د پوهنې وزارت

کیمیا

لسم ټولگی

Ketabton.com

د چاپ کال: ۱۳۹۸ هـ . ش.

کیمیا لسم ټولگی

(c) ketabton.com: The Digital Library

ملي سرود

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحيم

د پوهنې وزارت

کیمیا

لسم ټولگی

د چاپ کال: ۱۳۹۸ هـ. ش.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کتاب ځانګړتیاوې

مضمون: کیمیا
مؤلفین: د تعلیمي نصاب د کیمیا دیپارتمنت د درسي کتابونو مؤلفین
اډیټ کوونکي: د پښتو ژبې د اډیټ دیپارتمنت غړي
ټولګی: لسم
د متن ژبه: پښتو
انکشاف ورکوونکی: د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تألیف لوی ریاست
خپروونکی: د پوهنې وزارت د اړیکو او عامه پوهاوي ریاست
د چاپ کال: ۱۳۹۸ هجري شمسي
د چاپ ځای: کابل
چاپخونه:
برېښنالیک پته: curriculum@moe.gov.af

د درسي کتابونو د چاپ، وېش او پلورلو حق د افغانستان اسلامي جمهوریت د پوهنې وزارت سره محفوظ دی. په بازار کې یې پلورل او پېرودل منع دي. له سرغړوونکو سره قانوني چلند کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پوهنې د وزير پيغام

اقرأ باسم ربک

د لوی او بخښونکي خدای ﷻ شکر په ځای کوو، چې موږ ته يې ژوند رابښلی او د لوست او ليک له نعمت څخه يې برخمن کړي يو او د الله تعالی پر وروستي پيغمبر، محمد مصطفی ﷺ چې الهي لومړنی پيغام ورته «لوستل» وو، درود وايو.

څنګه چې ۱۳۹۷ هجري لمريز کال د پوهنې د کال په نامه ونومول شو، له دې امله به د ګران هېواد ښوونيز نظام، د ژورو بدلونونو شاهد وي. ښوونکی، زده‌کوونکی، کتاب، ښوونځی، اداره او د والدينو شوراګانې د هېواد د پوهنيز نظام شپږګوني بنسټيز عناصر بلل کيږي، چې د هېواد د ښوونې او روزنې په پراختيا او پرمختيا کې مهم رول لري. په داسې مهم وخت کې د افغانستان د پوهنې وزارت د مشرتابه مقام، د هېواد په ښوونيز نظام کې د ودې او پراختيا په لوري بنسټيزو بدلونونو ته ژمن دی.

له همدې امله، د ښوونيز نصاب اصلاح او پراختيا، د پوهنې وزارت يو مهم لومړيتوب دی. همدارنګه، په ښوونځيو، مدرسو او ټولو دولتي او خصوصي ښوونيزو تأسيساتو کې، د درسي کتابونو محتوا، کيفيت او توزيع ته پام د پوهنې وزارت د چارو په سر کې ځای لري. موږ په دې باور يو، چې له باکيفيته درسي کتابونو پرته، د ښوونې او روزنې اساسي اهدافو ته رسېدلی نشو.

پورتنيو موخو ته د رسېدو او د اغېزناک ښوونيز نظام د رامنځته کولو لپاره، د راتلونکي نسل د روزونکو په توګه، د هېواد له ټولو زړه سواندو ښوونکو، استادانو او مسلکي مديرانو څخه په درناوي هيله کوم، چې د هېواد بچيانو ته دې د درسي کتابونو په تدريس، او د محتوا په لېږدولو کې، هېڅ ډول هڅه او هاند ونه سپموي، او د يوه فعال او په ديني، ملي او انتقادي تفکر سمبال نسل په روزنه کې، زيار او کوښښ وکړي. هره ورځ د ژمنې په نوي کولو او د مسؤوليت په درک سره، په دې نيت لوست پيل کړي، چې د نن ورځې ګران زده‌کوونکي به سبا د يوه پرمختللي افغانستان معماران، او د ټولنې متمدن او ګټور غړي وي.

همدا راز، له خوږو زده کوونکو څخه، چې د هېواد ارزښتناکه پانګه ده، غوښتنه لرم، چې له هر فرصت څخه ګټه پورته کړي، او د زده کړې په پروسه کې د ځيرکو او فعالو ګډونوالو په توګه، او ښوونکو ته په درناوي سره، له تدريس څخه ښه او اغېزناکه استفاده وکړي.

په پای کې، د ښوونې او روزنې له ټولو پوهانو او د ښوونيز نصاب له مسلکي همکارانو څخه، چې د دې کتاب په ليکلو او چمتو کولو کې يې نه ستړې کېدونکې هلې ځلې کړې دي، مننه کوم او د لوی خدای ﷻ له درباره څخه دوی ته په دې سپېڅلې او انسان جوړوونکې هڅې کې بری غواړم.

د معياري او پرمختللي ښوونيز نظام او داسې ودان افغانستان په هيله چې وګړي يې خپلواک، پوه او سوکاله وي.

د پوهنې وزير

دکتور محمد ميرويس بلخي

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړليک

سرليک | مخ

لومړی څپرکی

د اتومي تيورۍ پراختيا ٢
١-١: د اتومي تيوري د پراختيا تاريخچه ٣
١-٢: د اتوم جوړښت ٤
١-٣: اتومي طيف ٩
١-٤:د بور اتومي تيوري ١١
١-٥: اوسنۍ اتومي تيوري ١٧
١-٦: د څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت ٢٤
د لومړي څپرکي لنډيز ٢٨
د لومړي څپرکي پوښتنې ٣٠

دوهم څپرکی

الکتروني ترتيب او د دوره يي عنصرونو خواص ٣٢
٢-١: د پيريوديک سيستم د جوړښت تاريخچه ٣٣
٢-٢: د عنصرونو الکتروني جوړښت ٣٨
٢-٣: د عنصرونو خواص او په دوره يي جدول کې دهغوی پر له پسې بدلون ٤١
٢-٤ : د انتقالي عنصرونو خواص ٥٠
د څپرکي لنډيز ٥٤
د څپرکي پوښتنې ٥٥

دريم څپرکی

کيمياوي اړيکې ٥٨
٣-١: د کيمياوي اړيکو ځانګړتياوې او د ليويس سمبولونه ٥٩
٣-٢: د اوکتيت قانون او د ليويس جوړښت ٦٠
٣-٣ : د کيمياوي اړيکو ډولونه ٦٤
٣-٣-١: ايوني اړيکه ٦٤
٣-٣-٢ : اشتراکي اړيکه ٧٠
د دريم څپرکي لنډيز ٨٥
د دريم څپرکي پوښتنې ٨٦

څلورم څپرکی

د ماليکولونو جوړښت او د هغوی قطبيت ٨٨
٤-١ : د ماليکولونو د مرکزي اتوم ولانسي قشر ٨٩
٤-٢ : خطي ماليکولونه (يوه جوړه الکترونونه) ٩٢
٤-٣ : مسطح ماليکولونه (د الکترونونو درې جوړې) ٩٣
٤-٤ : څلور سطحي ماليکولونه (څلور جوړې الکترونونه) ٩٤

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک **مخ**

٤-٥: د اوبو مالیکولي جوړښت........ ٩٩
د څلورم څپرکي لنډیز........ ١٠٦
د څلورم څپرکي پوښتنې........ ١٠٧

پنـــــځم څپرکی

د مالیکولونو ترمنځ قواوې........ ١١٠
٥-١: د کیمیاوي اړیکو ترمنځ توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوۀ........ ١١١
٥-٢: د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواو ډولونه........ ١١١
٥-٣: د موادو په فزیکي خواصو باندې د قواو اغیزې........ ١٢٢
د پنځم څپرکي لنډیز........ ١٢٨
د پنځم څپرکي پوښتنې........ ١٢٩

شپږم څپرکی

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک | مخ

اووم څپرکی

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

اتم څپرکی

د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه... ۲۰۲
۸-۱: د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف ۲۰۳
۸-۲: د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر ۲۰٤
۸-۳: داکسیدشن- ریدکشن د تعاملونو ډولونه.............................. ۲۰۷
۸-٤: د Oxidation- Reduction تعاملونو د بیلانس د ترتیب میتود........... ۲۰۸
۸-٥: د Redox تعاملونه په بیلابیلو محیطونو کې.............................. ۲۱۲
۸-٦ : د اکسیدیشن او ریدکشن کیمیاوي تعاملونو د بیلانس ترتیب د پر اکسایدونو......... ۲۱٦
۸-۷: د ریدوکس تعاملونو د ترتیب او توازن ځانګړي حالتونه او نور.) ۲۱۸
د اتم څپرکي لنډيز.. ۲۲۱
د اتم څپرکي پوښتنې... ۲۲۲

نهم څپرکی

په کیمیا کې قوانین او محاسبې... ۲۲٤
۹-۱: د علمي مسایلو بنسټونه... ۲۲٥
۹-۲ : د مادې د بقا قانون او یا د کتلې پایښت................................ ۲۲٦
۹-۳: د ثابتو نسبتونو قانون ۲۲۹
۹-٤ د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون.............................. ۲۲۹
۹-٥: دمعادلتونو قانون... ۲۳۰
۹-٦ : د حجمي نسبتونو قانون.. ۲۳٤
۹- ٦ : د اوګدرو قانون... ۲۳٥
۹- ۸ : نسبتي اتومي کتله ۲۳۷
۹-۹ : نسبتي مالیکولي کتله.. ۲۳۹
۹-۱۰: مول(اتوم –ګرام او مالیکول – ګرام) ۲٤۰
۹- ۱۱: د مرکبونو د جوړونکو عنصرونو د سلنې لاس ته راوړل.................. ۲٤۱
۹-۱۲ : تجربي او مالیکولي فورمول... ۲٤۲
د نهم څپرکي لنډيز... ۲٤٦
د نهم څپرکي تمرین... ۲٤۷

(c) ketabton.com: The Digital Library

سريزه

کيميا هغه پوهنه ده چې د موادو جوړښتونو، خواصو او بنسټيزو بدلونونو او تغيراتو بحث کوي. دا د طبيعي پوهنو يوه برخه ده چې په پرله پسې پېړيو کې د انسانانو د تجربو او څېړنو په بهيرکې منځته راغلې ده.
کيميا ډېرې څانګې لري چې يوه يې هم عمومي کيميا ده. د لسم ټولګي کيميا د عمومي کيميا يوه لنډه برخه ده چې په څانګړې توګه دا لاندې څپرکي او سرليکونه د په کې مطالعه او څېړل شوي دي:
په لومړي څپرکي کې داتومي تيوري پراختيا، د اتومي تيوري دپراختيا تاريخچه،د اتوم جوړښت، اتومي طيف، کوانتوم ميخانيک او اوسنی اتومي تيوري روښانه شوې ده. په دويم څپرکي کې د پريوديک سيستم د جوړښت تاريخچه، د عنصرونو الکتروني جوړښت، د عنصرونو خواص او په دوره يي جدول کې د عنصرونو پرله پسي بدلون او د انتقالي عنصرونو د خواصو په اړه بحث شوی دی. په دريم څپرکي کې کيمياوی اړيکې (chemical Bond) له ټولو څانګړتياووسره يې، د ليويس سمبولونه ، د اوکتيت قانون او د ليويس جوړښت روښانه شوی دی.
په څلورم څپرکي کې د ماليکولونو د جوړښت او د هغوی د قطبيت په اړه معلومات وړاندې شوي دي . په پنځم څپرکي کې د ماليکولونو ترمنځ قواوې او د قواوو ډولونه روښانه شوي دي چې د ډاى پول – ډاى پول د متقابل عمل قوه، د واندروالس (Vander walls forces) او لندن قواو ، هايدروجني اړيکه او د موادو پر فزيکي خواصو باندې د قواوو اغيزه روښانه شوې ده.
په شپږم څپرکي کې د مادې حالتونه (جامد، مايع اوګازونه) دګازونو قوانين څېړل شوي دي او په اووم څپرکي کې کيمياوي تعاملونه وړاندې شوي دي چې د کيمياوي معادلو د مفهوم، د کيمياوي تعاملونو د ډولونو په اړه توضيحات ورکړی شوي دي.
په اتم څپرکي کې د اکسيديشن- ريدکشن تعاملونه، د اکسيديشن – ريدکشن تعريف، د عنصرونو د اکسيديشن نمبر، د اکسيديشن – ريدکشن دتعاملونو ډولونه او د oxidation – Reduction دتعاملونو د بيلانس او د ترتيب ميتودونه روښانه شوي دي.
په نهم څپرکي کې په کيميا کې قانونونه او محاسبې راښيي او د کيميا بنسټيزقوانين روښانه کوي.
د هر څپرکي په پای کې لنډيز او ناحل شوې پوښتنې د زده کوونکو د مشق او تمرين په موخه وړاندې شوي دي چې د هغوی په حل سره زده کوونکي ښه زده کړه وکړی شي. په دې کتاب کې کوښښ شوی چې زده کوونکي په مطلبونو کې وردننه او د هغوی په زده کړه کې اسانتياوې را منځته شي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اتومي تیوري پراختیا

اتوم څه شی دی؟ د ساینس کومو پوهانو د اتوم د جوړښت په اړه څیړنې کړې دي او د اتومونو د فعل څرنګوالی، انفعال او د اتومونو جوړښت یې روښانه کړی دی؟ اتومونه له کوموبنسټیزو ذرو څخه جوړ شوي دي؟ د الکترونونو څرنګوالی او حرکت د اتوم د هستې په چاپیریال کې په کوم شکل دی؟ د الکترونونو ځانګړتیاوې د اتوم د هستې په چاپیریال کې په کومو کوانتومو نمبرونو روښانه کیدی شي؟

د دې څپرکي په لوسـتلو کولی شـو چې د اتوم او د اتوم د الکتروني جوړښت په اړه معلومات ترلاسه او پورتنی پوښتنې حل کړی شو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱ - ۱ : د اتومي تيورۍ د پراختيا تاريخچه

د علومو په تاريخ کې يوه پخوانۍ تيوري وايي چې مواد ترهغه حده په کوچنيو ذرو وېشل کيدی شي چې نور په کوچنيو ذرو د وېش وړنه وي.

داتيوري ديوناني فيلسوف ديموکريت(Democritus) په نوم په ۴۰۰ ق م کې پشنهاد شوې ده، نوموړي عالـم دا ذرې د اتومونـو (Atoms)[1] په نامه يادې کـړې دي، په هغه وخت کې د ديموکريت نظريه نورو علماوو ونه منله. په 18 پیړۍ کې د کېمیا پوهانو د دوهم ځل لپاره اتومي تيورۍ پام وکړ.

پوهانو د تعامل کوونکو موادو کتلوي نسبت له يو بل سره د توضيح په اړه په خپلو تجربي څېړنو کې له اتومي تيورۍ څخه اسـتفاده وکړه او له دې تيورۍ سـره سم کېمياوي عنصرونه هريو ټاکلې اتومي کتلې لري.

په 1808 م کال کې دالتن (Dalton) انګليسـي کېميا پوه د اتومي تيورۍ بنسـټ کېښـود. له دې تيورۍ سره سم ټول مواد د ډيرو کوچنيو ذرو له اتومونو څخه جوړ شوي دي، دا اتومونه نه پيدا کيدی شي او نه هم بشپړ له منځه تللی شي. د دالتن د تيورۍ مهم ټکی دا دي:

1 - مواد د اتومونو په نوم له هغو ورو ذرو څخه جوړ شوي، چې د وېش وړ نه دي.

2 - د کېمياوي عنصرونو ټول اتومونه سره ورته دي.

3 - اتومونه، نه جوړيږي او نه له منځه ځي.

4 - د بېـلا بېلو عنصرو اتومونه يو له بل سـره يو ځای شـوي او د مرکـب ماليکولونه يې جوړکړي دي.

5 - د بېلا بېلو عنصرو اتومونه بېلا بېلې کتلې او بېلا بېلو کېمياوي خواصو لرونکي دي.

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

7 - کېمياوي تعاملونه د اتومونو ځای پر ځای کيدلو ته وايي او د هغوی داړيکو جوړښت د مرکبونو په ماليکولونو کې دی چې په دې کېمياوي تعاملونو کې د عنصرونو اتومونه بدليږي.

کېميـا پوهانـو تر 19 پيړۍ پورې د دالتن اتومي تيوري تحليل کړه. سـره له دې چې د دالتن داتومي تيورۍ ځينې ټکي؛ د بېلګې په ډول: د اتوم د وېشلو نه وړتيا او د همغه عنصر د اتومونو يو شان والی بې دليله ثابت شو او پوهانو تأييد نه کړ؛ خو بيا هم د دالتن اتومي تيوري د کېميا په علم کې ګټوره وه او د کېميا په برخه کې يو مثبت ګام بلل شوی دی.

د مـادې د اتومي جوړښـت تيوري چې د کېميـا د پوهانو د علمي تجاربو په اسـاس منځته راغله په لاندې ډول ده.

---

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

1 - ټول مواد له ډېرو کوچنيو ذرو څخه چې اتوم نوميږي، جوړ شويدي.
2 - اتومونه هغه کوچنۍ ذرې دي چې په کېمياوي ساده وسايلو نه تجزيه کيږي او د بېلا بېلو عنصرونو اتومونه هر يو د کېمياوي عنصر په نوم ياديږي.
3 - د کېمياوي عنصرونو اتومونه تل په حرکت کې دي، د تودوخې په زياتوالي سره، د هغوی د حرکت چټکتيا هم زياتيږي او دا حرکت د هغوی تر منځ د تعامل لامل کيږي.
4 - د بېلا بېلو عنصرونو اتومونه د کتلې، حجم او خواصو له امله يو له بل سره توپير لري.

