونو د اړیکو زاویه په دې مالیکولونو کې 109.5^o درجې د تتراهایدرال ولانسي زاویه ده. په امونیا کې د اړیکو په منځ کې زاویه له 107 درجو سره مساوي او په اوبو کې 104.5^o درجې ده. د دې ډول تیروتنو لپاره د ولانسي زاویو د نظریه د انتظار څخه د باندې، علماو هر یو ژیلیسپی ($Jillespi$) او نایهولم ($niho\lim$) د ولانس د الکتروني جوړو د دفعې تیوري یې وړاندی کړه، څرنګه چې د اتومونو الکتروني ازادې جوړې د اړیکې د تشکیل کوونکو الکترونو جوړو په نسبت هستې ته نژدې دي؛ له دې کبله دا الکتروني جوړې په قوي بڼه له نورو جوړو څخه دفع کیږي. د الکتروني جوړو په منځ کې دفعې د لاندې سلسلې پر بنسټ بدلون مومي.

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

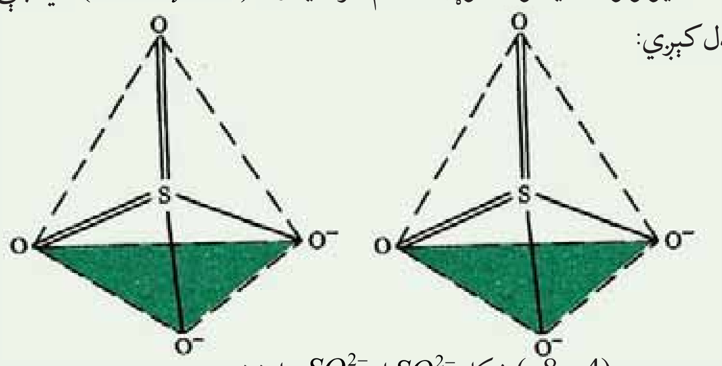
د الکتروني ازادې جوړې او د اړیکو الکتروني جوړو په منځ کې د دفعې قوه په امونیا NH_3 کې له دی لامل کیږي چې د α زاویه د څلور سطحي زاویې په نسبت (109.5 درجې) لویه او د β زاویه له څلور سطحي زاویې څخه ډیره کوچنی ده، لاندې شکلونه وګورئ:



(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 لوېې دي او په اوبو کې (H–Ö–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

فعالیت

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

الف- XeF_2 ب- XeF_6 ج- SeO_3

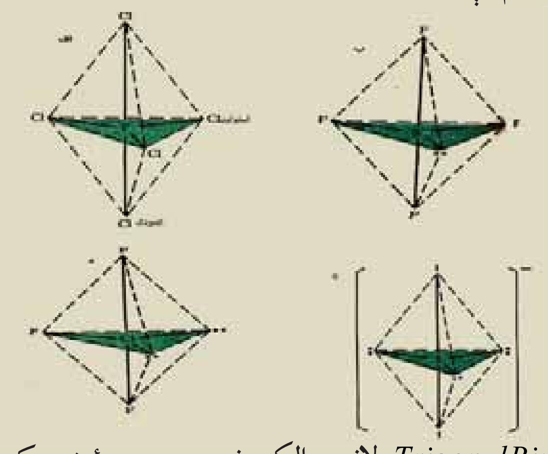
زیاتي معلومات

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

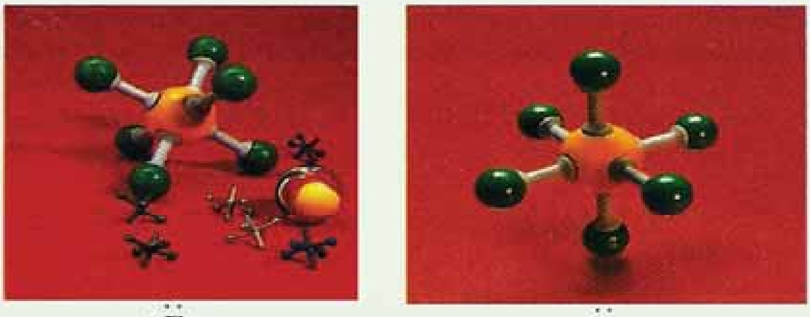
د PCl_5 مرکب مالیکول د پنځه الکتروني اړیکو جوړشوی دی چې د ترای ګونال پیرامید جوړښت لري. د اړیکو تر منځ کې یې زاویه 90° او 120° درجې ده او په مالیکول کې د کلورین دوه اتومه د پیرامید په میانهٔ (منځنی) برخه کې ځای نیسي او د هغوی نور دری اتومونه د پیرامید استوایي موقیعت نیولي دي.

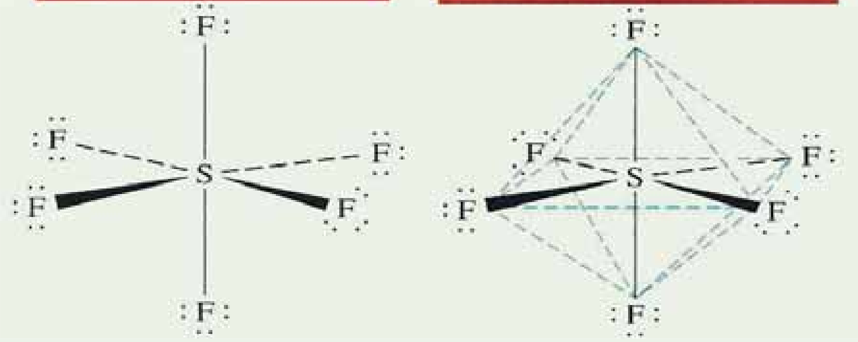
په همدې ترتیب د SF_4 الکتروني جوړه هم تنظیم شویده چې (4 - 9) شکل کې یې ګورئ. سلفر هغه عنصر دي چې په VI اصلي ګروپ کې ځای لري، د شپږو ولانسي الکترونونو له ډلې څخه څلور الکترونونه یې د اړیکو د تشکیل لپاره په کاروړي دي او له هغو څخه یوه الکتروني جوړه ازاد پاتې ده چې دا ازاده الکتروني جوړه په میانه کې عمود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

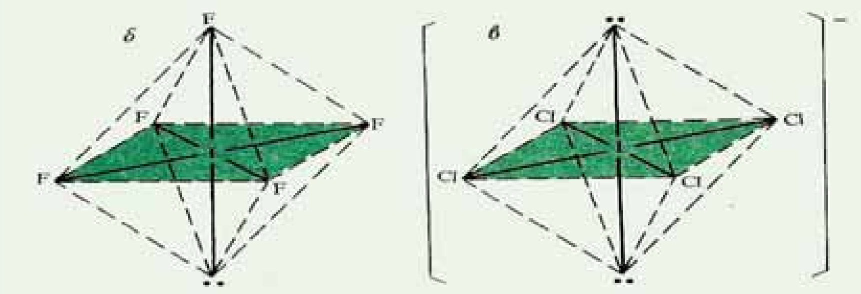
الکتروني جوړې په دې تنظیم کې 120° زاویه له دوو اوربیتالو سره او له دوو نورو سره د 90° درجو لاندې ځای لري.



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







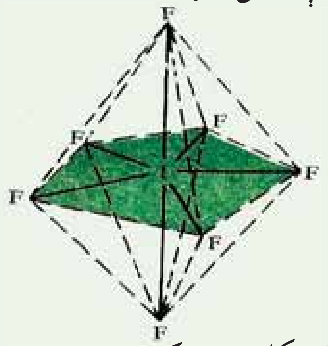
(4 - 10) شکل د اته مخی د سمت پیداکولو الکتروني جوړې په SF_6 ICl_6 او IF_6 کې

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 یوازې دوه الکترونونه په کار وړې دي (أیودین 7 الکترونه په خپل باندیني مدار کې لري) د پنځو پاتې الکترونو له ډلې څخه او هم یوځای شوي الکترون په هغه باندې چې دا انیون جوړ وي ، د درې جوړو ازادو الکترونونو دجهت ورکولو لامل گرځي. د پنځو الکتروني جوړو د تنظیم پرخوالي د ترای گونال منشور له جوړښتونو سره سمون پیداکوي.

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

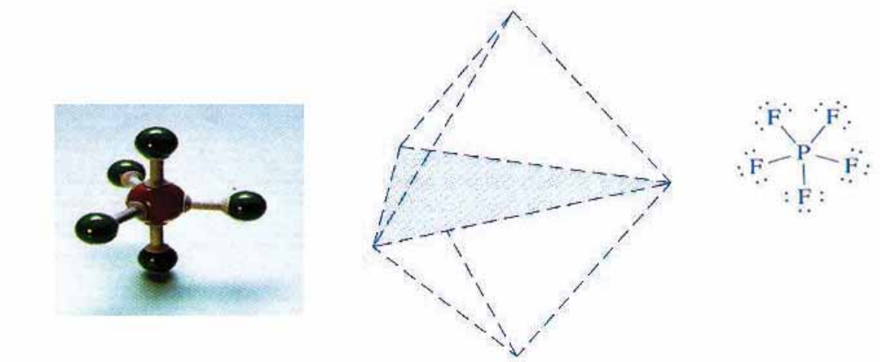
جوړښتونو ښې بیلګې دي او د مالیکولونو جوړښت یې اته مخیزه دي.
د IF_6 مالیکول د مربع هرم شکل لرونکې دي؛ خو ازادی الکتروني جوړه شپږم موقیعت په اته مخیزه کې نیسي. د کلورین اتومونه په ICl_4 د مربع په رآس کې تنظیم شویدي؛ خو ازادې الکتروني جوړې استوایي موقیعت په تکمیل شوي اته مخیزه کې نیسی.
د IF_7 مالیکولونه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



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

فعالیت

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



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

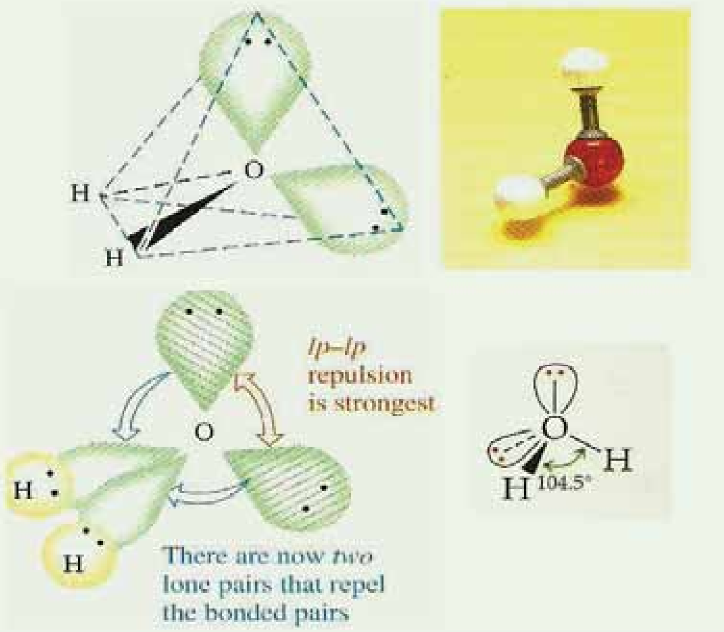
1 - د نوموړي مرکب مالیکولي جوړښت له کوم هندسي جوړښت سره سمون لري؟

2 - په دې مرکب کې فاسفورس هایبرید کوم دی؟

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

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

د اوبو ماليکول ډای پول مومنټ لرونکي دي، که چيرې د اوبو ماليکول خطي واي، په دې صورت کې به د $O-H$ ډای پول مومنټ به يو له بل سره متقابلاً جبران او د اوبو د ماليکول ډای پول مومنټ به صفر وي چې ماليکول به بې قطبي نه واي. د ډای پول مومنټ پديده د اتومي 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 څيړنې ښيي چې عملاً نوموړې زاويه 104.5^o درجې ده ، د اوبو په ماليکول کې د اکسيجن اتوم د SP^3 هايبريد حالت لري چې په هغه کې دوه جوړې د اړيکو الکترونونه او دوه جوړې ازاد الکترونونه شتون لري. (4 - 13) شکل وګورئ:



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

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

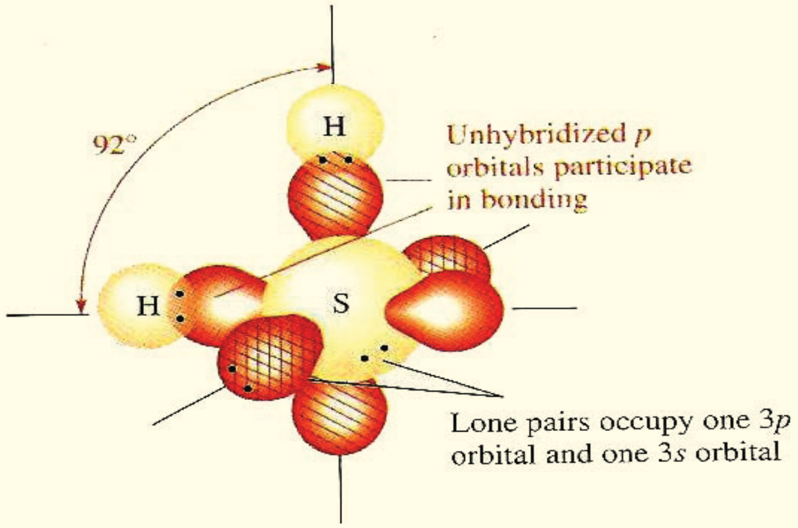
لومړی فعالیت :

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 اوربیتالي شکلونه په H_2S کې

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

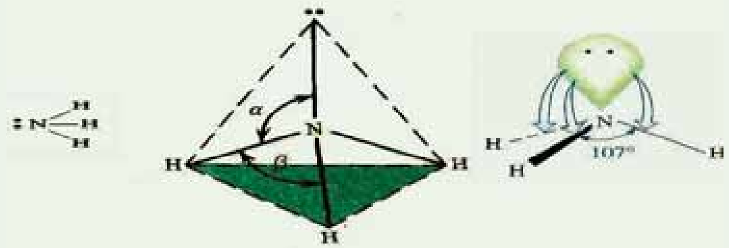
2 - د نوموړي مرکب د اړیکو زاویه ولې د اوبو د مالیکول د اړیکو د زاویې په نسبت ډېره وړه ده؟

3 - د نوموړي مرکب هندسي جوړښت توضیح کړئ.

۶-۴ : د امونیا د مالیکول جوړښت :

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

ښیرنو 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 دی ، د SP^3 له څلورو اوربیتالونو څخه د هغه یو اوربیتال د ازادو الکتروني جوړو په واسطه نیول شویدي ؛ خو د هغه دري نور اوربیتالونه د اړیکو الکتروني جوړو په واسطه ډک شویدي.



(4 - 15) شکل د امونیا د مالیکول جوړښت

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

فعالیت :

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

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

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

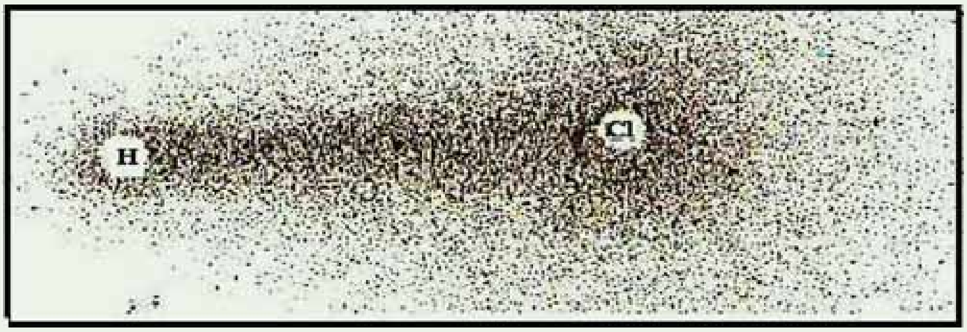
د مرکبونو دمالیکولونو قطبیت د تشکېل کوونکو اتومونو د اړیکو په څرنګوالي او دهمدی اتومونو پـر الکترونیګاتیویتـي خاصیت پورې اړه لـري. د عنصرونو د اتومونـو الکترونیګاتیویتي د قطبي اړیکو د جوړېدو لامل په مالیکولونو کې کیږي، کله چې د مالیکول یوه برخه قسمي منفي چارج اود هغه بله برخه یې قسمي مثبت چارج حاصل کړئ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

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

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

چارج په لرلو سره الکترونونه ځان ته کش کوي چې د الکتروني وريځې کثافت په هغې باندې زياتيږي ،په پايله کې قسمي منفي چارج (δ−) حاصلوي همدارنگه بل اتوم چې د هغه الکترونونه کش شويدي، با المقابل قسمي مثبت چارج (δ+) ځانته غوره کوي ؛د بيلگې 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 څنډو کې مثبت او منفي قسمي چارجونه شتون لري د قطبي اړيکي ($Polar Bond$) په نوم ياد يږي او ماليکولونه د قطبي اړيکو لرونکي د دوه قطبي ماليکول ($Dipole$) په نوم ياديږي ؛څرنگه چې مخکې وويل شو: قسمي چارج په (δ) او فاصله په L سره ښيي ،د بيلگې 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 ($Particle Charges$) $+0.17$ دي او د کلورين اتوم قسمي منفي چارج -0.17 دي.

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

$$\mu = \delta \cdot L \quad \text{يا} \quad \mu = q \cdot l$$

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

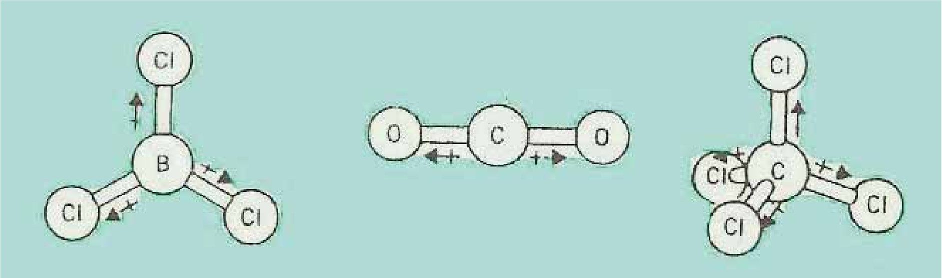
$$\mu = 9 \cdot 1 = 4.81 \cdot 10^{-10} esu \cdot 10^{-8} cm = 4.8 \cdot 10^{-18} esu.cm$$

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

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

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

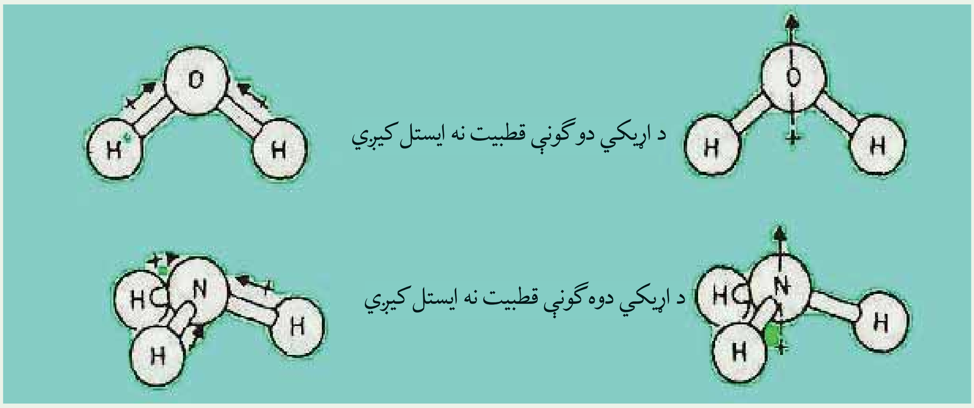
لاندې شکلونه پورتني ماليکولونه ښيي، دهغوی د خطي اړيکو ډای پول مومنټ خنثی شويدي او دماليکول عمومي ډای پول مومنټ صفر دی، دا ډای پول مومنټونه په ⟶ افاده شويدي چې د تير لوري د ډای پول په منفي سر پورې مخامخ شوي دي.



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

ضروري معلومات

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



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

د بیلګـي 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 دی. 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 تړلی دی) سره سمون نه لري.

فعالیت:

$C^{\delta+} - O^{\delta-}$ او $C^{\delta+} - Cl^{\delta-}$ فورمولونه په خیر سره وګورئ او لاندې پوښتنو ته 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 اکسيديشن نمبر يا ولانس لرونکې وي.

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

* کله چې اتومونه يو بل ته نژدې کيږي، 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 لرونکی وي ، په دې صورت کې د کوولانټ اړيکه تشکيلوي.

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

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

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

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

* ښيرنو ښودلي ده چې د امونيا په ماليکول کې د اړيکو ترمنځ زاويه 107 درجې ده او نايتروجن د SP^3 هايبريد حالت لرونکي دي چې د SP^3 د څلورو 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

اړیکې ($PolarBond$) پـه نوم یادیږي او هغـه مالیکولونه چې د قطبي اړیکـو لرونکی وي ،د دوه قطبي ($Dipole$) په نوم یادیږي.

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

د څلورم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

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

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

ج- د اکسیډیشن لوی منفي نمبر　　د- هیڅ یو

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

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

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

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

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

الف- څلور الکتروني جوړې　　ب- دوه الکتروني جوړې

ج- درې الکتروني جوړې　　د- یوه الکتروني جوړه

5 - کلـه چـې اتومونـه یو بـل ته نژدې کېـږي، د هغوی اتومـی اوربیټالونـه یو پربل کـې ننوزي او .... تشکیلوي.

الف- ایوني مرکبونه　　ب- غیر عضوي مرکبونه

ج- اتومي اوربیټال　　د- مالیکول اوربیټال

6 - کوم یو لاندې شکل قطبي اړیکې راښیي؟

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

ج- الف او ب د واړه د- هيڅ يو

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

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

ج- $10^{-20} esu \cdot cm$ د- هيڅ يو

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

الف- د دافعه قوه ب- د جاذبه قواوي

ج- اتومي اوربيتال د- ماليکولي جوړښت

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

الف- قطبي رابطه ب- $PolarBond$

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو

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

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

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

الف- 120 او SP^2 ب- 107 او SP^3

ج- 180 او SP د- 90 او P

تشريحي پوښتني

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

الف- خطي ب- مثلثي مسطح

ج- څلور وجهی　　　　د- اته مخيزه

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

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

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

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

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

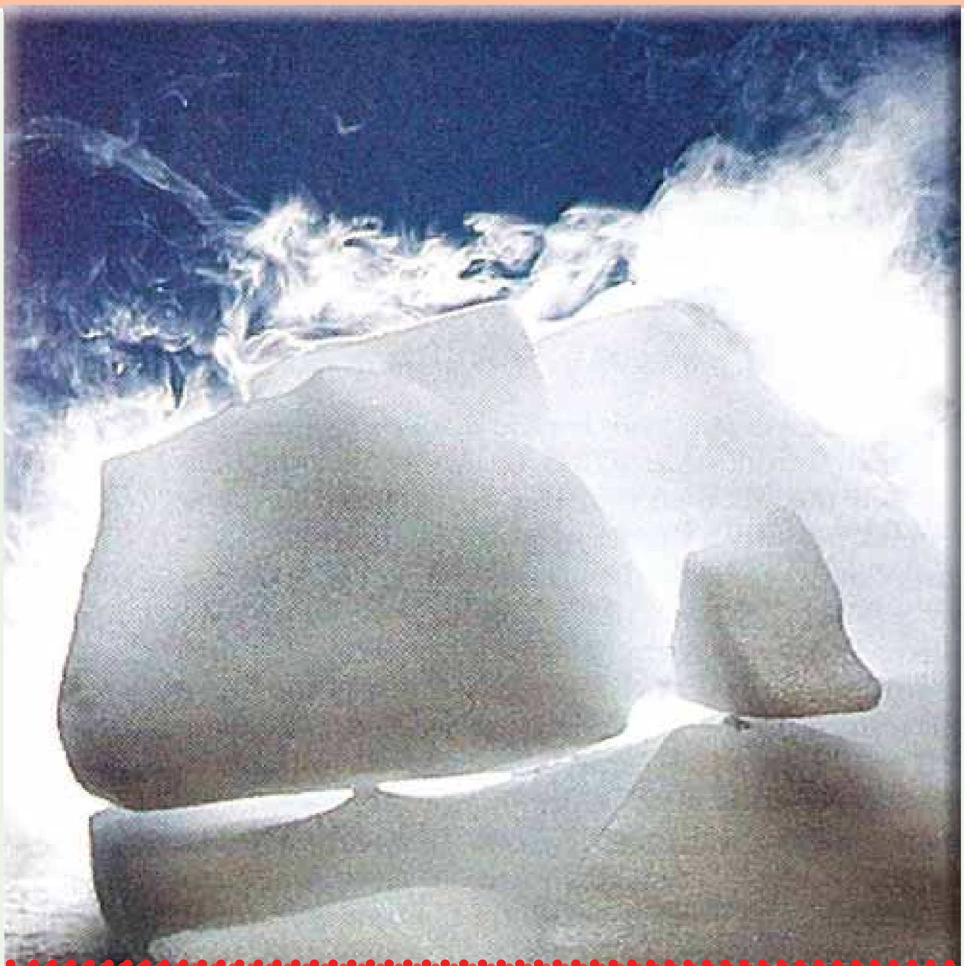
الف- CO_2　　ب- HCN　　ج- NO_3^-

4 - د لاندې مرکبونو هندسي ماليکولي جوړښت وښايي.

الف- CO_3^{2-}　ب- PCl_6　ج- NO_2

5 - د ماليکولونو ډولونه توضيح کړئ.

پنځم څپرکی



د ماليکولونو ترمنځ قواوې

د کيمياوي مرکبونو د ماليکولونو په باره کې مو په تيرو درسونو کې معلومات حاصل کړئ دي، ايا پوهيږي چې د مرکبونو د ماليکولونو ترمنځ کومې قواوې شتون لري، کوم چې هغوی يې يو له بل سره يو ځای کړي دي؟ د واندر والس قوه څه شی ده ؟ هايدروجني اړيکه څه ډول اړيکه ده؟ د قطبي ماليکولونو ترمنځ څه ډول اړيکې شته دي ؟ که مرکبونه د مايع حالت لري، د هغوی د ماليکولونو ترمنځ کوم ډول قوه موجوده ده؟ او دا قوه د هغوی په فزيکي خواصو باندې څه اغيزه لري ؟

هغه معلومات چې په دې څپرکي کې وړاندې کيږي، پورتينيو پوښتنو ته د قناعت وړ ځوابونه ورکوي او هم ماليکولونه د ټولو ځانګړتيا د اړيکو، ساختماني او فزيکي خواصو له کبله روښانه کوي.

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

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

څرنګه چې د کیمیاوي اړیکو په څپرکی کې مو ولوستل :اتومونو د کیمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په جوړښت کې ایوني، کوولانسي او یا دکواردینیشن اړیکو يي 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 قوي په واسطه سره یو ځای او هغه جسمونه چې د بیلابیلو حالتونو لرونکي دي، تشکیلوي، د کیمیاوي اړیکو ترمنځ عمدۀ توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوه کولای شو په لاندي ډول توضیح کړو: کیمیاوي اړیکې د ولانسي الکترونونو په بنسټ جوړیږي او دا اړیکې د اتومونو ترمنځ کیداي شي، ایوني اوسې، مالیکولونه په ایوني اوقطبي شکل شته دي او د جذب د قوۀ په بنسټ د دي چې مالیکولونو په واسطه لوي کرستالي جسمونه تشکیلیږي. که چیري دمالیکولونو د اتومونو په منځ کې اړیکه کوولانسی اوسې، دا ډول مالیکولونه د ډای پول ډای پول مومنټ، واندروالس قوه او دهایدروجني اړیکو په واسطه سره یو ځای او مالیکولي جسمونه او یا مایکرو مالیکولي جسمونه جوړوي.

لاندې عبارت ته پام وکړئ.

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

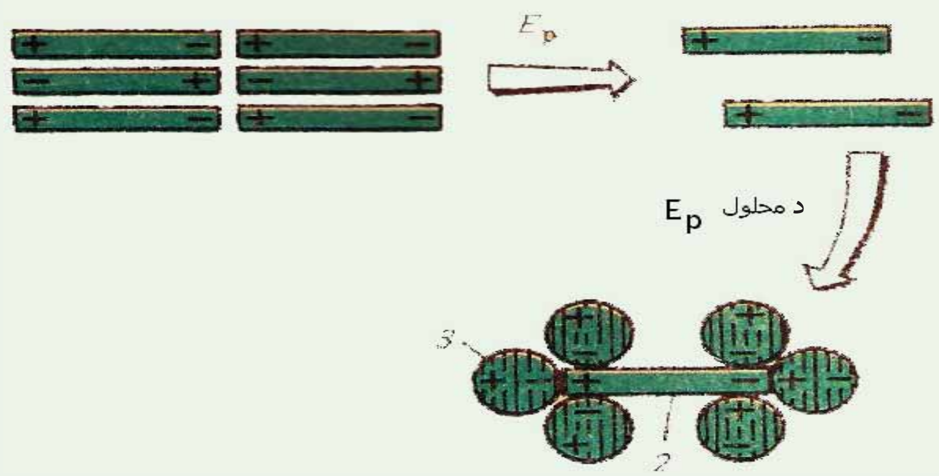
۵ - ۲ : د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قوواو ډولونه

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

ليدل کيږي، چې د هغوی د اړيکو د جوړيدو لامل ګرځي، د دوی له ډلې څخه د ډای پول- ډای پول متقابل عمل، د واندروالس قوۀ 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 توګه 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)

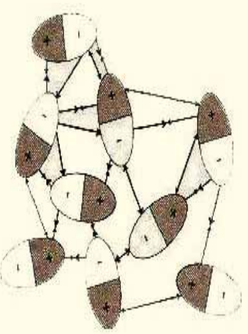
دا ډول متقابل عمل *Solvation* په نوم ياديږي، که چيرې محلل اوبه وي نو د *Hydrations* په نوم ياديږي.

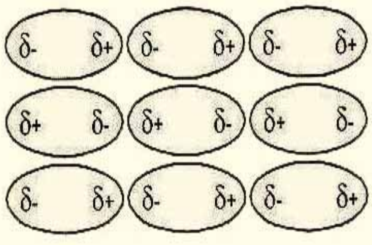
فعالیت

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

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

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





۵-۲-۲ : د واندر والس او لندن قواوې

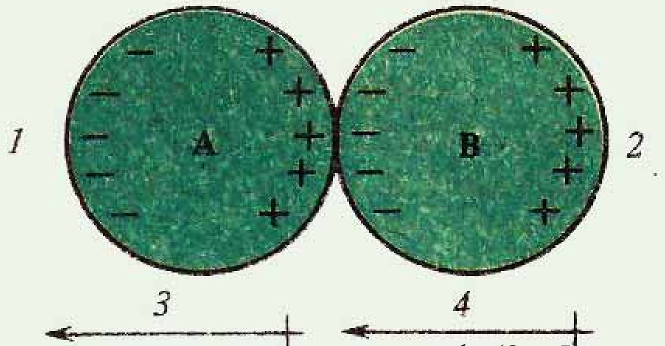
د مالیکولونو نږدې کیدل د مایع یا جامد حالت له منځ ته راوړلو لپاره د هغوی ترمنځ تل د جذب قواوې عمل کوي. دګازونو د خواصو مطالعه په (1873)کال کې واندروالس یې دې پایلې ته ورسولو چې دغیر ایونی او غیر کوولانسي خواصو په پام کې نیولوسره د مالیکولونو ترمنځ د جذب او ددفعې قوه شتون لری چې له دې قواوڅخه کولی شو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

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

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

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

غیـر قطبي دي،د الکتروني وریځي کثافت ویشـل کیدل د دوي ترمنځ پـه متناظر ډول دي؛ خویه 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 وریځې کثافت د نږدې 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 داسـي ځای په ځای کیـږي چې د مالیکولونو ترمنـځ جـذب منځ ته راځی او خپلـه ډای پول مومنټ په یوشـیبه کې لیـدل کیږي؛خو د هغوی مجموعـي تاثیر متقابل عمل لري چـې هغه د دایمي عمل کوونکي د جذب قواوو څخه عبارت دي.

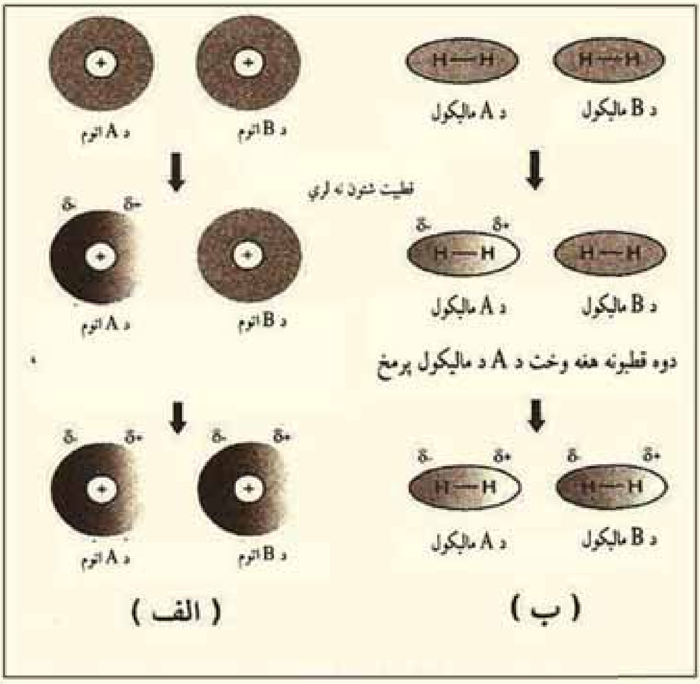
فعالیت

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

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

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

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



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

د لندن د قواوې په قوت باندې اغیزناکه عوامل

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

الف- د مالیکولونو حجم :

پــه مالیکولونــوکې د الکترونونو د شــمېر زیاتوالي او د هــر اتوم په چاپیریال کې الکتروني قشــرونو شــمېر زیاتوالي او یا په یوه مالیکول کې د اتومونو زیاتوالي د مالیکول دحجم او د الکتروني وریځې

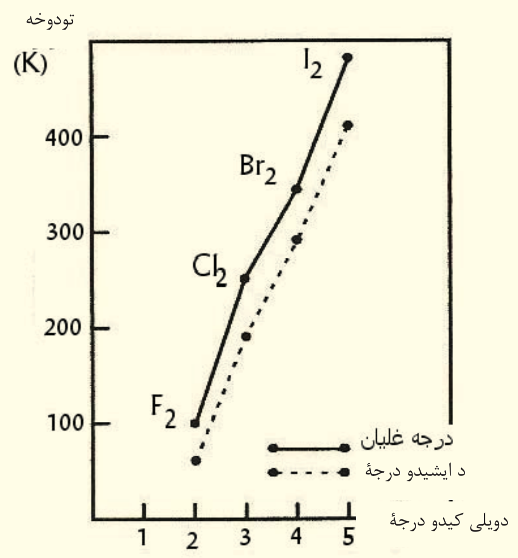
زیاتوالي لامل ګرځي. هر څومره چې د الکتروني وریځي اندازه زیاته اوله هستې څخه لرې واقع وي،د الکترونونو ګډوډي زیاته او د لنډن قوه هم منځ ته راځي ، د لنډن د قوۀ د قوت زیاتوالي د مالیکولونو د حجم په زیاتوالي کیداي شي چې د ویلې کیدو اود ایشیدو د ټکو په ځینې د دې مالیکولونو پرتله کولو پر بنسټ دلاندې فعالیت دګراف سره سم پیداکړې.

فعالیت

لاندې ګراف په ځیر سره وګورئ او لاندې پوښتنو ته ځواب وراندې کړئ.

1 - د هلوجن د کوم عنصر د مالیکولونو د ایشیدو ټکی لوړدې؟ د هغه لامل روښانه کړئ.

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



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

ب- د مالیکول کتله

دعادي هایدروجن $({}_1^1H)$ ، دیتریم $({}_1^2D)$ اوتریشیم $({}_1^3T)$ مالیکولونه درې واړه غیرقطبي دي،د هایدروجن په دې درې واړو ایزوتوپونو کې د مالیکول حجم او په مالیکولونو کې د اړیکو اوږدوالی یو شان دی ؛ خو درې واړو کتلی یو له بل څخه توپیرلري؛ نو له دی امله د هغوی د ایشیدو او ویلې کیدو ټکی توپیر لري؛ پایله اخیستل کیږي چې د مالیکولونو کتله هم د لنډن د قواوو په قوت کې اغیزه لري (لاندې جدول وګورئ)

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

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

ج- د مالیکول شکل او د تماس سطح

د ډېرو تماسـو لرونکو سـطحو مالیکولونه یو له بل سـره نژدې اود لندن قوه ډیره قوي ده، مسطح او خطي مالیکولونه د هرمي او کروي مالیکولونو په پرتله او زنځیري مالیکولونه د منشعبو او ښاخ لرونکو مالیکولونو په پرتله د سطحو تماسو ډېرو ټکو لرونکي دي ؛ نوله دی امله د لندن قوه زیاته ده . لاندې جدول وګورئ :

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

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

فعالیت

په لاندې جدول کې د ځینو سپکو او درندو اوبو ځینې فزیکي خواص درکړل شوي دي تاسې د نومـوړو اوبـو د خواصو توپیـر پیداکړئ او په خپلو کتابچو کې یې یادداشـت اود دې توپیرونو لامل روښانه کړئ.

(5 - 3) جدول د اوبو د ډولونو خواص

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

زياتي معلومات

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

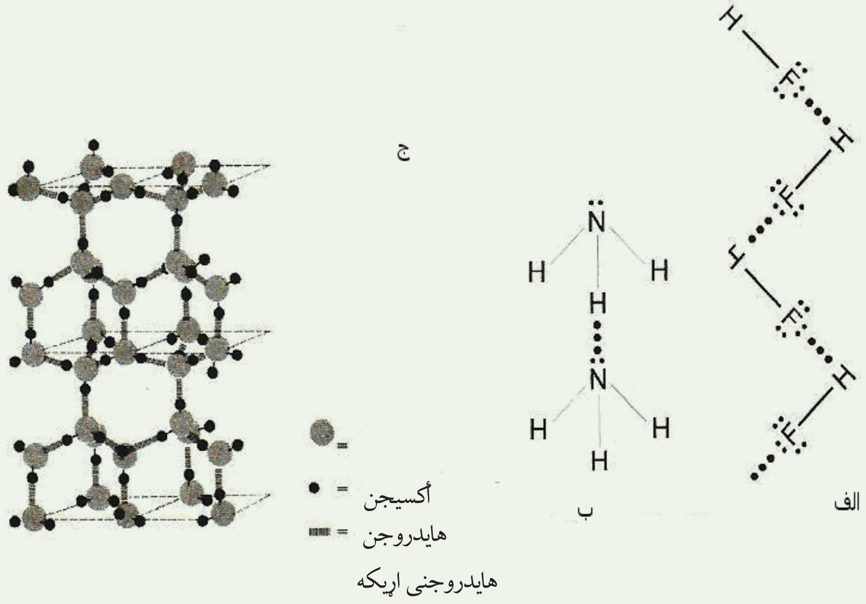
۵-۲-۳: هايدروجني اړيکه (HydrogenBond)

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

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

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	$-53°C$

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 تللی 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 لږڅه مثبت چارج او د فلورین، اکسیجن او نایتروجن اتومونه لږڅه منفي چارج ځان ته غوره کوی چې د کولمب قوه د مخالفو چارجونوترمنځ عمل کوي، داسې چې دیو مالیکول د هایدروجن اتوم چې لږڅه مثبت چارج لري، د بل مالیکول د الکترونیګاتیف اتوم په واسطه کش کیږي، 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 ځینې ځانګړتیاوې د څیړنې لاندې نیسو چې ځانګړې بیلابیلې ځانګړتیاوې ددې قواو په هلکله

ویپژنــې، په لاندې جدول کې د بیلابیلو مرکبونــو د خو مالیکولونو او خواص یې چې هایدروجني اړیکې لري، د هغوی ترمنځ د قواوې په څانګړتیا سره په پرتلیزه توګه وړاندې شوي دي:

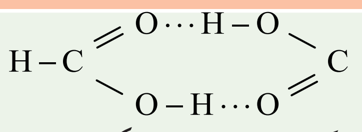
(5-5) د ځینو مالیکولونو فزیکي خواص

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

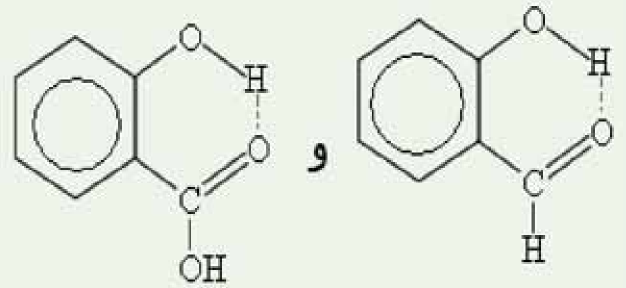
د اړیکو د ډای پول مومنټ دقواو پرتله راښیي چې د اړیکو دقطبیت په زیاتوالي او په هر اتوم باندې د لرڅه چارجونو زیاتوالي د هایدروجني اړیکو ورتیا زیاتوي، پردی بنسټ کیدای شي چې هایدروجني اړیکه د ډای پول- ډای پول سره ورته د الکتروستاتیکي اهمیت لرونکې مونډل شي.

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

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



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



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

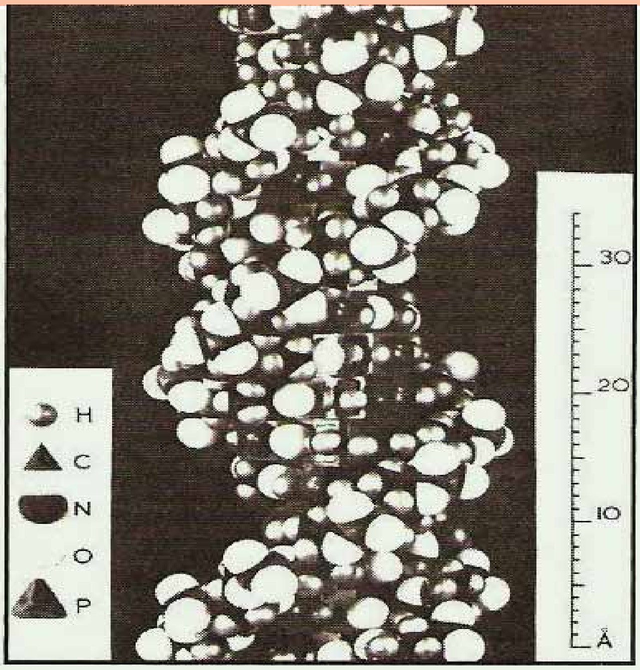
لومړی فعالیت :

د (5 - 4) جــدول پــه نظر کې نیولو ســره ووایې چې د هایدروجنــي اړیکې اوږدوالي زیــات دي او یا دا چې د کوولانســي اړیکې اوږدوالي زیــات دي؟ ایا د اړیکو اوږدوالي ترمنځ د $(X-H.....Y)$ شکل سره د y او x د الکترونیگاتیویتي ترمنځ کوم ارتباط شتون لري که نه؟

دویم فعالیت :

د هایدروجــن، فلورین، اکســیجن او نایتروجن د اتومونو ترمنځ د واندر والس شــعاع په ترتیب ســره $155pm, 150pm, 120pm, 10pm$ ده، د واندر والس د شــعاعو 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 څرنگه روښانه کړئ؟

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



(5 - 7) شکل د DNA ماليکول او هايدروجني اړيکه

۵-۳: د موادو په فزيکي خواصو باندې د قواو اغيزې

د موادو د ذرو ترمنځ قوه (ماليکولونو، اتومونو او ايونونوترمنځ قوه) د هغو په فزيکي خواصو باندې ښکاره اغيزه لري،چې لاندې د دې قواوو اغيزه پر ځينی فزيکي خواصو باندی څېړو.

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

د مــوادو د ايشـېدو او ويلې کېــدو عمليه عبارت د تودوخې او انرژۍ ورکـول د موادو بلورونو ته ده ترڅو د موادو د پوتنسيالي انرژي چې هغوی يې يو له بل سره نښلولي دي؛ مغلوبه کړي .

د يادولـو وړ ده دا چــې د بلـوری موادو ويلې کېدل او د براسـو عمليه د موادو پــه تجزيې باندې په اتومونو او يا ايونونو او د کيمياوي ټولو قواو د پوره له منځه وړلو لامل نه ګرځي ، د کيمياوي قواو او د موادو د فزيکي خواصو ترمنځ د اړيکو دپوهيدلو په اړه ؛د بېلګې په ډول: د ويلې کېدو او ايشېدو د ټکو لپاره لازمه ده چې د موادو د تشـکيل کوونکو اجزاو دنښـلولو انرژي د موادو په درې ګونو حالتونو کې پرتله شي.

د يــو جامد جســم د براس کېدلو لپاره يوازې بايد د معادلې انــرژۍ مقدار، يعنې د دې دوو حالتونو داختلاف انرژي دې جسم ته ورکړشي.

بلوري مواد چې صرف د لندن قوه په واسطه سره کلک او راټول شويدي، په ټيټه تودوخه ويلې کيږي

او لاسته راغلي مایع په اسانۍ سره په ایشیدو راځي، د هغوی بیلګه کولای شو نجیبه ګازونه چې کنګل شوي وي، وړاندې کړو. د هیلیوم ګاز $-269^{o}C$ تودوخه او رادون ګاز $-62^{o}C$ تودوخه کې په ایشیدو راځي، د عضوي او غیر عضوي مرکبونو زیات مالیکولونه چې د هغوی د بریښنایي قطبیت مومنټ ضعیفه وي، نیغ پر نیغ تصعید کوي؛ د بیلګې په ډول: میتان (CH_4) په $-262^{o}C$ په BF_3، $-101^{o}C$ او SF_6 په $-64^{o}C$ کې تصعید کوي.

دا چې د لندن قوه د مالیکولونو د قطبیت د زیاتوالي پر بنسټ زیاتیږي، زیاتره مواد چې د لویو مالیکولونو لري، د لندن د قواوو په واسطه یو ځای شویدي، په عادي تودوخه کې د مایع حالت لرونکي دي چې بیلګه یې کیدای شي $Ni(CO)_4$ د ایشید ټکی $43^{o}C$، CCl_4 د ایشیدو ټکی $77^{o}C$ N_3H_6 د ټکی د ایشیدو له درجې سره وړاندې کیدای شي .

په قطبي مایعاتو کې مالیکولونه د ډای پول- ډای پول او د هایدروجني اړیکو د متقابل عمل په واسطه ترون لري او راټول شوي دي چې دا ډول اړیکې د لندن اوو اندروالس قواوو د اړیکو په پرتله ډیرې ټینګې دي؛ له دی کبله د دې ډول موادو د ایشیدو ټکی ډیر لوړ دي؛ د بیلګې په ډول: اوبه، مایع امونیا، سلفوریک اسید کلوروفارم ..... د ډای پول – ډای پول او هایدروجني اړیکو د لرلو له کبله یې د ایشیدو درجه لوړه ده.

ډیرسپک مالیکولونه ؛ لکه: د H_2O، H_2S، H_2Se، PH_3 او HI د قوي قطبی مالیکولونو له ډولونو څخه نه دي (د دې غیري فلزي عنصرونو الکترونیګاتیویتی دهایدروجن سره یوشان ده) له دې امله د دې ډول مرکبونو د ایشیدو ټکی ټیټ دی، د مالیکولي کتلی زیاتوالی، د هغوی د ایشیدو د درجې زیاتوالي لامل ګرځي، د V تر VII ګروپ عنصرونو چې مرکبونه یې جوړ کړي دي د دې ډلې لومړني غړي (NH_3، H_2O او HF) مرکبونه د مایع په حالت د خپلو مالیکولونو په منځ کې هایدروجني اړیکې جوړې کړې دي؛ نو له دې امله د هغوی د ایشیدو ټکی لوړ دي؛ خو ددی سلسلې په نورو مرکبونو کې هایدروجني اړیکه نه شته ده چې د ایشیدو ټکی یې ټیټ دی.

ایوني مرکبونه د الکتروستاتیکي ډیري قوي قواوې په واسطه چې د هغوی د مخالف چارج ایونو ترمنځ شتون لري ، سره زیات متراکم شویدي: له دې امله نه شي کیدای چې د لږې انرژي په واسطه ایونونه یو له بل څخه لرې شي، پر دی بنسټ د دې موادو د ویلې کیدو او ایشیدو درجې لوړې دي. کله چې دې موادو ته تودوخه ورکړل شي، د هغوی د کرستلي شبکی اړیکې د پرې کیدلو په پایله کې ویلي او په پای کې په ایشیدو راځي.

د بلوری موادو د تشکیل کوونکو ایونونو د بریښنایي چارج زیاتوالي د کرستلي شبکی د انرژي زیاتوالي لامل ګرځي چې په پایله کې دهغوی دویلې کیدو اوایشیدو درجې زیاتیږي؛ دبیلګی په ډول:

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.

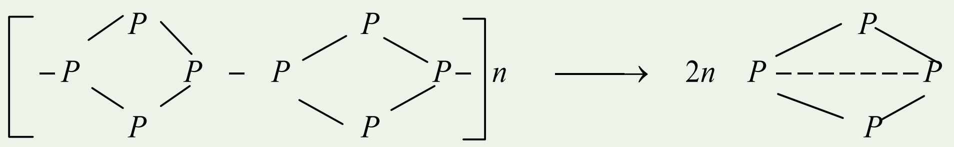
پــه جامــد حالت کې د کاربن د اتومونو څلورګوني اړیکې په الماس کې داړیکو له ډولو څخه دي ، که چیرې د ګاز حالت څانته غوره کړي ، د هغه د σ دوه اړیکې د π په اړیکه چې یوه ضعیفه اړیکه ده ، بدلون مومی .

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

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

که چیرې د کوولانســي اړیکو تعداد په مالیکولونــو کې چې د ګاز په فاز کې وي، د هغوی د جامد

حالت د اړیکو د تعداد سره مساوي وي او د هغوی سره عین ثبات ولري، د هغوی د بړاس عمل چټک او ساده ترسره کیږي، بیلګې یې کیدای شي د پولي میرونو اړیکې چې د تودوخې په سلاو درجو کې جوړیږي، وړاندي شي؛ د بیلګې په ډول: سور فاسفورس تصعید کوي، بیا بیرته په سپین فاسفورس کنګل کیږي:



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

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

فعالیت:

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

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

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

۵-۳-۲: په 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 لنډن 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 ایډیالو ګازونو د مخلوطو سره نیسي .

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

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

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

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

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

د پنځم څپرکي لنډیز

- د بیلابیلو مرکبونو مالیکولونه بیلابیل خواص او جوړښت لري او بیلابیل جسمونه په بیلابیل شکلونو جوړوي، په داسې جسمونو کې مالیکولونه دیوې قوه پربنسټ سره یو ځای شوي او جسمونه یې د بیلابیلو حالتونو په لرلو سره تشکیل کړیدي.
- په کیمیاوي اړیکو کې د اتومونو ولانسي الکترونونه برخه لري، مالیکولونه، ایونونو او یا رادیکالونه یې جوړ کړیدي؛ خو مالیکولونه د بیلابیلو قواو پربنسټ سره یو ځاي او ، لوی جسمونه یې تشکیل کړي دي.
- د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ د متقابل عمل بیلابیل شکلونه شته دي چې د هغوی ترمنځ د اړیکو د جوړیدو لامل ګرځي، د هغو له ډلي څخه د ډای پول- 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- ډاي پول متقابل عمل هغه وخت لیدل کیږي چې مالیکولونه یو له بل سره نږدي شي، په دې صورت کې دوی یو بل جذب او جامد جسمونه تشکیلوي.
- په کرستلي شبکه کې د اړیکو د جلا کولو لپاره ضروري انرژي د هغه اندازې انرژي په واسطه تامین کیږي کوم چې دا انرژي 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 ویلې کیږي او له هغې څخه حاصل شوي مایع په اسانی سره په ایشیدو راځي.
- کله چې په محلولونو کې د موادو د ایونونو ترمنځ د جاذبې قوهٔ لږه وي او په اسانې سره یو بل جذب نه شي کړاي ، رسوب نه تشکیلیږي، داعمل اومحلل د محلل ډای الکتریک د ثابت لوي

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

■ د بلوري موادو د جوړونکو ايونونو د بريښنايي چارج زياتوالي د کرستلي شبکې د انرژۍ د زياتوالي لامل گرځي او د هغوی د ويلې کيدو او ايشيدو درجې لوړيږي.

د پنځم څپرکي تمرين

څلور ځوابه پوښتني

1 - د لويو جسـمونه ماليکولونه د يو.............. پربنسـټ سـره يو ځای شـوي 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 پربنسـټ يو له بل سـره يو ځای شـوي دي........... جسمونه يې تشکيل کړئ دي.

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

3 - د کومو عنصرونو شـتون د مرکبونو پـه ماليکولونو کې د هايدروجني اړيکې لامل د ماليکولونو ترمنځ گرځيدلي دي.

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

ج- يوازې فلورين د- هايدروجن

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

الف- هايدروجن شـتون ب- درې الکترونيگاتيف عنصرونو(فلورين،اکسـيجن، 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 – داړيکودړيکيدلو ضروري انرژي په کرسـتالي شـبکو کې له هغه مقدار انرژي په واسـطه تامين کيـږي 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 کړې دي؛ خو دگاز په حالت کې کوولانسي ضعيفې اړيکې لري؛ د هغوی د ويلې کيدو او ايشيدو درجې .... کيدای شي.

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

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

الف- ښکته والی　　ب- پورته والی

ج- بدلون نه کوي　　د- فوق العاده ښکته والی

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

الف- چټک　　ب- سست　　ج- ډيرکمه　　د- هيڅ يو

تشريحي پوښتنې

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

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

الف- $HBr_{(g)}$　　ب- $Br_{2(g)}$　　ج- $ICl_{(g)}$　　د- $HF_{(l)}$

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

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

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

د- N_2

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

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

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

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

شپږم څپرکی

د مادې حالتونه

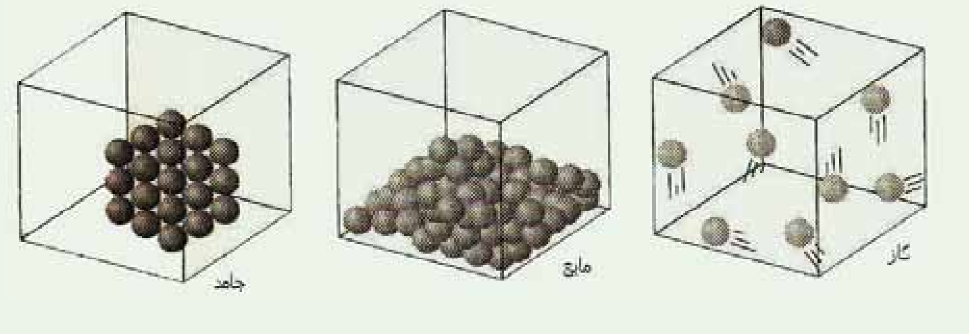
پـه خپل چاپیر یال کې بیلابیـل مواد په بیلابیلو حالتونو کې گـوری، ایا پوهیږې چې مواد پـه طبیعت کې په څوحالتونو پیدا کیږي؟ د مادې حالتونه پر کومو شـرایطوپورې اړه لري؟ مواد په بیلابیلو حالتونو کې د کومو خصوصیاتو لرونکي دي؟ د مادې د گاز، مایع او جامد حالت څرنگه یو پر بل بدلولای شئ؟ د مادې د حالتونو په بدلونونو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

۶-۱: جامدات مایعات او گازونه

هره ماده کولاي شي چې د محیطي شرایطو په څرنګوالی سره دري حالتونه (جامد، مایع او ګاز) ولري، که څه هم مواد په عادی حالت کې د ګاز په حالت ډیر لږ پیدا کیږي، خو ګازونه د ځانګړي اهمیت لرونکي دي؛ د بیلګې په ډول: ژوندي موجودات د هغوی له ډلې څخه انسانان د ګازي محلول په دننه کې ژوند کوي. د ځمکې اتموسفیر د ګازونو مخلوط دي چې د هغه زیاته برخه له نایتروجن او اکسیجن څخه تشکیل شوی ده. ګازونه هغه مواد دي چې د هغوي تشکیل کوونکي ذري یو پر بل باندي لږه اغیزه لري او د هغوی د ذرو د جذب قوه ډیره ضعیفه او نامنظم حرکت لری. په لوړه تودوخه او لږ فشار کې د ګازونو د ذرو حرکت چټک دي. د جامداتو خواص د ګازونو له خواصو څخه توپیر لري.

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

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



(6 - 1) شکل جامد، مایع او ګاز حالت

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

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

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

۶-۱-۱: د جامداتو ځینې لومړنی لیدنه

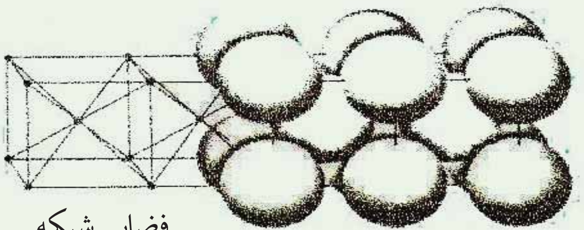
د جامداتو ساده تعریف د موادو لپاره دا دی چې یوه جامده ماده ټاکلې شکل او حجم لري ، په بل عبارت د جامدو موادو شکل او حجم د لوښي د حجم او شکل تابع نه دي، د جامدو موادو پوره تعریف دا دی چې د جامدو موادو تشکیل کوونکي اجزاوې په ځانګړي نظم سره یو له بل پسې او یو د بل تر څنګ ځای لري، ایا د جامداتو پورتني تعریفونه یو له بل سره سمون لري؟ ځواب به دا وي چې په ځینو برخوکې یو له بل سره یو شان نه دي.

۶-۱-۲: بلورونه (Crystal)

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

۶-۱-۲-۱: فضایي شبکه

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

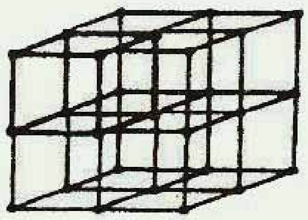


(٦ - ٢) دشبکې بلوري فضايي شبکه

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 دري بعدي شـبکه کې تکراريږي چې ترڅو دهر واحد بلور فزيکي سرحدونه لاس ته راشي.

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

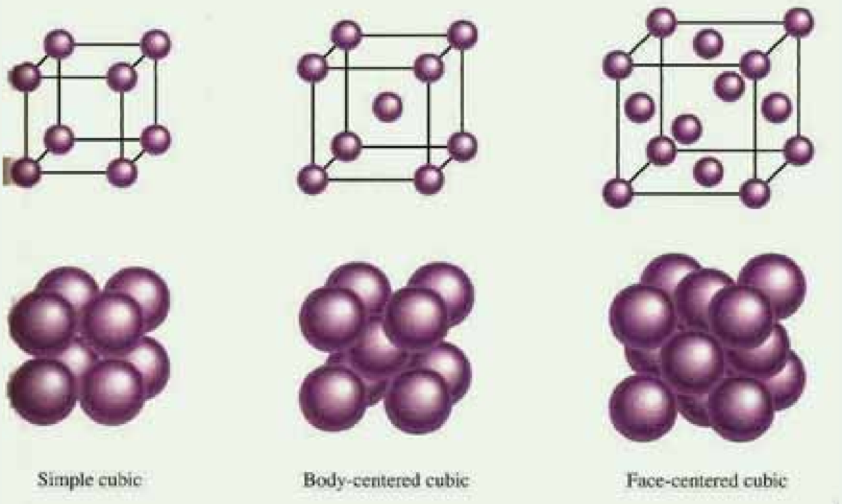
هغـه واحـده حجره چې معمولاً د فضايي شـبکې لپاره ټاکل کيږي، د ټاکلي شـکل لرونکي ده، دا حجره د شـپږو مخوڅخه جوړه شـوې ده چې د هغوي هر وجهه يوه متوازي الاضلاع ده. (٦ - ٣) شکل يو ساده مکعبي شبکه او يوه واحده حجره راښيي چې په دې مکعبي واحده حجره کې د هغې په هر څنډه کې يوازې يو ټکي شـته دې او د ساده مکعبي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



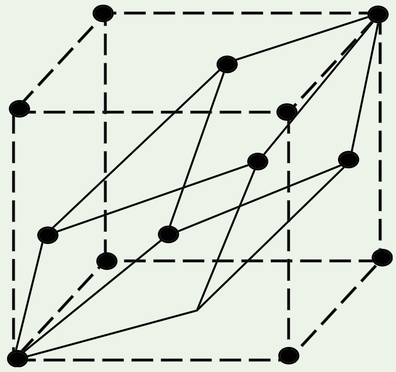
(6 - 3) شکل يوه ساده مکعبي فضايي شبکه او د هغې حجروي واحد

دوه ډوله مکعبي فضايي شبکې شتون لري چې د هغوى واحدې حجرې معمولاً مرکز لرونکي او يا غير متناظر دي ،(د6 - 4 شکل په شان) مرکز لرونکي مکعبى 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 لرونکې هم

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 میلی 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 لرونکی حجره له مخ سره(نا اصلی) 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 .

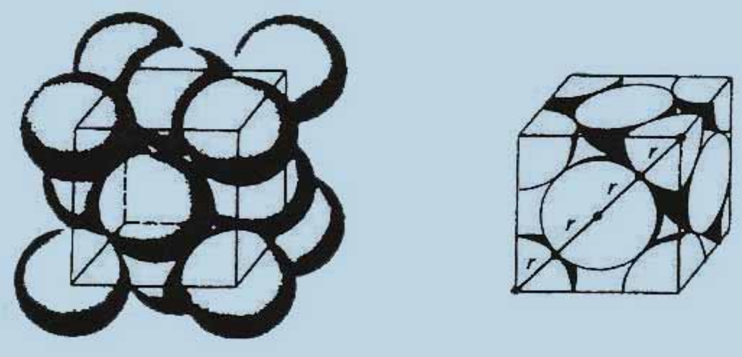
مشق او تمرین

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

په کرستلونو کې د ذرو کلک نښلیدل

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

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



(الف) (ب)

(6 - 6) شکل ارګون د یو مکعبي جوړښت له مرکز لرونکې وجهې سره

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

حل: په لومړي سرکې هغه حجم چې د کروي جامدو اتومونو په بنسټیزه واحده حجره کې نیولي دي، محاسبه کیږي، د دې لپاره لازمه ده تر څو پیدا کړو چې د ارګون څو اتومونه په هر واحده حجره کې ځای لري ، د هري حجرې په راسونوکې اته اتومه او د خپلې سطحې په مرکزونو کې شپږ اتومه لري، خو د واحدې حجرې د راسونو څخه یو، د اوو(۷) نورو واحدو حجرو لپاره راسونه هم دي؛ نو له دی کبله یوازې $\frac{1}{8}$ برخه راس د هر اتوم د یوه واحده حجره پورې اړه لري، همدارنګه هر یو شپږ اتومونه چې په مرکزکې شتون لري ، د دوه نږدی واحدو حجروترمنځ نیمایی برخه یې هرې حجرې ته اړه لري.

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

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

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

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

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

د کرې حجم $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

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

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

اوس د واحدې حجرې حجم د r پربنسټ پيداکوو، د (6-6) شکل پربنسټ کولای شو پيداکړو چې د يوې واحدې حجرې د يوې وجهې قطر له $4r$ سره مساوي دي؛ له دې کبله له رياضيکي فورمولونو څخه په ګټه اخيستلو سره کيدای شي چې د يو يال (e - د دوو مستويو يا په متوازي السطوح منشور او هرم کې د دوو وجهې ګډ فصل د يال په نوم ياد وي.) په لاس راوړو:

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

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

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

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

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

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

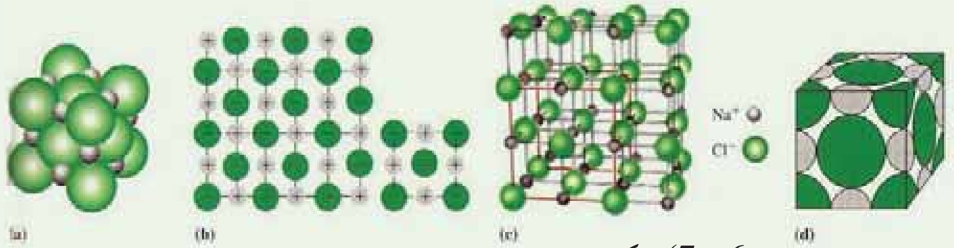
د اتصالاتو سلنه $= 0.74 \cdot 100 = 74\%$

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

سودیم کلوراید :

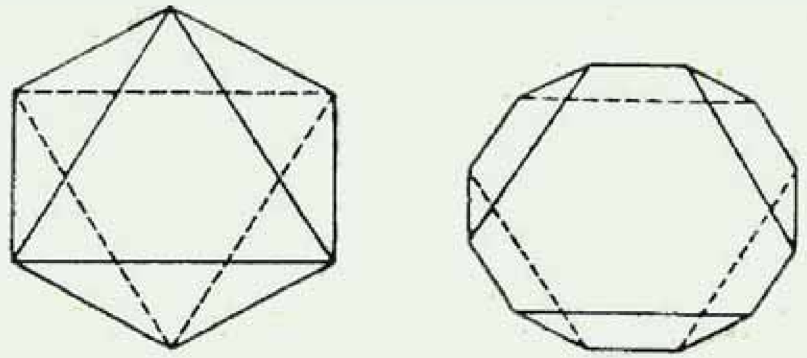
د ســودیم کلوراید بلوري جوړښــت مکعبي مرکز لرونکو ســطحی لري چې د Cl^- ایونونو د هغه کنج او منځ نیولي دي؛ خو څرنګه چې په شکل کې لیدل کیږي، د Na^+ ایونونه د مکعب منځ او د مخونو منځ یې هم نیولي دي.