د اتوم اندازه

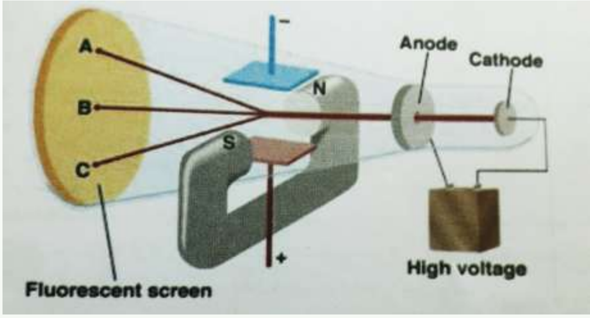
هغه څېړنې چې په 20 پيړۍ کې د رونتګين د وړانګو پربنسټ وشوې، لاس ته راغلل چې د اتوم قطر څه نا څه $2\cdot10^{-10}m$ يا (0,2nm) دی.
د اتومونو کتله د g $10^{-24}-10^{-22}$ يا $10^{-27}-10^{-25}$ کميت ترمنځ ده. څرنګه چې داکتلوي کميت ډېر کوچنی دی؛ له دې امله اتومي نسبتي کتله د اتومونو لپاره وټاکل شوه چې د $(amu=1.661\cdot10^{-27}kg)amu$ قيمت پربنسټ ټاکل شوې ده.

۱ - ۲ : د اتوم جوړښت

په 1900م کال کې د فزيک پوهانو ثابته کړه چې اتومونه له ډېرو کوچنيو ذرو څخه جوړ شوي دي.

د تامسن مودل

انګليسي فزيک پوه تامسن (J.J. Tomson) د کتود وړانګو انحراف په برېښنايي او مقناطيسي ساحه کې مطالعه کړ (1-1) شکل د هغې دستګاه جوړښت راښيي، چې تامسن په خپلو څېړنو کې کار ولې ده:



(1-1) شکل د تامسن د څېړنو دستګاه

د تامسن د دستګاه توضيح په لاندې ډول ده

۱ - ۱ شکل د کتود شعاع ترتيب د برقي ساحې په داخلي او مقناطيسي د تيوب د باندې چې برقي او مقناطيسي ساحې د کتودي شعاع د حرکت په لور محور واقع شي.
ښيي چې د N او S مقناطيس قطبونه ښيي تشخيص صفحې کتودي شعاع د مقناطيسي ساحې په موجوديت د A په نقطه کې لګيږي او د برقي ساحې په موجوديت د C په نقطه کې لګيږي او د دواړو په نه شتون او يا د خنثى په حالت کې د B په نقطه لګيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

تامسن په خپلو څېړنو کې د $(\frac{e}{m})$ نسبت یې محاسبه کړ چې $1.76\cdot10^{11}\frac{C}{kg}$ کمیت یې پر لاس راوړ، دلته (C) کولمب دی چې د چارج د مقدار بین المللي واحد دی.
تامسن پیدا کړه چې په دستګاه کې د ګاز د استعمال او هم د الکترودونو (انود او کتود) ډول نه شي کیدی چې مشخص او معین وي.

پام وکړئ

تامسن دې پایلې ته ورسید چې دا منفي چارج لرونکې ذرې په ټولو موادو کې لیدل کیږي او دا ذرې یې د الکترونونو (Electrons) په نوم یادې کړې. دا نوم د الکتریک له کلمې څخه اخیستل شوی دی او هغه ذرو ته ویل کیږي چې د هغوی د حرکت په پایله کې د برېښنا جریان رامنځته کیږي.

فعالیت

1 - هغه وړانګې چې له کتود څخه د تامسن د تجزیې د تخلیې په تیوب کې ځي، کوم لوري ته کږېږي؟
2 - د کتود وړانګې څه ډول چارج لري؟

مهم ټکی

د الکترون د برقي چارج قیمت د امریکایي پوه ملیکان Millikan په واسطه وټاکل شو، نوموړي دا کمیت په (1909 – 1917) کالونو کې د تېلو په څاڅکو کې کشف کړ چې له $1.602\cdot10^{-19}\,C$ سره مساوي دی. دا کمیت د چارج لرونکو ذرو د چارج د لومړني واحد په توګه ومنل شو؛ پردې بنسټ د الکترون کتله عبارت ده له:

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

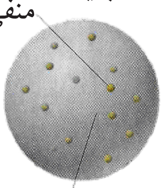
$$m=\frac{e}{1.76\cdot10^{11}C/kg}=\frac{1.602\cdot10^{-19}C\cdot kg}{1.76\cdot10^{11}C}$$

$$\boxed{m=9.11\cdot10^{-31}kg}$$

نو د یو الکترون کتله دهایدروجن د اتوم دکتلې (پروتون) له $9.11\cdot10^{-31}kg$ یا $\frac{1}{1840}$ برخې سره مساوي ده. په 1898 کال کې تامسن د څېړنو په پایله کې داسې نظر وړاندې کړ: اتومونه د یو مثبت چارج لرونکې هستې څخه جوړ شوي دي چې په چاپېریال کې یې الکترونونه له منفي چارج سره څپاره

(c) ketabton.com: The Digital Library

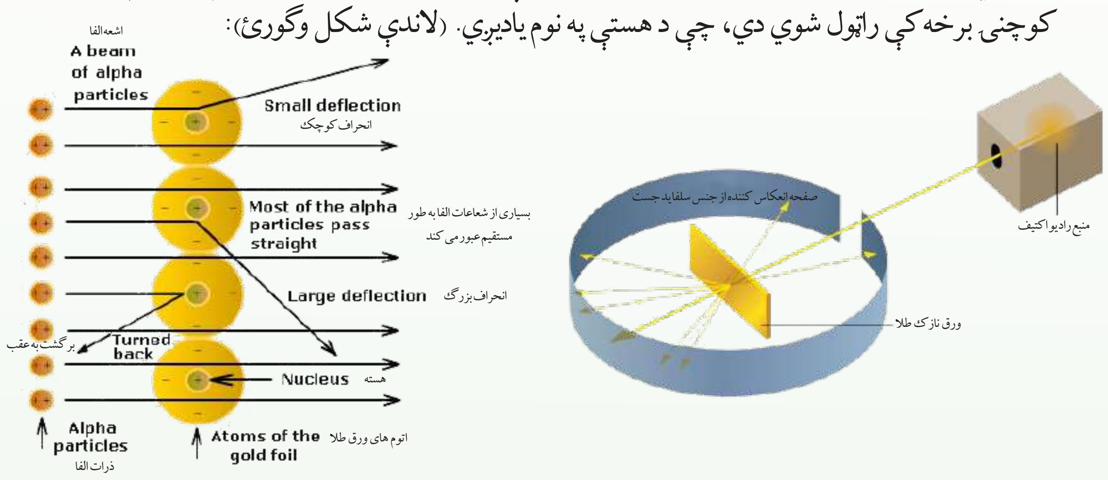
شــوي دي. د تامســن اتومي مودل مميزلرونکي کيک ته ورته جوړښــت لري، داسې چې مميز په کيک کې د الکترونونو په شان د اتومونو د هستو په منځ کې ليدل کيږي .



(1-2) شکل: د تامسن اتومي مودل

په 1909 م کال کې د رادر فورد ملگرو کايگر ($Geuger$) او مرســدين ($Merssden$) د تامســن پيشــنهاد مطالعه کړ او کشف يې کړه چې ذرې د سروزرو له نازکو پاڼو څخه تيريږي؛ خو د هغوی $\frac{1}{800}$ برخه بېرته گرځي او يا خپريږي.

رادرفــورد په دې هکله داســې نظر ورکړی دی: (چــې تقريباً د باور ورنه دی که مورږ له $4{,}5m$ واټن څخه د ســگرټو د قطی پر کاغذي ورقه باندې فيروکړو، دا مرمی به له لگيدوڅخه وروســته بېرته وگرځي او پر تاســو به ولگيږي). رادرفورد پيدا کړه چې کتله او مثبت چارجونه د اتوم د حجم په کوچنی برخه کې راټول شوي دي، چې د هستې په نوم ياديږي. (لاندې شکل وگورئ):



(1-3) شکل: د الفا α د ذرو خپريدل د راديو اکتيف ماده په واسطه او د هغې تيريدل د سرو زرو د پاڼې څخه

د رادرفورد د تجربی لنډه نتيجه:

که چيرې د الفا (α) ذرې چې مثبت ۲ چارج لري د سرو زرو نازکې پاڼی څخه د تېريدو په وخت کې هســتې ته نژدې واقع کيدو يوه اندازه انحراف (کوږ والي) کوي او که د هســتې څخه لرې وي مســتقيم ډول تيريږي او که د هســتې ته مخامخ شــی بېرته راگرځي، د دې څخه دا نتيجه ترلاسه کيږي چې هستې د مثبت چارج لرونکي ده او د اتوم د فضا کوچني برخه تشکيله کړي ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

فکر وکړئ !

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

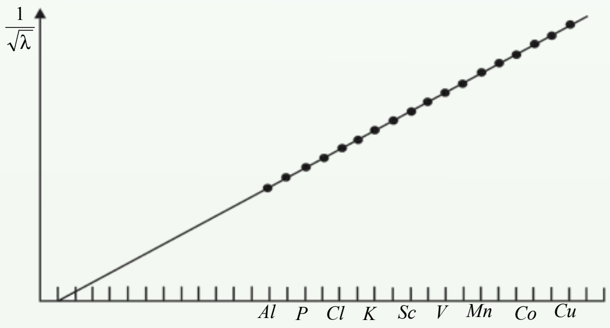
2 - ولې ځینې بخرکې بېرته ګرځیدلي دي؟

3 - ولې د α ځینې بخرکې کاږه شویدي؟

اتومي نمبر

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

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



(1 - 4) شکل پراتومي نمبر پورې ترلې ګراف او د هغو د څپو د اوږدوالي د مربع د جذر معکوس

د عنصرونو ځای په پریودیک سیستم کې (افقي محور) د هغو په هسته کې د پروتونونو شمېر ټاکي، موزلي د عنصرونو ترتیبي نمبر په پریودیک سیستم کې د اتومي نمبر په نوم یاد کړ او (Z) په سمبول يې وښود . په پای کې پوه شو چې په اتوم کې د عنصرونو ترتیبي نمبر د عنصرونو د پروتونونو له شمېر سره سمون لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

نیوترون

د موزلي د څرګندونو له مخې د عنصرونو اتومي نمبر ، د هغوی د هستې له چارج سره مساوي دی او په هسته کې د پروتونو شمېر ښکاره کوي. (پروتون لاتیني کلمه ده ، د لومړنی یا له ټولو څخه پخوانی معنا ورکوي)

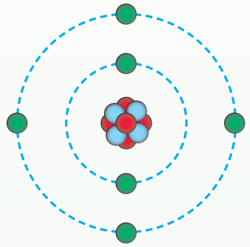
څرنګـه چې د کېمیاوي عنصرونو اتومونه د برېښنایي چارج له کبله خنثی دي نو د عنصر د اتومونو دپروتونونو شمېر د هغو د الکترونونو له شمېر سره مساوي دی.

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 شته چې د هغوی د هرې یوې کتله د یو پروتون له 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 لاس ته راوړ، دتعامل معادله یې دا ده:

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

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

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

ذرې	چارج په کولمب (C)	نسبتي چارج	کتله په کیلوګرام	نسبتي کتله
پروتون	$1.602 \cdot 10^{-19}$	+1	$1.6726 \cdot 10^{-27}$	1. 0073
نیوترون		0	$1.675 \cdot 10^{-27}$	1.0087
الکترون	$-1.602 \cdot 10^{-19}$	-1	$9.1 \cdot 10^{-31}$	$5.4858 \cdot 10^{-4}$

نوکلیدونه او ایزوتوپونه

نوکلیدونـه د اتومونو هسـتې افاده کوي ، د هغو په واسـطه د اتوم هسـته ښـودل کیـږي، د عنصرونو نوکلیدونه داسې ښودل کیږي چې نوکلیون یې د سـمبول پـه کینه او پورتنی خواکـې او اتومي نمبر (دپروتونونو شمېر) یې د سمبول په کینه او لاندینۍ خواکې لیکل کیږي؛ د بېلګې په ډول:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ایزوتوپونه (*Isotops*)

د عین عنصر نیکلویدونه دي چې د پروتونونو شمېرېې یوشان وي؛ خو د هغوی د نوکلیونونو شمېر یو له بل څخه توپیر لري. یعنې د دوی د نوکلیدونو او نیوترونونو شمېر یو له بل څخه توپیر لري. څرنګه چې د عنصرونو کېمیاوي خواص د عنصرونو د اتومونو د هستې پرمثبت چارج اود هغوی په الکتروني جوړښت پورې اړه لري، نو د عنصرونو د ایزوتوپونو کېمیاوي خواص یو شان دي؛ د بېلګې په ډول: د کلورین عنصر ایزوتوپونه $^{35}_{17}Cl$ او $^{37}_{17}Cl$ دي چې د هغوی اتومي نمبر 17 او د هغه نوکلیونونه په ترتیب سره 35 او 37 دي او نیوترونونه یې په ترتیب سره 18 او 20 دي د کلورین د دواړو اتومونو کېمیاوي تعاملونه یو شان دي.

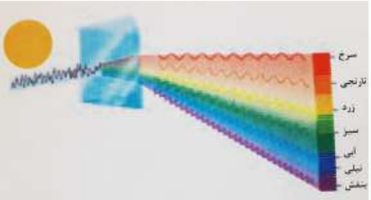
کړنه :

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

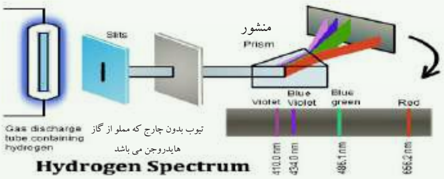
الف- د نوموړو نوکلیونونو د نیوترونونو شمېر څو دی؟

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

۱ - ۳: اتومي طیف



د اتومي سپکتر ځانګړتیا او پیدا ښت دا پوښتنې حل کړې دي چې د رادرفورد د اتومي مودل په مرسته یې حل امکان نه درلود. که د لمر او یا د برېښنایي څراغ رڼا له یو سوري څخه تېره او په یو منشور باندې ولګیږي او له منشور څخه تیارې پردې ته تېرې شي، نو سره زرغونه (رنګین کمان) ساحه ښکاره کیږي چې له جلا رنګه لیکو څخه جوړه شوې ده. د دې رنګونو ټولګې دلیدلو وړ وړانګې له ټولو څپیزو لیکو سره سمون لري چې د پرله پسې سپکتر په نوم یادیږي.

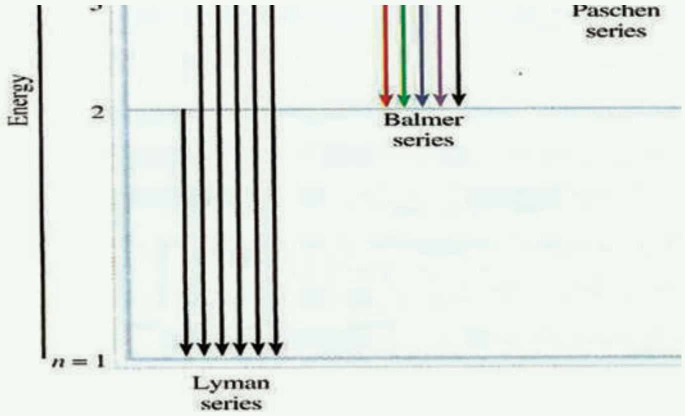


شکل (1 – 5) اتومي سپکتر

که د برېښنا منبع له خالي تیوب څخه سرچینه واخلي چې د هایدروجن ګاز وي، په دې صورت کې هغه سپکتر تولیدوي چې د جلا بېلابېلو رنګه خطونو لرونکي وي، دا ډول سپکترونه د وتونکي اتومي سپکتر (Emission) یاد خطي سپکتر په نوم یادوي، (1 - 6) شکل، که کېمیاوي مواد په کومه وسیله تحریک شي، د هغوی خطي سپکتر په منشور کې لیدل کیږي؛ د بېلګې په ډول:

(c) ketabton.com: The Digital Library

مواد کیدی شــي چې د تخلیه تیوبونو د بریښــنا په بهیر او یا د تودوخې په وړانګو تحریک شــي، خطي اتومي ســپکترونه د لیدلو وړ او د ماورای بنفش ســپکترونو په ســاحه کې لیدل کیږي، نو کله چې د څراغ په شـعله باندې د ســودیم فلز او یا د هغه مرکبونه ور زیات شــي، نو رڼا په ځپیزو خطونو590nm وړانګې لګیږي او شـغله یې زیړه ده. که په تخلیه شــوي تیوب کې د هایدروجن ګاز واچول شي او د بریښنا په ولتاژ تحریک شي، نو سور ګلابي ته ورته رنګ، په کې ولیدل شي.
جذبي 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 دی، هغه رڼا چې د اوږدوالي ټاکلي ځپې لري، د موادو په واسطه جذب کیږي چې په دې ساحه کې تور خطونه لیدل کیږي، د جذبي او وتونکي سپکتر د مطالعې په خاطر، د سپکترو متر(Spectro meter)په نوم اله کارول کیږي.
د سپکترو متر لیدني او څیړني ښیي چې د هایدروجن سپکترEmissionد څو ګروپو له مسلسلو خطونو څخه جوړیږي، د خطونو دا سلسـله د هغوی د کشــف کوونکو په نوم نومول شــوي ده؛ د بېلګې 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 هره یوه سلسله کې د حرکت په پایله کې د سپکتر د لوړې فریکونسي په لور د موادو د مجاورو خطونو فاصله په پوره ډول کموالی پیداکوي چې بالآخره یو له بل سـره یو ځای شــوي دي او مسلسـل ســپکتر (*Cantinum*) یې تولید کړی دی.