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

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

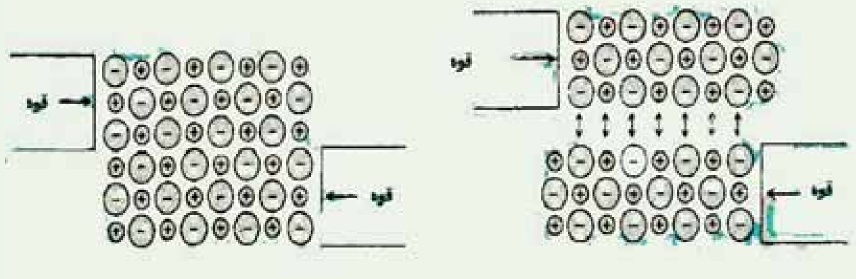


(6 - 8) شکل بشپړه بلورونه له طبیعي بشپړ شکل څخه وتلی $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

۶-۱-۳: د جامداتو ډولونه

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

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



(6 - 9) شکل د ایوني جامداتو ټوټه کیدل

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

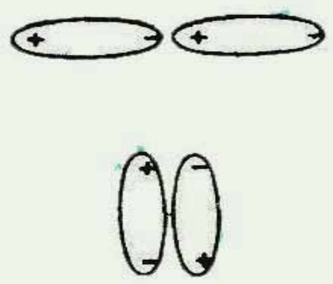
ترسره کیږي؛د بیلګې په ډول: $NaCl$ په $800^o C$ تودوخه کې ویلي کیږي د ایوني جامداتوبرېښنایي تیرونه کمزوری ده؛ ځکه د هغوی ایونونه په پراخه توګه حرکت نه شي کولای؛ خو په ویلي شوي حالت کې د لوړ برېښنايي تیرونه لرونکي دي.

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 - مالیکولي جامدات: په مالیکولي جامداتو کې هغه واحدونه چې د یوې شبکې تکې تشکیلوي مالیکولونه دي او په هر مالیکول کې اتومونه دکوولانسي قوی پربنسټ ترکیب شویدي ،په مالیکولی جامدوجسمونوکې د واندر والس کمزوری قوه شتون لري. واندر والس قوه بیلابیل ډولونه لري چې مهم؛ یې د ډای پول– ډای پولې ($Dipol-Dipoly$) او لندن $(London)$ قوه ده.

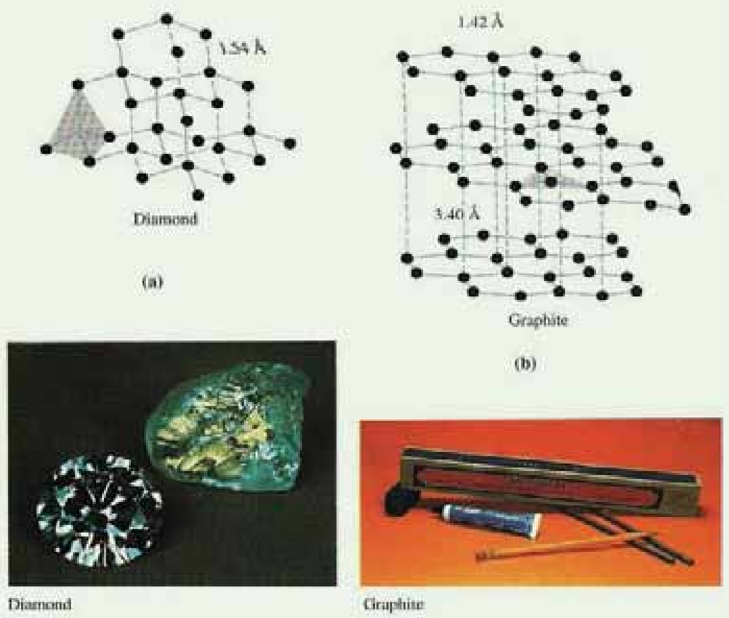
ډای پول – ډای پولې قوه د پولار $(Polar)$ مالیکولونو ترمنځ الکتریکي متقابل عمل دي، لاندې شکل په شیماتیک ډول د مجاورو دوو قطبي یوه جوړه مالیکولونه یوله بل سره په یوې شبکه کې ښيي، ډای پول- ډای پولې قوه د ایوني کوولانسي قوې په پرتله کمزوري ده.



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

3 - کوولانسي جامدات: کوولانسي جامدات ځینې وخت د اتومي جامداتو په نوم هم یادشوي دي، په دې 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 شوي وي،د کوولانسي جامداتو ساده بیلګه سلیکان کارباید(SiC)دي، د دې مادې په شبکه کې د Si هر اتوم د څلور وجهي په ترتیب کې د کاربن له څلورو اتومونو سره اړیکه او

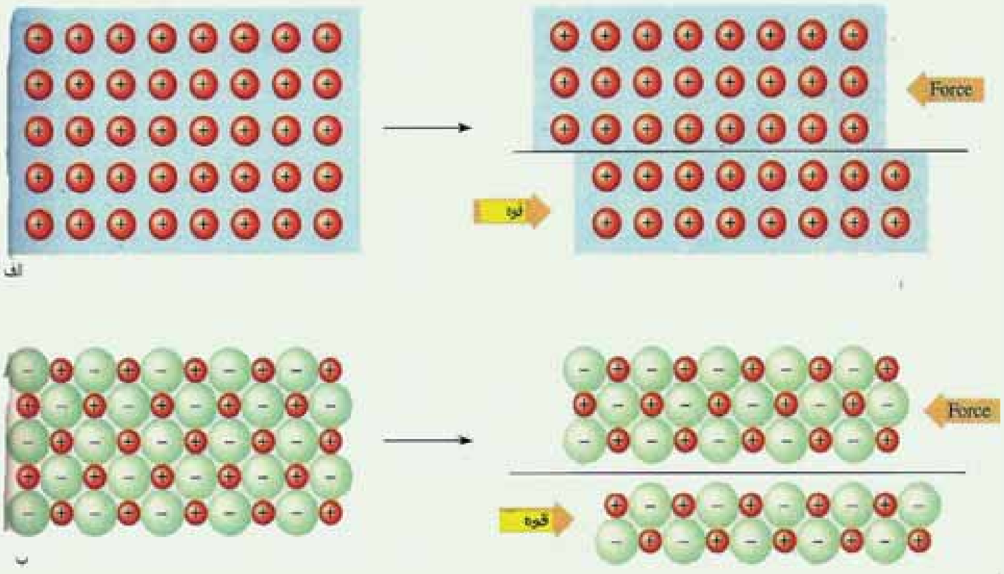
دکاربن هر اتوم د Si د څلورو اتومونو سـره اړیکه لري چې په پایله کې کلکه جامده بلوري ماده جوړه کړي ده، د دې ډول جامداتو د ویلې کیدو درجه لوړه ده ځکه اتومونه د قوي اړیکو په واسطه سره یو ځای شویدي ، څرنګه چې په دې ډول جامداتو کې حرکت کوونکي ایونونه او الکترونونه نه شـته ؛د دې کبله د بریښـنا هادی نه دي؛ الماس هم د کوولانسـي 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

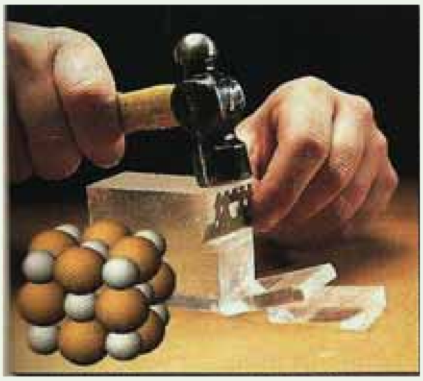
۴- فلزي جامدات: په یو فلزي جامد کې، هغه واحدونه چې د شـبکې ټکي نیسـي، مثبت ایونونه دي چې بیلګه یې کولای شو جامد سودیم وړاندې کړو، د Na^+ ایونونه د یوې مرکز لرونکې مکعبې شبکې ټکې نیولي دي، سودیم (Na) خپل یو الکترون د شبکې د مجموعي الکتروني وریځې د جوړیدو په غرض له لاسه ورکوي، د لاسه ورکړل شوي الکترونونه دیوه یادوو اتومونو په اختیـار کې نه وي، خو په ټوله شـبکه کې د لامبـو او حرکت په حال کې پاتې کیږي او ټاکلی ځای نـه لـري. دا ډول الکترونونه د ازادو الکترونونو په نوم یادشـوي دي. د أیونونو او الکتروني وریځې ترمنځ د جاذبې شـه قوه شـته ده چې د جاذبې دا قوه د شـبکې 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 اسـانی سـره یې بڼه یې بدلون مومي. ځینی فلزونه ډیر کلک دي، بیلګه یې کیداي شي چې ولفرام (W) او کرومیم (Cr) ورکولی شو ، په دی ډول فلزونو کې

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



(6 - 12) شکل فلزي شبکه په جامد فلز کې

۵ - اموروف جامدات (بې بڼې جامدات): په ټیټه تودوخه کې مایعات ډېر زیات ساړه او کلک کیږي چې د مایع دا حالت د سړې مایع په نوم یادیږي، هر څومره چې د مادې تودوخه ټیټه شي، په هماغه اندازه مایع خپل دسیال حالت له لاسه ورکوي او جامد حالت ته نژدې کیږي، تر څو چې جامد حالت ځانته غوره کړئ، په دې حالت کې ماده ځانته کلک حالت غوره کوي او دټاکلي شکل او حجم لرونکي وي؛ خو د دنني جوړښت له کبله د هغوی جوړونکی اجزاوې په نا منظمه بڼه شتون لري، دا ډول جامدات د اموروف (*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 کيداې شي امورف جامداتو ته هم جامد ويلی شي؟ خو ځواب دادی : هر شي چې د ټاکلي شکل او حجم لرونکي وي، جامد ورته وايي؛ خو امورف جامدات د دنني جوړښت له کبله له مايعاتو سره ورته والی لري. بنيبنه هم د امورف جامداتو له ډلي ځخه ده.

۶-۱-۴: د جامداتو خواص :

جامدات د ټاکلی حجم او شکل لرونکي دي؛ خو که د هغوی تودوخه لوړه کړی شي، لږ انبساط کوي. د جامداتو د تودوخې د انبساط ضريب (د حجم نسبتي بدلون د يوې درجې تودوخې د زياتوالي په اندازه) دګازونو په پرتله ډير کوچنی 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 نمونې 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 هغوی 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 تينګې اړيکې لري په جامداتوکې د ماليکولونو حرکت ډير ورو او حتی نه ليدل کيږي. مايعات په زياته چټکتيا جاري کيږي؛ ځرنګه چې په مايعاتوکې ماليکولونه په اساني يو له بل پر سطحې خوييږي او د همدې کبله دي چې مايعات د لوښي شکل ځانته غوره کوي کوم چې په هغه کې ځای لري، له بله پلوه د جامداتو د ماليکولونو ترمنځ د جذب قوه دګازونو په نسبت ډيره زياته او ډيره قوی ده، دا عامل لامل کيږي چې داخلی مقاومت د جاری کيدلو په وړاندې پر يو مايع د ګازونو په پرتله زيات وي.

۶-۲: مایعات

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

1 - د جامداتو د ویلي کیدو له لارې.

2 - د ګازونو د مایع جوړولو له لارې.

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

۶-۲-۱: د مایعاتو عمومي خواص

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

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

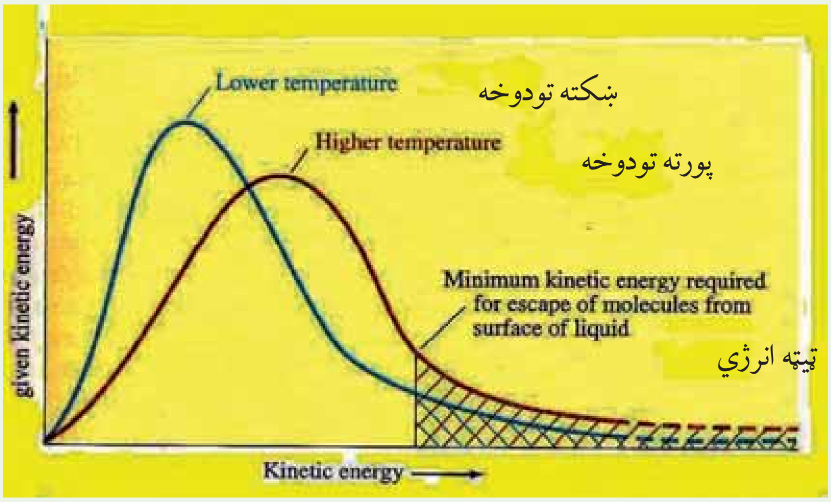
څرنګه چې د ګازونو ډیرزیات حجم تشې فضا جوړ کړي ده او په هغوی کې د مالیکولونو ټکر کم دی، حو دا مطلب په مایعاتو کې ډیر لږ دی ، پردې بنسټ ویلي شو چې د مایعاتو خپریدل د ګازونو په پرتله چټک دي او د مایعاتو د مالیکولونو ترمنځ ټکر ډیر زیات دي چې له دې کبله د هغوی حرکت په یو ټاکلي لور ترسره کیږی ؛ د بیلګې په 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 نیسي .د مایعاتو د تراکم کیدو وړتیا د ګازونو په نسبت ډیره لږه ده، مایعات ځانګړی حجم لري، که څه هم د مایع بڼه د لوښي پر بڼه پورې اړه لري ؛ خو مایع د ګازونو پر خلاف د لوښي ټول حجم نه نیسي . د مایعاتومالیکولونو د جاذبې قوه د ګازونو په پرتله لږ څه د تراکم لامل ګرځي.

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

سطحي له کشش څخه دي چې له ځانه يې بنيي او د قواوو د توازن د نه شتون د مايع په سطح کې منځ ته راځي. څرنګه چې دننني ماليکولونه د باندينو ماليکولونو د کش کولو لامل دننه لوري ته کيږي، په دې صورت کې د سطحي ماليکولونو د پاسه موثره قوه چې دننې قواوو خنثي کړي شتون نه لري.

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

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



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

په يو مايع کې د ماليکولونو انرژيکي ګراف او د هغې ويش له پورتنيي شکل سره سم توضيح کوي چې ماليکولونه په لوړه تودوخه کې له ډيرې حرکي انرژي سره په محيط کې شتون لري . هغه شمير ماليکولونه چې د يوې مايع په سطحه کې ځای لري ؛ که چيرې خپل ځان د نورو ماليکولونو له جاذبې قوي 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.

۶-۲-۴: د مایعاتو د ایشیدو درجه

که چیری مایع ته په یو سر لوڅي لوښي کې تودوخه ورکړل شي ، د هغه تودوخه زیاتیږي. د یوې مایع د ایشیدو په بهیر کې (له ثابت فشار سره) د هغې د ایشیدو ټکی ثابت پاتې کیږي، په ریښتیا په ثابت فشار کې هغه تودوخه چې په هغه کې مایع په ایشیدو راځي، د همدې مایع د ایشیدو د ټکی په نامه یادیږي. یوه مایع هغه وخت په ایشیدلو راځی چې د مایع د بخار فشار د وارد شوي باندني فشار یا اتموسفیر سره مساوي شي.

د مایعاتود ایشیدو پروسه په سر لوڅی لوښي کې لیدل کیږي؛ خو په سرپټي لوښي کې نه تر سره کیږي. په سر لوڅي لوښي کې په مایع باندې وارد شوي باندیني فشار ثابت 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^oC ده؛ مګر په لوړو منطقو کې چې فشار $650mmHg$ وي، اوبه په 95^oC کې په ایشیدو راځي.

فعالیت

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

ب- په اوبو کې د کچالو پخول د غره په سرکې ډیر وخت نیسي او یا د غره په ټیټوبرخو کې ؟

ج- ایا هغه اوبه چې د غره په سر ایشیږي، لاس زیات سوځوي او یا هغه اوبه چې د غره په ښکتنې برخه کې ایشیږي لاس زیات سوځوي؟

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

فکر وکړئ:

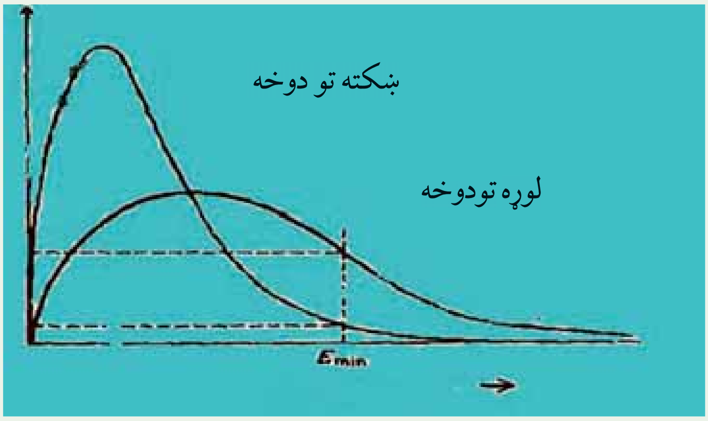
الف- أیا د بخار په سریتي دیګ کې چې د اور پر وړانګو د ایښودل شوي وي، د ایشولو عملیه تر سره کیږي ؟

ب- ولې د بخار دیګونو په پورتنی برخه کې سوري وباسي چې په مناسب وخت کې وازاو بخار یې ووزي؟

ج- د اوبو تودوخه د بخار دیګ کې زیاته ده او یا دا چې په سر وازو دیګونو کې اوبه ډیرې زیاتې د ایشیدو په حالت دي.

۶-۲-۱-۴-: تودوخه او د مادې بدلونونه

که یوې 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 منحنی او درې ګونو حالتونو د مادې د بدلونونو وخت (جامد، مایع او ګاز) په لاندې ډول لیدلی شي:



صعودي حرکی انرژي

(6 - 15) شکل: د اوبو د درې حالتونو(جامد،مایع اوګاز) د بدلونونو منحنی ګراف د تودوخې د درجو له ترون سره. هغه انرژي چې یخ ته ورډننه کیږي، د اوبو د مالیکولونو حرکي اهتزازونه زیاتیږي چې په پایله کې مالیکولونه یو له بل څخه جلا او کرستالي شبکې یو له بل څخه بیلیږي چې جامده ماده په مایع بدلیږي او دمالیکولونو انرژي دومره زیاتیږي چې دا مالیکولونه خپل ځای په شبکه کې له لاسه ورکوي. د جامداتو تودوخه دویلې کیدو تر هغه وخت پورې ثابته پاتې کیږي چې کاملاً جامده ماده په مایع تبدیله شوې نه وي. د ویلې کیدو نه وروسته د تودوخې درجه د

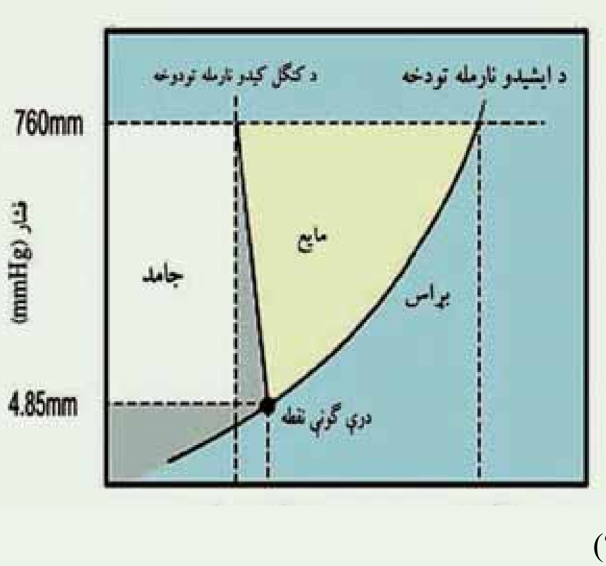
ایشـیدو تر درجې پورې لوړیږي او د تودوخې دا درجه تر بړاس کیدلو پورې بشـپړه ثابته پاتې کیږي، کله چې مایع پوره بړاس شي ،نو دتودوخې درجه لوړیږي.

فعالیت

خیرنـه وکـړئ چـې ولـې جامد مواد د تودوخې د زیاتوالي پـه اثر ویلې کیږي؟ 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 کیدو او ایشیدو ټکی د جامد او مایع حالتونه د بړاس د فشار په واسطه ټاکل کیږي ،لاندې ګراف د اوبو د جامد او مایع د بړاس فشار ښیي:



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

۶-۲-۵: د مایعاتو کنګل کیدل

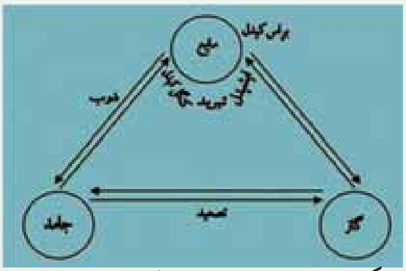
کله چې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، په دې صورت کې د مالیکولونو حرکي انرژي ټیټیږي چې د مایع تودوخه ښکته راځي، نو ثابت حالت ځانته غوره کوي او له هغې سره ګډ د موادو جامد بلورونه لاس ته راځي. د یو مایع د کنګل کیدو درجه د هغه اندازه تودوخه لاس ته راځي د کوم چې د یوې مادې جامد او یا مایع فاز یوبل سره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

جامد ⇌ مایع

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

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

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



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

۶-۳ : ګازونه

دګازونو ځانګړتیا د لیدلو وړ په اندازه یو له بل سره یوشان دي او دا تشابه مونږ ته د دې امکان تر لاسه کوي چې تر څو ایډیال ګاز تعریف کړو او وروسته د حقیقي ګازونو خواص د ایډیال ګازونو له خواصو سره پرتله کړو، په دې صورت کې به ترلاسه شي چې حقیقي ګاز اوایډیال 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 دی څپرکي کې وروستیو بحثونوکې د ازمایشي قوانینو په مورد زیات کومک وکړي.

حجم :

دا چې ګازونه په ناځاپه 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 $cc = 1cm^3 = mLi$ کیږي .

فشار

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

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

د cgs په سیستم کې د فشار واحد $MKS, Bary$ پاسکال او په FPS کې پوند (Lb تقسیم پر انچ مربع (In^2) دي چې ($1atm = 14,7Lb/In^2$ کیږي اود پیسي PSi په نوم هم یادیږي.

$1atm = 14,7Lb \cdot Inch^{-2} = Psi = 760mmHg$ دي د فشار واحدات په کیمیا کې اتموسفیر او ملي متر ستون سیماب دي.

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

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

۶ - ۳ - ۱: دګازي مادې مقدار :

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

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

دګازونو تودوخه

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

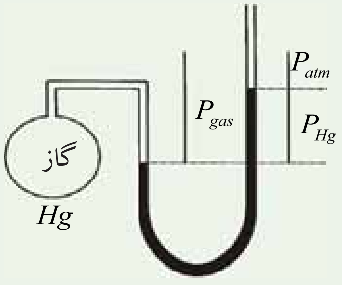
$$T_k = C^{\circ} + 273$$

۶ - ۳ - ۲: د بايل قانون $(Boyls\ Low)$

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

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

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



(6 - 19) شکل سر وازي مانومتر د هايدروجن له ګاز سره $P_{atm} + P_{Hg}$

د تجزيو لاندي د هايدروجن گاز د فشار- حجم د اندازې اخيستلو يو تعداد پايلې چې د تودوخې په 25^oC کې لاسته راغلي دي، په لاندې جدول کې خلاصه شويدي:

(6 - 1) جدول د هايدروجن دگاز 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 دا چې د فشار په زياتوالي د هايدروجن د گاز حجم لږ شوي او دويم دا چې د فشار زياتوالي او د حجم لږوالي د ضربولو پايله (PV) ثابته پاتې کيږي او دې فکتور د بايل او ماريوت توجه ځان ته راواړوله چې د هغې معادله په لاندې ډول ده:

$$PV = K \text{ - } 2$$

په پورتنې اړيکې کې p فشار v دگاز حجم او K ثابت دي چې دهغه اندازه په تودوخه او د گاز په اندازې پورې اړه لري، پر دې بنسټ کيداې شي چې I معادله په مکمل ډول په لاندې توگه وليکل شي:

$$n = Constant, T = Constant$$

$$PV = K \text{ - - - - - - - - - - - - - - - - - - - } 3$$

I او II معادلې د بايل او ماريوت د قانون په نوم هم يادوي، دا معادلې په لاندې توگه هم ليکلی کيږي:

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

په لنډ ډول ويلې شو چې په ثابته تودوخه کې دگازنو د يو ټاکلي مقدار حجم له فشار سره معکوس متناسب دي.

بيلگې: يو ايډيال گاز د بايل د اندازه کولو په دستگاه کې ځاى لري، د بيلگې په ډول چې په

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

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

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

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

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

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

مشق او تمرین وکړئ

په 1.23atm فشـارکې د ایدیال ګاز حجم 4.63L دي،که چیرې فشـار $4.14 \cdot 10^{-2}$ ته بدلون ومومي ، د ګاز حجم 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 چارلـس په نوم فرانسـوي فزیـک پوه په 1787م کال کې د ګازونـو د حجم بدلون د تودوخې په واسـطه په ثابت فشـار او په ثابت مقدار کې مطالعه کړ. نوموړي عالم ولیدل چې په ثابت فشار کې $(P = con)$ که چیرې ګازونو ته تودوخه ورکړشوی تودوخه د 0^oC درجې څخه 80^oC پورې بدلون ومومي؛ نو د نوموړوګازونو د حجم بدلونونه یو له بل سره معادل دي.

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

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

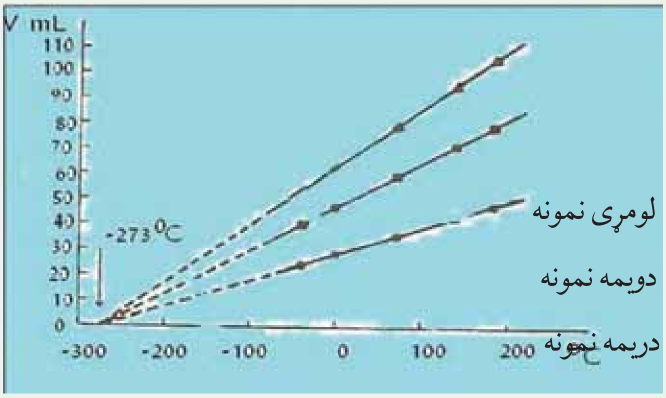
لپاره توضیح شوي ده ، په دې تجروبو کې فشار ثابت دي .که د گراف دې خطونو ته چې د تودوخې او حجم ترون اړیکه رابښیي ، دوام ورگړل شي، د تودوخې د درجو افقی محور به په یوه ټاکلي ټکي کې چې په دی ټکي کې $(V=0)$ دي، پرې کوي . د نوموړو تجربو څخه پایله اخیستل کیږي چې د تودوخې د تنزیل په بهیر کې تر $-273^{o}C\ (0^{o}C)$ پورې، دگازونو حجم له صفر مساوي دي. په ظاهر کې $-273^{o}C$ تودوخه کې گاز باید د منځه لاړ شي.

له اړونده ترسره شوو تجروبو چې په بیلابیلو گازونو باندې تر سره شوي دي ، پایله اخیستل شویده چې د هغوی له گرافونو د رسمونو څخه مستقیم خطونه حاصلیږي او هغه د تودوخې ټول افقي محور په یوه ټاکلي $-273°C$ ټکي پرې کوي ،څرنگه چې حجم له صفر څخه ټیټه شتون نه لري نو $-273°C$ تودوخه ډېره لږه تودوخه ده؛ له دې کبله دغه دتودوخې درجه، مطلق صفر منل شویده (د هغې دقیق عدد $-273.15°C$ دي). د نیغو خطونو عمومي معادلی (6 - 21) بنه عبارت ده له:

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

په (I) معادله کې V دگاز حجم ، T د تودوخې درجه په ^{o}C او a د نیغو خط میل دي.

څنگه چې $(v=a(t+273)$ دی اودکالوین له مقیاس سره اړیکه لري ، په دې بنسټ کولای شو چې معادله داسې هم ولیکو: $V/_{T}=a(n\cdot p)$



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

په ثابت فشار $(p=constant)$ کې دټاکلی مقدار دگازونو حجم له تودوخې سره نیغ پرنیغ (مستقیمه) اړیکه لري . پورتنی قضیه د چارلس اودگیلوسک پر قانون پورې اړه لري.

کـه چېرې په ثابت فشـار کې د یو ټاکلي مقـدار گاز حجم V_1 وي ، نودلته د نومـوړي گاز لومړنی تودوخـه T_1 ده اوکـه تودوخه T_2 ته بدلون وموميي ، دگاز حجم V_2 دي ، پردې بنسـټ لیکلي شوچې:

$$V = KT \text{ -------------- } 3$$

$$\frac{V}{T} = K \text{ -------------- } 4$$

$$\frac{V_1}{T_1} = K \text{ -------------- } 5$$

$$\frac{V_2}{T_2} = K \text{ -------------- } 6$$

د 5 او 6 معادلې له پرتلې څخه نه لیکلي شو چې:

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

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

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

$V_1 = 1.28Li$

$T_1 = 25^0C$

$T_2 = 50^0C$

$V_2 = ?$

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

$$V_2 = \frac{V_1T_2}{T_1} = \frac{1.28L \cdot 323K}{298K} = 1.39L$$

فکر وکړئ

په ثابت فشار او $27^o C$ تودوخه کې، یو ایدیال ګاز $128cm^3$ حجم نیولي دي، که چیرې نوموړي ګاز حجم $214cm^3$ ته بدلون ومومي، نو تودوخه به څومره وي؟

دویم مثال: په $25^o C$ تودوخه او $1atm$ فشار کې یو ایدیال ګاز $2.65L$ حجم نیولي دي، که چیرې په یو وخت کې تودوخه $75^o C$ او فشار $2atm$ ته لوړ شي ،دلته به دنوموړي ګاز حجم څومره وي؟

حل:

1 - د بايل د قانون پرېنسټ (n او t ثابت وي)

$$V \approx \frac{1}{P}$$

2 - د چارلس د قانون پرېنسټ (n او p ثابت دي)

$$V \approx T$$

د بايل او چارلس د معادلې له ترکيب څخه کولاي شو چې وليکو

(n ثابت دي)

$$V = \frac{CT}{P}$$

په دې فورمول کې c د تناسب ثابت دی چې تناسب يې پرمساوات تبديل کړئ دي، نو:

$$\frac{PV}{T} = C$$

پورتنی اړيکه دګازونو د ترکيب د قانون په نوم يادېږي چې هغه کولاي شو دګازونو د دوو بيلابيلو حالتونو لپاره په لاندې ډول وليکل شي:

$$\left.\begin{aligned} \frac{P_1V_1}{T_1} &= C \\ \frac{P_2V_2}{T_2} &= C \\ \frac{P_1V_1}{T_1} &= \frac{P_2V_2}{T_2} \end{aligned}\right\} \quad V_2 = \frac{P_1V_1T_2}{P_2T_1} = \frac{1atm \cdot 2.65L \cdot 348K}{2atm \cdot 298K} = 1.55L$$

۶-۳-۴: د اوګدرو اصل

دګيلوسک له قضيې سره سم: د تعامل کوونکوګازونو د حجمونو نسبت په يو کيمياوي تعامل کې د فشار او تودوخې د يوشان شرايطو لاندې تام او کوچنی عددونه دي؛ د بېلګې په ډول: نايتروجن او هايدروجن د زيات فشار او تودوخې لاندې يو له بل سره تعامل کړي امونيا يې تشکيل کړي ده، د امونيا په تشکيل کې نايتروجن او دهايدروجن حجمی نسبت او همدارنګه د هغه برعکس

$H_2 : N_2 = 3:1$ دي

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

دري حجمه + يو حجم ⟵ دو حجمه

په دې مورد کې پوښتنې منځ ته راځي، دا چې ولې د حجمونو ترمنځ اړیکه په پام سره هماغه اړیکه ده چې د تعامل کوونکو موادو د مالیکولونو د شمیر ترمنځ په یو کیمیاوي تعامل کې شتون لري؟

د دې سوال ځواب داسې دی چې د بېلابېلو ګازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې تر یوشان شرایطو لاندې د مساوي شمیرو مالیکولونو لرونکي دي. (د اوګدرو لومړی قانون). د بېلابېلو ګازونو د ذرو مساوي شمیر (مالیکولونه، اتومونه او یا ایونونه) د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې مساوي حجمونه نیسي. (د اوګدرو دویم قانون)

د اوګدرو د اصل پربنسټ په ثابت فشار او تودوخه کې د ګازونو حجم نیغ پرنیغ د هماغه ګاز د مول له شمیروسره متناسب دي:

$$T = Cons\tan t$$

$$P = Cnos\tan t$$

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

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

مشق او تمرین وکړئ

الف- د نایتروجن د ګاز نیول شوي حجم چې د مالیکولونو شمیر یې په STP شرایطو کې $3.011 \cdot 10^{23}$ دی، څو لیتره به وي؟

ب- د ګازونو مولي حجم پر کوم عامل پورې اړه لري. د مولي حجم په نظر کې نیولو سره په ستندردو شرایطو د ګازونو مولي حجم په یو اتموسفیر فشار او $127^{o}C$ کې محاسبه کړئ.