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

Lyman, B-Balmer Pa-Pachen,Br-Bracket,Pf-Pfond,سلسله
د برکیت سلسله د پفوند او پوشن د سلسلې په واسطه پوښل شوې ده .

پام وکړئ !

1 - که چیرې الکترونونه له $(n = 2,3,4)$ قشـرونو څخه هسـتې ته نژدې قشـر (لومړنی قشـر) ته انتقال شـي، له اتوم څخه زیاته انرژي ازادېږي او د وړانګو خواص لري چې د ماورای بنفـش په سـاحه کې لیدل کیـږي، داګیډې د لیمن په نـوم یادېږي، د نومـوړې وړانګې د څپو اوږدوالی $973 - 1216\,A^o$ دی.

2 - کـه الکترون له $(n = 3,4,5)$ قشـرونو څخه دوهم قشـر ته انتقال شـي، د هغـه نوري انرژي کمزوري او د لیدود رڼا خواص لري چې د وړانګو داګیډې د $(Balmer)$ په نوم یادوي. د نوموړو وړانګو د څپو اوږدوالی $410 - 6563A^o$ په منځ کې دی.

3 - که الکترونونه $(n = 4,5,6)$ له لوړو سـویو څخه د انرژي درېمې سـویې ته انتقال شـي، د روښنایي انرژي او د هغه نشر شوې وړانګې یې کمزورې دي او د هغه ځانګړتیاوې د سرو وړانګو لاندې نژدې دي. د روښـنایي دا سلسـلې د $(Poshen)$ په نوم یاد یږي او د نشـر شوو شعاعو د څپو اوږدوالی یې $12820 - 17850A^o$دی.

4 - په پای کې که د الکترونو انتقال د $(n = 4)$ څخه پورته د انرژۍ څلورمې سـویې ته ورشـي، د هغه د رڼا د وړانګونشر شوې انرژي ډېر کمزوري ده اود هغه ځانګړتیاوو د سره رنګ له ساحې څخه لاندې لیدل کیږي، دا رڼایې سلسله دBrackett ،Pfund په نوم یادیږي.

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

۱ - ۴ : د بور اتومي تیوري

د اتوم د جوړښـت په اړه د بور څېړنې چې د پلانک په کوانتمي تیوري بانديې ولاړې دي، په لومړي سـرکې زیاتې د بریالیتوب خواته نږدې شـوې وې؛خو له دوولسوکالو وروسـته بې دلیله ثابتې شوې؛ لاکـن موزلي (1889 – 1915) په خپلو څېړنوکې د اتوم په جوړښـت کې د بـور له فرضیې څخه ګټه واخیسته. د بور نظریه د اتوم دسپکتر په څېړلو کې مرسته وکړه.

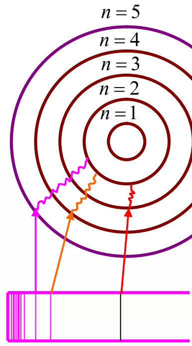
د پلانک له تیوري سـره سـم ، انرژي کوانتایزیشن Quantization کیږي. د سپکترونو د لیکود توضیح لپاره د بور $(Boher)$ په نوم دنمارکي عالم په 1913 م کال کې اتومي مودل پیشنهاد کړ، د بور دا مودل د پلانک کوانتي فرضیې بانديې ټینګ وو ، د پلانک له تیوري سره سم : هغه ممکنه انرژي چـې جذب او یا خپریږي، له ټاکلو قطعو څخه تشـکیل شـوی ده چـې د کوانتوم (Quantum) انرژي په نوم یادیږي او دا کوانتومي انرژي ده.

۱- بـور نظر ورکړ: د اتوم دهسـتې پـه چاپیریال کې د متحرک الکترون انـرژي ټاکلې او معینه ده، د الکترونونو لازمه انرژي د ټاکلې حرکت لپاره د اتوم په قشـر $(Orbite)$ کې د هغه د ټاکلي قشـر پرشعاع پورې اړه لري. (کوانتوم لاتینه کلمه ده چې معنا یې مقدار اویا کمیت دی.)

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲ - هغه الکترونونه چې له هستې څخه په لرې قشرونو کې حرکت کوي، د هغو الکترونونو په نسبت چې هستې ته نژدې په حرکت کې دي، زیاته انرژي لري، څرنګه چې د الکترونونو انرژي کوانتومي ده، له دې امله د اوربیتال شعاع هم کوانتومي ده، د اوربیتالونو شعاع کیدی شي یوازې د ټاکلو قیمتونو لرونکې وي.

کله چې الکترونونه د اتوم په ټاکلو اوربیتالونو کې د اتوم هستې پر شاوخوا په حرکت واوسي، نه کوانت انرژي جذب او نه یې ازاد وي. که الکترون د هستې له نژدې قشر څخه د هستې لرې قشر ته انتقال شي ، کوانت انرژي جذب او برعکس که په ټاکلې مقدار انرژي ازاده کړي، هستې ته نژدې قشر ته انتقال کیږي؛ خو ډیر ژر ازاده شوې کوانت انرژي بېرته جذب او یا جذب شوې انرژي بېرته آزادوي دا انرژي د دوو سویو د انرژي د تفاوت سره مساوي ده چې د بور د معادلې څخه محاسبه کیږي.



(8 - 1) شکل د بور اتومي مودل

$$\Delta E = E_2 - E_1 = -RH\left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2}\right)$$

چې په دې فارمول کې RH د ریدبرګ ثابت د H هایدروجن د اتوم دی n_1 , n_2 د انرژي اصلې سویې دي. چې د ریدبرګ د ثابت قیمت $2{,}18\times10^{-18}$ J – دی.

د رڼایي (نوري) فوتونونو له جذب څخه په کافي اندازه او له هغې څخه ډیرې زیاتې تورې لیکې په جذبي سپکتر کې لیدل کیږي:

د خطي سپکتر فریکوینسي د ریدبرګ عالم په واسطه توضیح شوه.

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

په پورتنۍ معادله کې نیو فریکوینسي R د ریدبرګ ثابت د فریکوینسي لپاره دي چې $R = 3.28\cdot10^{15}\ /s$ ، n_1 او n_2 پوره یا تام کوانتومي عددونه راښیي.

سوال: د هغه نور فریکوینسي پیدا کړې چې د یو تحریک شوي د هایدروجن اتوم الکترون د دریم سویې انرژي د انرژي لومړې سویه ته انتقال شوی وی خو دی.

حل:

$$\nu = R\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) = 3.28\cdot10^{15}\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2}\right)$$

$$\nu = 3.28\cdot10^{15}\left(\frac{9-1}{9}\right) = 3.28\cdot10^{15}\left(\frac{8}{9}\right) = 2.91\cdot10^{15}\,\text{Cycal}\cdot s^{-} = 2.91\cdot10^{15}\ \text{Hz}$$

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

په پورتنۍ معادله کې h د پلانک ثابت ($h = 6.63\cdot10^{-34}$ J.sec) دی. که چیرې الکترون له

(c) ketabton.com: The Digital Library

هغه اوربیت شخه چې د E_1 انرژي لرونکی دی، هغه اوربیت ته چې د E_2 انرژي لرونکی دي؛ انتقال شي، یوه اندازه انرژي جذب او یا یې ازاد وي، نوموړې انرژي عبارت ده له.

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

اضافي معلومات

د الکترون ممکنه حرکي حالت له هغه حالت شخه 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 مساوي کیږي: $P = mvr$

د الکترون د زاویوي حرکت د کچې مومنټ له صحیح او پوره مضروبو $\frac{h}{2\pi}$ سره مساوي دی چې ثابت کمیت شیي، په دې ځای کې صحیح او پوره مضروب اصلي کوانټوم نمبر (n) دي چې 1,2,3..... او نور قیمتونه ځانته اختیاروي:

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

د بور له نظریو څخه کولی شو داسې پایله واخلو چې الکترون د اتوم د هستې په چاپیریال کې د دوو قوو لاندې حرکت کوي چې عبارت له مرکز څخه د فرار قوه او د ذرو تر منځ الکتروستاتیکی د دفعي او یا د جذب قوه ده:

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

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

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

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

په پورتني فورمول کې m کتله او V د الکترون سرعت دی، z د هستې چارج، e د الکترون چارج او r د اتوم شعاع راښیي .

په لومړۍ معادله کې دوه مجهول کیمتونه دي چې v او r دي، د دوو مجهوله لومړۍ درجو معادلو د حل پرنسپ، دا مجهول کمیتونه کولی شو داسې پیدا کړو:

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

سرعت $vnh = kze^2.2\pi \qquad V = \frac{kze^2 2\pi}{nh}$ ---------6

له شپږمې معادلې څخه د V قیمت په پنځمې معادلې کې معامله کووچې r ترلاسه کوو:

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

یا

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

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

کـه چیرې د الکترونونو حرکي او پوتنشـیالي انرژي له $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ او $Ep = \frac{-kze^2}{\gamma}$ سـره جمع کړو، د الکترون مجموعي انرژي لاسته راځي:

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

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

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

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

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

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

اوس د $\frac{1}{2}mv^2$ قیمت په 8 معادله کې معامله کوو، حاصلیږي چې.

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

دلته ..... $n=1,2,3$ دی.

پوښتنه: د هایدروجن د اتوم $n=1$ کوانتوم لپاره د انرژي قیمت د لاندې فارمول په واسطه محاسبه کړئ.

$$E=\frac{-z^2\cdot e^4\cdot k^2\cdot 2\pi^2\cdot m}{n^2\cdot h^2}$$

حل:

$$E=-\frac{(1)^2(1{,}62\cdot10^{-19}c)^4(9\cdot10^9\cdot c)^2\cdot(2)(3{,}14)^2(9{,}1\cdot10^{-31}kg)}{(1)^2(6{,}62\cdot10^{-34}J\cdot s)^2}$$

$$=-2{,}18\cdot10^{-18}J=2{,}18\cdot10^{-11}erg$$

فعالیت

له شپږمې معادلې څخه لاسته راغلل چې د هایدروجن د اتوم د الکترون چټکتیا $(n=1)$ مساوي $2200km/\sec$ ده او د 7 معادلې پر بنسټ محاسبه شوي دي چې د هایدروجن د اتوم شعاع $0.053nm$ $(n=1)$ ده. دا عبارت سم دی او یا ناسم؟ په دې اړه فکر وکړئ او پورتني کمیتونه د محاسبې پر بنسټ پیدا کړئ.

پام وکړئ

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

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

$$K=\frac{F\cdot r^2}{q_1\cdot q_2}=\frac{9\cdot10^9N.m^2}{C\cdot C}\quad\Rightarrow k=9\cdot10^9\frac{N\cdot m^2}{C^2}$$

لاندې توضیحاتو ته پام وکړئ.

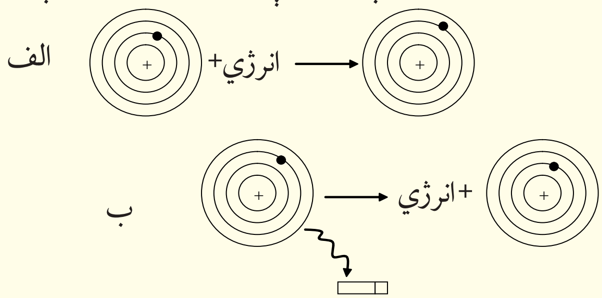
د بور د لومړۍ قاعدې پر اساس کیدای شي چې د الکترون حرکې چټکتیا څرګنده کړی شي، په دوهمه قاعده کیدای شي، دا مطلب څرګند شي چې الکترون پرته له دې چې انرژي جذب او یا ازاده کړي، په یو قشر کې د څپیز حرکت په حال کې دی او که الکترون ته انرژي ورکړل شي، د هستې له

(c) ketabton.com: The Digital Library

نژدې قشــر څخه، د هســتې لرې قشر ته انتقالیږي، خو که چیرې له الکترون څخه انرژي واخېستل شي، هستې ته نژدې لاندینیو قشرونو ته سقوط کوي،خو جذب شوي انرژي په $10^{-8} - 10^{-10}$ ثانیه کې بیرته ازاده او یا ازاده شوې انرژي بیرته په $10^{-8} - 10^{-10}$ ثانیه کې جذبوي چې خپل اصلي موقعیت ته بیرته ځي او الکترونونه په دایروي مداورونوکي د هستې په چاپیریال کې د حرکت په حال کې دي.

فعالیت

لاندې شکل ته ځیر شئ، له شکل څخه لاندې جملوکې د نامناسبو کلمو لاندې خط وباسې او جملې سمې کړئ:



(1 - 9) شکل اتومونه د الکترون اخیستلو او یا ورکولو په بهیر کې

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

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

اضافي معلومات

د بور تیوري ته په 1916 م کال کې د زومیر فیلد په نوم یو عالم پراختیا ورکړه ، نوموړي داسې نظر ورکړ: د کوانتوم هر یو نمبرد کروي اوربیتونو انرژي ټاکلې ده او هم کېدای شــي چې ځینې بیضوي قشرونه د همدې اصلي کوانتوم نمبرونو په نوم و نوموول شي چې دا نمبر کوانتم د (n) په توري ښودل کیږي او دوهم کوانتوم نمبرونه هم په کې شــامل کړل شي   چې د قشرونو بیضوي شکل (مختلف المرکز) ټاکي او په ℓ ښودل کیږي، د ټولو کوانتوم نمبرونو په اړه به معلومات وړاندې شي.

فعالیت

الــف- د انــرژي د بدلونونــو کمیت چې یو الکتــرون د انرژي له لومړی ســویې څخه د انرژي دوهمې سویې ته انتقال شي، څومره دی؟

ب- د انــرژي د بدلونونو کمیت کله چې یو الکترون له دوهمې ســویې څخه لومړی ســویې ته سقوط کوي، څومره به وي؟

پورتنیو تیوریو د اتوم د الکتروني جوړښــت په اړه ضروري معلومات نه شــول ورکولی، نو نورې تیورۍ منځته راغلې چې لاندې مطالعه کیږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱ - ۵ : اوسنۍ اتومي تيوري

ښـايي حيرانکونکې وي. چې د بور نظريه له خپلو برياليتوبونو ســره ، له نشرڅخه لس کاله وروسته رد شــوه، ســره له دې چې د بور نظرېي وکولی شــول د يو الکتروني اتوم سپکتر روښانه کړي ؛ خو د څو الکتروني اتومونو د ســپکتر په روښــانولو بريالي نه شو. په 1930 - 1920 کالونو کې په نظري فزيک کې دوې پوښتنې منځته راغلې:

1 - لومــړۍ پوښـــتنه د نور د طبيعت پــه اړه د دوو بېلابېلو نظرونو پورې اړه لــري چې «څپيزه او د نورفوتوني طبيعت نظريه» ده.

2 - دوهمه پوښـــتنه د رڼا او انرژي د ټاکلي کچې له کوانتومي پديدې څخه عبارت ده چې بايد هغه د يو هېرې شوي مسألې په بڼه د نيوټن په ميخانيک کې ور دننه کړه.

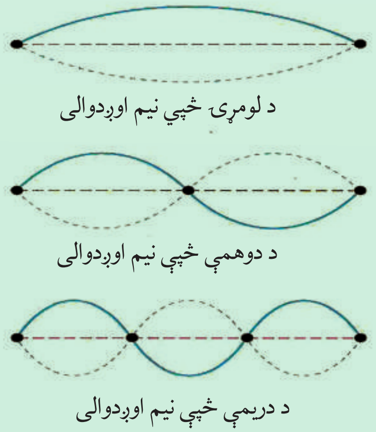
د همدې لامل پربنســټ د ميخانيک نوې او معاصره تيوري رامنځته شــوه، له دې تيوري سره سم: رڼا هم څپيزخواص لري او هم ذروي.

څپيز او ذر وي طبيعت

لومړي سړي چې د معاصر څپيز ميخانيک په اړه مثبت ګام کېښود، په 1924 م کال کې د ديبروګلی $(De-Broglie)$ په نوم عالم وو. په پخوانيو وختونو کې پوهانو نظر درلود چې الکترومقناطيسی خپريدنې له مطلقو څپو څخه عبارت دي (ســره د دې چې انشــتاين ويلي دي« په ځينو تجروبو کې الکترومقناطيسي څپې ذروي يا فوتوني خاصيت هم له ځان څخه ښيي»).

پام وکړئ

څپيزې خپريدنــې د مايکر ذرو کړيدل او ننوتل دي، د دې دوو پديــدو اغيزو د پوهيدلو لپاره اړينه ده چې هرې ذرې ته نسبت ورکول شی چې د څپو اوږدوالی زده کړی شي.