۶-۳-۵: د ایډیال ګازونو قوانین

د بایل قانون، د چارلس قانون او د آګدرو اصل درې واړه دهغه تناسب بیانوونکی دی کوم چې ایډیال ګازونه توصیف وي، دنوموړو علماوو د اصولو تناسب په لاندې ډول لنډولی شو:

(n او T ثابت دي) $V \approx \frac{1}{p}$ (د بایل قانون)

(n او p ثابت دي) $V \approx T$ (د چارلس قانون)

(p او T ثابت دي) $V \approx n$ (د اوګدرو اصل)

له درو تناسبو څخه کولای شو ولیکو، چې:

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

که چیرې د دریمې (3) معادلې تناسب پر مساوات تبدیل کړو، R چې د ګازونو د تناسب په

نوم یادېږي، د معادلې په بنې خواکې معامله کوو، حاصلېږي چې:

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

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

$$PV = nRT -------------4$$

4 اړیکه د ایدیال ګازونو د حالت عمومي یا بشپړه معادلی په نوم یادوي، د R قیمت د حجم، تودوخه، فشار او دګازونو مقدار پورې اړه لري، د شرایطو او دګاز دمقدارپه نظر کې نیولو سره دR قیمت تغییر کوي؛ خو په STP شرایطو کې یو مول د هرګاز $22.4L$ حجم لري؛ پردې بنسټ که د اید یال ګازونو n, T, P او V قیمتونه دګازونو د حالت په عمومي معادله کې معامله کړو، د R بیلابیل قیمتونه د پورتنیو پارامترونو له قیمتونو سره سم لاسته راځي:

$T = 0^0C \quad = 273K$ $\qquad PV = nRT$

$P = 1atm = 101.3kPa$ $\qquad R = \frac{PV}{nT}$

$n = 1mol$ $\qquad R = \frac{101.3kPa \cdot 22.4 \cdot 10^{-3}m^3}{1mol \cdot 273K} = 8.31\frac{joul}{mol \cdot K}$

$V = 22.4L = 10^{-3}m^3$

$R = ?$

لومړی مثال: یو اید یال ګاز په $0,432atm$ فشار کې $8,64L$ حجم نیولی دی او د هغې مقدار 0,176 مول دی په نوموړي ګاز باندې وارده شوې تودوخه پیدا کړئ.

= =
= 2
= = —— = $\frac{2 \cdot \cdot -}{\cdot \; 2 \; \cdot \; - \; -}$ = 2
= = · −
= 2 · − · −

خپل ځان ازمایښت کړئ

د اکسیجن $5g$ ګاز په 35^oC تودوخه کې $6L$ حجم لري، دنوموړي ګاز فشار به څومره وي؟

د ګازونو کثافت

که چيرې د ګاز مولي کتله د هغه د يو مول حجم باندې په ستندرد شرايطو کې تقسيم شي ، د ګاز د مولي کثافت لاس ته راځي :

$$D_{mol} \frac{m(mol)}{V_{STP}}$$

لومړی مثال:

د هايدروجن د ګاز 5 ګرام په $22^{o}C$ تودوخه اويو اتموسفير فشارکې ، 41,5 ليتره حجم لري ، د هغه مولي کثافت پيداکړئ.

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

څرنګه چې $n = \frac{m}{M}$ دي ، که چيرې د n قيمت په $PV = nRT$ معادله کې معامله کړو، لاس ته راځي چې:

$$PV = nRT \text{ يا } PV = \frac{m}{M}RT \text{ يا } PM = \frac{m}{v}RT \text{ يا } PM = DRT$$

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

دويم مثال

د اکسيجن د ګاز کثافت په 320 تودوخه او $2.5atm$ فشارکې پيداکړئ، د اکسيجن د ګاز ماليکولي 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 تمرين وکړئ

د نايتروجن د يوې نمونې ګاز فشار چې د هغې کثافت په $300K$ تودوخه کې $2.0g/L$ دی، پيداکړئ . د يو مول نايتروجن کتله $28g/mol$ ده.

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:

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1mol \cdot 0.0802 atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} 273k}{1atm} = 22.4L$$

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 $727mmHg$ فشار کې $1.26g/L$ دي، دنوموړی گاز ایدیال دی، د هغه مالیکولي کتله محاسبه کړئ.

$P = 727mmHg$

$m = 1.26g$

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

$T = 50^0C = 323K$

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

$M = ?$

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

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

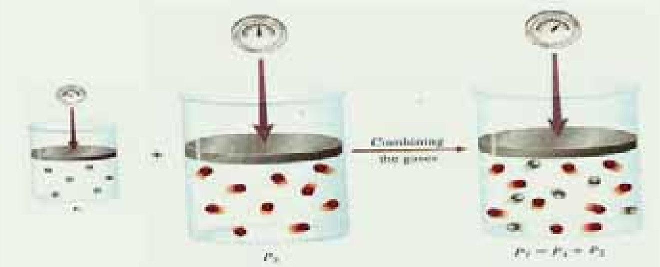
$$M = 34g/mol$$

مشق او تمرین وکړئ

د تودوخې په صفر درجه سانتی گراد او $0.1\mu Pa$ فشار کې، د یو لیتر مشبوع هایدروکاربن گاز، $1.96g$ کتله لري، د هغه مالیکولي کتله او فورمول پیدا کړئ.

۶-۳-۸: دګازونو مخلوط (د دالتن قسمي یا جزیي فشار)

په 1801 م کال کې جان دالتن د یو لړعلمی تجروبو پر بنسټ پایله تر لاسه کړه چې دګازونو له مخلوطو څخه د ډک لوښي په دیوال باندې وارد شوي فشار دګازي مخلوط د تشکيل کوونکو اجزاوو دګازونو د هر یوه د مجموعي فشار څخه عبارت دي؛ پر دی بنسټ دیوګازي مخلوط اندازه شوي فشار باید دګازونو له حاصل جمع سره مساوي وي، داسې چې: که چېرې 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 کیداي شي چې وویل شي: د یوګازي مخلوط ټولنیز فشار عبارت له ګازونو د هروجزو فشارونو د جمعی له حاصل څخه دی. جزیئ یا قسمی فشار داسې تعریف کیږی: که چیرې یو ګاز په یوازی ډول یو لوښی 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 راښيي؛ دبیلګې په ډول : که چیرې د هیلیوم جزیئ فشار 100$mmHg$ اود هایدروجن جزیئ فشار 300$mmHg$ وي، نو مجموعي فشار یا کلي فشار 400$mmHg$ 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 قسمی فشارونو قانون د ثابتې تودوخې په درشل کې

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

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

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

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

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

دا چې د مخلوط موادو د یو جز مول تقسیم پرد دوی د تشکیل کوونکو اجزاو دمولونو په مجموعي باندې، د اجزاو مولي کسـر دی ؛ نو که 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 ګازونو څخه د یو، یو ګرام په اندازه په یو لس لیتره بالون کې وردننـه کـړئ ، نومورې ګازونه ایډیال دي، ددې ګازونو د مخلوط تودوخه $125^o C$ ده، کلي یا مجموعي فشار $(Total)$ یې پیداکړئ. (د atm په واحد)

حل:

$$n_{H_2} = \frac{m_{H_2}}{M} = \frac{1g}{2g/mol} = 0.5mol$$

$$n_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{M} = \frac{1g}{16g/mol} = 0.0313mol$$

$$n_{N_2} = \frac{m_{N_2}}{M} = \frac{1g}{14g/mol} = 0.0357mol$$

$$P_{H_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.5mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot 398K}{10L \cdot mol \cdot K} = 1.63atm$$

$$P_{O_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.0313mol \cdot 0.`082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K \cdot 398K}{10L} = 0.102atm$$

$$n_{N_2} = \frac{n_{N_2}RT}{V} = \frac{0.0357mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 398K}{10L} = 0.117atm$$

$$P_{Total} = P_{O_2} + P_{H_2} + P_{N_2} = 1.63atm + 0.0102atm + 0.117atm = 1.85atm$$

$$Ptotal = 1.63atm \cdot mol \cdot K$$

په عمومي ډول دګازونو د مخلوط سیسـتم ټول فشـارکولای شـو د لاندې فورمول په واسـطه محاسبه کړو:

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

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

پـه 1829م کال انګليسـي عالم توماس ګراهـام Tomas Graham لازمي څېړنې د خپريدو د چټکتيا (Diffusion) او نفوذ (Effusion) پر بيلابيلو ګازونوباندې سـرته ورسولې. خپريدنه هغه اصطلاح ده چې له يوه محيط څخه بل محيط ته د موادو دکتلو دحرکت په اړه اسـتعماليږي ؛ د بيلګې په ډول: کله چې غذا د پخيدلو په حال کې وي ، د غذا د پخولو د لوښـي څخه ګازونه بهر ته وځي او په چاپيريال کې خپرېږي چې مونږ يې د خپل شـامې د حس په واسـطه د غذا بوی حس کوو.

ګراهام پيدا کړه چې دګازونو د نفوذ چټکتيا په ګازي محيط کې، دګازونو دکثافت د جذر له مربع سره معکوس متناسب دی :

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

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

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

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

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

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

په ټاکلي تودوخه او فشـارکې دګازونو ماليکولي کثافت او ماليکولي کتله يو له بل سـره نيغ پر نيغې اړيکې لري:

$$D = \frac{m}{v} \text{ ---------- } 5$$

$$V = \frac{nRT}{P} \text{ ---------- } 6$$

د V قيمت له (6) معادلې څخه په (5) معادله کې معامله کوو، حاصليږي چې:

$$D = \frac{m}{\frac{nRT}{P}} = \frac{mP}{nRT} \text{ ---------- } 7$$

$$n = \frac{m}{M} \text{ ---------- } 8$$

$$D = \frac{mP}{mRT} = \frac{mP}{1} \cdot \frac{M}{mRT}$$

$$D = \frac{PM}{RT} \text{ ---------- } 9$$

د دوو ثابتود ضرب حاصل او د تقسيم حاصل له دريم ثابت سره مساوي دي ؛ يعني:

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

$$D = MK ----------10$$

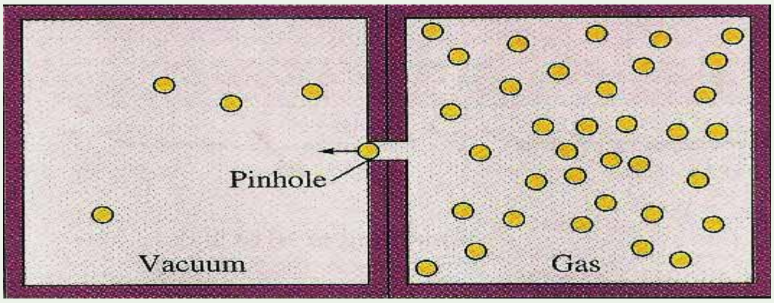
$$D \approx M -----------11$$

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 :

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

ګراهام په (1826) م کال کې بله مقاله یې نشر کړه چې په هغې کې یې دګازونو د نفوذ ديوالونو د کوچنيو سوريو په اړه علمي مطلبونه وړاندې کړيدي، د يو ګاز د ماليکولونو نفوذ د هغه ماليکولي حرکت د ديوال تر منځ له تخلخل څخه عبارت دي. د ماليکول د تيريدو قانون د ماليکولي خپريدنی له قانون سره يوشان دي. دګازونو د تيريدوچټکتيا د ديوال اود تيريدو نيمګړې پردې د ماليکولي کثافت د جذر مربع او د هغوی د ماليکولي کتلې جذر مربع سره د معکوس تناسب لرونکی دي ؛ يعني:

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



(6-22) شکل دګازونو د نفوذ چټکتيا

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

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 ډای 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 پورتني 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 باندې بدل شويدي. يو ليتر پروپان په 12^oC تودوخه او $8,44atm$ فشار کې د اکسيجن په زياتي مقدار باندې سوځول شوی دی، د توليد شوي CO_2 حجم د 925^oC تودوخه او يو اتموسفير فشار په ليتر باندې محاسبه کړئ.

۶-۳-۱۰: دګازونو جنبشي (حرکي) نظریه

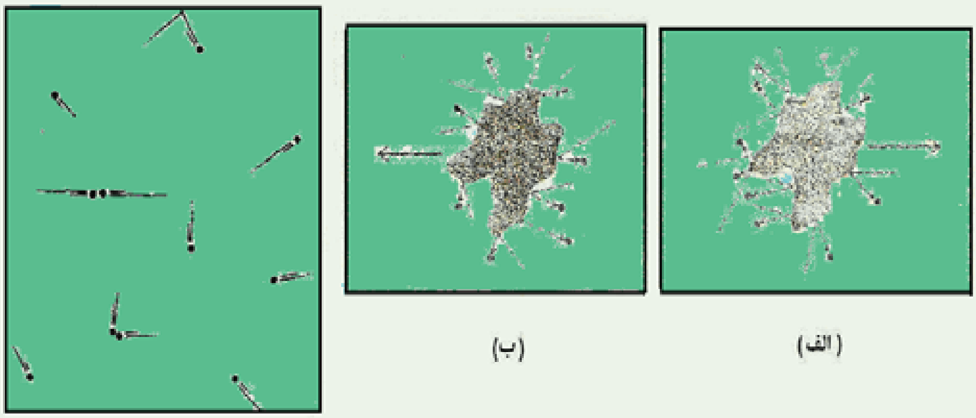
تر اوسه مو د ایډیال ګازونو مهم خواص دګازونو د قوانینو تر سرلیک لاندې؛ لکه: د بایل قانون، د دالټن قانون، د ګراهام قانون..... مطالعه کړل، له دې مطالعې څخه پوښتنه پیداکیږي چې ولې ګازونه دا نوموړي خواص له ځانه ښیي؟ تاریخ ثابته کړې ده چې علوم په لیدو او تجروبو پیل شوی دی، نظریې او یا موډلونه د همدې لیدناو تجربو پر بنسټ ټینګ دي ،ویلې شو چې نظریې د موډل پر بنسټ ټینګې دي، دموډلو پربنسټ کیدای شی چې د یو سیستم فورمول او خواص روښانه شي. دګازونو حرکي نظریه چې هغې ته حرکي نظریه هم ویل کیږي، دګازونو د طبیعت او فزیکي موډل د حرکت څرنګوالي روښانه کوي، دا نظریه د لاندې فرضیو پر بنسټ ولاړه ده:

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

2 - دګازونو تشکیل کوونکي اتومونه او مالیکولونه پرله پسې د حرکت په حال کې دي اود هغوي حرکت بې نظم، چټک او پر خط نیغ دي، دګازونو د ذرو ددې حرکت په پایله کې یو له بل سره ټکر او هم د لوښي له دیوال سره ټکر کوي، دا ټکرونه الاستیکي (بیرته ګرځیدونکی) دي. څرنګه چې په هر ټکر کې د ټکر کوونکو مالیکولونو حرکي انرژي بدلون نه کوي ، په بل عبارت د دې امکان شته دي چې مالیکولونه په خپل منځ کې خپله سینتیک انرژي له لاسه ورکړي؛ خو د دوو ټکر کوونکو مالیکولونو د سینتیکی انرژي مجموعه ثابته پاتې کیږي.

3 - په ګازونو کې مالیکولونه او یا اتومونه جلا یو له بل څخه ځای لري چې هیڅ د جاذبې او دافعې قوه دګازونو د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ شتون نه لري. (د ټکر د وخت په استثنا)

4 - د ذرو (مالیکولونو او یا اتومونو) حرکت په ګازونو کې بیلابیلو شیبو کې کیدای شي چټک او یا ورو وي . ځیني ذرې چټک حرکت لري او ځینی د هغوی ورو حرکت سرته رسوي ؛ پر دې بنسټ دګازونو د مالیکولونو حرکي انرژي هم په لویه ساحه کې د خوځیدو په حالت کې دي، خو دګازونو د اتومونو او مالیکولونو منځنی حرکي انرژي د مطلقې تودوخې سره نیغه اړیکه لري او په ټاکلي تودوخه کې ثابته پاتې کیږي، په (6-13) شکل کې دګازونو تصویري موډل وړاندې شویدي ، په دی موډل کې لیدل کیږي چې دګاز یوه ټاکلي اندازه په رښتیا د ډیرې فضایي خالیګاوو لرونکي ده او دا خالیګاوې په ډیره چټکتیا دګازونو د ذرو په واسطه ډکیږي.



(6 - 23) شکل الف- دگازونو حرکي مودل او برونی حرکت، ب- د مالیکولونو مقدار چې ذری په کیښ خوا ته بمباردمان کوي ، ج- په راتلونکی شیبوکې چې وضعیت د الف د جز معکوس ګرځی.

(۶-۳-۱۱): رښتیاني (حقیقي)ګازونه :

هغه ګازونه د خپل ځان څخه ایدیال خواص وښیي چې د هغوی د مالیکولونو ترمنځ متقابل عمل و نه لیدل شي. (که چیرې د مالیکولونو ترمنځ الاستیکي ټکر موجود نه وي) او د مالیکولونو په واسطه نیول شوي حجم یي د هغه لوښي د حجم په پرتله چې مطلوب ګازونه په کې شتون لري ، د پام وړ نه وي؛ خو باید پوه شو چې په رښتیانیو ګازونو کې نوموړی شرایط نه شي کیدای چې سل په سلو کې ولیدل شي؛ نو ویلې شو چې رښتیاني ګازونه د ایدیال له طبیعت او سلوك څخه تیروتنه کوي .

۶-۳-۱۲: د رښتیانیو ګازو لپاره د حالتو معادله

که چیرې د یوه ټاکلي مقدار ګاز لپاره درې متحولو P,V او T ته یو تربل اړیکه ورکړل شي، په دې صورت کې ، د نوموړو دوو متحولو په ټاکلو سره ، دریم متحول کیدای شي په اسانی سره پر لاس راوړل شي ؛ د بیلګې په ډول: د اکسیجن دګاز $0.1mol$ په $0.5atm$ فشار او 39^oC تودوخه کې یو ټاکلي حجم نیسي. په عمومي صورت هغه ریاضیکی معادله چې فشار، حجم، تودوخه او د یو ګاز د مولونو شمیر یو له بل سره ترلي دی او دګازونو د حالت د معادلې په نوم یاد شوي ده چې دا $PV = nRT$ څخه عبارت ده چې د ایدیال ګاز د حالت معادله راښيي خو دا معادله د حقیقی ګازونو حالت څرګندولی نه شي.

واندر والس ($Vander - Waals$) په (1873) کال کې د حقیقی ګازونو د حالت معادله د

$(P_1 \frac{a}{v^z})(v-b) = RT$ پــه بڼه د يو مول حقيقي ګاز لپاره د ايډيالوګازونو د حالت د معادلې په پام کې نيولو ســره او د فشــار اغيزه په حقيقي ګازونو باندې وټاکله، په پورتنۍ معادله کې a او b مثبت ثابتونــه دي چې د هــرګاز د 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 ډېر کوچنی دی چې کيدای شــي د هغه له پام څخه وغورځول شــي ،په دی حالت کی $\frac{a}{V^2}$ صفر ته نيږدی کيږي ، دلته د واندر والس معادله د ايډيالوګازونو 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 کيداې شي د تجربې په واسطه د هر ګاز لپاره لاس ته راوړل شي، په (6 - 3) جدول کې د واندروالس د ثابتو(a او b) مقدار ښودل شوی دی :

(6 - 3) جدول د 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

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 راوړئ.

حل : الف :

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

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

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

ب

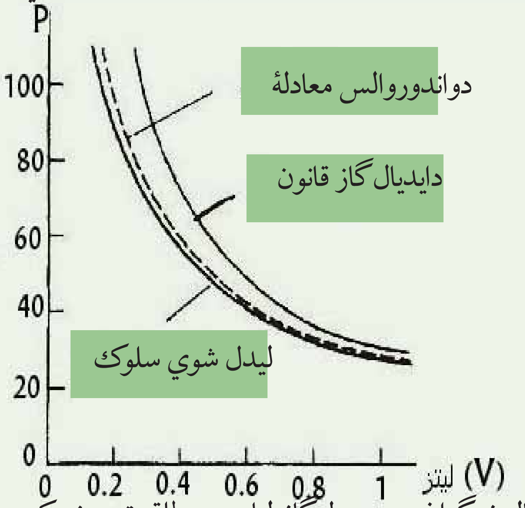
$P = ?$

$M = 16$

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

$P = 14.8atm$

د واندر والس معادله دگازونو 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 دگازونو 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

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، مايعاتو او جامداتو ځينې ځانګړتياوې

جامدات	مايعات	ګازونه
1 - ټاکلی شکل لري. (د شکل د بدلون مقاومت) 2 - تقريباً تراکم نه قبلوي. 3 - د هغو کتلې د مايعاتو په پرتله لوېې دي. 4 - د سيال شکل نه لري 5 - د ذرو خپرېدل يې کم دي او د ماليکولونو حرکت يې ډېره ورو دي. 6 - د هغو ماليکولونه يو له بل سره نښتي دي، يوازې اهتزازي حرکت لري. .	1 - ټاکلی شکل نه لري او په بېلابېلو لوښو کې بېلابېل شکلونه ځانته غوره کوي. 2 - د ټاکلې حجم لرونکي دي او د تراکم کېدلو خاصيت نه لري. 3 - د هغو کثافت لږ څه لوې دي 4 - د سيال د حالت لرونکي دي 5 - د هغو ذرې په نورو مايعاتو کې د خپرېدو د وړتيا لرونکي دي. 6 - د هغو د ذرو ترمنځ خاليګاوې ډېرې لږ دي چټک او درې بعدي، بې نظمه حرکت لري.	1 - معين شکل نه لري. (د ظرف ټول حجم چې په هغه کې ځاي لري په بشپړه شکل نيسي) 2 - متراکم کېدا شي. 3 - د ډېر ټيټ کثافت لري او د هغوي کتلې ډېر کوچنې دي. 4 - د سيال شکل لري. 5 - چټک حرکت لري او تيټ دي. 6 - د چټک حرکت لرونکي دي او هر لورته په درې بعدي شکل حرکت کوي.

د شپږم څپرکي لنډيز

- هر ماده کولي شي د محيطي شرايطو له کبله د دريو حالتونو (جامد، مايع او گاز) لرونکي وي.
- گازونه هغه مواد دي چې د هغو جوړوونکی ذرې يو پر بل باندې ډېره لږه اغيزه لري ،د هغوی ذرو د جـذب قـوه يو پر بل باندې ډېـر لږه ده او د نامنظم حرکت لرونکي دي، په لوړ تودوخه او لږ فشار کې دگازونو د ذرو حرکت چټک دی.
- د جامداتو خواص دگازونو له خواصو څخه توپير لري، گازونه ډېر لږ کثافت لري ، په داسې حـال کې چې جامـدات د لوړ کثافت لرونکي دي. گازونه د فشـار په پايله کـې تراکم کوي ؛ خو جامـدات ډېر کم د تراکم کيدلو ځانگړتياوې لرونکي دي. جامدات کلك او ماتيدونکي دي ، په داسې حال کې چې گازونه دا حالت نه لري .
- مايعات د جامداتو او گازونو په پرتله ځانگړې خواص لري ؛ د بېلگې په ډول: د موادو د ذرو ترمنځ يې د جذب قوه په مايع حالت کې ډېر ده ؛ خو د جامداتو په نسبت ضعيفه ده.
- په ثابته تودوخه $(T = Constant)$ کې دگازونو د ټاکلي اندازې حجم له فشار سره معکوسه اړيکه لري .
- په ثابت فشار $(P = Constant)$ دگازونو ټاکلی حجم له تودوخې سره نيغ متناسب دی.
- د بيلابيلو گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د يوشان شرايطو لاندې د مساوي شمير ماليکولونـو لرونکـې دي (د اوگدرو لومړی قانون). د بيلابيلو گازونـو ذرو (ماليکولونه، اتومونه او ايونونه) مساوي اندازه ، د فشار او تودوخې تر يو ډول شرايطو لاندې مساوي حجمونه ځانته غوره کوي.
- دگازونو دمخلوط په واسـطه وارد شـوی مجموعي فشـار،دگازونو د مخلوطو د اجزاوو د هر جز فشار د جمعې له حاصل سره مساوي دی.
- گراهام پيداکړه چې دگازونو د تيريدو چټکتيا دکثافت له جذرمربع سره معکوس متناسب دي.
- دگازونو د حالت معادله د يو مول گاز لپاره $PV = nRT$ عبارت ده چې په دې معادله کې V دگاز حجم دی ، د پورتنی معادلې څخه پايله اخلوچې:

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

د شپږم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - ګازونه هغه مواد دي چې د هغوی جوړوونکي ذري يوپر بل باندي.....لري.

الف- ډيرکمه اغيزه　　ب- د هغو د ذرو د جذب قوه يو له بل سره ډيرکم

ج- نامنظم حرکت　　د- ټول

2 - جامدات هغه مواد دي چې .... لرونکي دي.

الف- معين حجم　　ب- معين شکل

ج- الف او ب دواړه　　د- هيڅ يو

3 - د مايعاتو خپريدل دګازونو پر نسبت................ دی او په مايعاتو کې د ماليکولونو ټکر .... دي.

الف- ورو　　ب- چټک، ډير زيات　　ج- نورمال، ډير زيات　　د- زيات، نورمال

4 - په ثابته تودوخه $(T = cons\tan t)$ کې له يوی ټاکلي اندازې دګازونو حجم، له فشار سره څه تړون لري؟

الف- مستقيم متناسب　　ب- معکوس متناسب

ج- تناسب نه لري　　د- د الف جز درست دي.

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

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

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

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

7 - يو مول د هرګاز په STP شرايطوکې .... حجم نيسي.

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

8 - که چيري د يومول ګاز مولي کتله د يو مول ګاز په حجم تقسيم شي، په ستندرد شرايطوکې د .... په نوم يادوي.

الف- نسبتی کتله　　ب- ترکيبی کثافت

ج- مولي کثافت　　د- مخصوص وزن

9 - واندر والس د ریښتیایي ګازونو معادله په ....وښودله:

الف) $(p+\frac{a}{V^2})(V-b)=RT$ ب) $\frac{PV}{RT}=Z$ ج) الف و ب د) هیڅ یو

10 - ګازونه د ډیرو وړو زرو ځخه..... تشکیل شوي دي.

الف) اتومونو ب) مالیکولونو ج) ایونونو د) تول ځوابونه سم دي.

11 - د یو لوښی دګازونو ډیره فضا..... فضا جوړه کړې ده:

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

تشریحي پوښتني

د ټولو تمرینونو په حل کې باید فرض شي چې ګازونه ایدیال دي.

1 - ولې ځیني مواد په عادي شـرایطو کې د مایع په حالت او ځیني نور د جامد او یا ګاز په حالت پیدا کیږي؟

2 - یـو انـدازه N_2 ګازچې حجم یـې $58L$ دی ، تر محیطی فشـار لانـدې دی چې پرهغه $125mmHg$ فشـار زیات شـوی دی او حجم 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 پیدا کړئ.

4 - په یوه ازمایښتي دستګاه $1\cdot10^{-15}mmHg$ فشار شته دي ، په ازمایښتي د ستګاه کې یو لیتره یو لوښـي په پام کې ونیسـي که چېرې تودوخه 0^oC وي، په هغه لوښي کې چې د هوا څخه ډک دي ، د مالیکولونو اندازه به څومره وي؟

5- په یوه سـتوري کې د هایدروجن دګاز کثافت $10g/cm^3$ او د هغوی تودوخه $100K$` ده په دې ستوري کې د هایدروجن فشار به څومره وي؟

6 - د اوبو په سـطح یوه کروي پوکانه چې $2cm$ قطرلري ، په 25^oC تودوخه او محیطی فشـار $1atm$ کې به دا پوکانه د اوبو د بړاس څومره مالیکولونه لري ؟

7 - پـه 177^oC تودوخـه او $2atm$ فشـار د نایتروجـن دګاز کثافت $1.25g/L$ دي ، په دې

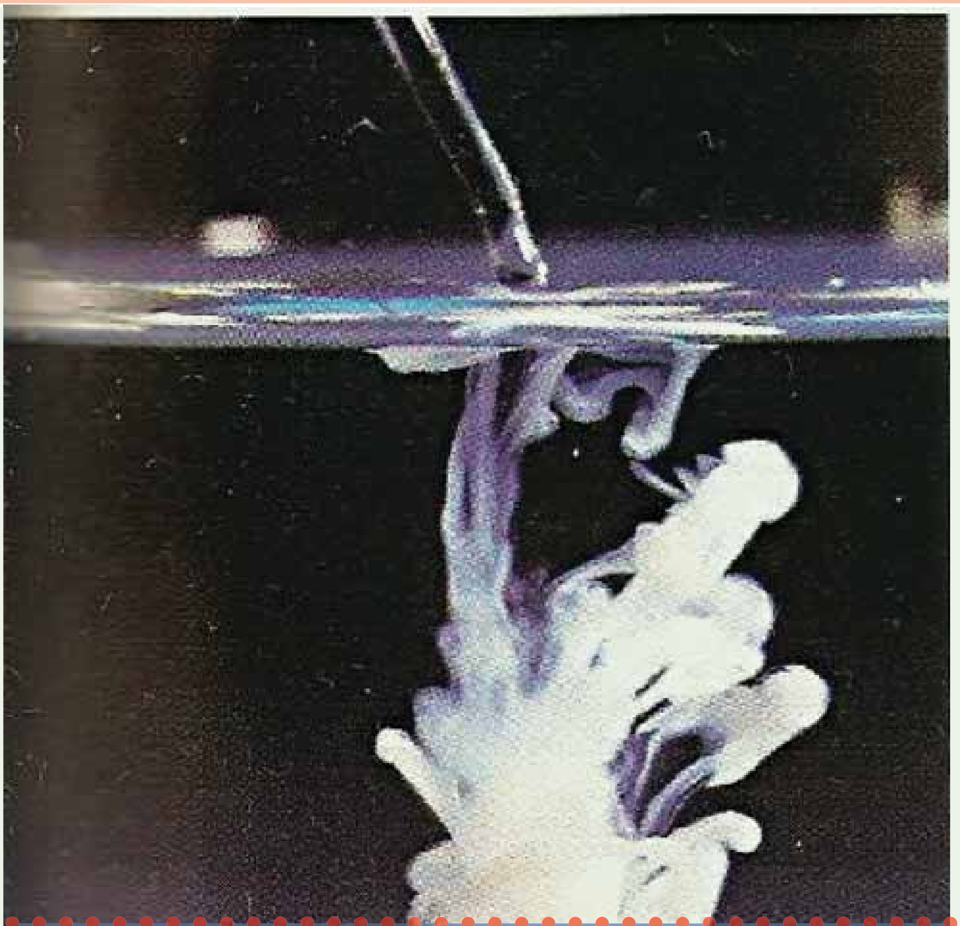
شرایطوکې هغه په پنځه لیتره لوښي کې څومره مالیکولونه په دې شرایطو کې موجود وي؟

8 - په یو سلندر کې $1.5kg$ د N_2 ګاز شته دی چې فشار په هغه $31.8atm$ دی، څومره N_2 په دې سلندر کې زیات شي چې په ثابته تودوخه کې د سلندر فشار $75atm$ لوړ شي ؟

9 - خیال وکړئ چې دګاز دوه نموني A اوB تاسې ته درکړل شوي دي ،د A دګاز منځنی چټکتیا د B دګاز د منځنی چټکتیا دوه برابره ده (البته د نومړو ګازونو د مالیکولونو چټکتیا) که چیرې د دواړو نمونو مالیکولي کثافت یو شان او د B دګاز فشار $3atm$ وي، د A دګاز فشار 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.

اووم څپرکی



کیمیاوي تعاملونه

په نړۍ کې زیات بدلونونه او اوښتونونه ترسره کیږي چې د هغه بېلګه کیدای شي د اوبو اوښتون په بړاس او د اوبو د بړاسونو بیا سړیدل د باران یا واورو اوریلی په بڼه، د ډبرو ټوټه کیدل او د هغوی اوښتون په خاورو، شګو او نور وړاندې شوی دي، دا ډول بدلونونه فزیکي دي، د فلزونو زنګ وهل، د سون د موادو سوځیدل، د دواګانو لاسته راوړل او د وسایلو د ډولونو او زینتي موادو جوړول او نور د کیمیاوي بدلونونو ډول دي چې دا ډول بدلونونه د کیمیاوي تعاملونو په نوم یادېږي په دې څپرکي کې د کیمیاوي تعاملونو ډولونه او دکیمیاوي تعاملونو شکلونه به زده کړئ او هم دکیمیاوي تعاملونو د معادلو سم لیکل او سمه لاره به یې مطالعه کړئ.

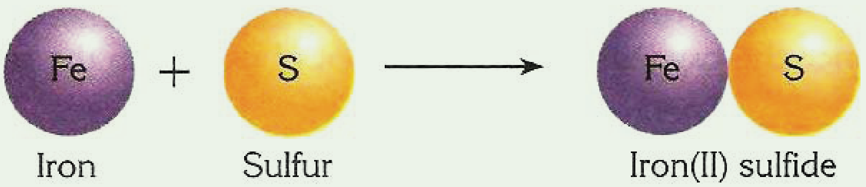
۷ - ۱ : د کیمیاوي معادلې مفهوم

کیمیاوي معادله د کیمیاوي تعاملونو ښودونکې ده چې په سمبولونو او د مرکبونو فورمولونو په وسیله ښودل کیږي. هغه مواد چې په تعامل کې برخه اخلي د تعامل کوونکو موادو یا د لومړنیو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومړنیو موادو د تعامل په پایله کې حاصلیږي، د تعامل د محصول په نوم یادیږي.

په کیمیاوي معادلو کې تعامل کوونکو مواد کیڼ لوري ته او د تعامل محصول د معادلې ښي لورته لیکي او د (=) علامې په عوض په معادله کې له وکتور (⟶) څخه ګټه اخلي ، وکتور «ورکوي» معنی را+ښیي؛ د بیلګې په ډول:

اوسپنه +	سلفر	⟶	اوسپنې (*II*) سلفاید

$$Fe + S \longrightarrow FeS$$



(1-7) شکل د اوسپنې او سلفر تعامل او د فیریم سلفاید جوړیدل

مخکې له دې چې کیمیاوي معادله ولیکو، باید د تعامل ډول او د موادو فورمول وپیژنو کیمیاوي معادله د عملي تجروبو د پایلو بیانوونکې 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 کارول شویدي چې د هغوی د هر یوې معرفي 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:

(1-7) جدول د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول موادو حالت

سمبولونه	مفهومونه
(Gas=(g	ماده د گاز په حالت ده
(Liquid=(l	ماده د مایع په حالت ده
(Solid = (s	ماده د جامد په حالت ده
(Aqueouse=(aq	اوبلن محلول
(Solved=(sol	بیلابیل محللونه
$\longrightarrow$	ورکوي
$\rightleftarrows$	تعامل دواړو لوروته د محصول مواد بیا په لومړنیو موادو اوښتي دي.
$\xrightarrow{\Delta}$	تعامل د تودوخې په شتون کې ترسره کیږي
$\xrightarrow{Ni}$	په تعامل کې د کتلست شتون ضروري دي.
$\xrightarrow{120^0 C, 5atm}$	تعامل د فشار او تودوخې په شتون کې

۷ - ۱ - ۱: په تورو لیکلی معادله

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

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

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

(۷ - ۱ - ۲): سمبولیکي معادلې

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

له سـمبوليکو معادلوڅخه ډير معلومات او اطلاعات نسـبت د تورو د ليکلو معادلو حاصليږي ؛ د دې کبله هغه ډيرې په کاروړي، پورتنى د تورو ليکل شـوى معادله په لاندې ډول کولاي شـو چې په سمبوليک شکل وليکو:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$

فعاليت

د لاندې افادو لپاره د تورو ليکل شوى او سمبوليک معادلې وليکئ.

1 - د ميتان د گاز د سوځولو څخه، د کاربن ډاى اکسايد گاز او اوبه توليدېږي.

2 - بور (II) اکسـايد جامد او کاربن (گرافيت) په لوړه تودوخه، جامد بور کاربايد (B_2C_2) او د کاربن مونواکسايد (CO) گاز جوړوي.

3 - د نايتروجن ډاى اکسايد گاز د اوبو سره د تعامل په پايله کې د نايتريک اسيد گاز او نايتروجن II اکسايد گاز توليدېږي.

4 - د امونيا گاز او فلورين گاز د تعامل څخه ډاى نايتروجن تترا فلورايد په لاس راځي.

5 - امونيم ډاى کروميت ته د تودوخى ورکولو په واسطه د نايتروجن گاز، د اوبو براسونه او جامد کروميم(III) اکسايد حاصليږي.

۷-۱-۳: توصيفي معادله

په دې روش کې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د عنصرونو او مرکبونو د يوي توصيفي جملې په چوکاټ کې گټه اخيسـتل کيږي؛ د بيلگى په ډول: کلسـيم کاربونيټ د تودوخى په اثر په کلسـيم اکسايد او د کاربن ډاى اکسايد په گاز تجزيه کيږي.

فعاليت

1 - لـه امونيـم نايترايت د تجزيې څخه د امونيا گاز او اوبه حاصليږي، د هغوي د تورو ليکلى او سمبوليکه معادله وليکئ.

2 - د مالگې تيزاب د سوډيم هايدروکسايد سره تعامل کړي، مالگه او اوبه يې جوړې کړي دي ، د تورو ليکلو او سمبوليکه معادلهٔ وليکئ.

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 بېلګې په ډول: هايدروجن د اکسيجن سره تعامل کړئ او به يي جوړې کړيدي:

(2-7)شکل : د هايدروجن او اکسيجن تعامل او د اوبو جوړيدلو شکلي معادله

فعاليت :

د لاندې تعاملونو شکلي معادلې وليکئ.

1 - د هايدروجن او نايتروجن تعامل او د امونيا تشکيل

2 - د کاربن او اکسيجن تعامل او د کاربن ډای اکسايد تشکيل

3 - د هايدروجن او کاربن تعامل او د ميتان تشکيل

۷-۲: د کيمياوي تعاملونو ډولونه

زمونږ په چاپيريال (محيط) کې هره ورځ تعاملونه ترسره کيږي چې زمونږ په ژوند باندې نيغه او يا په بله لاره اغيزه لري، د همدې دليل له کبله ضروري ده چې د کيمياوي تعاملونو په اړه معلومات حاصل شي؛ مګر کيمياوي تعاملونه ډېر زيات دي چې زياتې مطالعې او زيات وخت ته اړتيا لري.

د يادولو وړ ده چې کيمياوي تعاملونه د کيمياوي مطالعاتو لويه برخه تشکيلوي، د دې کبله کيميا پوهانو کيمياوي تعاملونه په بيلابيلو ډولونو ويشلي دي او د تقسيم بندۍ دا لاره يي د هغوی د ميخانيکيت په پام کې نيولو سره په لاندې جدول کې لنډوو.

(2-7) جدول د کیمیاوي تعاملونو ډولونه

شماره	طبقه بندي	ډولونه	تعریفونه	مثالونه
1	دالکترون انتقال	اکسیدېشن او ریدکشن	د ځینو اتومونو د اکسیدېشن نمبر بدلون مومي	$\overset{-4}{C}H_4 + 2O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + 2H_2\overset{-2}{O}$
		د اکسیدېشن او ریدکشن ځخه پرته	د اکسیدېشن نمبر بدلون نه کوي	$Ca^{2+}O + H_2O \longrightarrow Ca^{2+}(OH)_2$
2	د انرژي انتقال	اګزوترمیک (تودوخوتولیدونکي)	په ټاکلې اندازه انرژي ازادوي	$C + O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + E$
		اندوترمیک (انرژي جذبوونکي)	انرژي له محیط ځخه جذبوي	$2HgO + E \longrightarrow 2Hg + O_2$
3	بیرته ګرځېدل منل	رجعي (ګرځېدونکي)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو مواد تبدیلیږي	$3H_2 + N_2 \rightleftarrows 2NH_3$
		غیر رجعي (نه ګرځېدونکي)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو موادونه تبدیلیږي	$\overset{-4}{C_3}H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2\overset{-2}{O} + E$
4	د موادو خرنګوالی	سوځېدل	د موادو تعامل له اکسیجن سره چې تودوخه او 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 مادي ټوټه کیدل په خو مادو او د اوبو د ایونونو متقابل عمل د مرکب د مالیکول ایونونه سره	$NH_4Cl \xrightarrow{H_2O} NH_4OH + H^+ + Cl^-$
		خنثی شدن	د تیزاب او القلی ترمنځ تعاملونه	$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2\overset{-2}{O}$

5	میخانیکیت	رادیکال	هغه تعاملونه چې د رادیکالونو پرېنسټ ترسره کیږي	$O_3 \longrightarrow O_2 + O$ Radical
		زیاتیدل	یوه مادة په بله ماده زیاتیږي	$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow \overset{+4}{C_2} H_6$
		لیري کیدل	له مالیکول څخه یو جز جلاکیږي	$C_2H_6O \longrightarrow C_2H_4 + H_2\overset{-2}{O}$
		الکترون خوښونکي	د یو الکترون خوښونکي ذرې په تولید سره په تولید سره تعامل پیل کیږي	$HNO_3 + H_2SO4 \longrightarrow HSO_4^- + H_2O + \overset{+}{N}O_2$ $\overset{+}{N}O_2 + C_6H_6 \longrightarrow C_6H_5NO_2 + \overset{+}{H}$
6	د لومړنیو موادو او د تعامل د محصولاتو مقدار	تجزیه	له یو مادې څخه څو مادې حاصلیږي	$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$
		ترکیب	د څو مادو څخه یوه ماده حاصلیږي	$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$
7	ځای نیول	ساده تعویض	یو اویا څو اتومه دېو 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 برومايد سره تعامل کړي چې په پایله کې د پوتاشیم برومايد 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 برومايدأیون د کلوراید په ایون تعویض شویدې)

المونیم د اوسپنې ځای په فیریم II اکساید نیولی دی.

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow Al_2O_3(s) + 3Fe(s)$$

په ځینو ساده تعویضي تعاملونو کې کیداي شي له لاندې اړیکو څخه د نمونې په ډول ګټه واخلئ:

که د A عنصر فلز یا H وي

$A + BC \longrightarrow AC + B$

که د A عنصر غیر فلز وي

$A + BC \longrightarrow BA + C$

لاندې شکل یوګوني تعویضي تعامل د جست او کاپرسلفیټو او دهغوی دتعامل معادله ښیي:

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

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

فعالیت :

الف- دا لاندې ساده تعویضي تعاملونه بشپړ کړئ:

1 - المونیـم د مالګې له تیزاب سـره تعامل کړي، المونیم کلوراید او هایدروجن یې تشـکیل کړئ دي.

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

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

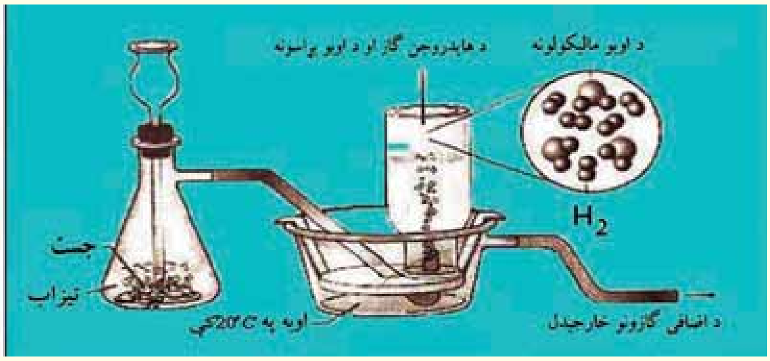
4 - مس د سپینو زرو د نایترویتو له محلول سره تعامل کړي.

5 - $SiO_2(s)+C(s)\longrightarrow$

ب- د مالګې له تیزاب څخه د هایدروجن بې ځایه کیدل د جستو دفلز په واسطه.

د اړتیا وړلوازم او مواد: فلاسک، سرپوښ، زنګون کوږی نل، رابري نل د $50cm$ په اوږدوالي، د اوبو تشت، عادي اوبه، څلور عدده تست تیوبونه، پایه- ګیرا (نیوونکی)، تست تیوب داني، د جستو 5 یا 6 ټوټې ،د مالګې او یاګوګړو د تیزابو د به اندازه $10mL$

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



(7-4) شکل : د جستو تعامل له کاپر سلفیت سره

1 - د تعامل معادله ولیکئ .

2 - کوم بل فلز هایدروجن بې ځایه کولی شي؟ لست یې کړي.

خپل ځان امتحان کړئ.

دا لاندې حروفي او په تورو لیکل شوو ساده تعویضي معادلو ته ځیر شئ:

الف- د هایدروجن ګاز + القلي ⟶ اوبه+ فعاله فلزونه

ب- ضعیف غیر فلز + نوي مالګه د ⟶ ځیني تیزابونه + د فلزونو ځیني ټوټې

ج- د هایدروجن ګاز+ نوي مالګه ⟶ مالګه+ ډیر فعاله غیر فلز

د- ډیر ضعیف فلز+ نوي مالګه ⟶ مالګه + ډیر فعاله فلز

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

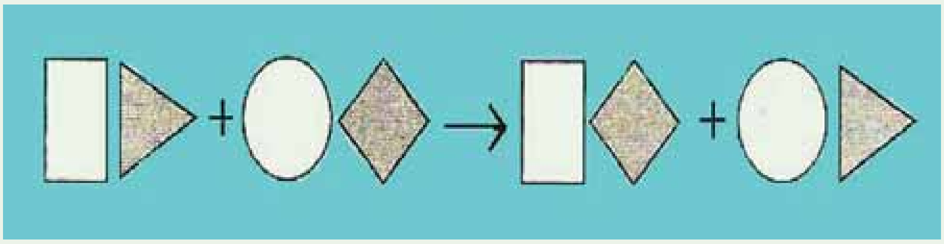
$$1-\ Br_2 + 2NaI \longrightarrow 2NaBr + I_2$$
$$2-\ Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu$$
$$3-\ 2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$
$$4-\ Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

زیات پوه شي !

$Cu + HCl \longrightarrow$ تعامل نه کوي

۷-۲-۱-۲: دوه ګوني تعویضي تعاملونه

په دې ډول تعاملونو کې د یو مرکب ایونونه او اتومونه د بل مرکب د ایونونو یا اتومونو په واسطه تعویض کیږي او یا په بل عبارت د دوو مرکبو ایونونه یو له بل ځایونه په مالیکول کې نیسي، د دوو منحلو مالګو تعاملونه چې د یو غیري منحلې مالګې په تشکیل پای ته رسیږي، د دوه ګوني تعویضي تعاملونو له ډلې څخه شمیرل کیږي:



(5-7) شکل تعویضي تعاملونه او شکلي معادله یې

د کتیون تعویض

$$PbCl_2(aq) + Li_2SO_4(aq) \longrightarrow PbSO_4(s) + 2LiCl(aq)$$

د انیون تعویض

$$ZnBr_2(aq) + 2AgNO_3(aq) \longrightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + 2AgBr(s)$$
$$BaCl_2(aq) + 2KClO_3(aq) \longrightarrow Ba(ClO_3)_2(s) + 2KCl(aq)$$

د دوه ګونو تعویضي تعاملونو عمومي شکل په لاندې ډول دی:

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

لومړی ترکیب، دویم ترکیب، دریم ترکیب، څلورم ترکیب

په یاد ولرئ چې په دوه ګونو تعویضي تعاملونو کې څه نا څه یو د تعامل د محصولاتو غیر منحله ماده، اوبه یا ګاز دي.

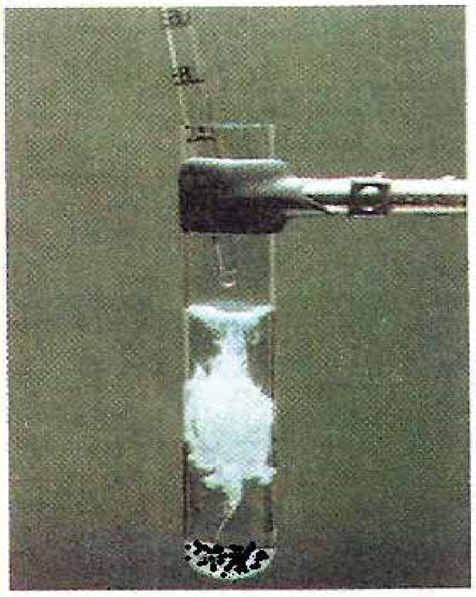
فعالیت

د سپینو زرو د نایتریتو تعامل له سودیم سلفاید سره.

د اړتیا وړ لوازم او مواد: تست تیوب، ښیښه یي میله، د تودوخې سرچینه، د سپینو زرو نایتریت، سودیم سلفاید او ګیرا.

کړنلاره: سودیم سلفاید په یو تست تیوب کې واچوئ او پر هغه باندې د سپینو زرو نایتریت ور زیات کړئ، تست تیوب د ګیرا په واسطه ونیسي، د یوې دقیقې لپاره هغه ته تودوخه ورکړئ، په دې صورت کې به تور رسوب تشکیل شوي وي چې د سپینو زرو دسلفاید څخه عبارت دي:

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



(7 - 6) شکل د سپینو زرو نایتریتو تعامل د سودیم سلفاید سره

له رسوب څخه سربیره بله به کومه ماده وګورئ چې د تعامل د محیط د بدلون سبب ګرځیدلې ده؟

۷ - ۲ - ۲ : انحلالیت او د محلولونو جوړیدل :

کیمیاوي مواد د کیمیاوي متقابل عمل او د فزیکي متقابل عمل پربنسټ یو په بل کې حل شوي دي ؛ نو له دې کبله د موادو انحلالیت کیداي شي یو ډول قسمي تعامل وشمیرل شي. د لاندې موادو انحلالیت په اوبو کې مطالعه کوو.

منحل او غیر منحل مواد په اوبو کې

مالګې، القلي او هغه تیزابونه چې د $0.1mol/L$ (مول په یولیتر اوبو کې) څخه زیات په اوبو کې حل شي، د منحله موادو په نوم او که چیرې د $0.1-0.001mol/L$ ترمنځ په یو لیتر اوبو کې حل شوي وي ،ډیر کمه منحل او که چیري د $0.001mol/L$ کم په یولیتر اوبو کې حل شوي وي، د غیر منحلو موادو په نوم یادیږي.

هغه مالګې چې د نایتریتو NO_3^- د ایونونو لرونکي دي په اوبو کې منحل دي.

ټول اسیتیتونه (CH_3COO^-) په اوبو کې منحل دي.

د کلوریتو (ClO_3) ټولې مالګې 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 ګروپ فلزونو پورې اړه لري .

سلفایدونه (S^{2-}) په اوبو کې غیر منحل دي، پرته له دوره یي جدول د لومړي او دویم اصلي ګروپ دعنصرونو سلفایدونه او امونیم سلفاید $(NH_4)_2S$ چې په اوبو کې منحل دي.

کاربونیټونه (CO_3^{2-}) په اوبو کې غیر منحل د ي، د دوره یي جدول د لومړي ګروپ (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 لومړي ګروپ د هایدروکسایدونو (القلي فلزونه) څخه پرته. $Sr(OH)_2, Ba(OH)_2$ اوکلسیم هایدروکساید ډیر لږ منحل دي.

فعالیت

د لاندې تعاملونو محصولات ولیکئ.

$1-\ NaHCO_3(aq)^+ HCl(aq)\longrightarrow$

$2-\ CaO(s)+CO_2(g)\longrightarrow$

$3-\ AgNO_3(aq)+Cu(s)\longrightarrow$

$4-\ Ca(NO_3)_2(aq)+NaCO_3(aq)\longrightarrow$

$5-\ NaCl(aq)+AgNO_3(aq)\longrightarrow$

$6-\ Ca(HCO_3)_2(aq)\longrightarrow$

۷-۲-۲: تجزیوي تعاملونه:

زیاتره مرکبونه د تودوخې په بڼه د انرژۍ د جذبولو، بریښنا، رڼا او میخانیکي ټکرونو په واسطه تجزیه اوبه ساده موادو بدلیږي چې د دې تعاملونو عمومي شکل په لاندې ډول دی:

$$AB\longrightarrow C+D$$

د دې ډول مرکبونو د تجزیې په پایله کې ممکن د تعامل محصولات هم مرکبونه وي، نو C او A مرکبونه دي. که چیرې د تعامل محصول عنصرونه وي نو C او A عنصرونه دي، په همدې ترتیب که چیرې د تعامل د محصول مواد هم عنصر او هم مرکب وي، دلته C عنصر او D مرکب دی. پردې بنسټ کیدای شي چې لاندې معادلې د پورتنیو نوموړو تعاملونو په ډول ولیکل شي:

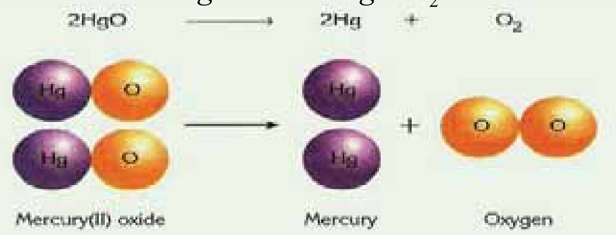
1 - مرکب + مرکب $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

2 - عنصر + مرکب $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

3 - (عنصرونه) عنصر + عنصر $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

که چیرې د سیمابو اکسایدو ته تودوخه ورکړل شي، فلزي سیماب او د اکسیجن ګاز تشکیلیږي:

$$2HgO\longrightarrow 2Hg+O_2$$



(7-7) شکل د مرکیوري اکساید د تجزیې شکلي معادله

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 تعاملونــوګډه ځانګړتیاد پیچلو مرکبونو څخه د ســاده موادو تشــکیل دې، د تجزیوي تعاملونو له پاره عمومي قاعده کیداې 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 نایتریټ $\xrightarrow{\Delta}$ فلز نایترایت + O_2

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

اوبه لرونکي بلوري مالګه $\xrightarrow{\Delta}$ بې اوبو مالګه + H_2O

د دوه عنصری مادي مرکب $\xrightarrow{\Delta}$ د B عنصر + د A عنصر

اکسیجن لرونکي تیزاب $\xrightarrow{\Delta}$ اوبه + د غیر اکساید

فلز + غیر فلز $\longrightarrow$ ویلې شوي مالګه

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

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

د زیاتي پوهې لپاره:

فلزي نایتریټ 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.

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

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

پلټنه وکړئ

اياد تجزيوي تعاملونو لپاره کولای شي د نوموړويېلګو 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 شوې، د ترکيبي تعاملونو په نوم يادېږي. د دې تعامل عمومي معادله په لاندې ډول ده:

$$A+B\longrightarrow CD$$

پـه دې معادلـه کې CD مرکب دی، A او B کيدای شـي چـې عنصرونه يا مرکبونه وي يا A عنصر او B مرکب وي، لاندې ترکيبي تعامل وګورئ:

$$Fe+S\longrightarrow FeS$$

(8-7) شکل د فيريم (II) سلفايد د تشکيل د تعامل شکلي معادله

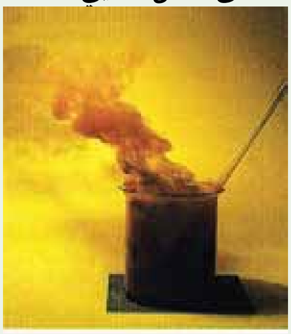
د ترکيبي تعاملونو عمومي معادلې په لاندې ډول دي:

1 - (مرکبونه) مرکب + مرکب ⟵ مرکب

2 - مرکب ⟵ عنصر + مرکب

3 - مرکب ⟵ عنصر + عنصر

لاندې شکل د اوسپنې او کلورين جمعي تعامل راښيي.



(9-7) شکل له اوسپنې سره د کلورين تعامل

$$2\overset{o}{Fe}(s)+3\overset{o}{Cl_2}(g)\longrightarrow 2\overset{+3}{Fe}\overset{-1}{Cl_3}(s)$$

فعالیت

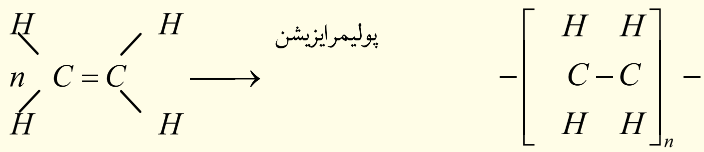
لاندې تعاملونه په ځیر سره ولولئ د 2،1 او 3 شمیرو په واسطه چې د پوتنیو نومرو عمومي تعاملونو د شکلونو شمیردی له هغه سره یې پرتله کړئ:

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

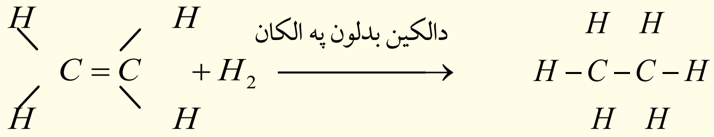
$Hg(l)+O_2(g)\longrightarrow HgO(s)$

$NH_3(g)+HCl(g)\longrightarrow NH_4Cl(g)$

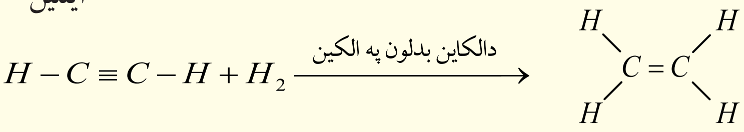
$CaO(s)+SiO_2(s)\longrightarrow CaSiO_3(s)$



ایتلین پولی ایتلین



ایتلین ایتان



اسیتلین ایتلین

$Na_2CO_3+H_2O+CO_2\longrightarrow 2NaHCO_3$

د ترکیبي تعاملونو عمومي شکلونه کیداې شي په لاندې ډول فورمولو هم ښودل شي کوم چې د دې تعاملونو ډېر شکلونه ورسره سمون لري:

د فلز اکساید $\longrightarrow$ اکسیجن + فلز

د غیر فلز اکساید $\longrightarrow$ اکسیجن + غیر فلز

(قلوي) د فلز هایدروکساید $\longrightarrow$ اوبه + فلز اکساید

اکسیجن لرونکي تیزاب $\longrightarrow$ اوبه + د غیر فلز اکساید

مالګه $\longrightarrow$ د غیر فلز اکساید + د فلز اکساید

پولیمیر $\longrightarrow$ مونومیر

اوبه $\longrightarrow$ اکسیجن + هایدروجن

$X = (F, Cl, Br, I)$ $NH_4X \longrightarrow HX +$ امونیاك

د هایدروکاربنونو اکسیجنی مشتقات $\longrightarrow$ $+H_2$ غیر مشبوع مرکبونه

$X = (Cl, Br, I)$ هلوجن لرونکي مشبوع هایدروکاربنونه $\longrightarrow$ $+X_2$ غیر مشبوع مرکبونه

$X = (Cl, Br, I)$ هلوجن لرونکي مشبوع هایدروکاربنونه $\longrightarrow$ $+HX$ غیر مشبوع مرکبونه

فعالیت

د سماوارونو او چای جوشونو د منگ لیري کول

په وسایلو کې لکه سماوار او چای جوش چې اوبه ایشول کیږی، کلسیم بای کاربونیټ او مگنیزیم بای کاربونیټ مالگې چې په عادي اوبو کې منحل دي، دایشولو په بهیر کې ترسب کوي او په غیرو منحلو مالگو بدلیږي، داکاربونیټونه په لوښو او وسایلو کې رسوب کوي چې له لوښو د کتلې د زیاتیدلو او د اوبو د وتلو د سوریو (شیر دهن) د بندیدو لامل گرځی. د وسایلو څخه د منگ د لرې کولو لپاره له بیلابیلو لارو څخه کاراخلي چې یو له د قلوی یي محلول برابرول دي.

د اړتیا وړ لوازم او مواد: گیلاس، هاونگ له لاستي سره، تله، منگ نیولی لوښی $10g$ د خوړو مالگه، $9g$ سودیم هایدروکساید، $0.5g$ پوتاشیم کاربونیت او $0.2g$ د خیرې پوستکی،

کړنلاره: د خوړو مالگه، K_2CO_3 ، د خیرې پوستکی او نوموړي مواد له پورتنیو اندزوسره سم په ښه توگه وتلی او یو له بل سره یې مخلوط کړئ ، بیا یې په هاونگ کې ښه وټکوی چې په پوډر تبدیل شي. وروسته یې په یو گیلاس کې واچوئ او له هغه څخه دمنگ د منځه وړلو لپاره وکاروئ.

د چای جوش $\frac{2}{3}$ برخه له حجم د اوبو څخه ډک کړئ، د اوبو د هر لیتر په مقابل کې دالقلي پوډر کوم چې په پورتنی ډول لاس ته راوړل شوي دي، ورزیات کړئ، لوښی د تودوخی د 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 وگورئ 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 اتموسفیریه جګوطبقو کې هایدروجن داکسیجن په شتون کې سوځي چې په پایله کې اوبه لاس ته راځي:

$$2H_2+O_2\longrightarrow 2H_2O(g)+\text{تودوخه}$$

د اکسیجن تعامل غیري فلزي عنصرونو څخه غیري فلزي اکسایدونه او له فلزي عنصرونو تعامل د اکسیجن سره فلزي اکسایدونه تولیدېږي د بیلګې په ډول: که چیرته د مګنیزیم فلز د اور د لمبې له پاسه کیښودل شي، شعلهٔ ور (اور اخلي) کیږي او سوځیږي.

$$2Mg+O_2\longrightarrow 2MgO+\text{تودوخه او رڼا}$$

ایا د موادو سوځیدل د ترکیبي تعاملونو له ډولونو څخه دي؟ په اړوند هواکې د فاسفورس په خپل سر سوځیدل یو د موادو د سوځیدلو له مهمو تعاملونو څخه دي. لاندې شکل د سپین فاسفورس په خپل سر سوځیدل راښیي:

په هواکې د فاسفور سوځیدل

(7-10) شکل په هواکې د فاسفورس سوځیدل

$$P_4(s)+5O_2(g)\longrightarrow P_4O_{10}(s)+\text{تودوخه او رڼا}$$

فکر وکړئ

ایا د موادو سوځیدلو تعامل کیدای شی د ترکیبي تعاملونو ډول څخه ومنل شي؟

فعالیت

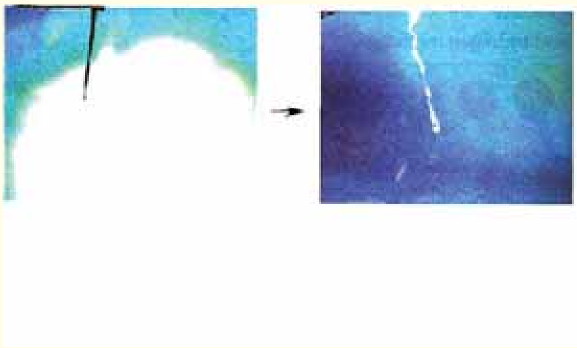
د مګنیزیم د فلز سوځول

د اړتیا وړ لوازم او مواد: د مګنزیم او اورلګیت

کړنلاره : د مګنیزیم د فلز $20cm$ فیته واخلئ، د اورلګیت په واسطه یې وسوځوئ، د هغې تودوخه او رڼا وګورئ سپینې ایرې چې د مګنیزیم اکساید دي، وګورئ.

الف

(7-11) شکل د مګنیزیم د سیم سوځیدل او د تودوخې تشکیل



ب

مګنیزیم له اکسیجن سره تعامل کړئ مګنیزیم اکساید یې جوړکړئ دي.

۷-۲-۴: اکزوترمیک او اندوترمیک تعاملونه

کیمیاوي تعاملونه د انرژي د جذب او یا ازادولو له کبله په دوو برخو ویشل شویدي، لومړی برخه یې هغه ډول تعاملونه دي چې د هغه دسرته رسیدو په پایله کې د تعامل د محصول سربیره انرژي د تودوخې او رڼا په شکل هم ازادېږي، دا ډول تعاملونه د اکزوترمیک (*Exothermic*) تعاملونو په نوم یادوي. د القلیو او تیزابونو زیاتره تعاملونه آګزوترمیک دي او د تودوخې په ازادېدلو سره ترسره کیږي ؛ د بیلګې په ډول:

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O + E \quad \text{تودوخه}$$

انرژي+ اوبه + مالګه $\longrightarrow$ د مالګې تیزاب + سودیم هایدروکساید

فعال فلزونه د اوبو سره تعامل کوي، رڼا او تودوخه تولیدوي؛ د بیلګې په ډول: کله چې د سودیم

د فلزیو ورې ټوټې د اوبو په ډک تشت کې واچول شي، ډیرچټک تعامل تر سره کیږي چې د رڼا او تودوخې د تولید سره یوځای دي:

(12-7) شکل سودیم په اوبو کې د اکزوترمیک تعامل ، د تودوخې او رڼا تولید

$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$ + رڼا + تودوخه

هایدروجن + سودیم هایدروکساید ⟵ اوبه + سودیم

اکزوترمیک تعاملونه هم د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره انرژي ته ضرورت لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهیر کې ازادیږي، د انرژي د هغه اندازه څخه زیاته ده چې د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره په مصرف رسیږي ؛ د بیلګې په ډول: د مګنزیم فلز لومړی باید د اور شغلې ته نژدې کړای شي، تر څو تعامل پیل شي، کله چې تعامل پیل شو، نو ډیره زیاته انرژي ازادیږي، همدارنګه که چیرې پر پوتاشیم پرمنګنیت باندې ګلیسرین ور زیات کړو، د تعامل په پیل کې د لمر انرژي ته ضرورت دي چې دا انرژي د فعالونکې انرژي یا د اکتیویشن (*Activition*) د انرژي په نوم یادیږي، هغه تعاملونه چې د انرژي له جذب سره تر سره کیږي اویا هغه تعاملونه چې تودوخې ته اړتیا لري، د انډوترمیک تعاملونو په نوم یادیږي . ډیر تعاملونه چې په نرۍ کې ترسره کیږي، داندوترمیک تعاملونو له ډلې څخه دي ؛ د بیلګې په ډول: د چونې له تیږو څخه د چونې لاسته راوړنه د زیاتې انرژي پر مصرف باندې ترسره کیدای شي :

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

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:

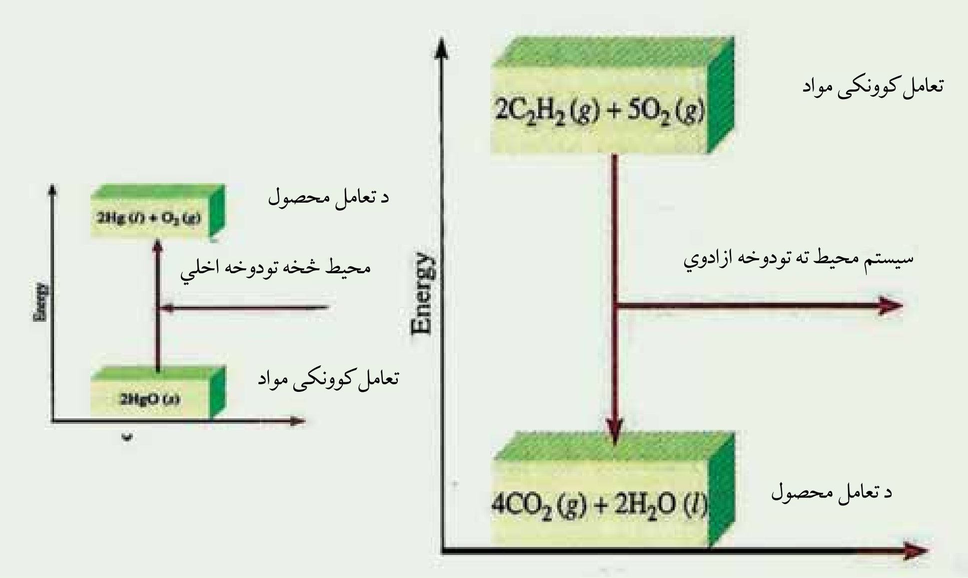
$$4H_2(g)+O_2(g)\longrightarrow 2H_2O(l)+571{,}6kJ$$
$$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)+890kJ$$
$$2CuO(s)+314{,}6kJ\longrightarrow 2Cu(s)+O_2$$
$$2H_2O(l)+571{,}6kJ\longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$$
$$H_2O(s)+6kJ\longrightarrow H_2O(l)$$
$$H_2(g)Cl_2(g)\longrightarrow 2HCl(g)+185kJ$$
$$H_2O(l)\longrightarrow H_2O(s)+6kJ$$
$$2Al_2O_3(s)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351{,}4kJ$$
$$4Al(s)+3O_2(g)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351{,}4kJ$$
$$Sn(s)+2Cl_2(g)\longrightarrow SnCl_4(l)+511{,}3kJ$$
$$C(s)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+393{,}5kJ$$

۷ - ۲ - ۵: د اکزوترمیک او انډوترمیک تعاملونو لپاره د انرژي دیاګرام

خرنګه چې وویل شو ، کیمیاوي تعاملونه د انرژي له کبله په دوو برخو اکزوترمیک او انډوترمیک وېشل شـویدي. د اکزوترمیک تعاملونـه د تعامل په پیل کې یوه اندازه انرژي تـه اړتیا لري چې دا اندازه انرژي د 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 لرونکي 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.