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دی- بروګلی د انشتاین دانرژیکي معادلو ته په پام سره، د فوتونو د څپو اوږدوالی په لاندې ډول ترلاسه کوو:

$$E = h \cdot \nu \quad , \quad \nu = \frac{E}{h} \qquad \lambda \nu = C \quad , \quad \nu = \frac{c}{\lambda}$$

د انشتاین د نسبیت د تیوري پربنسټ کیدای شي چې د رڼا د حرکت کچه، چټکتیا او انرژي تر منځ اړیکه له لاندې معادلو سره سم محاسبه کړای شي:

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

څرنګه چې د حرکت د کچې مومنټ د کتلې او چټکتیا د ضرب حاصل دی؛ یعنې:

$$P = mC$$

له دې کبله چې $P = \frac{E}{C}$ هم ده ، کیدای شي ولیکل شي چې: $\frac{h}{\lambda} = \frac{E}{c} = p$

د یوې ذرې د حرکت کچه چې کتله یې m او چټکتیا یې V وي؛ نو $p = mv$ کیدی شي:

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

وروستی معادله د کتلی،د څپې د اوږدوالي او چټکتیا په منځ کې اړیکه راښیي، تولې ذرې د حرکت د اندازو مومنټ لرونکي ($p = mv$) دي او د څپې اوږدوالي یې $\lambda = \frac{h}{mv}$ فورمول په واسطه محاسبه کیدی شي.

سوال: د یو رادیو د موج اوږدوالي چې فریکوینسي $\nu = 102{,}5\text{MHZ}$ وي پیدا کړې.

حل:

$$\nu = \frac{C}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{C}{\nu} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{m/s}}{102{,}5 \cdot 10^6 \text{HZ}} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{m/s} \cdot 10^{-6}}{102{,}5/\text{s}} = 2{,}9\text{m}$$

فعالیت

په لاندې جدول کې د ذرو ځینې ځانګړتیاوې لیکل شوي دي. د ذرو د څپو اوږدوالي چې د پورتني فورمول پربنسټ لاس ته راغلي دي ،هم په اړوند ستون کې لیکل شوي دي، تاسې هم د محاسبې په واسطه د هغوی ځوابونه ترلاسه کړئ او د جدول له ځوابونو سره یې پرتله کړئ.

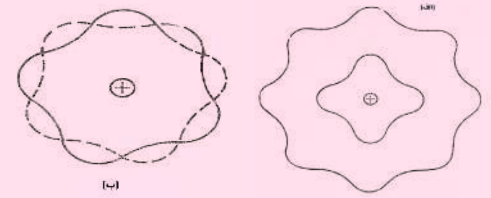
جدول (2-1) د بنسټيزو ذرو ځانګړتياوې.

ذرې	کتله په ګرام	چټکتيا $\frac{cm}{s}$	د څپې اوږدوالی	د زده کوونکي پيداکړې پايلې
الکترون 300k	$9{,}1\cdot10^{-28}$	$1{,}2\cdot10^{7}$	$61\,\mathring{A}$	
د 1ev الکترون انرژي	$9{,}1\cdot10^{-28}$	$5{,}9\cdot10^{7}$	$12\,\mathring{A}$	
د 100ev الکترون انرژي سره	$9{,}1\cdot10^{-28}$	$5{,}9\cdot10^{7}$	$1{,}2\,\mathring{A}$	
د هيليوم اتوم 300k،	$6{,}6\cdot10^{-24}$	$1{,}4\cdot10^{5}$	$0{,}1\,\mathring{A}$	
اتوم ...، 300k	$2{,}2\cdot10^{-22}$	$2{,}4\cdot10^{4}$	$0{,}12\,\mathring{A}$	

په هره کچه چې د ذرو کتله لويه او چټکتيا زياته وي، په هماغه کچه يې د څپې اوږدوالی لنډ وي، نو که له يو کرستالي جسم سره د الکترونونو يو ګيډۍ ټکر وکړي، کږېږي او يا بېرته راګرځي.

پام وکړئ

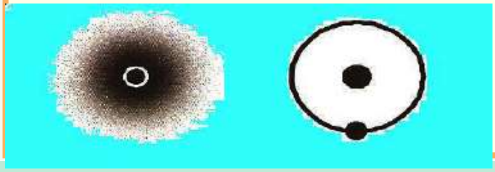
د کوچنيو ذرو (فوتونونو، الکترونونو، نيوترونونو... او نورو) اغيزه دوه ګونی طبيعت لري، په ځينې ازمايښتونو کې يې ذروي خواص او په ځينو نورو ازمايښتونو کې د هغوی څپيز خواص ليدل کيږي؛ نو کوچنۍ ذرې څپيز او ذروي «دواړه دوله» خواص لري.



(1 - 11) شکل د الکترون څپه يي طبيعت

فعاليت

لاندې کوم يو شکل د الکترون له پاره خاص مسير ټاکي او کوم يو يې ځانګړی مسيرنه شي ټاکلی ؟



(1 - 12) شکل د الکترونونو خاص مسير

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورواړه کوانتومي نمبرونه د يوې رياضيکي پايلې په بڼه ځان ښکاره کوي او د اتومونو څرنګوالي او الکتروني انرژي ټاکي.

۱- اصلي کوانتوم نمبر (The Principle Quantum Number)

اصلي کوانتوم نمبر د الکتروني وريځې جسامت، د اتوم شعاع او دالکترونونو انرژي يعنې د الکترونونو انرژيکي سطحه د هستې له کبله ټاکي چې تام طبيعي ټاکلي عددي قيمتونه $(n = 1,2,3,4,5,6,7...)$ ځانته غوره کولی شي او د (n) په توری ښودل کيږي، هر څومره چې د n قيمت کوچنی وي، په هماغه کچه الکترون ډېره کمه انرژي لري او هستې ته نژدې وي، اصلي کوانتوم نمبر له نورو کوانتوم نمبرونو څخه مهم دی؛ ځکه د هايدروجن د اتوم د الکترون انرژي کميت او د نورو اتومونو د الکترون انرژي کميت راښيي او د لاندې فورمول په واسطه محاسبه کيدای شي چې په هغه کې n هم شامل دی:

$$E = \frac{-2\pi^2 me^4 z^2}{n^2 h^2}$$

۲- فرعي کوانتوم نمبر يا زاويوي حرکت

د بور له نظريې سره سم يو اصلي مدار يا الکتروني قشر د الکترون د ګرځيدلو حالت د هستې په چاپيريال کې په دايروي دوروکې دی او عمومي حالت يې له بيضوي څخه عبارت دی چې هسته د بيضوي په يوه محراق کې ځای لري. په يو بيضوي شکله مدارکې، د الکترون چټکتيا ثابته اوټاکلې نه ده ، د هغه حرکي انرژي بدلون مومي او دانرژي بدلونونه يې کوانتومي دي، پر دې بنسټ د الکترونونو لپاره يوازې ځينې ځانګړي بيضوي مدارونه مجاز دي، په دې ترتيب دوهمي کوانتوم نمبر د زاويوي حرکت کچه او يا زاويوي حرکت دکچې مومنټ څرګندوي چې د ℓ په واسطه ښودل کيږي او د مدارو د بيضوي والی ضريب ټاکي. څرنګه چې الکترون دوراني حرکت هم لري ؛ له دې کبله حرکي انرژي هم لري چې د دوراني حرکت څخه لاسته راځي؛ نو د حرکت دکچې مومنټ $(p = mv)$ ټاکلې کچه لري او د الکترون د انرژي له مجموعې سره مساوي دی؛ پردې بنسټ که چيرې د الکترون د زاويوي حرکت د مومنټ کچې نظريه د ℓ د اوربيټالو د حرکتو دکچو مومنټ د n د اندازو له لوري منحصر شي. نظري او تجربی تيوري ښکاره کوي چې ℓ کولی شي د تامو عددونو ټول قيمتونه د صفر او $n-1$ ترمنځ تام قيمتونه د صفر او $n-1$ په شمول ځانته غوره کړي:

$$1 = 0 - - - n - 1$$

که $n = 1$ وي، l يو قيمت غوره کوي چې هغه صفر دی. همدارنګه، که $n = 2$ ، l هم دوه قيمته لري چې 0 او 1 دي... او که $n = 5$ وي، l هم پنځه قيمته لري چې 0,1,2,3,4 دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۳- مقناطیسي کوانتوم نمبر

زاویـوي حرکـت یا د یـو الکترون د دوراني حرکت دکچې مومنټ په هر اتوم کې کیدای شـي چې دایروي سیستم له برېښنا بهیر سره چې په هغه کې جریان لري، تشبه شي؛ څرنګه چې د برېښنا بهیر د دوري په دننه کې منځ ته راځي او مقناطیسـي سـاحه په دوري کې جوړوي؛ د دې کبله ویلای شـو چې د الکترون تحریکیدل په یو دایروي مدار کې مقناطیسي ساحه هم تولیدولی شي چې مقناطیسي کوانتوم نمبر ml یې ټاکي، له بله پلوه د زاویوي حرکت د مومنټ له کچې څخه ml حاصلیږي، نـو د هغه کچه له اوربیتالي کوانتوم نمبر له قیمت سـره اړیکه لـري. تیوري او عمل څرګندوي چې ml کولی شي ټول تام عددي قیمتونه د صفر او $+l$ او صفر، $-l$ تر منځ د صفر، $+l$ او $-l$ په شمول ځانته غوره کړي او د ml د قیمتونو تعداد عبارت د $2l+1$ د $m\ell =$ دي، چې د $m\ell$ د قیمتونودا اندازه د اوربیتالونو تعداد په فرعي سویو کې هم ټاکي.

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

۴- دسپین کوانتوم نمبر

الکتـرون د خپـل دوراني حرکت په بهیر کې دمقناطیسـي سـاحې له جوړولوڅخـه پرته کوچنی د مقناطیس په شـان هم عمل کوي؛ نو ویلی شـو چې الکترون د $Spin$ حرکت لري، $Spin$ کلمه د تاویدلو معنا لري، دا مقدارد بنسـتیزو ذرو لپاره پوره، ټاکلی او مشـخص دی، الکترون، پروتون او نیوترون دسپین قیمت $spin = \pm\frac{1}{2}$ دی.

(1 - 13) شکل: د الکترونونو سپین

پام وکړئ

څرنګـه چـې د $m\ell$ قیمـت د ℓ پـه واسـطه ټـاکل کیـږي؛ لـه دې امله د l, n او ml ترمنـځ باید ځانګـړي اړیکې وي؛ د بېلګې پـه ډول: په ثابت او بنسـتیزحالت کې؛یعني $ml = 0, l = 0, n = 1$ دي چـې یو قیمت ځانته غوره کولی شـي،همدارنګه د ℓ قیمتونه د $m\ell$ قیمتونو ټاکونکي دي چې مخکې یې یا دونه شوې ده، د $m\ell = 2\ l+1$ دي، یعنې:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$ml = 2l + 1$$
$$l = 0$$
$$ml = 2 \cdot 0 + 1 = 1$$
$$ml = +1 - - - 0 - - - -1$$
$$ml = 0$$

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

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

که $\ell = 1$ وي $m\ell$ درې قیمتونه لري چې عبارت له $+1.0.-1$ دي.

$$l = 1$$
$$ml = 2l + 1 \quad \Rightarrow \quad ml = 2 \cdot 1 + 1 = 3$$
$$ml = +1 - - - - - - 0 - - - - - - 1$$
$$ml = +1,0,-1 \quad \Rightarrow \quad ml = +1 - - - - - - 0 - - - - - - 1$$

ستاسې د زیاتې زده کړې لپاره

Orbital لاتینـي کلمــه ده او د خالی معنا لري، په دې ځای کې هم په همدې مفهوم کارول شــوې ده او د اتوم د هســتې له چاپېریــال له هغې برخې څخه عبــارت دی چې په هغو کې د الکترونونو احتمالي شتون 95% وي، د دې احتمال هم شته چې الکترون د وخت په یوه شیبه کې د هستې د فضایي ساحې له حدودو څخه د باندې ځای ولري چې 5% یې احتوا کوي.

اصلي او فرعي قشرونه

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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 ټاکلې فرعي انرژیکي سویه سمون لري چې دا فرعي سویه د انګریزۍ ژبې د الفبا په کوچنیو 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 شمېر د ml له اړوند قیمتونو سره سمون لري، په هر اوربیتال کې یوازې دوه الکترونونه ځای لري چې د هغوی له سپین لوري سره مخالف دي.

کـه 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 لوري کې تاو شوی وي؛ نو د هغه د سپین قیمت $+\frac{1}{2}$ دی .

اوربیتالونه په 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.

فعالیت

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 په اعدادو او تورو ښودل کیږي، داسې چې د هغوی اصلي کوانتم نمبر د عدد په واسطه او دا عددونه د هغه تورې کینې خواته لیکل کیږي چې د انرژي 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 وریځې

(c) ketabton.com: The Digital Library

شــکل يې دمبل په شــان دی. د s اوربيتال د الکتروني وريځې شــکل کروي دی ، د d او د f اوربيتالونو د الکترونو وريځو شــکل پيچلی دی، د ســل پاڼي او يا مرسل دګلونو د پاڼو په شان يو د بل له پاسه وي.

لاندې جدول د څلورګوني کوانتوم نمبرونو ترتيب او د هغوی اوربيتالونه ښيي.

(1 - 3) جدول: د څلورګونو کوانتوم نمبرونو ترتيب او د هغوی اوربيتالونه:

$n+l$	دالکترونونو شمېر	د اوربيتالونو شمېر	انرژيکي حالت	څلورګوني کوانتوم نمبرونه			
				s	ml	l	n
1	2	1	s	$+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$	0	0	1
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

فعاليت

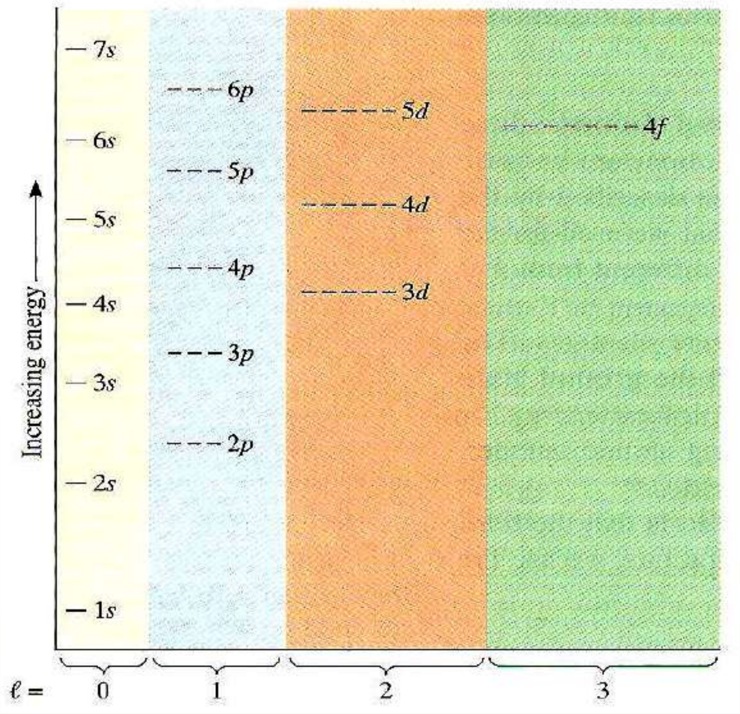
که $n = 5$ وي د s, ml, l اړوند قيمتونه، انرژيکي حالت، د اوربيتالونو تعداد، د الکترونونو تعداد د O قشر $n+l$ پيدا او په يو جدول کې يې ترتيب کړئ.