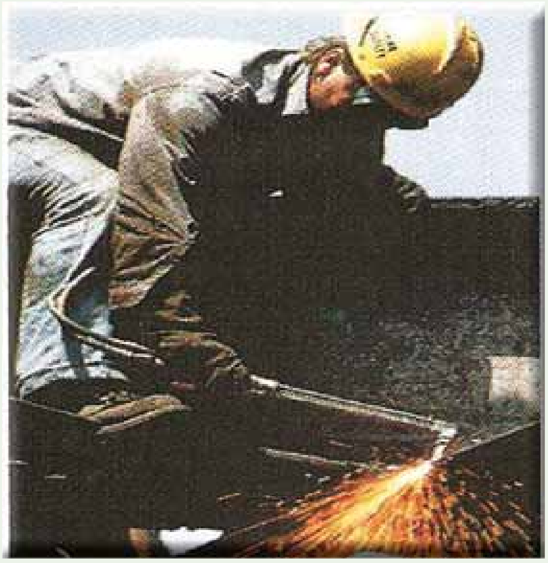
د انډوترمیک تعاملونو د محصولو موادو د جوړېدو په بهیرکې لومړنی مواد انرژي جذب وي، چې له دې کبله د تعامل د محصولو موادو انرژي د تعامل کوونکو موادو په پرتله زیاته ده. د انډوترمیکو تعاملونو محصولونه بې ثباته دي ؛ ځکه هغه اندازه انرژي چې د خپل جوړېدو په بهیر کې اخیستی ده، بیرته یې ازادوي.



(7-13) شکل د اکزوترمیک او انډوترمیک د تعاملونو دیاګرام

الف- د هوا په شتون کې د استیلین سوځیدل (اکزوترمیک)

ب- دمرکیوری (II) د اکساید (اندوترمیک)



(7-14) شکل د اکسي استیلین څراغ د سوځیدلو په وخت کې زیاته تودوخه تولیدوي چې په ولډینګ کولو او د فلزونو په پرې کولو کې په کارول کیږي.

د اووم څپرکي لنډيز

• کيمياوي معادله د کيمياوي تعاملونو ښودونکې ده چې په سمبولونو او د مرکبونو فورمولونو په وسيله ښودل کيږي. هغه مواد چې په تعامل کې برخه اخلي د تعامل کوونکو موادو يا د لومړنيو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومړنيو موادو د تعامل په پايله کې حاصليږي، د تعامل د محصول په نوم يادېږي.

• کيمياوي تعاملونه د کيمياوي معادلو په واسطه ښودل کيږي.

• کيمياوي تعاملونه هغه بهيرونه دي چې په هغوی کې لومړني مواد په نويو موادو يا د تعاملونو محصول چې د نويو خواصو لرونکي دي ، بدليږي.

• ساده تعويضي تعامل له هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يو يا څو اتومه د يو يا څو اتومو ځاي د هغوی په تشکيل شوي ماليکولو کې نيسي.

• دوه ګونی تعويضي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يو يا څو اتومه دېو مرکب د يو يا څو اتومو له بل مرکب سره تعويض کيږي.

• تجزيوي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې له يوې مادې څخه څو نوې مادې په لاس راځي.

• ترکيبي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دې چې د دوو ياڅو مادو ديوځای کيدوڅخه يوه نوې ماده يا مرکب تشکيليږي.

• د سون تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يوه ماده د اکسيجن په شتون کې سوځي ، اکسايدونه، تودوخه او روښنايي توليد وي.

• په اکزوترميک تعامل کې د تعامل په بهير کې يوه اندازه انرژي ازادېږي.

• د اکزوترميکو د تعاملو محصولات دکمو اندازو انرژي په لرلوسره د ثبات لرونکي او د انډوترميکو د تعاملونو محصولات د زياتې انرژي د لرلو کبله بې ثباته دي.

• که چيرې القليو ، تيزابو اومالګو حل کيدل په اوبو کې $0.1mol/L$ وي ،دمنحل موادو په نامه ، که $0.001mol/L$ ترمنځ وي ،لږ منحل اوکه چيرې $0.001mol/L$ څخه لږ وي ، دنه حل کيدونکی موادو په نامه يادېږي .

• اکزوترميک تعاملونه هم د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره انرژي ته اړتيا لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهير کې ازادېږي، د انرژي له هغه اندازې څخه زياته ده چې د تعامل

د مـوادو د فعالولـو لپـــاره په مصرف رسـيږي چي دا انـــرژي د فعالونکي انرژي يا د اکتيويشــن ($Activition$) د انرژي په نوم يادېږي،

د اووم څپرکي تمرين :

څلور ځوابه پوښتنې !

1 - د موادو د اوبلن محلول د حالت لپاره لنډه علامه --- ده .

الف- L ب- l ج- aq د- sol

2 - د ميتان دگاز له سوځولو څخه دکاربن ډای اکسايد گاز او اوبه توليدېږي دا جمله څه شي ده ؟

الف- سمبوليکه معادله ده ب- ليکلي معادله

ج- توصيفي معادله ده د- يو عبارت دي

3 - د $K(s)+H_2O(l)\longrightarrow$ تعامل محصول عبارت دی له -----

الف- K_2O+H_2O ب- $KOH+H_2$

ج- $K+H_2+O_2$ د= هيڅ يو

4 - د تيزاب تعامل له القلي سره د لاندې کوم ډول تعاملونو څخه دي.

الف- خنثی کول ب- دوه گوني تعويضي

ج- رسوب ورکوونکي د- الف او ب دواړه.

5 -له لاندې سلفيتونو 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 مالگه د برېښنا د جريان په واسطه په فلز او په تيزابي بقيه تجزيه کيږي.

( )

2 - د استيلين تبدېلول په ايتيلين باندې ترکيبي تعامل دي. ( )

3 - د موادو تعامل له اکسيجن سره د سوځولو په نوم يادېږي( )

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 .... دي.

3 - د $Pb(OH)_2$ د تجزیوي تعامل محصولات عبارت دي له .... او .... دي.

4 - د ترکیبي تعاملونو عمومي شکل .... دي.

5 - فلز + اکسیجن محصول عبارت له.............. څخه دي.

6 - سودیم هایدروکساید د مالګې له تیزابو سره تعامل کوي.......... او .... جوړوي.

7 - هغه تعاملونه چې له خپل چاپېر 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 دي؟ 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– $C_2H_5OH(l)+O_2(g)\longrightarrow$

اتـــم خپرکـــی

د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه

د ســون د موادو ســوځول د ســوځولو په ځاي 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 پربنسټ 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 پربنسټ 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 دي خپرکې به د اکسیدیشــن او ریدکشــن پــه اړه معلومــات حاصل کــړئ، د اتومونو د اکسیدیشــن نمبر د مرکب په مالیکولونو کې او د اکسیدیشــن او ریدکشــن د تعاملونه معادلو توازن به زده کړئ. د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونود توازن بنستیز میتود به هم زده کړي.

۸ - ۱: د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف:

په پخوانیو وختونو کې د اکسیدیشن او ریدکشن اصطلاح په بل مفهوم په کارورل کیده؛ داسې چې د اکسیجن ور دننه کول د مرکب په مالیکول کې اکسیدیشن د عملیې په نوم یادشوي دي؛ د بیلگې په دول:

$$\left.\begin{array}{l} S + O_2 \longrightarrow SO_2 \\ C + O_2 \longrightarrow CO_2 \end{array}\right\} \quad Oxidation$$

د اکسیدیشن عملیه امکان، د ازاد اکسیجن په نه شتون کې د ترکیبي اکسیجن لرونکي مادې په واسطه هم ترسره شي ، لاندې تعامل وگورئ:

$$2KClO_3 + 3S \longrightarrow 2KCl + SO_2 \qquad Oxidation$$

پــه پورتني تعامل کې $KClO_3$ د اکسیدي کوونکي په توگه عمل او سلفر یې ارجاع کړې دي؛ همدارنگه د اکسیجن ایستل او د هایدروجن نښلول په کیمیاوي تعاملونو کې د ارجاع یا ریدکشن په نوم یاد شوي دي؛ د بیلگې په ډول:

$$Fe_2O_3 + 3H_2 \longrightarrow 2Fe + 3H_2O \qquad Reduction$$

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

اکسیدیشن له هغې عملیه څخه عبارت دي چې په هغې کې د ځینو عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشن نمبر(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 بیلگې په ډول: د کاربن د سوځولو تعامل د اکسیدیشن - ریدکشن د تعاملونود ډولونوڅخه دي:

$$\overset{0}{C} + \overset{0}{O_2} \longrightarrow \overset{+2}{C}\overset{-2}{O_2}$$

خو لاندې تعاملونه د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو ډولونو څخه نه دي ؛ ځکه د تعامل کوونکو موادو د اتومونو اکسیدیشن نمبرونه د محصولاتو له جوړیدوڅخه وروسته هم په خپل لومړني حالت پاتې کیږي:

$$BaO + H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2$$

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

د اکسیدیشن او ریدکشن عملیهٔ په کیمیاوي تعاملونو کې په یو وخت کې ترسره کیږي او د اخیستل

شوو الکترونونو شمیر د بایلل شو الکترونونو له شمیر سره مساوي دي، که چیرې بایلل شوي الکترونونه منفی او اخیستل شوي الکترونونه مثبت قبول شي، د هغه الجبری مجموعه صفرده .
داچې د یوې کیمیاوي مادې ارجاع د بلې مادې د اکسیدیشن سره په یو وخت کې ترسره کیږي ، په هر اندازه چې د عنصرونو د اتومونو د الکترو نیګاتیوېتی اندازه زیاته وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیدي کوونکي (اکسیداني) خاصیت قوي وي (دا خاصیت په غیر فلزي عنصرونو کې زیات دي) برعکس هر څومره چې عنصرونو الکترونیګاتیوېتی ټیټه وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیداني خاصیت ضعیفه او د هغه ارجاعی ځانګړتیا غښتلې وی.

فعالیت:

په لاندې تعامل کې اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي وټاکي:

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + + NaCl + H_2O$$

فکر وکړئ

الف- د بریښنا بهیر د الکترونونو د بهیرپایله ده، ایا د اکسیدیشن او ریدکشن له تعاملونو څخه کیداي شی چې د بریښنا بهیر په لاس راشی؟

ب- ولې اکسیدیشن او ریدکشن یو بل سره لازم او ملزوم دي ؟

۸ - ۲ : د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

د کیمیاوي عنصرونو د ولانسونو په واسطه کیداي شي چې عنصر د کیمیاوي اړیکو د جوړیدو په 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 الکترونیګاتیوېتي کمیت په توګه چې له ټاکلي اتوم سره اړیکه لري ،نه شمیرل کیږي او مثبت (+) او منفي (−) علامې نه لري ؛ ځکه چې ولانس د اړیکو شمیر په مالیکولونو کې ټاکي،خو په مرکبونو کې الکترونونه چې کیمیاوي اړیکې جوړوي ، د لوړو الکترونیګاتیو اتومونو د پاسه ځاي نیسي او په پایله کې اتومونه تاکلی چارج تر لاسه کوي. په مالیکولونو کې د اکسیدیشن د درجې په واسطه قسمي بریښنایي چارج د ټاکلو اتومونو د ولانسي

الکترونونو ځـای پر ځای کیدلو له کبله چې په الکترونیګاتیفو عنصرونو کې پیدا کیږي، د دې ډول شـرطونو پــه ذریعه وړاندوینه کیدای شـي چې په مالیکـول او یا ایون کې له اړیکـو څخه هرې یوې الکترونونه له فوق العاده الکترونیګاتیف اتوم سـره تعلق لري، د اتومونو د اکسیدیشـن درجه د $(+)$ او $(-)$ علامــو 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 درجې کمیت د الکترونونو یو ځاي کیدل راښیي چې د عنصر له اتوم سره یو ځای شویدي.

۸ - ۲ - ۱: د اکسیدیشن د نمبر د ټاکلو قوانین

د عنصرونو د اکسیدیشـن نمبر ټاکل په ازاد (عنصري) حالت کې او د کیمیاوي مرکبونو په مالیکول کې دعنصرونو داتومونو الکترونیګاتیویتې او ځانګړتیاوي باید له لاندې موادو سره سم عملي شي:

1 - په مرکبونو کې د اکسیجن اتومونه کولای شي ، د اکسیدیشن تام او یا کسري درجې له ځان څخه وښیي ؛ د بیلګې په ډول: په اوبو کې (H_2O) د اکسیجن د اکسیدیشن درجه 2 - ، په H_2O_2 کې (1 -)، په KO_2 او KO_3 مرکبونو کې په ترتیب سره $\frac{-1}{2}$ او $\frac{-1}{3}$ ده،خو اکسي فلوراید OF_2 په مرکب کې د اکسـیجن د اکسیدیشـن درجه 2 + ده ، په ټاکلي ډول د هایدروجن د اکسیدیشـن درجـه په کیمیاوي 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 بیلګــې 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 لازمــه 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

$-3, -3, +3, +5, -2$ دي چې د اکسیدیشن دا درجې په ښکاره ډول د هغه په ساختماني فورمول کې لیدل کیږي. د یوشان عنصرنو د اتومونو ترمنځ د کیمیاوي اړیکو په شتون کې ؛ د بیلګې په ډول: په N_2H_4 کې دوو نایتروجن د اتومونو دجوړه الکترونونو ویش چې هغوی ته یې اړیکه ورکړې ده ترسره کیږي او له دې سره سم د هر اتوم الکترونونو محاسبه عملي کیږي. د ازاد اتوم د الکترونونو د شمیر ترمنځ توپیر په لوړه کچه د اتوم د اکسیدیشن درجه شمیر راښیي .

4 - هغه مالیکولونه چې دیوشان عنصر له اتومونو څخه تشکیل شوي وي (لکه: N_2, Br_2, Cl_2, H_2 او نور) د دې عنصرونو داتومونو د اکسیدیشن درجه د هغوی په مالیکولونو کې صفر ده ؛ ځکه د دارنګه اتومونو ترمنځ د جذب الکتروني قوه د هغو په مالیکولونو کې شتون نه لري او مشترک الکترونونه د دواړو اتومونو د هستو ترمنځ ځای لري ؛ د بیلګې په دول: د هایدروجن $(H:H)$ کلورین $(Cl:Cl)$ د هر اتوم د اکسیدیشن درجه صفر ده، لیکن کوولانس ($Covalence$)یې د هغوي د ولانسي جوړه الکترونونو د کمیت په پام کې نیولو یو سره سمون لري.

5 - په ډیرو عضوي مرکبونو کې کیمیاوی اړیکې ضیعف قطبي خاصیت لري ، دکاربن داتوم یو ځای کیدل له نورو اتومونو سره ؛ د بیلګې په ډول: (فلورین، اکسیجن، کلورین، نایتروجن) چې د عضوي مرکبونو په اسکلیټ کې شامل دي، دکاربن او د نوموړوعنصرونود اتومونو ترمنځ د الکتروني پوتنسیال د بدلون لامل شوي اود هغوي ترمنځ د تشکیل شوو اړیکو پولارټي (قطبیت) زیاتوي، په هغوي کې د اتومونود اکسیدیشن درجه د قطبي کوولانسي مرکبونو په شان ده.

6 - فلزونه په عنصري حالت کې د هستې په شاوخوا د الکتروني کثافت د منظم ویش لرونکي دي ؛ له دې کبله د هغوي د اکسیدیشن درجه صفر منل شوې ده.

7 - په ایون کې د اکسیدیشن د درجې الجبری مجموعه د ټولو اتومونو د ایون له چارج سره مساوي ده او د اتومونود اکسیدیشن د درجو الجبری مجموعه چې د برقی خنثی مرکبونو په ترکیب کې شامل دي، مساوي په صفر ده .

8 - په کامپلکس مرکبونو کې معمولاً د هغوي د مرکزي اتوم د اکسیدیشن درجه ټاکل کیږي ؛ د بیلګې په ډول: په $[Ni(NH_3)_5]SO_4$ او $K_2[Fe(SCN)_5]$ مرکبونو کې د اوسپنې د اکسیدیشن درجه $+3$ او د نکل د اکسیدیشن درجه مساوي $+2$ ده ، د یادولو وړ ده چې داکسیدیشن درجو پوهیدل په ظاهري بڼه لیدل کیږي او د مطلوب اتوم واقعي حالت په مرکب کې نه شي ټاکلي ،

پــه ډېرو حالاتوکې د اکسیدیشـــن درجه د ټاکلي عنصر د ولانس ســره مســـاوي نــه ده ؛ د بیلګې په ډول: په میتان (CH_4) ، فارمیک اسید $(HCOOH)$ ، میتانول (CH_3-OH) ، فارم الدیهاید (CH_2O) اوکاربن 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 اکسیدیشـــن - ریدکشـــن تعاملونو مطالعې په ټولو خواوې 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 کیداي شي چې په لاندې ډول وویشل شي:

1 - د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ د اکسیدیشن،ریدکشن تعاملونه: د بیلابیلو مالیکولونو او بیلابیل ایونونــو د بیلابیلو اتومونو ترمنځ د الکترونونوورکړه او راکړه د بیلا بیلو اتومونــو ،مالیکولونو اویا ایونونو ترمنځ تعامل دی چې ترسره کیږي ؛ د بیلګې په ډول: ترکیبي او تعویضي بسیط تعاملونه:

$$2Ca(s)+O_2(g)\longrightarrow 2CaO(s)$$

$$2HI+Br_2\longrightarrow 2HBr++I_2$$

$$2Al+3CuSO_4\longrightarrow Al_2(SO_4)_3+3Cu$$

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

معلومو خواصو پربنسټ فعالیت کوي ، لازمه ده چې په پام کې ونیول شي چې د اکسیدیشن – ریدکشن په تعاملونو کې په ښکاره ډول یوازې د معادلو (متوازن) الکترونونو ورکړه راکړه د اکسیدي کوونکو او ارجاع کوونکو ترمنځ ترسره کیږي ؛ یعنی په مجموع کې هغه الکترونونه چې ارجاع کوونکي په واسطه ورکړ شوی دي، د هغو الکترونونو مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کوونکو په واسطه اخیستل شوي دي.

په ټولو کیمیاوي تعاملونو کې د یو عنصر د اتومونو مجموعي تعداد د معادلې کیڼ خواته د همدې عنصر د اتومونو مجموعي کمیت د تعامل د معادلی ښي خوا سره مساوي دي.

که چیرې $Re\,dox$ تعامل په محلولونو کې سرته ورسیږي ، نو دلته لازمه ده چې د محیط اغیزه د O^{2-} او H^{+} ایونو تولیدنه په پام کې ونیول شي چې دا ازاد شوي ایونونه په تیزابي محیط کې د اوبو په لړو تفکیک شوو مالیکولونو کې دجوړیدو لامل او په القلي یا خنثی محلولونوکې له منفي ایونونو سره داوبوتعامل د هایدروکساید (OH^{-}) د تشکیل لامل ګرځي:

$$HOH + O^{2-} \longrightarrow 2OH^{-}$$

د دوو میتود پربنسټ کیدای شي د $Rodox$ تعاملونه ترتیب او بیلانس شي:

۸ - ۴ - ۱ : د الکتروني بیلانس میتود

ددی میتود پربنسټ کیدای شي مجموعي الکترونونه تعیین کړلي شي کوم چې د ارجاع کوونکو څخه اکسیدي کوونکو ته ورکړل شوي دي، د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمیر د هغو الکترونونو د مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کوونکي مادي سره یوځای شوي دي.

۸ - ۴ - ۲ : د نیمګړو تعاملونو میتود (د ایون الکتروني میتود)

په دې میتود کې د معادلې جلا برخې (د ایوني تعامل نیمهٔ معادله) د اکسیدیشن ریدکشن د پروسس لپاره د هغو وروستنی جمع کول ، په مجموعی ډول په ایوني معادلې کې په پام کې نیول کیږي، دا میتود د نیمه ایوني تعاملونود میتود په نوم هم یادیږي، په دې میتود کې 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 څانګړتیاوته اړه لري کوم چې د اکسیدي کوونکو په واسطه اخیستل شوي دي او یا دا چې د ارجاع کوونکو څخه جلا شوي دي، ددي امکان

شته چې دا الکترونونه بدلون ومومي، په دې حالت کې محیط د کیمیاوي پروسسو د بدلون لامل هم ګرځیدلی 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 توګه ځان ښکاره کوي:

$$5H_2O_2 + I_2 \longrightarrow 2HIO_3 + 4H_2O$$

ستاسې د زیاتو معلوماتو لپاره :

د تعامل محیط ممکن تعامل دې ته اړ کړي چې یو لورې ته میلان ولري اوتعامل همدې لوري ته بهیر لري ، دا بدلونونه هم د تعامل کوونکو موادو له غلظت سره تړلي دي.

د اکسیډیشن- ریډکشن د تعامل معادله په درې پړله پسې پړاونو کې دوام کوي:

1 - هغه پړاوی چې ابتدایي محصولات په لاس راځي.

2 - د ابتدایي محصولاتو پړاو او د هغه تمرکز

3 - د نهایي محصولاتو پړاو

د تعامل د دویمې ظاهري مرحلې لپاره، لازمه ده چې د محصولاتو د تولیدو په قاعده وپوهیږو:

1 - مونډل شوي اتومونه د مثبت $+4,+5,+6,+7$ اکسیډیشن درجې په لرلو چې د اکسیډیشن- ریډکشن په تعاملونو کې تشکیل شوي وي، د اکسیجن له ایونونو سره

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.

ځينې وختونه Mn, S, C په خنثى محيط او تيزابي محيط کې داى اکسايدونه جوړوي چې د دا عنصرونو اکسيديشن نمبر 4 + وي او هغه اکسايدونه عبارت دي له SO_2, MnO_2, CO_2 .

امفوتير عنصرونه (*Amphotric Elementes*) چې د 4,+3,+2 + د اکسيديشن د درجو لرونکی وي په القلي محيط کې د هايدروکسايدونو کامپلکس مرکبونه په لاندې شکل تشکيل وي:

$$[Me(OH)_4]^{2-}, [Me(OH)_6]^{3-}, [Me(OH)_6]^{2-}$$

عنصرونه د مثبت (+3,+2,+1) اکسيديشن نمبر په لرلو سره په تيزابي محيط کې مالګی جوړوي.

2 - د زياتي أيون شتون او د حد څخه زيات اکسيجن (O^{2-}) په تيزابي محيط کې د هايدروجن (H^+)سره تعامل کوي، د لږو تفکيک شوو اوبو ماليکولونه جوړوي:

$$O^{2-} + 2H^+ \longrightarrow H_2O$$

3 - له حد څخه زيات د اکسيجن د ايون شتون په خنثى يا القلي محيط کې د اوبو له ماليکولونو سره تعامل کوي، د OH^- أيون تشکيلوي:

$$O^{2-} + H_2O \longrightarrow 2OH^-$$

4 - د H^+ زياتي ايون په القلي محيط کې د OH^- له ايون سره تعامل کوي او د اوبو ماليکول په لاندې ډول جوړوي.

$$2OH^- + 2H^+ \longrightarrow 2H_2O$$

5 - د اکسيجن ايون (O^{2-}) لږوالى په تيزابي يا خنثى محيط کې د اوبو H_2O له ماليکول څخه د اکسيجن ايون جلا کيږي او په پايله کې د H^+ ايون تشکيلوي.

$$H_2O \longrightarrow 2H^+ + O^{2-}$$

6 - د اکسيجن د ايون نشتوالي په القلي محيط کې د (OH^-) له ګروپونو څخه د اکسيجن ايون ايستل کيږي چې په پايله کې د اوبو ماليکول توليدوي:

$$2OH^- \longrightarrow H_2O + O^{2-}$$

7 - د H^+ د ايون دلږ والي او کمښت په صورت کې په القلي محيط کې د *Redox* تعاملونه د اوبو له ماليکول څخه H^+ ايون جلا کيږي او د OH^- ايون تشکيلوي:

$$H_2O \longrightarrow OH^- + H^+$$

۸ - ۵: د Redox تعاملونه په بیلابیلو محیطونو کې:

۸ - ۵ - ۱: په تیزابي محیط کې ریدوکس تعاملونه:

لومړی مثال: هایدروجن سلفاید (H_2S) اکسیدیشن د $KMnO_4$ د اوبلن محلول سره په تیزابي محیط کې له لاندې معادلې سره سم بهیر پیداکوي:

$$KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + S + H_2O$$

د تعامل په پروسه کې د Mn د اکسیدیشن درجه چې په MnO_4^{1-} کې شامل دي او د سلفر د اکسیدیشن درجه چې د H_2S په مرکب کې شامل دي، بدلون کوي.

ایون- الکتروني معادله یې لیکو چې MnO_4^{1-} ارجاع او H_2S اکسیدیشن افاده کوي:

$$\begin{array}{c|l} 2 & MnO_4^{1-} + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} 4H_2O ---------------------I \\ 5 & H_2S - 2e^- \longrightarrow S + 2H^+ -------------------------II \end{array}$$

د هرې معادلې په ښی او کیڼه خواکې باید د عنصرونو د اتومونو عین رقمونه اود ذرو مجموعه شتون ولري، پورتني ریدوکس تعامل په تیزابي محیط کې بهیر لري له دې کبله درقمونو مساوي والي په غرض د اکسیجن اتومونه د (1) معادلې کیڼ خواته د هایدروجن 8 ایونه ورزیاتوو او دمعادلې ښې 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:

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 5H_2S \longrightarrow 2Mn^+ + 5S + 8H_2O + 10H^+ --------III$$

$$2KMnO_4 + 5H_2S + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5S + 8H_2O ------IV$$

خپل ځان ازمایښت کړئ:

دسرب سلفاید (PbS) اکسیدیشن د ښوري تیزاب (HNO_3) په واسطه چې د هغې د تعامل دمعادلې شکل په لاندې ډول دي، روښانه کړئ:

$$PbS + HNO_3 \longrightarrow PbSO_4 + NO_2 + H_2O$$

$$PbS + 8HNO_3 \longrightarrow PbSO_4 + 8NO_2 + 4H_2O$$

دویم مثال: لاندې معادله بیلانس کړئ:

$$NaBr + NaBrO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$

حل:

$$1 \quad 2Br^- - 2e^- \longrightarrow Br_2$$

$$3 \quad 2BrO_3^- + 10e^- + 12H^+ \longrightarrow Br_2 + 6H_2O$$

$$10Br^- + 2BrO_3^- + 12H^+ \longrightarrow 5Br_2 + Br_2 + 6H_2O$$

$$10NaBr + 2NaBrO_3 + 6H_2SO_4 \longrightarrow 6Br_2 + 6Na_2SO_4 + 6H_2O$$

دریم مثال: لاندې معادلهٔ توازن کړئ

$$SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Sn(SO_4)_2 + H_2O$$

حل:

$$Sn^{2+} - 2e^- \longrightarrow Sn^{4+}$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow Sn^{4+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$3Sn^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \longrightarrow 3Sn^{4+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$3SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + CrCl_2 + 3Sn(SO_4)_2 + 7H_2O$$

خپل ځان ازمایښت کړئ

د ایـون - الکترون او ایـون – مالیکول $Oxidation - Reduction$ د تعامل لاندې معادلې ترتیب او توازن کړئ.

$1 - KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + Cr(NO_3)_3 + H_2O$

$2 - FeSO_4 + KClO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow KCl + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$

$3 - AS_2S_3 + HNO_3 \longrightarrow H_3AsO_4 + NO + H_2SO_4$

$4 - Zn + HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + ---$

$5 - P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO + ---$

۸ - ۵ - ۲: په القلي محیط کې د Oxidation- Reduction تعاملونه

لومړی مثال: په دې اړه $(Sodium\ Chromite)\ NaCrO_2$ له برومین سره د څېړنې لاندې نیسوچې

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 بهیرکې د کروم (Cr) د اکسیدیشن درجه چې د CrO_2^{1-} په ترکیب کې برخه لري او Br_2 د اکسیدیشن درجه بدلون کړېدی، د ایون – الکتروني د تعامل نیمګړي معادلې لیکو چې د CrO_2^{1-} اکسیدیشن (1 معادله) او د برومین (2 معادله) ارجاعي پروسس ټاکي.

په نظر کې نیسو چې د $\mathrm{Re}\,dox$ دا تعامل په القلي محیط کې ترسره کیږي:

$$2 \quad CrO_2^- + 4OH^- - 2e^- \longrightarrow CrO_4^{2-} + 2H_2O ------------- 1$$

$$3 \quad Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^- -------------------------- 2$$

د اکسیجن د اتومونو د مساوي کولو لپاره د 1 معادلې کیڼ خواته د OH^- څلور ایونونه لیکل شویدي ، د معادلې ښي لورته هم لازمه دي چې دوه مالیکوله اوبه ولیکل شي ، دلیکل شوو معادلو د جمعې حاصل په لاندې ډول دی :

$$2CrO_2^- + 3Br_2 + 8OH^- \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 4H_2O$$

کـه چیرې د تعامل کوونکو مالیکولونو او د تعامل د محصولاتو د مالیکولونو لازم ضریبونه په پورتني معادلې کې ځای پر ځای شي ، لاس ته راځي چې:

$$2NaCrO_2 + 3Br_2 + 8NaOH \longrightarrow 2Na_2CrO_4 + 6NaBr + 4H_2O$$

دویم مثال: د سودیم سلفایټ (Na_2SO_3) د تعامل معادله د $KMnO_4$ سره په قوي القلي محیط کې د لږ مقدار ارجاع کوونکي په اغیزه د لاندې موادو په پام کې نیولوسره توضیح کیدای شي :

1 - د تعامل معادله لیکو، اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي ټاکو.

$$Na_2SO_3 + KMnO_4 + NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + K_2MnO_4 + H_2O$$

د Na_2SO_3 په مالیکول کې د SO_3^{2-} ایون د ارجاع کوونکي په بڼه کې ځان ښودلی دی، دی ایون دوه الکترونه له لاسه ورکړي او په SO_4^{2-} ایون یې بدلون موندلی دی ، د $KMnO_4$ په مالیکول کې د MnO_4^- ایون د اکسیدي کوونکي په توګه عمل کړی دی . په غلیظ القلي محیط او دارجاع کوونکي د کموالي په پیښه کې دې مالیکول یو الکترون اخیستلی او MnO_4^{2-} ایون ته ارجاع شوی دی.