۱ - ۶: د څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت

په الکترونونو د انرژيکي سويو د اوربيتالونو ډکيدل

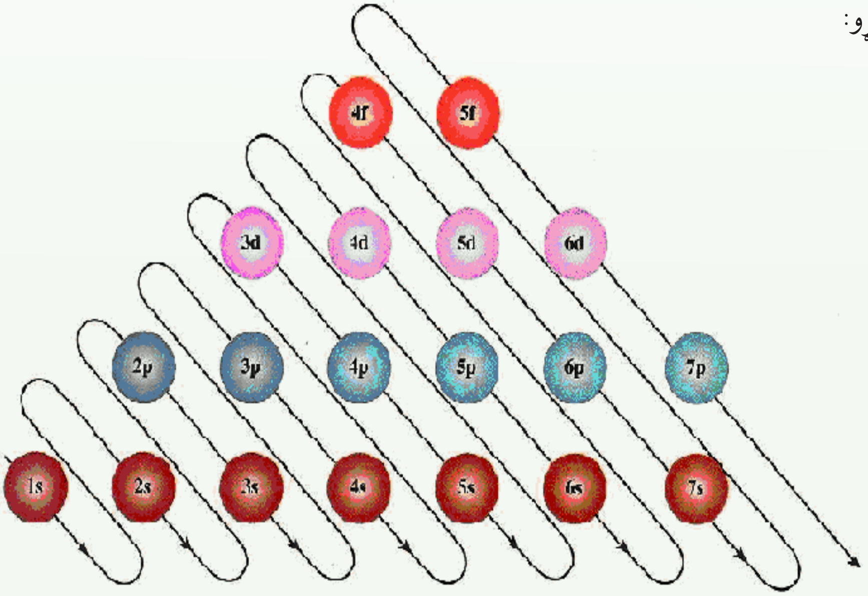
الکترونونه په لومړي پړاو کې د انرژيکي ســويو هغه اوربيتالونه نيســي چې په انرژيکي ټيټه سطحه کې وي. په دې هکله ډېرې قاعدې شــته چې دا قاعدې او اړوند ګرافونه يې په لاندې ډول شــرحه کيږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(1 - 7) شکل: د اوربیتالونو د انرژیکي سويې گراف

د لاندې سلسلې په بنسټ هم کولی شو د انرژيکي سـويو په اوربيتالونو کې د الکترونونو وېشل تر سره کړو:



(c) ketabton.com: The Digital Library

د هوند قاعده (*Hund Rule*)

الکترونونه د عين فرعي سويو اوربيتالونه داسې ډکوي چې د هغو د *Spin* عددي قيمتونو مجموعه لوړه وي. پـه بل عبارت، الکترونونه د فرعي سـويې اوربيتالونه لومړی په طاقـه بڼه او په هم جهته *Spin* سره ډکوي، خو که الکترونونه زيات وي، د هغوی جوړه کيدل په اوربيتالونو کې له مخالف الجهته *Spin* سـره پيل کيـږي ؛ د بېلګې په ډول: په نايتروجن او اکسـيجن کې دا مطلب توضيح کيږي:

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

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

فعاليت

د لاندې عنصرونو الکتروني جوړښــت د هغه له اوربيتالونو سـره وليکۍ او د هغوی د سـپين مجموعه را پيدا کړۍ:

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

د کلچکوفسکی قاعده Klechkows skyis Rule

د الکترونونـو په واسـطه د ځينو عنصرونو د اتومونو د الکتروني سـويو ډکيدل داسـې ترسـره کيږي چې له مخکنيو فرعي سـويو اوربيتالونه د الکترونونو په واسـطه نه دي ډک شـوي؛ خو الکترونونـه د راتلونکو انرژيکي سـويو اوربيتالونه نيولي دي، د بېلګـې په ډول: د $4S$ اوربيتال هغـه وخت له الکترونونو ډکيږي چې لاتراوسـه پورې $3d$ اوربيتالونـه په الکترونونو نه دي نيول شـوي. په همدې ترتيب $5s$ مخکې لـه $4d$ او $4f$ څخه او هم $6s$ مخکې له $4f$ او $5d$ څخه له الکترونونو ډکيږي، په دې اړه کلچکوفسکي يوه قاعده وضع کړه چې په لاندې ډول ده:

الکترونونـه لومړی د هغوی په انرژيکي سـويو اوربيتالونو کې ځای پر ځای کيږي چې د اصلي کوانتم (n) او د فرعي کوانتـم نمبر (l) $(n+l)$ د قيمتونو مجموعه يې کوچنۍ وي، که چيرې د دوو يا څو سـويو $(n+l)$ سـره مسـاوي وي؛ نو الکترونونه لومړی د انرژيکي سـويو هغه اوربيتالونـه ډکـوي چې د هغه د n عددي قيمت کوچنی وي ، يعنې $l \le n-1$ رعايت کيږي، دا لاندې سلسله وګورۍ:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی فعالیت

د لاندې عنصرونو د اتومونو الکتروني او اوربیتالي جوړښت د کلچکوفسکي د قاعدې پرېنسپ ولیکئ او ترتیب يې کړئ:

$_{15}P$,$_5B$, $_4Be$, $_3Li$ ، $_{90}Th$

دوهم فعالیت

د لاندې جدول تش ځایونه په مناسبو عددونو ډک کړئ:

عنصر	د الکترونو شمېر	الکتروني جوړښت		
		لومړی سویه	دوهمه سویه	درېمه سویه
H		1	\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\
He	2	2	\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\
Li		2	1	\\\\\\\\\\\\\\\\\\
C	6	2	4	\\\\\\\\\\\\\\\\\\
Ne	10		8	\\\\\\\\\\\\\\\\\\
Mg	12	2	8	2
S	16	2	8	
Ar	18	2		8

(c) ketabton.com: The Digital Library

د لومړي څپرکي لنډيز

- د ديموکرات په نوم يوه پوه په 400 ق، م کال کې داسې نظر ورکړ: مواد کيدی شي چې په داسې کوچنيو ذرو ووېشل شي چې نور د هغوی دوېشلو امکان نه وي، نوموړي دا ذره د اتوم په نوم ياد کړه. اتوم يوناني کلمه ده چې له *tom* (وېشل) او *A* (نفي) څخه اخيستل شوې ده.
- دالتن په 1808 م کال د اتومي تيوري بنسټ کيښود، له دې تيورۍ سره سم مواد د اتومونو په نوم له کوچنيو ذرو څخه جوړ شوي دي.
- نوي اتومي تيوري وړاندې کوي دا چې !

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

- اتومونه تل د حرکت په حال کې دي، د تودوخې په زياتوالي د هغوی د حرکت چټکتيا زياتيږي او دا حرکت يو له بل سره د هغوی د تعامل لامل گرځي.
- د بېلابېلو عنصرونو اتومونه د کتلې، حجم او خواصو له کبله يو له بل څخه توپير لري
- د عنصرونو اتومونه له دوو برخو څخه، هستې او الکتروني قشر، څخه جوړ شوي دي. تامسن د تجربو پربنسټ په اتوم کې الکترونونه کشف کړل.
- د رادرفورد د څېړنو پربنسټ د اتوم د هستې کتله او چارج يې محاسبه کړ او پيدا يې کړل چې د اتوم په هسته کې مثبت چارج لرونکې ذرې شته، نوموړي دا ذرې د پرتونونو په نوم يادې کړې.
- چادويک د اتوم په هسته کې نيوترنونه کشف کړل. نوموړي له لاندې هستوي معادلې سره سم، نيوترونونه ترلاسه کړل:

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

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

د الکترون د څپو اوږدوالی د دې-بروگلي د فورمول پربنسټ په لاندې ډول تر لاسه کيږي:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

• د الکترونونو څرنګوالی او حالت کیدای شــي چې د څلور کوانتومي نمبرونو په واســطه وټاکل شي

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

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

3 - مقناطيسي کوانتوم نمبر: دا کوانتوم نمبر د الکترونونو څرنګوالی او مقناطيسي خاصيت د اتوم د هستې په چاپيريال کې ښکاره کوي او د قميتونو شمېرېې $ml=2l+1$ دی چې دا قيمتونه تام عددونه دي او $+l-------0-------+l$ $ml=+l$ څخه لاسته راځي.

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

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

• اوربيتال $(Orbital)$: لاتيني کلمه ده او دځالي معنا لري، په دې ځای کې هم په همدې مفهوم کارول شوې ده او د اتوم د چاپېريال هغه برخه ده چې د الکترون احتمالي شتون په کې 95% دی.

• د پاولي قاعده: په يوه اتوم کې دوه الکترونونه نه شــي کولی چې يو شــان څلور کوانتوم نمبرونه ولري.

• د هوند قاعده: فرعي عين انرژيکي ســويو اوربيتالونه له الکترونونو داســې ډکيږي چې د سپين عددي قيمتونو مجموعه يې اعظمي وي.

د کلچکوفسکي قاعده: الکترونونه لومړی د هغو انرژيکي سويو په اوربيتالونوکې ځای پرځای کيږي چــې د اصلــي کوانتم نمبرونو (n) او د فرعي کوانتوم نمبــر (l) د عددي قيمتونو مجموعه $(n+l)$ يې کوچنی وي، که چيرې د دوو يا څو سويو $(n+l)$ ســره مســاوي وي، د هغو ســويو اوربيتالونه له الکترونونو ډکيږي چې د n قيمت يې کوچنی وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

پوښتني

څلور ځوابه پوښتني

1 - د يوې مادې کوچنۍ ذره لومړی ځل 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 څوک دی؟

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

4 - د اتوم د هستې د ځانګړتياوو کشف کوونکی کوم يو دی؟

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

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

الف- $v=\frac{kze^2 2\pi}{nh}$ ب- $v=\frac{h}{mv}$ ج- $r=\frac{n^2h^2}{mkze^2 4\pi^2}$ 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 دی د سپين د کومو عددي قيمتونو مجموعې لري.

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

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

الف- درې قيمته ، ب- دوه قيمته ، ج- اوه قيمته، 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 ذره د- مثبته او منفي چارج لرونکې ذره

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

2 - تامسن په خپلو څېړنو کې د موادو د چارج نسبت پر کتلې $(\frac{e}{m})$ پيداکړ چې $1.76\, C/kg$ کميت يې ترلاسه کړ. (   )

3 - چادويک $Chadwick$ په 1932م کال کې د هستوي تعاملونو په پايله کې پروتون کشف کړ

4 - په يو اتوم کې دوه الکترونونه کولی شي چې يو شان څلور کوانتوم نمبرونه ولري. (   )

5 - دکوانتوم له تيوري سره سم د فوتون انرژي عبارت د نور دکوانټ انرژی د γ د فريکونسي لرلوسره ده چې $E = h\nu$ کيږي. (   )

6 - د پلانک له تيوري سره سم انرژي کوانتايزيشن $(cuentization)$ کيږي. (   )

7 - د بېلا بېلو عنصرونو اتومونه دکتلې، حجم او خواصو پر لحاظ يو له بل څخه توپير نه لري.

8 - د اتوم د شاوخوا فضا هغه برخه چې د الکترون د شتون احتمال په کې 95% وي ، د اوربيتال په نوم يادېږي. (   )

9 - اصلي کوانتوم نمبر د اتوم د هستې په شاوخوا د الکترونونو دوضيعت په کوارديناتونو کې ټاکي.

(   )

تشريحي سوالونه :

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

2 - اصلي کوانتوم نمبر لنډ څرګند کړئ.

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

4 - که چيرې د يو عنصر اتومي نمبر 82 وي، د هغه الکتروني جوړښت وليکئ او د عنصر ځای په پيريود او ګروپ کې وټاکئ .

5 - د هايدروجن اتوم د الکترون څپو اوږدوالی محاسبه کړئ، که چيرې چټکتيا يې $v = 2200\, km/\sec$ او $(n = 1)$ وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دعنصرونو الکتروني جوړښت اودوره يي خواص

د هــر عنصــر د خواصو مطالعه به په جلا ډول ســتوزمن کار نه وي؟ ولې د عنصرونو دوره يي جــدول ترتيــب او منځته راغی؟ د منديليف د جدول د عنصرونــو د اتومونو د کومو پارامترنو پربنســټ ترتيبيدلی شــي؟ د عنصرونو الکتروني جوړښــت د جدول په ترتيب کې څه رول لري؟ د منديليف د جدول بلاکونه، گروپونه او پيريودونه د عنصرونو د اتومونو د کومو بنستيزو فکتورونو پربنسټ ترتيب او تنظيم شوي دي؟

د پورتنيو پوښــتنو او هغوی ته ورته پوښــتنو د حل ترلاســه کولی شــئ د منديليف جدول او د عنصرونو د پرله پسې خواصو په اړه په دې څپرکي کې مفصل معلومات لاسته راوړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲ - ۱ : د پیریودیک سیستم د جوړښت تاریخچه

په طبیعت کې 92 عنصره په طبیعي ډول او نور پاتې دانسانانو له خوا په مصنوعي ډول کشف شوي دي، د عنصرونو په خواصو او مشـخصاتو پوهیدل په جلا ډول سـتونزمن کار دی، له دې امله کیمیا پوهانو کوشش وکړ تر څو عنصرونه په یو جدول کې داسې تنظیم کړي چې د هغوی د یوه د خواصو په هکله پوهه ، د هغوی د یوشمېر نورو په خواصو هم پوه شي.

په 1865 م کال یو انګلیسـي کېمیا پوه د نیولینډز (*Newlands*) په نوم د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتي کتلې د پرله پسي زیاتوالو پر بنسټ په افقي قطارونو کې ترتیب کړل، دلته ولیدل شو چې اتم نمبر عنصر د لومړي نمبر عنصر دلاندې چې سره یوشان خواص لري، څای ونیو او په همدې ترتیب نهم نمبر د دوهم نمبر دلاندې او داسـې نورځای ونیوه، همدارنګه یې دیوشـان خواصـو لرونکي عنصرونه په یوه عمودي سـتنې کې ځای پرځای کړل (چې نن ورځ دا سیسـتم د نیولیندز د اوکتا په نوم یادیږي) د نیولیندزجدول په لاندې ډول دی:

(2 - 1) جدول د نیولیندز اوکتا

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

نیولینـدز خپـل کیمیـاوي اوکتـا (*octave*) د موزیک لـه اوکتایدونو سـره پرتله کـړل او هغه یې د (*octave*) د قانـون څرګند شـوي قانونمندي په نوم یاد کړه، د نیولیندز پرتله کـول بی دلیله او ناکامه وموندل شوه او دنوموړي عالم تیوري له نظر ولویده.

په 1869 م کال مندلیف (*D.M.Mendelev*) روسي عالم د ورته مفکوري وړاندیز وکړ[1]، نوموړي هم د خپل وخت کشف شوی عنصرونه د هغوی د نسبتي اتومي کتلې د پرله پسې زیاتوالي پربنسټ په افقي قطارونو(*Period*) کې ترتیب او په عمودي ستونونو (Group) کې یو ځای کړل، نوموړي دا ډول ترتیب شـوی جوړښـت د عنصرونو د پیریودیک سیسـتم په نوم یاد کړ. د مندلیف دا ترتیب شـوي سیسـتم د نیولیندز له سیستم څخه بشپړ دی چې یوه برخه یې لاندې لیدل کیږي: (دا جدول په (1871) م کال کې ترتیب شویدی)

1 - د مایر L.moier په نوم جرمني عالم په 1864م کال کې 27 عنصره د هغوی د اتومي کتلې د زیاتوالي پربنسټ ترتیب کړل او وروسته یې هغه د تناوب پربنسټ په نهو 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 کړی دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 2) جدول د مندليف پيريوديک سيستم

دوره	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H 1							
2	Li 7	Be 9.4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27.3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35 5	
4	K 39	Ca 40	−44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe 56, Co 59 Ni 59, Cu 63
5	(Cu 63)	Zn 65	−68	−72	As 75	Se 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	?Yt 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	−100	Ru 104, Rh 104 Pd 105, Ag 108
7	(Ag 108)	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 125	I 127	
8	Cs 133	Ba 137	?Di 138	?Ce 140	—	—	—	— —
9	—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	?Er 178	?La 180	Ta 182	W 184	—	Os 195, Ir 517 Pt 198, Au 199
11	(Au 199)	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	—		
12	—	—	—	Th 231	—	U 240	—	— — — —

د دوره يي جدول په ترتيب کې د مندليف نويوالي

1 - مندليف اوږدې سلسلې او يا لوى پيريودونه په خپل جدول کې د عنصرونو لپاره وټاکل، چې د ليږدوونکو $(Transational)$ عنصرونو په نوم يادېږي، د هغو دټاکلو لامل دا وچې Fe, Mn, Ti پـه زيـات ډول د غير فلزونـو Si, P, S د عنصرونو لاندې تنظيم کيداى نشـي (د نيولېندز د اوکتاى پورتنى شکل وګورئ.)

2 - منديلـف په خپل ترتيب شـوي جدول کې تشـې حجـرې د نړى د ناکشـفو عنصرونو لپاره پرابېنې وې، نو دلته يې پام و چې ارسنيک As په طبيعي بڼه V ګروپ ته وترل شو . نومړې عالم دوه حجرې د جست Zn او ارسنيک ترمنځ تشې پرېښودلې وى.

3 - کله چې د عنصرونو ځاى په لومړي پيريوديک سيسـتم کې د هغوى د اتومي کتلې پربنسـټ په ګروپونو کې د يو ګروپ عنصرونو د کتلې له خواصو سـره سـمون نه درلود ،دلته به مندليف د دې ډول عنصرونو لپاره نوي نسبتي اتومي کتلې وړانديز وکړو د (Cr, In, Pt, Au) عنصرونوته نوي اتومـي کتله وړاندې شـوې ده چـې د مندليف په جدول کې د دې عنصرونـو اړوند ځاى په ځاى کېدل يې تأييدوي.

4 - منديلف د عنصرونو د کشف وړانديز کړى وه چې له کشف څخه وروسته د مندليف د جدول په څېنې تشو ځايونو کې دهغوى کيمياوي خواصو ته په پام سره ځاى پرځاى شول. له دې سره سم د مندليف په پيريوديک جدول باندې باور خورا زيات او ترتيب ته يې صحيح بڼه ورکړل شوه.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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

دوهم پړاو: د لومړي ګروپ د څنډې برخه د اتم ګروپ له څنډې سره ونښلوئ، یو اته ضلعي جوړښت لاسته درځي؛ حتی کولی شئ چې د هر عنصر حجره په بېلابېلو رنګونو وشیئ.

دریم پړاو: د فرعي ګروپونو عنصرونه هم په یو مقوا کې په ګروپونو او پیریودونو په ترتیب سره ولیکي او د دوهمې مرحلې په شان عمل وکړئ ، دلته به لس ضلعي لاسته درشي.

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

څلورم پړاو: د لنتنایدونو او اکتینایدونو د سلسلو عنصرونه د مقوا په مخ ولیکئ او دیورتنیو پراوونو لاسته راغلي مواد په ترتیب سره یوې بښیښه یي تختې کې ونښلوئ ، بیا لاس ته راغلی ترتیب را څرګند کړئ .

د مندلیف له پیریودیک قانون سره سم، د عنصرونو خواص او د هغوی پرله پسې بدلون په پیریودونو کې د هغې له نسبتي اتومي کتلې سره اړیکې لري او دهغوی ځای په پیریودونو کې ټاکي. کله چې نجیبه ګازونه (د *VIII* اصلي ګروپ عنصرونه) کشف شول، په دې وخت په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو د ځای پر ځای کیدلو شخړه د هغوی د اتومي کتلې د پرله پسې زیاتوالي پـه پام کـې نیول هم له مینځـه ولاړل. نجیبه ګازونه د نوو کشـفونو له ډلې څخه او وروستـه 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 بڼـې خواته چې صفري (*VIII*) جلا ګروپ زیات شـوی دی، د دې ګروپ یوعنصر چې

(c) ketabton.com: The Digital Library

ارگــون(Ar) دی، اتومي نســبتي کتله یې د هغه له وروســتي عنصر څخه چې پوتاشــیم دی او I اصلي گروپ کې ځای لري، لویه ده ($K = 39 amu$, $Ar = 40 amu$)؛ نو باید ارگون د پوتاشــیم په حجره کې ځای ولري؛ نو برعکس باید په صفري گروپ کې له نجیبه گازونو سره ځای پرځای وي؛ خــو دلتــه مندلیف د نســبتي اتومي کتلې له زیاتوالي څخه د خپــل جدول په ترتیب کې گټه وانه خېســتله ؛ نو د هغوی د کېمیاوي او فزیکي خواصو تشــابه یې په پام کې ونیوله اوعنصرونه یې پــه عیــن گروپ کې ځای په ځای کړل، چې K پــه اول اصلي گروپ کې او Ar په صفري (VIII اصلي) گروپ کې له نجیبه گازونو ســره ځای لري چې خپله هم په ترتیب ســره فعال فلز او نجیبهٔ گاز دی، د دې سلسلې د جوړېدو بله بېلگه د ایودین او تلوریم له ځای څخه عبارت دی؛ که چیرې په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو د ځای پر ځای کېدلو معیار د عنصرونو نسبتي اتومي کتله وي، نو باید تلوریم د برومین لاندې د هلوجنونو او ایودین به دسلفر او ســلینیم لاندې ځای درلوده، خو د تلوریم او ایودین کېمیاوي خواص د دوی ځای پر ځای کېدلو باندې معکوس حکم کوي.

پام وکړئ :

نومــوړي پرابلمونــه د مندلیف په جدول کې د موزلي ($Moseley$) په نــوم عالم په 1916 کال کې حل کړه. نوموړي وښــودله چې اتومي نمبر (د پروتونونو شمېر) له نسبتي اتومي کتلې څخــه په لوړمفهوم د عنصرونو په پرله پســې ترتیب کې پــه دوره یې بنه لري، نوموړي عالم د رونتگین د وړانگو د څپو د اوږدوالي دمربع جذر معکوس کمیت په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو ترتیبي نمبر ســره اړیکه یې د گراف په بڼه روښــانه کړه او وییې ویل چې د عنصرونو ترتیبي نمبر د دوی مهمه ځانگړتیا ښــکاره کوي، دا خاصیت د اتوم د هســتې چارج له خپل ځانه څخه راښــیې او هم دا ذرې د یو عنصر خپل وروســتي عنصر څخه د مندلیف د جدول په پیریودونو کې د یو واحد په کچه په پرله پســې بڼه زیاتیږي. د موزلي داکشــف د مندلیف د جدول د ترتیب په وروســتیو پړاوونو او د عنصرونود پیریودیک سیســتم په ټینگښت کې لوی خدمــت وکــړ او عنصرونــه یې په پیریودیک سیســتم کې د هغوی د اتومي نمبر د پرله پســې زیاتوالي پربنسټ ځای په ځای کړل.

هغه عنصرونه چې په پیریودیک سیســتم کې یو له بل لاندې په عمودي شکل په ستونونو کې ځای لري، یوشــان کېمیاوي خــواص لري. د مندلیف د جدول عمودي ســتونو نه د گروپونو ($Groups$) په نوم او افقي قطارونه یې د پیریودونو ($Periods$) په نوم یادوي.

دجدول پــه اوږدو پیریودونو کې انتقالــي فلزونه ($Transitional\ \ Elements$) ځای پرځای شوي دي.

د مندلیف جدول د عنصرونو په سلســله کې د عنصرونو د کېمیاوي خواصو ورته والی د څو

(c) ketabton.com: The Digital Library

عنصرونــو تر منځ وروســته بېرته تکرارېــږي؛ د بېلګې په ډول: له نجيبــه ګازونو اتومي نمبرونه $2, 10, 18, 36, 54$ او 86 دي؛ نــو ورتــه کېمياــوي خــواص د پورتنيــو ليکل شــوعددونو له منځونوڅخه وروسته بيا ليدل کيږي. وروسته له نجيبه ګازونو څخه، فعال کېمياوي فلزونه (لومړي ګروپ) ځای لري چې د M^+ ايونونه تشــکيلوي او له القلي عنصرونو $(Li, Na, K, Rb, Cs$ او $Fr)$ څخــه عبارت دي. له هر نجيبه غاز څخه مخکې فعالــه غيري فلزي عنصرونه ځای لري چــې د Y^- ايون جوړوي او له هلوجنونو $(F_2, Cl_2, Br_2, I_2, At)$ څخه عبارت دي. وروســته لــه فعالو القلي فلزونو څخه څمکنــي القلي فلزونه (Be, Mg, Ca, Sr, Ba او Ra)ځای لري چې IIA ګروپ يې تشکيل کړی دی، په همدې ترتيب له هلوجنونو (VII) څخه د مخه د VIA عنصرونه (O, S, Se, Te او Po) ځای لري چې د هغوی ولانس (2) دی او د هغوی خواص له غير فلزونو څخه تر فلزونو (د پورته څخه ښکته خواته په پرله پسې بڼه) بدليږي.

په $IIIA, IVA$ او VA اصلــي ګروپونو کې هغه عنصرونه شــامل دي، کوم چې ډېر کم يو بل سره يوشان خواص لري، د دوی خواص خپل اړوند ګروپ پورې اړه لري او له پورته خوا څخه ښکته خواته يې فلزي خاصيت زياتيږي، دوی ټاکلي ولانسونه ځانته غوره کوي.

عنصرونــه دکېميــاوي خواصو او د هغوی بدلونونو ته په پام ســره پــه اوو پيريودو $(Period)$ يا سلســلو وېشــل شوي دي چې په لومړي پيريود کې دوه عنصره، په دوهم او دريم پيريود کې $8,8$ عنصــره، په خلــورم او پنځم پيريود کې $18,18$ عنصــره ، په شــپږم او اووم پيريود کې $32,32$ عنصــره شــتون لري د عنصرونو شــمېر په پيريودونو کــې د نجيبه ګازونو د اتومــي نمبر د توپير پربنسټ (وروستی له مخکې څخه منفي) او يا په لاندې فورمولونو ترلاسه کيږي :

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

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

پــه خلــورم او پنځم پيريود کــې د IIA او $IIIA$ د ګروپونو تر منځ په هــر پيريود کې (د s او د p بلاک د عنصرونو تر منځ) لس فلزي عنصرونه ځای لري چې څه نا څه يو بل ته د ورته خواص لــري او د ليږدونکو $(Transational)$ عنصرونــو په نامه ياديږي. په شــپږم او اووم پيريود کې له ليږدونکو فلزونو څخه پرته د f عنصرونه هم شته چې ځانګړې سلسلې د Lanthanides او $Actinoides$ په نوم يې جوړې کړيدي. د دې سلسلو عنصرونه يو بل ته ډېر زيات ورته خواص لري او هره سلسله 14، 14 عنصرونه لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

Metals
Nonmetals
Metalloids

	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
1	1 H 2.1																	2 He
2	3 Li 1.0	4 Be 1.5											5 B 2.0	6 C 2.5	7 N 3.0	8 O 3.5	9 F 4.0	10 Ne
3	11 Na 1.0	12 Mg 1.2											13 Al 1.5	14 Si 1.8	15 P 2.1	16 S 2.5	17 Cl 3.0	18 Ar
4	19 K 0.9	20 Ca 1.0	21 Sc 1.3	22 Ti 1.4	23 V 1.5	24 Cr 1.6	25 Mn 1.6	26 Fe 1.7	27 Co 1.7	28 Ni 1.8	29 Cu 1.8	30 Zn 1.6	31 Ga 1.7	32 Ge 1.9	33 As 2.1	34 Se 2.4	35 Br 2.8	36 Kr
5	37 Rb 0.9	38 Sr 1.0	39 Y 1.2	40 Zr 1.3	41 Nb 1.5	42 Mo 1.6	43 Tc 1.7	44 Ru 1.8	45 Rh 1.8	46 Pd 1.8	47 Ag 1.6	48 Cd 1.6	49 In 1.6	50 Sn 1.8	51 Sb 1.9	52 Te 2.1	53 I 2.5	54 Xe
6	55 Cs 0.8	56 Ba 1.0	57 La 1.1 *	72 Hf 1.3	73 Ta 1.4	74 W 1.5	75 Re 1.7	76 Os 1.9	77 Ir 1.9	78 Pt 1.8	79 Au 1.9	80 Hg 1.7	81 Tl 1.6	82 Pb 1.7	83 Bi 1.8	84 Po 1.9	85 At 2.1	86 Rn
7	87 Fr 0.8	88 Ra 1.0	89 Ac 1.1 †															

* 58 Ce 1.1	59 Pr 1.1	60 Nd 1.1	61 Pm 1.1	62 Sm 1.1	63 Eu 1.1	64 Gd 1.1	65 Tb 1.1	66 Dy 1.1	67 Ho 1.1	68 Er 1.1	69 Tm 1.1	70 Yb 1.0	71 Lu 1.2
† 90 Th 1.2	91 Pa 1.3	92 U 1.5	93 Np 1.3	94 Pu 1.3	95 Am 1.3	96 Cm 1.3	97 Bk 1.3	98 Cf 1.3	99 Es 1.3	100 Fm 1.3	101 Md 1.3	102 No 1.3	103 Lr 1.5

د لیږدوونکو فلزي عنصرونو د پیریودیک جدول فرعي ګروپونه تشکیل کړي دي.

۲-۲: د عنصرونو الکتروني جوړښت

هایدروجـن یـو الکترون لري. هیلیوم دوه الکترونونه لري چـې د مندلیف د جدول لومړی پیریود یې جوړ کړی دی. د نوموړوعنصرونو الکترونونه د شــکته انرژیکي ســویې نیولی دي چې د هغوی الکتروني جوړښت دا دی:

$H \quad 1S^1$ [↑]

$He \quad 1S^2$ [↑↓]

دلتـه د فرعـي انرژیکي ســویې کینې خواته عدد اصلـي کوانتوم نمبر او پورتنـي عددونه د فرعي انرژیکي سویې د الکترونونو شمېر دهغوی په اوربیتالونو کې راښیي.
لیتیـم درې الکترونونـه، بیریلیـوم(Be) 4 الکترونـه او بـورون (B)5 الکترونـه لـري چې د نوموړوعنصرونو الکتروني جوړښت دا دی:

$Li \quad 1S^2 2S^1$ [↑↓] [↑]

$Be \quad 1S^2 2S^2$ [↑↓] [↑↓]

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

کاربـن 6 الکترونونـه لري چې پنځم او شــپږم الکترون یې د هوند له قاعدې ســره ســم د P دوه

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوربیټالونه په طاق ډول له هم جهته سـپین سـره (د هغو د سـپین مجموعـه ± 1 ده) ځای نیولی چې الکتروني جوړښت یې دا دی:

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

په همدې ترتیب، د اکسیجن الکتروني جوړښت $Z = 8$ فلورین $Z = 9$ او نیون $Z = 10$ دا 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 عنصر د L مشبوع قشر (L-shell) لري، له نیون (Ne) څخه وروسته عنصر Na دی چې د مندلیف د جدول د دریم پیریود لومړنی عنصر دی، الکتروني جوړښت یې دا دي:

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

ګـورو چې سـودیم دریمه د M سـویه کارولې ده او دهغې د $3S$ فرعي سـویې لـه الکترونو څخه په ډکیدو پیل کړی دی : له سودیم نه وروسته عنصر Mg دی $(Z = 12)$ چې د هغه الکتروني جوړښت دا دی:

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

د لاندې شپږو عنصرونو الکترونونه په $3P$ فرعي قشر کې $3p$ (3p – Sub Shell) ليدل کيږي، د نوموړوعنصرونو الکتروني جوړښت دا دی:

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

$Cl(Z = 17)(Ne)3S^2 P^5 \qquad Si(Z = 14)(Ne)3S^2 3P^2$

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

په پورتنيو الکتروني جوړښـتونو کې ليدل کيږي چې د $1S^2 \ 2S^2 \ 2P^6$ جوړښـت د Ne د الکتروني جوړښت معادل دی، نو د دې الکتروني جوړښت پرځای د نیون سمبول (Ne) لیکل کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

خلورم پیریود په K $(Z=19)$ او $Ca(Z=20)$ سره پیل او په $Kr(Z=36)$ پای ته رسیږي، د K او Ca الکتروني جوړښت دا دی:

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

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

له هغي وروسته چې $4S$ فرعي سویه (4S-sub shell) له الکترونونو ډکه شي، د $3d$ د فرعي سویې ډکیدل پیل کیږي چې د Sc $(Z=21)$ له $3d$ فرعي سویې څخه عبارت ده او د $3d$ د لسو عنصرونو اوربیټالونه Sc (په شمول) له الکترونونو ډکیږي چې د هغه وروستنی عنصر $Zn(Z=30)$ دی، کله چې د عنصرونو د $3d$ سو دالکترونو په واسطه د ډکیدو په حال وي، د داسې عنصرونو کیمیاوي خواص په هغه کچه چې د لیدلو وړوي، نه بدلیږي. دا لس عنصرونه چې د هغوی د $3d$ د فرعي سویو اوربیټالونه د الکترونونو په واسطه د ډکېدو په حال کې دي، یو بل ته د ورته کېمیاوي خواص لري او د انتقالي عنصرونو په نوم یادیږي. دشپږ عنصرونو له ګالیم $(Z=31)$ څخه تر $Kr(Z=36)$ پورې د P فرعي سویې اوربیټالونه یې له الکترونونو د ډکیدو په حالت کې دي (د هغوی د M اصلي قشر د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حالت کې دي).

پنځم پیریود له دوهم اوږد پیریود څخه عبارت دی چې په $Rb(Z=37)$ پیل او په زنیون Xe $(Z=54)$ 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 رسیدلی دی چې په دې پیریود کې د f خوارلس (14)عنصرونه هم ځای لري، دا پریود له 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 اوربیټالونه د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حال کې دي او د ځمکې د نادرو فلزونو له ډلو څخه دي، دا عنصرونه دکېمیاوي خواصو له کبله یوبل ته سره ډېر ورته له d انتقالي عنصرونو څخه دي، چې له La څخه وروسته په پیریود کې ځای لري؛ له دې امله دا سلسله د $(Lanthanoides)$ په نوم یاده شوي ده، هغه عنصرونو چې له $Lu(Z=71)$ څخه تر $Hg(Z=80)$ پورې د انتقالي عنصرونو دریمه سلسله تشکیل کړې ده ،د هغوی د $5d$ فرعي سویې اوربیټالونه له الکترونونو څخه د ډکیدو په حال کې دي.

اووم پیریود چې تر اوسه د مندلیف جدول د عنصرونو وروستی پیریود دی، په Fr $(Z=87)$ پیل کیږي، وروستنی طبیعي عنصر(یورانیم)هم په دې پیریود کې ځای لري، 14 فلزي عنصرونه د f هم په دې پیریود کې ځای لري چې د $5f$ فرعي سویې اوربیټالونه یې له الکترونونو څخه د ډکیدو په حال کې دي، دا عنصرونه له $Th(Z=90)$ څخه پیل او د Lr $(Z=103)$ پر مصنوعي عنصر پای ته رسیږي؛ څرنګه چې دا عنصرونه په پیریود کې د $Ac(Z=89)$ عنصر پسې ځای لري؛ نو د دې سلسلې عنصرونه چې یو له بل سره ورته خصوخیات لري، د $(Actinoides)$ د سلسلې په نوم یادیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

دعنصرونـو د اتومونـو ځينې مهم خواص په پيريودونو او گروپونو کې يو د بل په پرتله،په پرله پسـې ډول بدليږي چې د عنصرونو د خواصو پرله پسي بدلون د منډليف جدول کې په لاندې ډول روښانه کيږي:

۲ - ۳ - ۱: د ايونايزشن انرژي او د هغې پرله پسي بدلون د منډليف په جدول کې

د ايونايزشـن انرژي: هغه مقدار انرژي ده چې د يو اتوم - گرام څخه د يو الکترون د لرې کولو لپاره لايتناهي فضا ته اړتيا ده، د ايونايزيشن د انرژي کچه د جلا شوي الکترون او د آزاد شوي الکترون د انرژی له توپير سره مساوي ده، (د آزاد الکترون انرژي صفر فرض شوې ده) په عمل کې د ايونايزيشن د انرژي اصطلاح لومړني، دوهمي، دريمي او نورو الکترونونو د پاره کاروري. داسي چې د لومړني الکتـرون د ايونايزيشـن انـرژي له هغه انرژي څخـه عبارت ده چې د لومړني الکتـرون د جلا کولو لپاره ضروري وي، نو دا الکترون د انرژي په لوړه سـطحه نورو الکترونونو په پرتله شـته د اتوم لومړی الکترون د دوهم څخه اودوهم د دريم اونورو په پرتله په کمه انرژي جلا کيږي او د ايونايزيشن انرژي يـې ډيره کمه ده ؛ يعني: $E_1 < E_2 < E_3 < ....$ لاندې جدول د لومړی، دوهمی..... د ايونايزيشـن انرژي را ښيي:

(2 - 4)جـدول د لومـړي اصلي گروپ دعنصرو داتومونو د لومړنی، دوهمي ايون دايونايزيشـن د انرژي اندازه:

I اصلي گروپ	11 Na	5.1 ev	47 ev	72 ev	99 ev
II اصلي گروپ	12 Mg	7.6 ev	15 ev	80 ev	109 ev
III اصلي گروپ	13 Al	6.0 ev	18.8 ev	2814 ev	120 ev

د سـوديم لومړی الکترون، د Mg لومړنی او دوهم الکترون او د المونيم دري الکترونونه په آسـانی سره جلا کيږي.