2 - د تعامل نیمه معادله چې د اکسیدیشن - ریدکشن پروسس پرې تړاکل کیږي، لیکل کیږي، ددې تعامل بهیر په القلي محیط کې په پام کې نیسو، د ارجاع کوونکو ایونونو د اکسیجن لړوالي د OH^- له ایونونو څخه تکمیلیږي چې پردې بنسټ د اوبو مالیکول تشکیلیږي، ضریبونه په نیمګړي تعاملونو کې تر څیړنې لاندې نیسو او د نیمګړي تعامل د معادلو مجموعه په ایوني بڼه لیکو:

$$\begin{array}{l|l} 2 & MnO_4^- + 1e^- \longrightarrow MnO_4^{2-} \\ 1 & SO_3^{2-} + 2OH^- - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + H_2O \end{array}$$

$$2MnO_4^- + SO_3^{2-} + OH^- \longrightarrow 2MnO_4^{2-} + SO_4^{2-} + H_2O$$

که چیرې پورتنی معادله په مالیکولي شکل ولیکل شي، و به لرو چې:

$$2KMnO_4 + Na_2SO_3 + 2KOH \longrightarrow 2K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$$

۸ - ۵ - ۳ : په خنثی محیط کې د Redox تعامل

لومړی مثال: د تعاملونه په خنثی محیط کې څیړو او لاندې معادله د څیړنې په غرض لیکو:

$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow MnO + Na_2SO_4 + OH^-$$

$$\begin{array}{l|l} 3 & SO_3^{2-} + H_2O - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^- \end{array}$$

$$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^-$$

$$2MnO_4^- + 3SO_3^{2-} + 4H_2O \longrightarrow 2MnO + 3SO_4^{2-} + 6H^+ + 8OH^-$$

د H^+ او د OH^- ایونونو یو له بل سره تعامل کړی، د اوبو مالیکولونه یې جوړ کړي دي چې په نتیجه کې چه ټوټه کیږي:

$$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + 7H_2O \longrightarrow 2MnO + 3Na_2SO_4 + 6H_2O + 2OH^-$$

$$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow 2MnO + 3Na_2SO_4 + 2KOH$$

دویم مثال: د SO_3^{2-} د ایون او CO ترمنځ د اکسیدیشن د تعامل معادله په ایوني شکل په خنثی محیط کې ترتیب کوو ، د هغه دتعامل نیمګړې معادله لیکو او اړونده ضریبونه د هغه پر بنسټ لاس ته راوړو، د اکسیجن لږ ایونونه د اوبو د مالیکولونو څخه پوره کیږي چې د تعامل په پایله کې تیزابي

محیط منځ ته راځي ،لاس ته راغلي ضریبونه د معادلې په مجموعي کې لیکو:

$$\begin{array}{c|l} 1 & SO_3^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & Co^{3+} + 1e^- \longrightarrow Co^{3+} \end{array}$$

$$SO_3^{2-} - Co^{3+} + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + Co^{2+}$$

خپل ځان ازمایښت کړئ

اړونده ضریبونه د لاندې معادلو د توازن لپاره پیدا کړئ:

$1 - KMnO_4 + MnSO_4 \longrightarrow 2MnO + K_2SO_4$

$2 - KMnO_4 + SO_2 \longrightarrow MnO_2 + K_2SO_4$

$3 - P + NH_4ClO_4 \longrightarrow Cl_2 + N_2 + H_3PO_4$

$4 - NaBr + CaOCl_2 + H_2O \longrightarrow CaCl_2 + NaOH + HBr$

$5 - Na_2S + Br_2 + H_2O \longrightarrow S + NaBr + NaOH$

$6 - Ni^{2+} + MnO_4^- + H_2O \longrightarrow Ni^{3+} + MnO_2 + OH^-$

$7 - K_2MnO_4 + H_2O \longrightarrow MnO_2 + KMnO_4 + KOH$

۸-۶ : د اکسیدیشن - ریدکشن کیمیاوي تعاملونو د بیلانس ترتیب د پر اکسایدونو ($H_2O_2, CaO_2, H_2S_2, FeO_2$) او نورو په برخه اخیستنی

د پر اکسایدونو ټول مرکبونه د $(S-S)$ او $(O-O)$ دوه ولانسه ایون لرونکي دي؛ له دې کبله د اکسیجن او سلفر د اتومونو د اکسیدیشن نمبر چې ټاکلي زنځیریې تشکیل کړي دي ، پر 1 مساوي دي ، د H_2O_2 د توپه کیدلو 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 کیدای شي چې د اکسیدی کوونکي یا ارجاع کوونکي رول ولوبوي ؛د بیلګې په ډول: د هایدروجن پر اکساید تعامل د نورو پر اکسایدونو مرکبونو په نماینده ګی ګورو:

لومړی مثال: هایدروجن پراکساید د اکسیدی کوونکی په توګه:

الف: په تیزابي محیط کې، د هایدروجن پراکساید مالیکول دو الکترونونه اخلې او د اوبو په دومالیکولو بدلون مومي.

$$4 \mid H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O$$
$$1 \mid 4H_2O + HS^- - 8e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 9H^+$$

$$4H_2O_2 + 8H^+ + HS^- + 4H_2O \longrightarrow 8H_2O + SO_4^{2-} + 9H^+$$

$$4H_2O_2 + H_2S \longrightarrow 4H_2O + H_2SO_4$$

ب- په خنثي محيط کې: $4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$

دويم مثال:

$$4H_2O_2 + PbS \longrightarrow PbSO_4 + ...$$
$$4 \mid H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$$
$$1 \mid PbS - 8e^- + 4H_2O_2 \longrightarrow PbSO_4 + 8H^+$$

$$4H_2O_2 + PbS + 4H_2O_2 \longrightarrow 8OH^- + PbSO_4 + 8H^+$$

په پورتنی معادله کې د H^+ او OH^- ايونونه يو له بل سره تعامل کوي، اوبه جوړوي:

$$4H_2O_2 + PbS + 4H_2O_2 \longrightarrow PbSO_4 + 8H_2O$$
$$4H_2O_2 + PbS + \longrightarrow PbSO_4 + 4H_2O$$

ج- د Re dox تعامل د H_2O_2 په ګډون په القلي محيط کې :

$$H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$$

دريم مثال

$$As_2S_3 + H_2O_2 + NH_4OH \longrightarrow AsO_4^{3-} + SO_4^{2-}$$
$$14 \mid 4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$$
$$1 \mid As_2S_3 + 14H_2O_2 + 40OH^- \longrightarrow 2AsO_4^{3-} + 3SO_4^{2-} + 20H_2O$$

$$As_2S_3 + 14H_2O_2 + 40OH^- \longrightarrow 28OH^- + 3SO_4^{2-} + 2AsO_4^- + 20H_2O$$

$$As_2S_3 + 14H_2O_2 + 12NH_4OH \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_4^{2-} + 2(NH_4)_3AsO_4^- + 20H_2O$$

د- هايدروجن پر اکسايد د ارجاع کوونکي په توګه

څلورم مثال: $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+$

$$2 \mid MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$
$$5 \mid H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+$$

$$MnO_4^{2-} + 5H_2O_2 + 16H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 8H_2O + 5O_2 + 10H^+$$

$$2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 8H_2SO_4 \longrightarrow 2MnSO_4 + 8H_2O + 5O_2 + K_2SO_4$$

فعالیت:

د لانـدې Redox تعاملونـو له پاره د تعامـل نیمګړې معادلې (ایـون – الکتروني) ولیکئ او توازن يې 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 ځانګړې حالتونه

که چیرې په کیمیاوي تعاملونو کې هغه مواد برخه ولري کوم چې د هغوی لپاره د اکسیدیشن د درجو ټاکل ګران وي (لکه: $FeAsS, B_5H_{11}$ او عضوي مرکبونه) کیداي شي ، سمبولیک میتود (شکلي میتود) الکتروني بیلانس په کار واچول شي ، چې د هغه ماهیت په لاندې ډول دی:

د Redox تعامل د معادلوکېن خواته د چارجونو الجبري مجموعه د همدې معادلې د ښي خواد چارجونو له الجبري مجموعې سره باید مساوي شي؛ مثال په توګه:

$$B_2H_6 + KClO_3 \longrightarrow KCl + H_3BO_3$$

په پورتنی معادلې کې اکسدیشـن کوونکي او ارجاع کوونکي ټاکو او ، هم معادله د اکسیدیشـن او ریدکشن د بهیر پر بنسټ تنظیمو:

$$B_2H_6 - 12e^- + 6H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3 + 12H^+$$

پـه پورتنـي تعامل کې B_2H_6 مرکب ارجـاع کوونکي دي چې په H_3BO_3 مرکب اکسـیدي کیږي:

$$B_2H_6 + 6H_2O \longrightarrow H_3BO_3 + 12H^+$$

د H_3BO_3 د تشکیل لپاره د اکسیجن د ایونونو کمبود د اوبو له مالیکولونو څخه په لاس راورو

چې دلته H^+ هم تشکیلیږي ؛ څرنګه چې لیدل کیږي د پورتنۍ معادلې کیڼ خواته چارجونه صفر دي ؛ خو د هغې ښـې خواته 12 مثبت چارجونه شـتون لري ؛ نوله دې کبله د چارجونو د مسـاوي والي په غرض د معادلې له کیڼ خواڅخه 12 الکترونونه کم شي.

ClO_3^- انیونونـه د اکسـیدي کوونکي په شـکل عمل کوي چې د Cl^- په ایونونـو تبدیلیږي او 6 الکترونونه اخلي: $ClO_3^- + 6e^- + 3H_2O \longrightarrow Cl^- + 6OH^-$

په دې بنسټ د اکسیجن ازاد شوي ایونونه د اوبو له مالیکولونو سره ترکیب کیږي، نوتعامل په اولین محیط کې ترسره کیږي او د OH^- ایونونه 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 اوکاربن 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:

$$CO(NH_2)_2 + NaOH + Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + NaBr + H_2O$$

$$\begin{array}{l|l} 1 & CO\ (NH_2)_2 + 6OH^- - 6e^- \longrightarrow N_2 + CO_2 + 5H_2O \\ 3 & Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^- \end{array}$$

$$CO(NH_2)_2 + CO_3 + 6OH + 3Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + 6Br^- + 5H_2O$$

$$CO(NH_2)_2 + 6NaOH + 3Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + 6NaBr + 5H_2O$$

زيات زده کړئ

هغه تعاملونه چې د تودوخې په واسطه ترسره کيږي ،د دې ډول تعاملونود معادلو توازن او تعامل کيداي شی چې د الکترون – ايون ميتود په واسطه عملي کړای شي .

فعاليت: د لاندې اکسيديشن - ريدکشن معادلو الکترون - ايوني بيلانس يې ترسره کړئ.

$$1 - Na_2CO_3 + Fe_3Br_6 \longrightarrow 2CO_2 + NaBr + Fe_3O_4$$

$$2 - I_2O_4 + HCOOH + Br_2 \longrightarrow CO_2 + I_2 + H_2O$$

$$3 - B_5H_{11} + KMnO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4 + H_3BO_3 + K_2SO_4 + H_2O$$

د اتم څپرکي لنډيز

*اکسيديشن له هغې عمليه څخه عبارت دي چې په هغه کې د ځينو عنصرونود اتومونود اکسيديشن نمبر لوړيږي.

* د عنصرونو د اتومونود اکسيديشن د نمبر د شکته راتللو عمليه په يو کيمياوي تعامل کې د ريډکشن په نامه ياديږي.

* د اتوم د اکسيديشن درجه د مثبت (+) او منفي (−) علامو په واسطه ښودل کيږي، د عنصرد اکسيديشن مثبتې درجې علامې د اتومونود الکترونونو د هغه رقمونو سره سمون لري کوم چې له هغه څخه جلا شويدي او دمنفي اکسيديشن د درجې کميت د هغه الکترونونو سره سمون لري کوم چې د عنصر له اتوم سره يو ځای شوي دي.

* د اکسيديشن - ريډکشن ټول تعاملونه کيداي شی په لاندې ډول وويشل شي:

1 - د اکسيديشن ريډکشن د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ تعاملونه: د بيلابيلو ماليکولونو، ايونونو او اتومونو ترمنځ د الکترونونوورکول او اخيستل، چې دهغوي ترمنځ ترسره کيږي.

2 - په خپل سر اکسيديشن او ريډکشن تعامل (*Disproprotionation*): دا ډول تعاملونه د مرکبونو او يا ساده موادو ځانګړتيا ده چې په يومرکب کې دعين عنصر ځينې اتومونه اکسيدي او په عين وخت کې د همدې عنصر يو شمير نور اتومونه ارجاع کيږي.

3 - د ماليکولونو په دننه کې اکسيديشن - ريډکشن تعاملونه:
په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د ماليکول يوه برخه اکسيدي کوونکې دنده او دهغه بله برخه دارجاع کوونکي دنده ترسره کوي.

* د دوو ميتودو پر بنسټ کيداي شی د Re*dox* تعاملونه ترتيب او بيلانس کړو.

۱- د الکتروني بيلانس ميتود

ددې ميتود پربنسټ کيدای شي مجموعي الکترونونه وتاکل شي کوم چې له ارجاع کوونکو څخه اکسيدي کوونکو ته ورکړل شوي دي. د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمير د هغو الکترونونو د مجموعي سره مساوي دي کوم چې له يو اکسيدي کوونکي مادې سره يوځای شوي دي.

د نیمګړو تعاملونو میتود (د ایون الکتروني میتود)

په دې میتود کې د معادلې جلا برخې (د ایوني تعامل نیمهٔ معادله) د اکسیدیشن ریدکشن بهیر لپاره د هغه وروستنی جمع کول په مجموعي ډول په ایوني معادلې کې په پام کې نیول کیږي، دا میتود د نیمه ایوني تعاملونو میتود په نوم هم یادوي، په دې میتود کې رښتیني ایونونه چې په اوبلن محلول کې شتون لري، یادداشت کیږي چې د ایونونو شمیر د یادداشت څخه وروسته د $\text{Re}\,dox$ تعامل د معادلې دواړه خواوې سره مساوي شي. په دې میتود کې لازم دي چې نه یوازې د اکسیدي کوونکو اویا ارجاع کوونکو ضریب پیدا شي ؛ بلکې د تعامل د محیط د اوبو، تیزابو، القلیو د مالیکولونو ضریب هم پیداکیږي.

د اتم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - د اکسیدیشن ریدکشن تعاملونه له هغو تعاملونو څخه عبارت دي کوم چې د اتومونو،مالیکولونو او أیونونو ترمنځ د .... تبادلې ترسره کیږي

الف- ایونونه ب- اتومونه ج- انرژي د- الکترون

2 - هغه تعاملونه چې په هغه کې د عین عنصر ځینې اتومونه په یو مرکب کې اکسیدي او په عین وخت کې د همدې عنصر ځینې اتومونه ارجاع کیږي............... په نوم یادیږي.

الف- په خپل سر اکسیدیشن ب- په خپل سر ریدکشن

ج- په خپل سر اکسیدیشن ریدکشن د- تعویضي تعاملونه

3 - هغه تعاملونه چې د مرکب د مالیکول یوه برخه د اکسیدي کوونکي وظیفه او بله برخه یې د ارجاع کوونکي وظیفه سرته رسوي په............ نوم یادیږي؟

الف- د اکسیدیشن تعاملونه ب- د مالیکولونو په داخل کې اکسیدیشن او ریدکشن

ج- ریدکشن د- هیڅ یو

4 - په ریدوکس تعاملونو کې د ارجاع شوو الکترونونو شمیر حتماً د .... مجموعهٔ سره مساوي دي کوم چې له اکسیدي کوونکي مادې سره یو ځای شویدي.

الف- الکترون ب- اتومونه ج- مالیکولونه د- پروټونونه

5 - د اکسیدیشن- ریدکشن د تعامل معادله په....... پړاونو کې امکان لرونکي ده.

الف- څلور ب- دوه ج- پنځه د- درې

6 - په $(Cu + HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O)$ معادله کې اکسیدي کوونکي عبارت دي له:

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:

$1 - H_2O_2 + KI + H_2SO_4 \longrightarrow I_2 +$

$2 - NaCrO_2 + H_2O_2 + NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4 +$

$3 - S + HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + NO_2 +$

$4 - Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$

$5 - MnO_2 + HCOOH + H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4 + CO_2 + H_2O$

$6 - P_2O_4 + H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + H_3PO_3$

$7 - Zn + HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + ...$

$8 - P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO + ...$

$9 - KO_2 + MnO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow O_2 + MnSO_4$

$10 - FeS_2 + HCl \longrightarrow FeCl_2 + S + H_2S$

نهم څپرکی

په کیمیا کې قوانین او محاسبې

کـه څـه هم د کیمیا هره څانگه دخپل 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 هغوي په واسطه کیدای شی لاندې علمي مطالبونه زده کړل شي:

دکیمیا دعملی کشـفیاتو د تاریخي بهیر په پام کې نیولو سـره ، پراخه نوي نظر د کیمیا په علم کې به پیدا کړئ ،د قوانینو دکارولو د څرنگوالي پرنسـټ د علمي مسـایلو او کشـفیاتو په اړه معلومات حاصلوي ، په کیمیا کې له محاسبو سره اشنا کیږي.

۹-۱: د علمي مسايلو بنسټونه

په عمومي ډول يوه علمي مساله په څلورولاندنيو بنسټيزوستنو ولاړه ده:

1 - قوانين
2 - اصول
3 - نظريې او فرضيې
4 - تړونونه او قاعدې

د ارشميدس په نوم پوه هلې ځلې د يوې اجتماعي مسالې د حل کولو لپاره د انسانانو غلبه په فنی او تخنيکي نيمګړتياوو باندې يوه بيلګه ده . يوې اجتماعي پيښې ته پام وکړې :
پادشاه «هيرو» يوانداره خالص سره زريو زرګر ته ورکړل چې د هغې څخه ورته تاج جوړ کړي، زرګر تاج جوړ کړ او پادشاه ته يې ورکړ، پادشاه سره پوښتنه پيدا شوه چې ايا دا تاج د خالصو سرو زرو دي او يادا چې زرګر له سرو زرو سره مس ګډ او دهغوی څخه يې تاج جوړ کړي دي ؟ څرنګه کولای شي چې په دې رښتينوالی پوه شي؟ پادشاه د خپل وخت رياضي پوه او مشهور ستوری پيژندونکی ارشميدس ته مخ واړوه.
ارشميدس سره له دې چې په دې اړوند يې پوره معلومات نه در لودل ، له خپل تفکر او ذهني قواوو په تکيه د پادشاه د ستور ومانه ، هغه ډيره موده په دې فکر کې وه ترڅو.......

فعاليت

له لاندې علمي کرښو څخه، د علمي اصل او قانون مفهوم پيدا کړئ.
1 - که چيرې يو جسم په اوبو کې لامبو وهي، د هغه جسم وزن کميږي، د جسم د وزن د کميت اندازه له بې ځايه شواوبو وزن سره مساوي ده ،کوم چې د همدې جسم په واسطه بې ځايه شوي دي.
2 - د تيزابي بارانونو اوريدل د داينا سورونو په نوم د حيوانانو نسل د ضررلامل کيږي.
3 - ټول مواد د اتومونو په نوم له کوچنيو ذرو څخه جوړ شـوي دي، د موادو بيلابيل خواص د هغه د اتومونو د توپيرله کبله دي.

فرضيه او نظريه د انسـانانو خيرنه ده. انسـانان وروسـته له هغې چې له يوې مسالې سره مخامخ شي ، د هغې د حل لپاره کوښښ کوي د هغې دحل لپاره اطلاعات را ټولوي او وروسته د هغوي ترمنځ اړيکو رامنځتـه کولوڅخه پايلې اخلي، په دې پړاو کې فرضيه مينځته راځی. که چيرې د فرضيې سـوالی څو وارې په بيلابيلو وختونو کې په ثبوت ورسـيږي ،هغه د علمي فرضيې په نوم يادوي.

د نظريو اصلاح او بښه کيدل د پوښتنو د حل لاره ده.

فکر وکړئ !

1 - د یوی علمي نظرېې د سوېې ارزښت اواعتبار د کوموعواملو سره اړیکي لري؟

2 - تیوري یا علمي نظرېې د علمي قانون سره څه توپیر لري؟

پــه نظـري کیمیاکې یو د ډېرو پر مخ تللو تیوریو څخـه د دالتن اتومي تیوري ده. د دې کتاب لوستونکي به د دالتن د تیوري سـره اشـنا یي ولري (په لومړي څپرکي کې لیکل شـوې 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 موادو رادیو اکتیویتی او روښنايي ورکول او داسې نورو په هکله اړونده توضیحات نه شـې ورکولی. داندازه کولوواحدونه، فورمولونه، سمبولونه، د نوم ایښودلولارې او داسې نور د علمي تړونونو بیلګې دي.

علمي تړون

علمي تړون څه شی دي؟

هغـه مجموعي پرې کړې چـې دعلومو په هکله منځ ته راځي ، ترڅـو دیوې څانګې دڅېړونکو اړیکې سـره او حتی دبیلابیلو څانګود پوهانو اړیکو أسـانتیا رامنځ ته کړي ، دعلمي تړون په نامه یادیږي .

زیاتی معلومات

ایوپـاک (IUPAC) د تجربـې او خالصـې کیمیـا نړیوالـه کمیټـې د لنـډ سـمبول (Internationalunionof pur AppliedChemictry) څخـه عبـارت دي، دنړۍ د هیوادونو دکیمیا ډېر مشـهور پوهان په هغه کې غړیتوب لري او دکیمیا د مسـایلو په اړه علمي تړونونه سره تړي.

۹ - ۲ : د مادې د بقا قانون او یا د کتلې پایښت

پـه 18 م پیـړی کـې فرانسـوي عالـم د لاوازیـه پـه نـوم (Antoineloucentlavoisier) (1794-1843) داسـې نظر ورکړ: په یو کیمیاوي تعامل کې د تعامل د محصول مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو له مجموعي کتلې سره مساوي ده:

$$C(s)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+49KJ/mol$$

دا قانـون د دالتن داتومي ماليکولي تيوري له نظره هم سـم وي، په هـر کيمياوي تعامل کې د تعامل کوونکو موادو د تشکيل کوونکو عنصرونو د اتومونو د مجموعي شمير د تعامل د محصول د موادو د اتومونو له شـمير سـره مسـاوي دي ؛ خوڅرنګه چې ليدل کيږي کيمياوي تعاملونه عملاً د انرژي د جـذب او يا ازاديدلو سـره يو ځـاي دي، هغه تعاملونه چې د هغوي په سـرته رسـيدلو کې انرژي ازاديـږي د $Exothermic$ (د تودوخـې توليدونکـي) تعامل په نوم يادېږي او هغـه تعاملونه چې د انرژي (تودوخې) د جذب په پايله کې ترسـره کيږي د $(Endothermic)$ تعاملونو په نوم ياديږي د پورتنيو تعاملونو په بهيرکې چې د کاربن او اکسـيجن ترمنځ ترسـره شوی دی، انرژي ازاده شوي او د $Exothermic$ تعامل د ډول څخه دي چې د ازادي شوي انرژي اندازه $4kJ/mol$ ده، د دې ازادي شوي تودوخي اندازه د کاربن او اکسيجن د کتلې تبديليدل په انرژي باندې منځ ته راغلی ده ؛ پردې بنسټ د تعامل د محصول دموادو مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو د مجموعي کتلې څخه لږه ده. د 20 پيـړی په پيل کې انيشـتاين $(Enstein)$ وويل چـې په تعاملونو کې لاس ته راغلي انرژي ؛لکه په پورتني تعامل کې د تعامل د محصول د کتلې د کمښت پوري اړه لري چې کمه شوي کتله يې د $E=mc^2$ فورمول پر بنسټ محاسبه کړه او د کتلې د پايښت او انرژي قانون يې منځته راوړ.

په رښـتيا سره تبديله شـوي کتله په انرژي په $Exothermic$ تعاملونو کې دومره کوچنی ده چې په هيڅ وسـيله نه شـي اندازه کيدای، له دې کبله د لاوزايه د پايښـت قانون پر ځای دی؛ خو کله چې د يورانيـم کتله په هسـتوي ريکتورکې توټه کيږي، د تعامل د محصـول د کتلې توپير د يورانيم لومړنی کتلې سره ډير زيات دی چې پنځوس ميليونه ځلې د کاربن او اکسيجن له سوځولو څخه ډيره ده.

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{91}_{36}Kr + 3{}^{1}_{0}n + 200mev$$

پـه پورتني هسـتوي تعاملونو کې بايد د انشـتاين قانون يعنـې د مادې او انرژي دپايښـت قانون په پام کـې ونيول شـي: يو ميليـون الکترون ولـت (mev) د $3.810^{-14}Kcalory$ سـره معادل دي، د $E=mc^2$ فورمـول پر بنسـټ لاس تـه راوړو چې $94Kcalory/mol$ او $200mev/mole$ انرژۍ له کومې کتلې سره معادلت لري کوم چې په دې اندازه انرژي تبديله شوي ده:

$$\Delta m_1 = \frac{E_1}{C^2}$$

$$\Delta m_1 = \frac{94.10^3 calory/mol}{(3\cdot10^8 m/\sec)^2} = \frac{94.10^3 joul/mol}{9\cdot10^{16} m^2/\sec^2}$$

$$\Delta m_1 = 10.44\cdot10^{-10} g/mol$$

په پورتنیو هستوی تعاملونو کې لږه شوي کتله په لاندې ډول لاس ته راځي :

د $235g$ یورانیم (یو مول) $6.02\cdot10^{23}$ (د اوګدرو د عدد په اندازه) د یورانیم اتومونه لري ؛ څرنګه چې د هستې په هر ویشلو کې $200mev$ انرژي ازادیږي ، پر دې بنسټ عمومي ازاده شوي انرژي په ارګ (erg) په لاندې ډول محاسبه کیږي:

$$E_2 = 200\cdot3.8\cdot10^{-14} calory = 200\cdot3.8\cdot10^{-14}\cdot4.18\cdot10^7 erg\cdot6.02\cdot10^{23}$$

$$\Delta m_2 = \frac{E_2}{C^2} = \frac{1{,}19\cdot10^{20} erg/mol}{(3\cdot10^{10} cm/\sec)^2} = 0.21g$$

$$\frac{\Delta m_1/235}{\Delta m_2/12} = \frac{molU}{molC} = \frac{0.21g/235g\cdot mol^{-1}}{4{,}36\cdot10^{-9} g/12g\cdot mol^{-1}} = 2.5\cdot10^6$$

له پورتني نسبت څخه حاصلیږي چې د یو مول یورانیم څخه ازاده شوي انرژي 2.5 میلیونه ځلې د کاربن د یوه مول ازاد ه شوي انرژی په پرتله زیاته ده.

(1-9) شکل الف- د بریښنایي عکاسی ځراغونو کتله له سوځید څخه د مخه

ب- بریښنایي عکاسي ځراغونو کتله وروسته له سوځیدلو څخه

(۹ - ۳): ثابتو نسبتو قانون (Proust 1807)

دا قانــون لومــړی ځل په (1807) کال کــې د $Proust$ په نوم عالم منځ تــه راوړ؛ نو له دی کبله د نوموړي په نوم هم یاد شوي دي چې په لاندې ډول دي:

د مرکب د مالیکول تشکیلوونکی عنصرونه د مرکب په جوړیدو کې په ټاکلي او ثابت وزني یا کتلوي نســبت یو له بل ســره تعامل کوي. د دې ترکیبي جسمونو لاسته راوړنه کیدای شی ، په هره لاره وي ، مهمه دا ده چې دوه ســاده جســمونه تل په یو ټاکلي او ثابت کتلوي نســبت یو له بل ســره 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:

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$
$$2 \cdot 1 \cdot 2 + 16 \cdot 2 \longrightarrow 2 \cdot 18$$
$$4g + 32g \longrightarrow 36g$$
$$H_2 : O_2 = 4g : 32g = 1:8$$

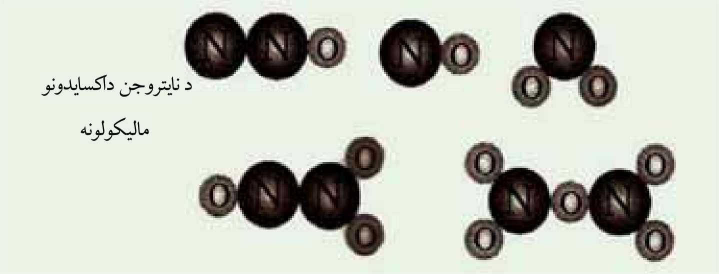
څه فکر کوي؟

د اکسیجن او نایتروجن له مرکبونو څخه یو هم N_2O_4 دی چې بې رنګه ګاز دی، ایا د کتلوي نسبتونو د قانون په کومک کیدای شي چې دي کیمیاوي فورمول ته ورسیږي؟

۹ - ۴: د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون

دوه عنصرونه یو له بل سره تعامل کوي ، یوازي 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 ســره جوړګړي دي ، تام ثابت او کوچنی عددونه دي؛د بیلګې په ډول: نایتروجن له اکسیجن سره تعامل کړي، پنځه ډوله اکسایدونه تشکیل کړي دي، چې د اکسیجن کتلوي نسبت په دې (پنځه) ډوله اکسایدونو کې $1:2:3:4:5$ دی؛ خو د نایتروجن کتله ثابته ده ؛ یعني:

	N_2 : O_2	N_2 : O_2	
N_2O	$14 \cdot 2 : 16$	1 7 : 4	1
NO	$14 : 16$	1 7 : 8	2
N_2O_3	$14 \cdot 2 : 16 \cdot 3$	1 7 : 12	3
NO_2	$14 : 16 \cdot 2$	1 7 : 16	4
N_2O_5	$14 \cdot 2 : 16 \cdot 5$	1 7 : 20	5



(9 - 2) شکل: د نایتروجن د اکسایدونو د مالیکولونو مودل

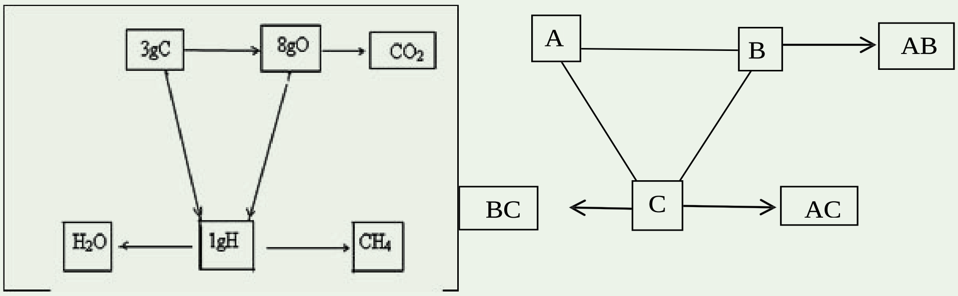
څرنګه چې لیدل کیږي ،د اکسیجن نسبت د هغه په پنځه ډوله اکسایدونو له نایتروجن سره 1:2:3:4:5 دي.

فعالیت

دمتعددونسبتوقانون دکلورین په څلور ډولو اکسایدونو $(Cl_2O, Cl_2O_3, Cl_2O_5, Cl_2O_7)$ کې تطبیق کړئ.

۹ - ۵ : د معادلتونو قانون :

دوې مادې یا عنصرونه هر یو په جلاتوګه له دریم عنصر سره په یو ټاکلې کتلوي نسبت تعامل کوي، پرته د بقیې مرکبونه تشکیلوي، دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم په هماغه کتلوي نسبت چې له دریمی عنصر سره یې تعامل کړې دي تعامل، او مرکب تشکیل وي:



له پورتنیو توضیحاتو څخه پایله اخیستل کیږي چې عنصرونه په ټاکلو مقدارونو یو د بل سره تعامل کوي.

د یو عنصر معادله کتله د هماغه عنصردکتلې هغه مقداردی کوم چې د اته ګرامه اکسیجن سره یې تعامل کړې اود پاتیشوني څخه پرته د خپل اروند اکساید یې تشکیل کړې دي.

مثال: $1.5g$ د اوسپنې اکساید شته دي چې په هغه کې $1.17g$ اوسپنه شامل ده، د اوسپنې معادله کتله پیدا کړئ:

$$\left.\begin{aligned} mFe &= 1.17g \\ m\ Oxide &= 1,5g \\ mO_2 &= 0.33g \end{aligned}\right\}$$

$$1.17gFe \quad - \quad 0.33gO_2$$
$$X \quad - \quad 8g\ O_2$$
$$X = .\frac{1,17gFe \cdot 8gO_2}{0.33gO_2} = 28gFe$$

د اوسپنې معادله کتله یا معادل ګرام د $28g$ سره مساوي دي.

د یو عنصر معادله کتله د هغې عنصر د کتلې هماغه اندازه ده ،کوم چې په یو کیمیاوي تعامل کې یو ګرام اویا یو اتوم - ګرام هایدروجن بې ځایه او یا ازاد کړې وي؛ د بیلګې په ډول: په لاندې تعامل کې د کلسیم معادله کتله 20 ده چې په لاندې ډول محاسبه کیږي:

$$Ca + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + H_2\uparrow$$
$$40g \quad 98g \qquad\qquad 2g$$
$$X \qquad\qquad\qquad 1g$$

$$\left.\begin{aligned} 40g &- 2g \\ X &- 1g \end{aligned}\right\} \qquad X = \frac{40g \cdot 1g}{2g} = 20g$$

په عمومي ډول د یو عنصر معادله کتله عبارت له همدې عنصر اتومي کتله تقسیم پر ولانس د عنصریه تشکیل شوي مرکب کې ده:

$$\text{معادله کتله} = \frac{\text{اتومی نسبتی کتله}}{\text{ولانس}}$$

مثال: د المونیم اتومي نسبي کتله $27amu$ ده او دهغه ولانس 3 دي ،نود المونیم معادله کتله پیدا کړئ.

حل:

$$\left.\begin{aligned} M_AAl &= 27amu \\ VolanceAl &= 3 \\ Eq - gAl &= ? \end{aligned}\right\}$$

$$EqAl = \frac{M_AAl}{Volance}$$
$$EqAl = \frac{27amu}{3} = 9amu$$

۹-۵-۱: د کیمیاوي مرکبونو د معادلې کتلې لاس ته راوړل

د کیمیاوي مرکبونو معادله کتله عبارت له: د مرکبونو نسبتي ماليکولي کتله تقسيم پر اغيزمن ولانس د همدې مرکب په ماليکول کې دي:

$$Eq_{Compounds} = \frac{M_{Compounds}}{Effective \quad Volance}$$

پام وکړئ

اغيز من ولانس په تيزابونو کې د هايدروجن د اتومونو د شمير، په القليو کې د هايدروکسيل گروپ له شمير سره مساوي دي،همدارنگه په مالگو کې موثر ولانس د مالگو دفلزی کتيونونو له ولانس څخه عبارت دی؛ نو د لاندې فورمولونو پر بنسټ کېداى شي د نومړو مرکبونو معادلې کتلې لاس ته راشي :

$$Eq_{Acide} = \frac{M_{Acides}}{\sum H^{+}}$$

$$Eq_{Bases} = \frac{M_{Bases}}{\sum OH^{-}}$$

$$Eq_{Saltes} = \frac{M_{Salts}}{Cathions \ volance}$$

که د اتومونو او يا ماليکولونو معادله کتله په گرامو وښودل شي ، داکميت د اتوم يا ماليکول د معادل - گرام $(Equivalent-gram)$ په نوم ياديږي چې تل په $Eq-g$ ښودل کيږي، بايد يادونه وکړو چې د متحوله ولانسونو لرونکي عنصرونه د بيلابيلو معادلو کتلو لرونکي دي؛ د بيلگې 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 پيدا کړئ. د H_3PO_4 ماليکولي کتله پر 98amu ده.