ضروري معلومات

د هايدروجن د اتوم د ايونايزيشن انرژي $13.6ev$ ده او دا انرژي ځکه لږخه زياته ده چې الکترون هستې ته نژدې ده او د هستې د کشش قوه ور باندې اغيز کوي.

اضافي معلومات :

د گروپونو په حدودو کې د ايونايزيشـن انرژي له پورته څخه شـکته کميږي. برعکس، له شکته څخه پورتـه زياتيـږي. لامل يې دا دی چې په عين گروپ کې دعنصرونو الکترونونه له هسـتې څخه لرې کيږي. په لومړني اصلي گروپ کې د ايونايزيشـن انرژي له پورته څخه شـکته کميږي او برعکس له

(c) ketabton.com: The Digital Library

ښکتنۍ خوا ځخه پورتنۍ خواته زیاتیږي.

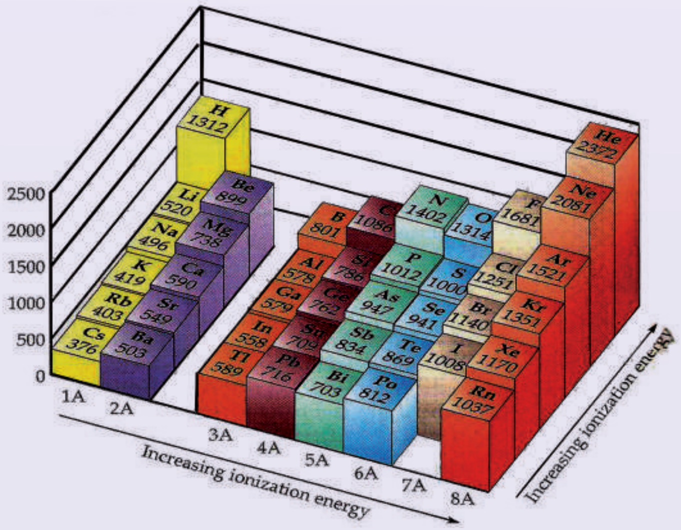
(2 - 5) د مقایسی جدول د لومړي ګروپ د عنصرونو د ایونایزیشن انرژي

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

د پیریودونو په چاپیر یال کې د ایونایزیشن انرژي د اتومي نمبر د زیاتوالي پر بنسټ زیاتیږي. ځکه په پیریودونو کې د اتومي نمبر په زیاتوالي د قشرونو شمیر نه زیاتیږي؛ خو د هستې چارج لوړیږي چې هسته الکترونونه ځان ورکش کوي او خپلې شاوخوا ته یې ورټولوي. په پایله کې د اتوم حجم او شعاع کوچنی کیږي. د هستې د مثبت چارج اغیز په الکترونونو باندې زیاتیږي او الکترونونه خپل خواته کش کوي. په دې بنسټ د ایونایزیشن د انرژي ضرورت زیات دی او په زیاتې انرژۍ له هستې ځخه الکترون جلا کولی شو:

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

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



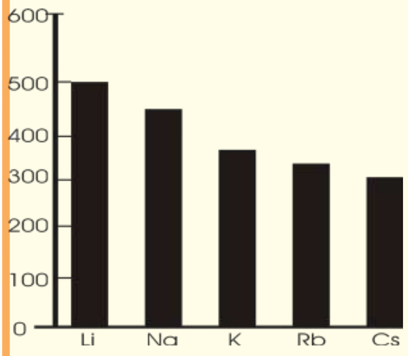
(c) ketabton.com: The Digital Library

په پورتني جدول کې ليدل کيږي، هر څومره چې د عنصرونو د اتومونو الکترونو باندې قشر په ډېرو زياتو الکترونونو ونيول شـي، په هماغه کچه د عنصر د اتوم کلکوالى او ټينګښـت زياتيږي. نو نجيبه ګازونه ډېر کم ايونايزيشن کيږي او د هغوى د ايونايزيشن انرژي ډيره زياته ده.

فعاليت

لاندې ګراف وګورئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.

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



ضروري معلومات

الکتروني جوړښـت او د اتومي نمبر د عنصر د پرله پسي ايونايزيشن انرژي په کارولو وړاندې او ترلاسه کيدى شي .

په لاندې جدول کې د يو عنصر پرله پسي انرژي په کيلو ژول في مول وړاندې شوې ده:

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

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

پـه جـدول کې ليدل کيږي، دنوموړي عنصر د ايونايزيشـن انـرژي له E_5 څخه E_6 ته ډېر زيات ټوپ وهلى دى؛ نو:

1+ لوى ټوپ د عنصر د اتوم د ايونايزيشن په ټوله انرژۍ کې = د عنصر پيريود

$2 = 1+1 =$ د x دعنصر د پيريود پيداکول

څرنګه چې د عنصر د ايونايزيشـن د زياتوالي ټوپ په شـپږم پړاوکې ليدل کيږي، نو عنصر په خپل باندني قشـر کې يوازې پنځه الکترونه لـري او د مندليف د جدول په پنځم ګروپ کې دى. نوموړى عنصر نايتروجن دى او اتومي نمبر يې 7 او الکتروني جوړښت يې دا دى:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د عنصـرو د اتومونـو یو د نورو خواص چې الکتروني جوړښـت پورې اړه لـري، هغه د الکترون اخیسـتلو میـل دی. څرنگه چې وړاندې وویل شـول، له اتوم څخه د یو الکتـرون جلا کول باید اتوم ته انرژي ورکول شـي تر څو د هسـتې د جاذبې قوۀ څخه جلا شـي، کـه چیرې یو الکترون اتوم ته ور زیات او په منفي ایون (*Anion*) بدلون ورکړل شـي، زیات شـوی الکترون د هسـتې د قوې په واسـطه جذبیږي او له هغه څخه په ټاکلي کچه انرژي ازادیږي، دا انرژي د الکترون غوښـتلو (Electron affinity) د انرژي په نوم یادیږي او له هغې انرژي سـره سـمون لري چې وروسته له منفي ایون څخه د الکترون د جلا کیدلو په بهیر کې جذبیږي.

څه ناڅه د ټولو عنصرونو لپاره د الکترون غوښتلو عملیه *Exothermic* تعامل دی؛ نو آزاده شوې تودوخـه منفـی ده. پورتـه موضوع البته عمومی نـه ده. د بېلگې په ډول: کله چـې یو بل الکترون د اکسـیجن انیون ته ورزیات شـي چې د اکسـیجن منفي دوه آیونه تشـکیل شـي، اړینه ده چې لږخه انرژي د اکسـیجن اتوم ته ورکړل شـي. نو الکترون له هغې سـره یو ځای او دا اندازه انرژي له $+844KJ/mol$ سـره مسـاوي ده په داسې حال کې چې ازاده شـوې انرژي د O^{-1} د ایون پر جوړیدو کې $-142KJ/mol$ انرژي ده. لاندې جدول د ځینو عنصرونو Electron affinity انرژی کچه راښیې:

(2 - 8) جدول: د ځینو عنصرونو د الکترون غوښتلو 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 عنصرونـو الکترون غوښـتنه په پیریودونو او گروپونو کې پرله پسـې ډول بدلیږي؛ داسـې چې د یـو گروپ په چاپیریال کې د عنصرونو Electron affinity له پاسـه څخه ښـکته کمیږي چې د پیریودونو په چاپیریال کې انرژي او د الکترون اخیستلو میل له کیڼې خوا څخه ښی خواته زیاتیږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

او د ايونايزيشن له انرژي سره مستقيمه اړيکه لري.

۲ -۳ -۳: Electron negativity او Electro positivety خاصيت

هغه عنصرونه چې د الکترون اخيستلو ميل لري او الکترونونه ځان ته جذبوي، د الکترونيګاتيويتي (Electro negativity) په نوم يادېږي، برعکس هغه عنصرونه چې د الکترون له لاسه ورکولو ميل لرونکي دي، د الکترون ورکوونکو عنصرونو (Electro positive) په نوم يادېږي.

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

اضافي معلومات

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 9) جدول د عنصرونو الکترونیګاتیویتي

Increasing electronegativity →

Decreasing electronegativity ↓

				H 2.1												
Li 1.0	Be 1.5											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0
Na 0.9	Mg 1.2											Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.9	Ni 1.9	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5
Cs 0.7	Ba 0.9	La–Lu 1.0–1.2	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.9	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2
Fr 0.7	Ra 0.9	Ac 1.1	Th 1.3	Pa 1.4	U 1.4	Np–No 1.4–1.3										

(a)

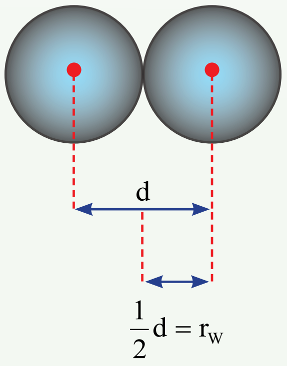
دا چې دالکترونګاتیویتي عددونه محاسبه شوي دي، په جدول کې د سمبول دلاندې عددونه د پاولینګ په لاري لاسته راغلي دي .

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

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

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

د اتوم په جوړښت کې مو ولوستل چې دالکترونونو ځایونه په اوربیتالونو (*Orbitals*) کې دي او اوربیتال هم د اتوم د هستې د شاوخوا له فضا هغه برخه ده چې په هغه کې د الکترون احتمالي شتون 95% دی، دا اوربیتالونه کیدای شي کروي (د *S* اوربیتال) د دمبل په شان (د *P* اوربیتالونه) او نور وي، نوکولی شو چې په بیلابیلو طریقو اتومي شعاع پیدا کړو.



د واندروالس شعاع = نیمه فاصله د دوو مجاور هستو ترمنځ

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

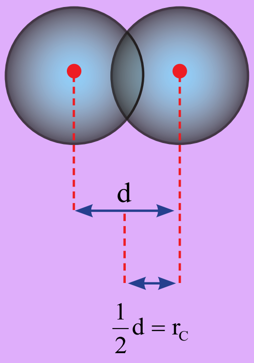
(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: د اوسپنې د دوو خنگ پر خنگ اتومونو ترمنځ فاصله په فلزي شبکه کې $2.48\,\mathring{A}$ ده، نو د اوسپنې اتومي شعاع $\frac{2.48\,\mathring{A}}{2} = 1.24\,\mathring{A}$ ده.

2 - که چیرې په مالیکول کې د دوو داخل شوو اتومونو د هستو ترمنځ فاصله پر دو وویشل شي، د هغه کوولانسي (rco) شعاع پیدا کیږي.

دوهم مثال: د آیودین په مالیکول کې د اتومونو فاصله $2.66\,\mathring{A}$ ده، د آیودین اتومي شعاع پیدا کړئ.

حل: $r_{co} = \frac{1}{2}d = \frac{2.66\,\mathring{A}}{2} = 1.33\,\mathring{A}$



کولانسي شعاع = د مالیکول د اتومونو د دوو هستو تر منځ نیمه فاصله

د عنصرونو اتومي شعاع د هغوی د ځانګړي الکتروني جوړښت د لرلو له امله یو له بل څخه توپیر لري. دا تو پیرونه پر له پسې توګه لیدل کیږي، داسې چې:

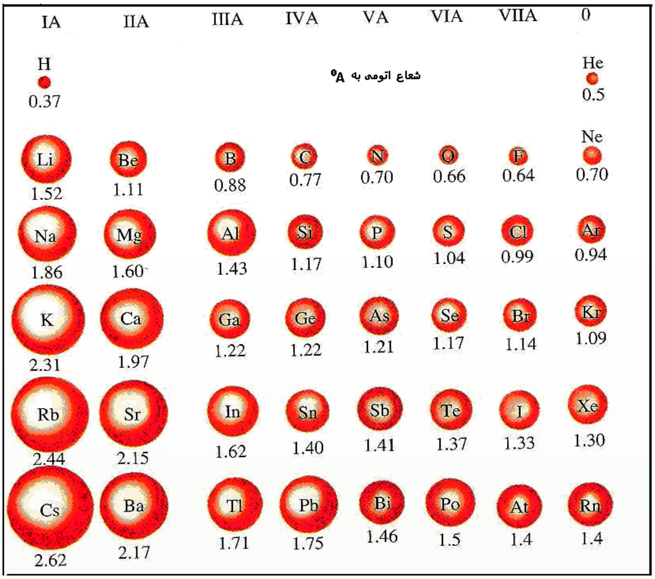
د عنصرونو د یو ګروپ په چاپیریال کې اتومي شعاع له پورته خواڅخه ښکته خواته لویه او له ښکته خوا څخه پورته خواته پرله پسې ډول کوچنۍ کیږي، لامل یې دا دی چې د عنصرونو اتومي نمبر په ټاکلو کمیتونو له پورته خوا څخه ښکته خواته زیاتیږي اود الکتروني قشرونو شمېر هم د یو واحد په کچه لوړیږي چې په پایله کې د عنصرونو د اتومونو حجم په ګروپ کې له پورته خوا څخه ښکته خوا ته لوړیږي او اتومي شعاع هم لوییږي.

د پیریودونو په چاپیریال کې د عنصرونو اتومي شعاع له کیڼې خوا څخه ښي خواته کوچنۍ او برعکس د ښي نه کیڼې خواته پرله پسې توګه لوییږي. د هغې لامل دا دی چې د هستې مثبت چارج اغیز په الکتروني قشر باندې زیات او الکترونونه یې د هستې په چاپیریال کې راټولیږي، پر دی بنسټ د اتوم حجم او شعاع یې کوچنۍ کیږي. په (2 - 10) جدول کې ګورئ چې دعنصرونو د اتومي

(c) ketabton.com: The Digital Library

شعاع کموالی او زیاتوالی په پیریودونو او ګروپونو کې خه رنګه بدلیږي.

(2 - 10) جدول: د کېمیاوي عنصرونو د اتومونو شعاع



فعالیت

1 - د $_{11}Na$، $_{13}Al$ او $_{15}P$ عنصرونو الکتروني جوړښت ولیکئ او د هغوی اتومي شعاع له 2 – 10 جدول څخه ترلاسه او د شعاع د زیاتوالي پربنسټ یې ترتیب کړئ.

2 - د لاندې څلورو اتومونو الکتروني جوړښت ولیکئ او د هغوی اتومي شعاع له (2 - 10) جدول څخه ترلاسه او د زیاتوالي پربنسټ یې تنظیم کړئ.

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

ایوني شعاع او د مندلیف په جدول کې د هغې بدلون

عنصرونه میل لري چې خپل اوکتیت بشپړ او د خپل باندنیو مدارونو الکترونونه اتو عددونو ته ورسوي چې د نجیبه ګازونو ثابت الکتروني جوړښت ځانته غوره کړي؛ له همدې امله فلزونه د خپل باندېني قشر الکترونونه له لاسه ورکوي او غیر فلزونه الکترونونه اخلي او په ایونونو بدلیږي.

د ایونایزیشن عملیه د عنصرونو په اتومي شعاع کې مهم بدلونونه رامنځ ته کوي؛ څرنګه چې د عنصرونو د کتیون شعاع د هغوی د اړوند اتوم له اتومي شعاع څخه کوچنۍ او د عنصرونو د انیونونو شعاع د هغوی له اتومي شعاعو څخه ډېره لویه ده؛ خو د هغوی بدلونونه په پیریود یک سیستم کې د اتومي شعاع د پرله پسې بدلونونو په شان د پیریودونو او ګروپونو په چاپیریال کې دي. لاندې جدول

(c) ketabton.com: The Digital Library

د عنصرونو د انيونونو اوکتيونونو شعاع راښيي:

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

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

فعاليت

(2 - 11) جدول په ځير سره وګورئ او په لاندې مطلبونو باندې په ګروپي بڼه په ټولګي کې خيړنې وکړئ.

1 - د عنصرونو اتومي شعاع د هغوی د انيونونو له ايوني شعاع څخه ولې کوچنی ده؟

2 - د عنصرونو اتومي شعاع د هغوی له اړوند کتيوني شعاع څخه ولې لويه ده؟

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

4 - هغه عنصرونه چې د منډليف په جدول کې د ډياګونال (زاويوي) په حالت کې دي، د هغوی اتومي او ايوني شعاع يو له بل سره څه نسبت لري؟

زده يې کړئ !