حل

$M_{H_3PO_4} = 98amu$

$Eq_{H_3PO_4} = ?$ $\qquad qH_3PO_4 = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98amu}{3} = 32{,}6amu$

$\sum H^+ = 3$

دوهم مثال: د $Ca(OH)_2$ معادله کتله پیدا کړئ د $Ca(OH)_2$ نسبي ماليکولي کتله له (74) سره مساوي ده.

$M_{Ca(OH)_2} = 74amu$

$Eq_{Ca(OH)_2} = ?$

$\Sigma OH^- = 2$

$$Eq\ Ca(OH)_2 = \frac{M_{Ca(OH)_2}}{\sum OH^-} = \frac{74amu}{3} = 37amu$$

دريم مثال: د $MgSO_4$ معادله کتله محاسبه کړئ . د $MgSO_4$ نسبي ماليکولي کتله مساوي پر $120amu$ ده.

حل:

$M_{MgSO_4} = 120amu$

$Effictive\ \ Volance = 2$ $\qquad Eq_{MgSO_4} = \frac{M_{MgSO_4}}{Cathion\ \ Volance}$

$Eq_{MgSO_4} = ?$ $\qquad Eq_{MgSO_4} = \frac{120amu}{2} = 60amu$

هغه مرکبونه چې په $\mathrm{Re}\,dox$ تعاملونو کې برخه اخلی، نو د هغوی د ماليکول د تشکيل کوونکو عنصرونو اتومونه ارجاع او يا $(Oxidation)$ کيږي،د هغه معادله کتله داسې لاس ته راوړل کيږي چې ماليکولي کتله يې د هغه پربايلل شوو $(Losese)$ او يا اخيستل شوو $(gainelectrons)$ الکترونونو تقسيم کيږي؛ داسې چې:

$$Eq_{Copound} = \frac{M_{Compound}}{Losese\quad or\ \ gain\ e^-}$$

مثال دوم: H_2SO_4 معادله کتله په لاندې $\mathrm{Re}\,dox$ تعامل کې محاسبه کړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

حل

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

$-2e^-$ losese oxidation

Reduction

$+6e$ gain

$$Eq_{H_2SO_4} = \frac{M_{H_2SO_4}}{gaine^-} = \frac{98amu}{6} = 16,33amu$$

فعاليت

1 - خرنګه کولای شي د لاندې مرکبونو معادله کتله پيدا کړئ؟

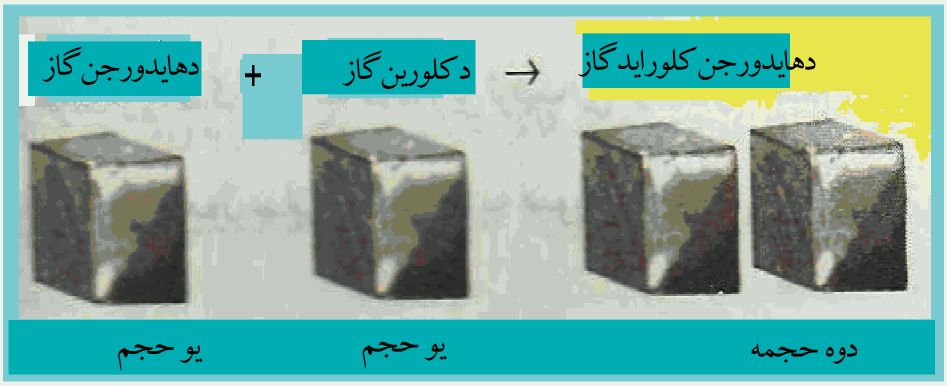
$H_3PO_4, KOH, \quad NaNO_3$

2 - د H_2SO_4 معادله کتله په لاندې ريدوکس تعامل کې پيدا کړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2S + H_2O$$

۹-۶ : د حجمي نسبتونو قانون

د حجمي نسبتونو قانون يوه عالمGay Liusec په نامه منځ ته راغلی دی او په لاندې ډول دی: په ثابته تودوخه او فشـار کې د تعامل کوونکو ګازي موادو حجمي نسـبت او د ګازي محصولو يا براسو نسبت تام، کوچنی او ټاکلی عددونه دي او هم د ګازي تعامل کوونکو موادو حجمي نسبت د ګازي محصول په تشکيل کې هم کوچني او ټاکلي عددونه دي؛ د بېلګې په ډول: د هايدروجن ګاز او د کلورين ګاز د تعامل په پايله کې ، د هايدروجن کلورايد ګاز تشکيل کيږي، د هايدروجن کلورايد په تشـکيل کې د هايدروجن او کلورين د ګازونو حجمي نسـبت 1:1 د هايدروجن او هايدروجن کلورايد حجمي نسبت 1:2 او د کلورين او هايدروجن کلورايد 1:2 دي؛ يعني:



(3-9) شکل ځيني 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 هغو ګازونو باندې تطبیق کیږي ،کوم چې په نرۍ کې په اتومي شکل پیدا کیږي؛ خو په هغو ګازونو چې مالیکولي بڼه لري ، نه تطبیق کیږي ، د دې کبله بله تیوري د اوګدرو په واسطه وړاندې شوه ، چې د اوګدروAvogadroداقضیه په (1811) کال کې وړاندې شوې ده او دا قضیه اوس دقانون بڼه لري چې په لاندې ډول ده:

دګازونو مساوي حجمونه د فشاراو تودوخې په یوشان شرایطو کې د مساوي شمیر ذرو (مالیکولونو، اتومونو، ایونونو او نورو) لرونکي دي، د اوګدرو فرضیې اوس د قانون بڼه غوره کړې ده او یو شمیر زیات تجربي حقیقتونه یې روښانه کړي دي. (د اوګدرو لومړی قانون).

څرنګه چې دوه حجمه هایدروجن کلوراید هغه وخت تشکیل کیدای شي کوم چې یو حجم کلورین او یو حجم هایدروجن سره تعامل وکړي؛ نو د کلورین او هایدروجن مالیکولونه دوه برخې کیږي اود هغوی هر برخه د سره تعامل کوي چې 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:

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

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 کیداې 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 دګازونو عمومي معادلې پربنسټ (یعنې: $Pv = nRT$) محاسبه کیداې 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 مالیکولې کتله په ګرام افاده شي (اتوم مول یا مالیکول مول او دا مولې کمیتونه دعنصر د یو اتوم پر رښتني کتلې او یا د مرکب د یومالیکول په کتله باندې وویشل شي ، په پایله کې د اوګدرو عدد حاصلیږي:

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د عنصر نسبتی کتله په ګرام}}{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}$$

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د مرکب یو مول}}{\text{د مرکب د یو مالیکول کتله}}$$

مثال: دکاربن نسبتي اتومي کتله 12 او د هغه دیو اتوم کتله $1.993 \cdot 10^{23}\,g$ ده، د اوګدرو عدد پیدا کړئ.

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د کاربن د یو اتوم کتله په ګرام}}{\text{دکاربن د یو اتوم کتله}}$$

د اوګدرو عدد $= \dfrac{12g}{1.99\cdot10^{-26}kg} = 6.02\cdot10^{23}$

ځان و ازموئ

د اوبـو د ماليکول کتلـه $2.9898\cdot10^{-26}kg$ او دهغه ماليکولي کتله $18amu$ ده، د اوګدرو عدد په لاس راوړي.

2 - د الکتروليز په طريقه کيدای شي چې د اوګدرو عدد په لاس راوړل شي، د بيلګې په ډول: کـه چيرې فارادې عـدد $(F = 96491Cb)$ د چارج په قيمت (e) $(e = 1.602\cdot10^{-19}Cb)$ تقسيم شي ، د اوګدرو عدد حاصليږي:

$$NA = \frac{F}{e} = \frac{96491Cb}{1.602\cdot10^{-19}Cb} = 6.02\cdot10^{23}$$

د چارج قيمت امريکايِي عالم دمليکان په نامه دتيلو له څاڅکوڅخه پر لاس راوړ.

۹- ۸ : نسبتي اتومي کتله :

د کيميـاوي عنصرونـو د اتومونو حقيقي کتلې کميتونه کوچنی دي چې د g $10^{-24} - 10^{-22}$ ترمنځ ځای لري، دا کوچنی کميتونه له منفي توانونو سـره په کيمياوي محاسبو کې ستونزې منځته راوړي؛ ددې کبله د سـاينس پوهانـو د کيمياوي عنصرونود اتومونو لپاره اتومي نسـبتي کتله ټاکلې ده. هغوی د يـو عنصـر د اتوم کتله پـر $\frac{1}{12}$ برخې د کاربن - 12 داتوم دايزوتوپ ($^{12}_{6}C$) پرکتلې وويشـله او دويشلوحاصل يې دپام عنصر د اتومي نسبتي کتلې په توګه ومنله:

$$M_{atomic} = \frac{mass - per\, atomic\, Element}{\frac{1}{12}\, per - atomic\, of\;\; Carbon}$$

پلټنه وکړئ :

د کاربن - 12 واحدو څخه دګټې اخيستنې لامل څه دي.

که چيرې د $^{12}_{6}C$ په عوض $^{13}_{6}C$، $^{14}_{6}C$ او $^{16}_{6}C$ ايزوتوپونه په کار يوړل شـي ، په محاسبو کې به کوم بدلونونه منځته راشي؟

د کاربن – 12 د اتوم د ایزوتوپ دکتلې $\frac{1}{12}$ برخه داتومي کتلې د واحد (Atomic Mass- Unit) په توګه منل شوې دی او په (amu) ښودل شوی ؛ یعنې:

د اتومي کتلې نړیوال واحد = $\frac{1}{12}$ د کاربن - دیو اتوم د کتلې برخه = amu

څرنګه چې د کاربن 12 - د یو اتوم 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:

$$M\,atomicH = \frac{mass\,Per\,atomH}{amu} = \frac{1.674\cdot10^{-27}Kg}{1.661\cdot10^{-27}Kg} = 1.008amu$$

زیاتي معلومات:

د عنصرونو په دېرو دوره یي جدولونو کې د عنصرونو اتومي کتله لیکل شوې ده چې بېلابېلو د عنصرونو د ایزوتوپونو د اتومي کتلې د مجموعې له اوسط سره برابره ده.

فعالیت:

د لاندیني جدول د عنصرونو د بېلابېلو ایزوتوپونو د اتومونو د مجموعي کتلې اوسط محاسبه کړئ.

ایزوتوپ	$^{16}_{8}O$	$^{17}_{8}O$	$^{18}_{8}O$
فیصدي په طبیعت کې	99.76%	0.04%	0.2%
اتومي کتله	15.99	17.00	18.00

۹ - ۹ : مالیکولی کتله :

دکیمیاوي مرکبونو نسبتي مالیکولي کتله د مالیکول د تشکیل کوونکو عنصرونو اتومونو د کتلو له مجموعي څخه عبارت ده؛ دبیلګې په ډول :

د اکسیجن اتومي کتله+ د هایدوجن د دوو اتومونو نسبتي کتله= د اوبومالیکولي کتلې

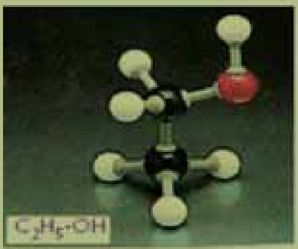
د اوبومالیکولي کتلې $= 2\times1amu + 16aum = 18amu$

مشق او تمرین :

د لاندې مرکبونو مالیکولي کتله محاسبه کړئ.

الف: $C_6H_{12}O_6$

ب: C_2H_5OH



(4 - 9) شکل د ایتانول مودل

د اړتیا وړ معلومات :

څرنګه چې د عنصرونو د اتومي نسبي کتله د amu د قیمت پربنسټ مونډل شوي ده نو که چیرې د مرکب د یو مالیکول کتله ولرو او هغه د amu په قیمت باندې وویشو، د غوښتل شو مرکب نسبتي مالیکولي کتله حاصلیږي ؛ یعنې:

$$\text{نسبتي ماليكولي كتله} = \frac{\text{د مركب د يو ماليكول كتله}}{amu}$$

مثال: د اوبـو د يو ماليکول کتله $2.9898\cdot10^{-26}\,Kg$ ده ، د اوبو ماليکولي نسـبتي کتله لاس ته راوړئ .

حل: د اوبو ماليکولي کتله

$$M_{H_2O}=\frac{mH_2O}{amu}=\frac{2.989810^{-26}}{1.66110^{-27}}=18amu$$

نوټ:که چيرې د هرې ذرې ربښتيني کتله د amu پر قيمت وويشـل شي، د هغې نسبتي کتلې لاس ته راځي .

۹-۱۰: مول(اتوم - گرام او ماليکول - گرام)

که د کيمياوي عنصرونو اتومي نسـبتي کتله په گرام وښـودل شـي، داکميت د اتوم- گرام يا مول اتوم په نوم يادوي ؛ د بېلگې په توگه: د Na اتومي نسـبتي کتله د $23amu$ ده، نو د سـوديم يو مول مساوي پر 23g دی.

همدارنگه که د کيمياوي مرکبونو ماليکولي نسـبتي کتله په گرام وښـودل شي، داکتلوي کميت د ماليکول- گرام يا ماليکولي مول په نوم يادېږي ؛ د بېلگې په ډول: د گوگړو د تېزابو (H_2SO_4) نسبتي ماليکولي کتله 98amu ده ، نو پر دې بنسټ د هغه 98 گرامه يو مول دې. په عمومي ډول که د هرې کيمياوي ذرې نسبتي کتله په گرام افاده شي، همداکتلوي کميت د هماغې ذرې د مول په نوم يادېږي؛ د بېلگې په ډول: د الکترون نسبتي کتله $5.4\cdot10^{-4}\,amu$ ده، نو پر دی بنسټ د هغه يو مول $5.4\cdot10^{-4}\,g$ دی . څرنگه چې اتوم- گرام، ماليکول- گرام، ايون- گرام او داسې نور ټول د مول په نوم ياد شوي دي ، داکميتونه ټول د اوگدرو د عدد په اندازه د ذرو لرونکي دي ؛ نو پر دې بنسټ په څانگړې توگه کيدای شي چې مول داسې تعريف شي :

مول: د اوگدرو د عدد په اندازه دذرو کتله په گرام مول دې، يا په بل عبارت که چيرې د اوگدرو عدد په اندازه ذرو کتله په گرام ښودل شوي وي، داکميت د مول په نوم يادېږي.

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 راوړلې شو، لازمه ده چې د هغې د يو مول په کميت کې د هر عنصر اندازه د مرکب د ماليکولي کتلې په پام کې نيولو سره ومونډل شي؛ نو په دې صورت کې د غوښتلي عنصر اندازه چې د مرکب په يو مول کې شتون لري، په 100 عدد سره ضرب او د همدې مرکب په ماليکولي کتلې باندې وويشل شي نو حاصل شوی کميت د غوښتلي عنصر د سلنې اندازه راښيي:

$$\text{په مرکب کې د عنصر سلنه} = \frac{\text{د عنصر مقدار}}{\text{د عنصر مقدار د مرکب يو مول}}$$

لومړی مثال: د کاربن، هایدروجن او اکسیجن سلنه په ګلوکوز کې محاسبه کړئ، د ګلوکوز $(C_6H_{12}O_6)$ مالیکولي کتله 180amu ده،همدارنګه د هایدروجن اتومي کتله 1amu، د کاربن 12amu او د اکسیجن اتومي کتله 16amu ده.

حل:

$$MC_6H_{12}O_6 = 12\cdot6+1\cdot12+16\cdot6 = 180\ amu$$
$$MC_6H_{12}O_6 = 72+12+96 = 180\ amu$$
$$mole\ C_6H_{12}O_6 = 72g+12g+96g = 180g$$

$$180g\ C_6H_{12}O_6 \quad - \quad 72gC$$
$$100 \quad - \quad W\%$$
$$W\%C = \frac{72gC\cdot100}{180g} = 40\%C$$

$$180g\ C_6H_{12}O_6 \quad - \quad 96gO$$
$$100 \quad - \quad W\%$$
$$W\%O = \frac{96gO\ \cdot100}{180g} = 53.33\%O$$

$$180g\ C_6H_{12}O_6 \quad -12gH$$
$$100 \quad - \quad W\%H$$
$$W\%H = \frac{12gH\ \cdot100}{180g} = 6.6\%H$$

نوټ: د کیمیاوي مرکبونو دمالیکول د جوړونکو اجزاوو د سلنو مجموعه له 100 کیږي.

۹-۱۲ : تجربي او مالیکولي فورمول

تل د یو کیمیاوي مرکب دهغه جوړونکو عنصرونو د سمبولونو په ترتیب او د نسبتي اتومي ضریبونو په واسطه چې د ستیکیو متري(Stoichiometry) د ضریبونو په نوم هم یادیږي، ښودل کیږي د بېلګې په ډول: NaCl د خوړو مالګه او H_2O د اوبو ښودونکی دي، په مرکبونو کې دجوړونکو عنصرونو د اتومونو د سمبولونوترتیب کیدل دهغوی له نسبتي ضریبونو سره د مالیکولي 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.

مالیکولي فورمول کولی شـو، دکیمیاوي تجزیې پر بنسـټ وټاکل شي. له کیمیاوي فورمولونو څخه یو ډول یي تجربي فورمول دی، په دې فورمول کې د بېلابېلو عنصرونو د اتومونو نسـبتي شـمېر په یو مرکب کې ښودل کېږي، دلته د تجربي کلمه په دې معنی ده چې وړاندې شوي فورمول یوازې په لیدنې او اندازه کولو یعنې د توصیفي او مقداري تحلیل پر بنسټ ټاکل شوي دي.

دګلوکوز مالیکول د 6 اتومه کاربن ، 12 اتومه هایدروجن او 6 اتومه اکسـیجن څخه تشـکیل شـوی دی او د هغـې تجربي فارمـول CH_2O دی چې یوازې دکاربن ، هایدروجن او د اکسـیجن اتومونه دګلوکوز په مالیکول کې رابښـيي؛ څرنګه چې دا نسـبتونه دیوې مادې تر ټولو سـاده شکل ښکاره کوي، له دې کبله دا فارمول ، د ساده فارمول په نوم هم یادوي.

د دې لپاره چې د مرکبونو سـاده فورمول په ښـه توګه ولیکو او لاس ته راوړل شـو نولازمه ده چې د مرکبونو توصیفي او مقداري تحلیل باندې پوه شو. د مرکب د توصیفي او مقداري تحلیل په پوهیدلو کیدای شي، دهغه تجربي فورمول د لاندې موادو په پام کې نیولو سره ولیکو:

1 - د هر عنصر مقداري کمیت چې د تجزیې په واسطه لاس ته راغلي دي، په مول بدل کړو.

2 - د مرکب د جوړونکي هر عنصر د مولونو اندازه چې د لومړي مادي پربنسټ تر لاسه کېږي ،په پوره پاملرنې سـره کوچنی کمیت یې وټاکو، وروسـته مطلوب مرکب د مالیکول د تشـکیل کوونکو عنصرونو ټول مولي کمیتونه په همدې کو چنی مولي کمیت تقسیم ګړو، اعداد پرته د قیاسي واحده لاس ته راځي .

3 - هغه ارقام چې د دوهمي مادې سره سم لاس ته راځي ، په پوره پاملرنې کنټل کیږي ؛که چیرې تام عددونه وي، د مرکب مالیکول د جوړونکو عنصرونو د اتومونو نسبتونه په ساده فورمول کې دي اوکـه نومـوړي رقمونه تام نه وي، هغوی د رونداف په لاره او یا دکوم کوچنی تام عدد په ضربولو په تامو عددونو بدل او دا تام عددونه په ساده فورمول کې د عنصرونو داتومونو نسبت دی . د عنصرونو داتومونود نسـبت رقمونه د مالیکولي فورمول د سـم لیکلو دلارې په پام کې نیولوسره د عنصرونو له سمبولونو سره یو ځای کیږي چې په دی صورت کې ساده فورمول لاس ته راځي .

4 - د مرکب د مالیکولي فورمول د سـمو لیکلو په غرض ، سـربېره د توصیفي او مقداري تحلیل د مرکب مالیکولي کتله هم معلومه وي، پر دې بنسټ د توصیفي او مقداري تحلیل په پام کې نیولو سـره د پورتنیو موادو له اسـتفادې سره سم ساده فورمول لاس ته راځي ؛که چیرې د مطلوب مرکب مالیکولي کتله د سـاده فورمول په نسـبتي مالیکولي کتله وویشل شي ،یو تام عدد به لاس ته راشي، که چیرې دا عدد په سـاده فورمول کې د عنصرونو نسـبت سـره ضرب شـي ،په پایله کې د مرکب مالیکولي فورمول حاصلیږي.

لومړی مثال: د یو مرکب یوګرام کتله چې له کاربن او هایدروجن څخه جوړه شوي دی ، سوځول شوې ده او په پایله کې د $3.3g$ کاربن ډای اکساید (CO_2) او $0.899g$ اوبه لاس ته راغلي دي ، د مرکب ساده فورمول تر لاسه کړئ.

حل:

$=1g$ د عضوي مادې سوځول شوي مقدار

کاربن ډای اکساید $= 3.3g$

لاس ته راغلي اوبه $= 0.899g$

په لومړی سرکی: په مطلوب مرکب کې د هایدروجن او کاربن مقدار پر لاس راوړو:

$$\left.\begin{array}{lll} 18g\,H_2O & - & 2gH_2 \\ 0.899g & - & m_{H_2} \\ 44gCO_2 & - & 12gC \\ 3.3gCO_2 & - & mC \end{array}\right\} \begin{array}{l} m_{H_2} = \dfrac{0.899gH_2O \cdot 2gH_2}{18gH_2O} = 0.1gH_2 \\ mC = \dfrac{12g \cdot 3.3gCO_2}{44gCO_2} = 0.9gC \end{array}$$

$nC = 0.9g \div 12g/mol = 0.075mol$

$nH_2 = 0.1g \div 2g/mol = 0.1mol$

$C = 0.075mol \div 0.075mol = 1$

$H_2 = 0.1mol \div 0.075mol = 1.3$

$C = 1 \cdot 3 = 3$

$H_2 = 1.3 \cdot 3 = 4$

$$\left.\begin{array}{l} C = 3 \\ H_2 = 4 \end{array}\right\} \qquad C_3H_4 \quad (CH_2 = C = CH_2)$$

مشق او تمرین

د اوسپنې د اکساید $3,2g$ ته د هایدروجن له ګاز سره تودوخه ورکړ شوي ده ،په پایله کې $2.24g$ د اوسپنې فلز حاصل شویدي، د اوسپنې د اکساید ساده فورمول پیداکړئ. د اوسپنې اتومي کتله 56 او د اکسیجن $16amu$ ده.

دویم مثال: د یو مرکب په ترکیب کې $8g$ کاربن، $1.33g$ هایدروجن او $10.667g$ اکسیجن شامل دي ، د مرکب مالیکولي کتله $180amu$ ده ساده فورمول او د مطلوب مرکب مالیکولي فورمول پیدا کړئ.

حل:

$$\left.\begin{aligned} mC &= 8g \\ mH_2 &= 1.33g \\ mO_2 &= 10.66g \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} nC &= 8g \div 12g/mol = 0.667mol \\ nH_2 &= 1.33g \div 1g/mol = 1.33mol \\ nO_2 &= 10.667g \div 16g/mol = 0.667 \end{aligned}$$

$$nC = 0.667mol \div 0.667mol = 1$$

$$nH_2 = 1.33mol \div 0.66mol = 2$$

$$nO_2 = 1.667mol \div 0.667 \; mol = 1$$

$$\left.\begin{aligned} C &= 1 \\ H &= 2 \\ O &= 1 \end{aligned}\right\} \quad CH_2O$$

$$M(CH_2O)n = 180$$

$$(30)n = 180$$

$$\left.\begin{aligned} n &= \frac{180}{30} = 6 \\ (CH_2O)n &= (CH_2O)6 \\ & C_6H_{12}O_6 \end{aligned}\right\}$$

د گلوکوز مالیکولي فارمول :

د نهم څپرکي لنډيز

* پـه يو کيمياوي تعامل کې د تعامل محصـول 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 ټاکلي او ثابت وزني يا کتلوي نسبت سره تعامل کوي.

* دوه عنصرونه يو له بل سره تعامل کوي، يوازې يو ډول مرکب نه جوړوي ؛ خو که چيرې دهغوی کتلوي نسـبت ته بدلون ورکړل شـي، بيلابيل مرکبونه تشکيلوي، د دې عنصرونو کتلوي نسبت د هغه په بيلابيلو مرکبونوکې چې دبل عنصرټاکلې کتلې سره يې جوړکړې دي، تام ثابت او کوچنی عددونه دي

* دوه مادې او يا عنصرونه هر يو په ځانګړې ډول له دريم عنصر سـره په يوه ټاکلې کتلوي نسـبت تعامل کړئ، پرته د پاتې شـونو، مرکبونه جوړوي، دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم په هماغې اندازې کتلې چې له دريم عنصر سره يې تعامل کړی دی، تعامل او مرکب جوړوي.

* د يوه عنصر معادلې کتله د هماغه عنصرد کتلې هغه مقدارده کوم چې له اته گرامه اکسيجن سره يې تعامل کړی وی اودپاتې ځخه پرته له خپل اړوند اکسايد يې تشکيل کړی وي.

د يـو عنصـر معادله کتله هغه کتلـې ځخه عبارت ده چې په يو کيمياوي تعامـل کې يوګرام او يا يو اتوم- ګرام هايدروجن بې ځايه او ازاد کړی.

* د کيمياوي مرکبونو معادله کتله عبارت دي له: د مرکبونو نسـبتی ماليکولې کتله تقسـيم پر موثر ولانس، د همدې مرکب په ماليکول کې ده.

* په ثابته تودوخه او فشـار کې د تعامل کوونکو ګازي موادو حجمي نسـبت او د ګازي محصولو يا براسو نسبت تام، کوچنی او ټاکلی عددونه دي او هم د ګازي تعامل کوونکو موادوحجمي نسبت د ګازي محصول په تشکيل کې کوچني او ټاکلي عددونه دي.

* د هـرې مـادې يو مـول د اوګدرو د عددونو ($6,02 \cdot 10^{23}$) پـه انـدازه د ذرو لرونکی دی ،که چيرې ماده د ګازي حالت لرونکي وي ،د هرګاز يو مول په STP شـرايطو کې $22.4L$ حجم هم نيسي.

* مول: د اوګدرو د عدد په اندازه دذرو کتله په ګرام، مول دي، يا په بل عبارت که چيرې د ذرو کتله

د اوگدرو عدد په اندازه په گرام ښودل شوي وي، دا کميت د مول په نوم يادېږي.

*کـه د مطلـوب عنصر اندازه چې د مرکب په يو مول کې شـتون لري، په 100 عدد کې ضرب او د هغه مرکب پر ماليکولي کتلې باندې وويشـل شـي ،حاصل شوي کميت د مطلوب عنصر د سلني اندازه راښيي:

د نهم څپرکي تمرين

څلور ځوابه پوښتني :

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- ډيرکم 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- گيلوسک 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 فشـار کې د تعامل کوونکو گازي موادو حجمی نسـبت او د هغو د لاس ته راغلي گازي محصول حجمی نسبت .... دي.

الف- تام، ثابت او کوچنی عددونه ب- کسري عددونه

ج- نوي رقمونه د- هيڅ يو

7 - د هرې مادې يو مول--- په اندازه ذرې لري .

الف- د اوگدرو عدد ب- $6.02 \cdot 10^{-23}\,g$ ج- 22،4 ليتر د- الف او ب

8 - د کاربن نسـبي 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 گلوکوز کې د کاربن سلينه محاسبه کړئ.

الف- 50%　　ب- 23%　　ج- 40%　　د- 33%

10 - مول عبارت د................ ذرو دکتلې اندازه په گرام ده.

الف- کیلوگرام　　ب- $6.02 \cdot 10^{23} g$

ج- اوگدرو عدد　　د- ب او ج دواړه سم دي.

تشریحي سوالونه

1 - په لوړې تودوخه او فشارکې د نایتروجن او هایدروجن گازونو سره تعامل کړې چې امونیا یې تشکیل کړې ده ، که $4.20 \cdot 10^{26}$ د نایتروجن مالیکولونو له هایدروجن سره تعامل وکړې، د تعامل کوونکی هایدروجن دکتلې اندازه او د تعامل کوونکی هایدروجن د مالیکولونو تعداد به څومره وي ؟لاسته راغلي امونیا څومره او څو مالیکولونه به لري؟

2 - امونیا له اکسیجن سره تعامل کوي چې NO او اوبه لاس ته راځي ، $3.6 \cdot 10^{21}$ شمېر د اکسیجن مالیکول به کوم شمېر د NO مالیکولونه تشکیل کړئ ؟.

3 - د B سلنه د $HGa_3\ Al_2\ BSi_2O_6$ په مرکب کې محاسبه کړئ.

4 - د مس سلفیت ($CuSO_4$)، $KCrO_4$ او اوبه H_2O د ټاکلو شرایطو لاندې یو له بل سره تعامل کړې،د هغه د تعامل محصول هغه مرکب دي چې د Cu^{2+}, CrO_4^{2-} او OH^- جوړ شوي دي ، مقداري تحلیل راښیي چې په نوموړي مرکب کې پورتني لیکل شوي ایونونه په ترتیب سره $48.7\%, 35.6\%$ او 15.7% شتون لري، د دې مرکب تجربي فورمول لاس ته راوړئ .

5 - لاندې ټاکل شوي کمیتونه لاس ته راوړئ.

الف- د جست $9.32 \cdot 10^{25}$ اتومونو مولی کتله

ب- د ارگون 3.27 موله کتله څو گرامه ده؟

ج- د سپینو زرو ($3.07 \cdot 10^{20}$) اتومي ذرې څو ملي گرامه کتله لري؟

د- $46.5 cm^3$ اوسپنه څومره اتومونه لري ؟ $d_{Fe} = 7.68 g / cm^3$ دي.

6 - دهغه فلز اتومي وزن لاس ته راوړې کوم چې د هغه د اړوند اکساید تجربي فورمول Me_2O_3 وي او د مطلوب فلز سلنه د هغه په ډاې اکساید کې 68.4% ده.

7 - x عنصر له کلورین سره تعامل کوي چې په پاى 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

تجزیه کېږي:

$$2KCl0_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$

که چیرې نوموړې مرکب په سلوکې 50 % تجزیه شي ،د $KClO_3$ وزن څومره کمېږي؟ ($KClO_3$ وزن $100g$ دی)

10 - $NaCl$ او KCl مخلوط دیوګرام 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 ګرامه 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 نوموړې مرکب د فورمول هر واحد کوم شمیر د تشکیل کوونکو عنصرونو د اتومونو لرونکې دی؟

15 - د نایتروجن دګاز نمونه چې د $4.6 \cdot 10^{22}$ اتومه نایتروجن لري، د نایتروجن د اتوم څو موله په دې اتومي کمیت کې شتون لري؟

16 - د چونې تیره (کلسیم کاربونیټ) ته تودوخه ورکول شي ده چې په پایله کې په CaO او CO_2 تبدیلیږي ،که چیرې $40g$ د چونې تیره تجزیه شي ، د $22.4g$ اندازه CaO لاس ته راځي ، د CO_2 مقدار په دې تجربه کې محاسبه کړئ.

اخځلیکونه

1- Kotz John C., paul Treichel, Jr. Chemistry and Chemical Reactivity(fourth edition). Harourt Barace and Company. U.S.A., 1999.

2- Raymony Chang. Chemistry(seventh edition). 2002.

3- Chemistry News are selected from chemistry in Britian, Nos. May, Jun, August/ 1998.

4- Hotl, Rinehart/Winston Physical Science, a Harcourt education chemistry Company 2005.

5- Hotl, Rinehart/Winston Modern chemistry 2005.

6- Chemistry stouten S.Zumdahl, third edition university of Illinois 1993.

7- Fuddamental of Chemistry, third edition, David E. Goldberg. Brookly College, 1998.

8- Kotz John C., paul Treichel, Jr. Chemistry and Chemical Reactivity(fourth edition). Harourt Barace and Company. U.S.A., 1999.

9 - شیمی (3) و آزمایشگاه. برهم کنش میان مواد، سال سوم دبیرستان، 1386 کود 257.1

10 - علوم تجربی. سال سوم دورهٔ راهنمایی، کود 143 سال 1386.

11 - شیمی. شیمی برای زنده گی(1)، کود 207.1 سال 1384 .

12 - عمومی کیمیا. مولف: پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، د کابل پوهنتون استاد، کال 1387.