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

هغه عنصرونه چې د منډليف په جدول کې د ډياګونال په حالت کې وي، د هغوی اتومي او ايوني شعاع سره مشابه ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

انتقالي عنصرونه زياتره ډېر کلک فلزونه دي چې په ساختماني کارونو کې د کارولو زيات ځايونه لري. اوسپنه په فلزي بڼه له مس، وناديم، نيکل او منګانيز سره د الياژونو په جوړولو کې بنسټيز رول لري. نوموړي فلزونه د نني د تمدن لامل ګرځيدلي دي. د انتقالي فلزي عنصرونو ترمنځ داسې فلزونه هم شته چې د نن ورځې پر مخ ټولو صنايعو کې بنسټيز رول لوبوي؛ د بېلګې په ډول: د تيتان (Ti) فلز د طيارو جوړولو په صنعت او وناديم (V) د کتلست په توګه په کېمياوي تعاملونو کې کارول کيږي او هم د دې عنصرونو په منځ کې قيمتي فلزونه چې د نرۍ د ډېرو هېوادونو د پيسو ملا تړ 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 د مقاومت له امله د ښکلو فلزونو په توګه ترې ګټه اخيستل کيږي. دا ټول عنصرونه فلزونه او د برېښنا تيرونکي دي. سپين زر په عادي شرايطو کې لومړۍ درجه د برېښنا تيروونکي دی. دا فلز ځلا لري. د ختک خوړلو او سيم جوړولو وړتيا لري چې په نازکو پاڼو تبديليږي. د ډېرو انتقالي فلزونو رنګ سپين دی او د هغوی د ايشيدو درجه د لومړي او دوهم ګروپ له فلزونو څخه لوړه ده؛ خو د هغوی په رنګونو کې استثنا هم شته ده؛ د بېلګې په ډول: د مس رنګ سور قهوي ته ورته، سره زر ژېړ او سيماب هم سپين دي او په STP شرايطو کې دمايع په حالت پيدا کيږي.

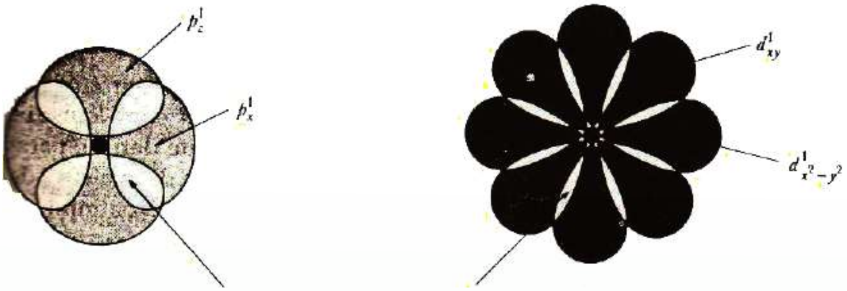
۲ - ۳ - ۱ : د انتقالي عنصرونو په خواصو کې د d اوربيتالونو اغيزه

په لومړي څپرکي کې ولوستل شو، داوربيتالونو ډکيدل د الکترونونو په واسطه له نظري قانون سره سم د هغوی د انرژي د زياتوالي پر بنسټ کيږي او الکترونونه لومړی د هغو انرژيکي سويو اوربيتالونه ډک وي چې په ټيټو انرژيکي سويو کې وي. د d د اوربيتال انرژي د قاعدې پر بنسټ د S له اوربيتال څخه لوړه ده؛ نو الکترونونه په لومړي سرکې د S په اوربيتالونو کې ځای نيسي او زياتي الکترونونه د d په اوربيتالونو کې ځای پر ځای کيږي. نو بايد د d په اوربيتال کې موجود الکترونونه له s څخه بې ثباته وي؛ خو په عمل کې داسې نه ده. په انتقالي عنصرونو کې د d الکترونونه د راتلونکو s اوربيتالونو له الکترونونو څخه ډېر ټينګ نښتي دي او د دې عنصرونو د اتومونو تبديليدل په کټيونو باندې، د نظري وړاند وينو پر خلاف د s الکترونونه په لومړي سرکې له لاسه ورکوي او د اړتيا په صورت کې خپل د d اوربيتالونو الکترونونه وروسته له s څخه له لاسه ورکوي؛ د بېلګې په ډول: د اوسپنې د اتوم الکتروني جوړښت $(Ar)3d^6 4s^2$ دی، د Fe^{2+} کټيون $(Ar)3d^6 4s^o$ او Fe^{3+} کټيون د الکتروني جوړښت $(Ar)3d^5 4s^o$ دی.

د d د فلزونو ډېر زيات بېلابېل کېمياوي خواص کيدی شي چې دهغوی د d اوربيتالو د فضايي جوړښت د لوري درلودلو پر بنسټ درک شي؛ ځکه الکترونونه د d په بېلابېلو اوربيتالونو کې د الکترونونو د اتوم د هستې په چاپيريال کې ټاکلي ځايونه ځانته غوره کوي چې د هغوی ترمنځ د دفعې قوه ډېر کمه وي. د الکترونو اغيز په d اوربيتالونو کې له s او p اوربيتالونو څخه ډېر کم

(c) ketabton.com: The Digital Library

دی. د دوو الکترونونو اغېز چې په عین اوربیتال کې شــته، د d د اوربیتالونو واټن 20ځله د p له اوربیتالونو تر منځ واټن ځخه زیات دی. لاندې شکلونه دا مطلب ښه روښانه کوي:



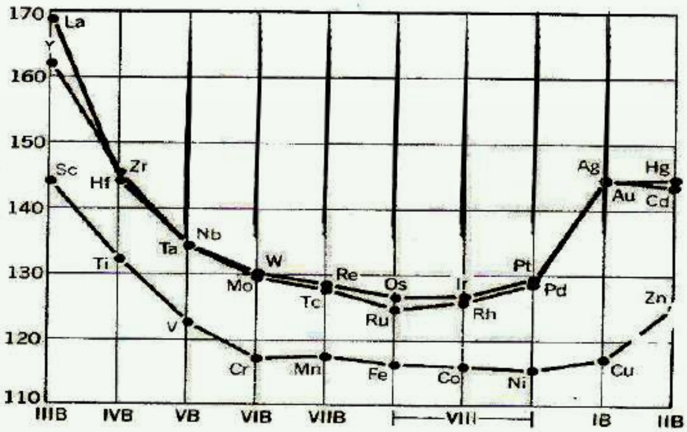
(2 - 1) شکل: ښايي د دوو اوربیتالونو الکترونونه په دې ځای کې وي

(2 - 1) شــکل د d دوه اوربیتالونــه پــه اړونــد واټن یو له بل ځخه فاصله لــري او د هغوی تر منځ متقابــل عمل ډېر کموي. په داســې حــال کې چې د p د اوربیتالونو الکترونونه ســره نژدې دي او د هغوی تر منځ متقابل اغېز ډېر زیات ده.

فعالیت

د انتقالــي عنصرونــو فوق العــاده بېلابېل فعالیتونــه د دې عنصرونو په کوم جوړښــت پورې اړه لري؟

دنوموړو عنصرو دا جوړښــت د دلیلونو پر بنســټ په خپل منځ کې په ګروپي شــکل ځرګند او ټولګیوالو ته یې وړاندې کړئ.



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د انتقالي عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

د انتقالـي عنصرونـو یوه مهمه ځانګړتیا دا ده چې بېلابېل پیچلـي (کامپلکس) مرکبونه جوړولی شـي، دا عنصرونـه بېلابېل او متحول اکسیدیشــن نمبرونه لـري. لاندې جـدول د ځینو انتقالي عنصرونو د اکسیدیشن نمبر راښیي:

(12 - 2) 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 + دی؛ د بېلګې په ډول: د $CuCl$ په مرکب کې د مس اکسیدیشن نمبر 1 + او په $CuCl_2$ کې 2+ دی خو ځینې وخت مس په مرکبونو کې 3+ اکسیدیشــن نمبر هم غوره کول شي.

د اوږدو پیریودونـو تـر منـځ عنصرونه متحول اکسیدیشــن نمبرونه لري چـې له 1+ څخه تر 8+ پـوري هــم وي؛ د بېلګې پـه ډول: منګان داکسیدیشــن بېلابېل نمبرونه لـري او د پلاتین فرعي ګروپ عنصرونه (Pt او Ir, Os, Pd, Ru, Rh) متحول اکسیدیشــن نمبر لري. هغه پیریود چې د d عنصرونو د اکسیدیشن درجه یې لوړه وي، د ایونونو د اکسیدي کولو وړتیا یې هم لوړه ده؛ د بېلګې په ډول: Mn له 7+ اکسیدیشن نمبر سره ډېر قوي اکسیدي کوونکی دی:

$$Mn\overset{1-}{O}_4(aq)+8\,H_3\overset{+}{O}(aq)+5\bar{e}\rightarrow Mn^{2+}(aq)+\ 12H_2O\quad , \sum_{\circ}\ =+1,5v$$

د d عنصرونه له بېلابېلو اکسیدیشــن نمبر سـره بېلابېل اکسـایدونه جوړولی شي. که چیرې د دې عنصرونود اکسیدیشــن نمبر په اکسـایدونوکې ډېر ټیټ وي، اکسـاید یې د القلي خاصیت لري. که دنومړو عنصرونو داکسیدیشن نمبر منځنی بڼه ولري، اړوند اکساید یې امفوتریک خاصیت او که د اکسیدیشن نمبر یې ډېر لوړ وي، اکساید یې تیزابي خاصیت غوره کوي ؛ دبېلګې په ډول : دکرومیم دفرعي ګروپ عنصرونه پورتني خواص غوره کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کروميم د اکسيديشن نمبر په CrO کې $+2$ ، په Cr_2O_3 کې $+3$ او په CrO_3 کې $+6$ دی؛ نواکسايدونه يې په ترتيب سره القلي، امفوتريک او تيزابي خاصيتونه لري.

د d عنصرونه چې د جدول کېنې خواکې دي، د s د بلاک له عنصرونو سره ورته والی لري. ځينې يې زياتې الکتروپوزتيويتي لري. دا عنصرونه زيات مرکبونه جوړولی شي او د هغو ايستل له کانونو څخه گران کار دي.

لومړی فعاليت

لاندې سوالونو ته په ډليزه بڼه له څېړنې وروسته په ټولگي کې د ډلې په نماينده ځواب کړئ.

1 - د وسپنې اتوم څېل د $4s$ د اوربيتالونو الکترونونه له $3d$ څخه لومړی ولې له لاسه ورکوي؟ له دې سره چې د s اوربيتال د $3d$ د اوربيتالونو په نسبت د انرژيکي په ټيټه سطحه کې دی.

2 - د d دعنصرونو بېلابېل خواص څنگه روښانولی شئ؟ په دې اړه په ډليز شکل څېړنه وکړئ او د ډلې په نماينده د سوالونو ځوابونه په ټولگي کې له قانع کوونکو دليلونو سره وړاندې کړئ.

دوهم فعاليت

Mn_2O_7, MnO_3, MnO_2 او MnO اکسايدونه د هغود اکسيديشني خواصو د زياتوالي پر بنسټ په جدول کې ترتيب او د دليلونو پر بنسټ د منگان د مرکبونو دا خاصيت څرگند کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د څپرکي لنډيز

• کېميا پوهانو کوښښ وکړ چې د خپل وخت کشف شوي عنصرونه په واحد جدول کې داسې ترتيب کړي چې د يوه په خواصو له پوهيدلو سره د هغوی دځينو نورو په خواصو هم پوه شي. په 1865 کال کې انګليسي کېميا 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 کړل.

• پــه 1869 کال کــې روســي عالم منډليف ($D.M.Mendlev$) د خپل وخت کشــف شــوي عنصرونه د هغوی د نســبتي اتومي کتلې د پرله پسې زياتوالي پر بنسټ په افقي ($Period$) قطارونو کې ترتيب او په عمودي ستونونو کې يې 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 پرله پســې بدلون ، د هغوی له نســبتي اتومي کتلو سره سمون لري او د هغوی ځای په پيريودونو کې ټاکي.

• په پيريودونو کې د عنصرونو شمېر د نجيبه ګازونو د اتومي نمبر د توپير او يا د لاندې فورمولونو پربنسټ تر لاسه کيدای 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 ايونايزيشــن انــرژي: هغــه انرژي ده چې د يو الکترون د لــرې کولو لپاره له يو اتوم - ګرام څخه لايتناهي فضا ته اړتيا لري.

• دګروپونــو په حدودو کې د ايونايزيشــن انرژي له پورته څخه ښــکته خوا تــه کمه او برعکس له ښکته څخه پورته خواته زياتيږي.

• د پيريودونو په حدودو کې د ايونايزيشن انرژي د اتومي نمبر د زياتوالي پربنسټ زياتيږي؛ ځکه په پيريودونو کې د اتومي نمبر له زياتوالي ســره قشــرونه نه زياتيږي؛ خو د هســتې چارج زياتيږي چــې الکترونونــه ځان ته ورکش کوي او په خپل چاپيريال کې يــې ورټول او متراکم کوي. په پايله کې د اتوم شعاع او حجم کوچنی کيږي. د هستې د مثبت چارج اغېز په الکترونونو باندې زياتيږي اوالکترونونه خپل ځانته ورکش کوي.

• که چيرې يو الکترون يو اتوم ته ورزيات شي، تر څو چې په منفي ايون ($Anion$) تبديل شي، ورزيات شــوي الکتــرون د هســتې په قوي جــذب او د هغه انرژی په ټاکلــي اندازه ازاديــږي. همدا انرژي

(c) ketabton.com: The Digital Library

دالکترون غوښتلو د انرژي (Electron affainity) په نوم یادیږي.

• د یـو پیریـود پـه چاپیریال کې د عنصرونـو الکتروپوزیتویتي د کیڼې خوا نه ښـي خواته کمیږي. برعکـس، له ښـي خوانه کیڼې خواتـه زیاتیږي. نو معلومیږي چې د عنصرونو EN له اتومي شـعاع سـره معکوسه اړیکه لري. له دې امله، فلورین له ټولو عنصرونو څخه ډیر الکترونیګاتیف عنصر او Cs او Fr طبیعت ډیر الکتروپوزیتیف عنصرونه دي.

• د عنصرونو اتومي شـعاع د اتوم د هسـتې او د اتوم د باندې قشروروسـتي الکترون ترمنځ فاصله ده چې د اتوم هندسي پارامترونه یې بولي.

• د یو ګروپ په چاپیریال کې اتومي شعاع له پورتنی برخې څخه ښکته خواته لوییږي او برعکس، له ښکتنی برخې څخه پورته خواته پرله پسې کوچنی کیږي.

• د پیریودونو په چاپیریال کې د عنصرونو اتومي شـعاع له کیڼې خوا څخه ښـي خواته کوچنی او برعکس، له ښي خوا څخه کیڼې خواته پرله پسې لوییږي.

• d عنصرونه چې د جدول کیڼې خوا کې دي، د s ګروپ له عنصرونو سره یوشان خواص لري چـې ځینـې یې زیات الکتروپوزیتیف دي. ددې عنصرونو مرکبونـه هم زیات دي او له کانونو څخه را ایستل یې ستونزمن دي. د d ټول عنصرونه فلزي خاصیت لري او د برېښنا هادي دي . سپین زر په عادي شـرایطو کې د برېښـنا لومړی درجه هادي دي. دا فلزونه ځلا او د ټکک خوړلو وړتیا لري چې په نریو پاڼو تبدیلیدلی شي او له هغوی څخه سیمونه هم جوړیږي.

د څپرکي پوښتنې

انتخابي پوښتنې:

1 - هغه عنصرچې په څلورم پیریود او څلورم ګروپ کې دی، کوم اتومي نمبر لري؟

الف - 31 ب - 32 ج - 33 د - 14

2 - لاندې کوم اتومي نمبر هغه عنصر پورې اړه لري چې ډیر الکترونونه لري؟

الف - 13 ب - 14 ج - 15 د- 19

3 - د تناوب د قانون سمه څرګندونه دا ده، چې ټکله عنصرونه ………… د زیاتوالي پربنسټ تنظیم شي، فزیکي او کېمیاوي خواص یې په متناوب ډول………. ؟

الف- اتومي کتله- تکراریږي ب- اتومي کتله – بدلیږي

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

4 - مندلیف د عنصرونو د دوره یي جدول په تنظیم کې دوو اصلونو ته پام وراړولی دی:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

.... يې يو له بل په ځنګ او دعنصرونو د کېمياوي خواصو ورته والی يې په پام 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 - يو له لاندې مواردو څخه کوم د منديلف ابتکار نه دی؟

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

ب- په جدول کې د ځينو تشو ځايونو پرېښودل

ج- د عنصرونو وېشل پر فلزونو او غير فلزونو

د- د نه پېژندل شوو عنصرونو د خواصو وړاندوينه

6 - د منديلف د جدول په پيريودکې شامل عنصرونه د لاندې کومو ځانګړتياوو له مخې سره ورته دي.

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

ج- په الکترونونو د نيول شوو الکتروني سويو شمېر، د- د اصلي الکتروني سويو شمېر

7 - د يو عنصر اتومي نمبر 21 دی. د نوموړی عنصر ځای په ټاکلي پيريود او ګروپ کې ادا دی:

الف- درېم اصلي ګروپ او څلورم پيريود ،　　ب- درېم فرعي ګروپ او څلورم پيريود

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

8 - د يو عنصر د وروستي الکتروني قشر جوړښت $3S^2 3P^4$ دی. نوموړی عنصر په کوم پيريود کې دی؟

الف- درېم پيريود،　　ب- دوهم پيريود ،　　ج- شپږم پيريود ،　　د- څلورم پيريود.

9 - د لاندې کوم عنصر اتومي شعاع لويه ده.

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

10 - اکتينايدونه د منديلف د جدول په کومو حجرو کې دي.

الف- 64 نمبر حجره　　ب- 57 نمبر حجره

ج- 89 نمبر حجره　　د- 72 نمبر حجره

11 - په دوره يي جدول کې د يو عنصر پر موقعيت پوهيدل، د عنصرونو په اړه کوم مطلبونه دقيق په واک کې ورکوي.

الف- کېمياوي خواص، ب- فزيکي خواص

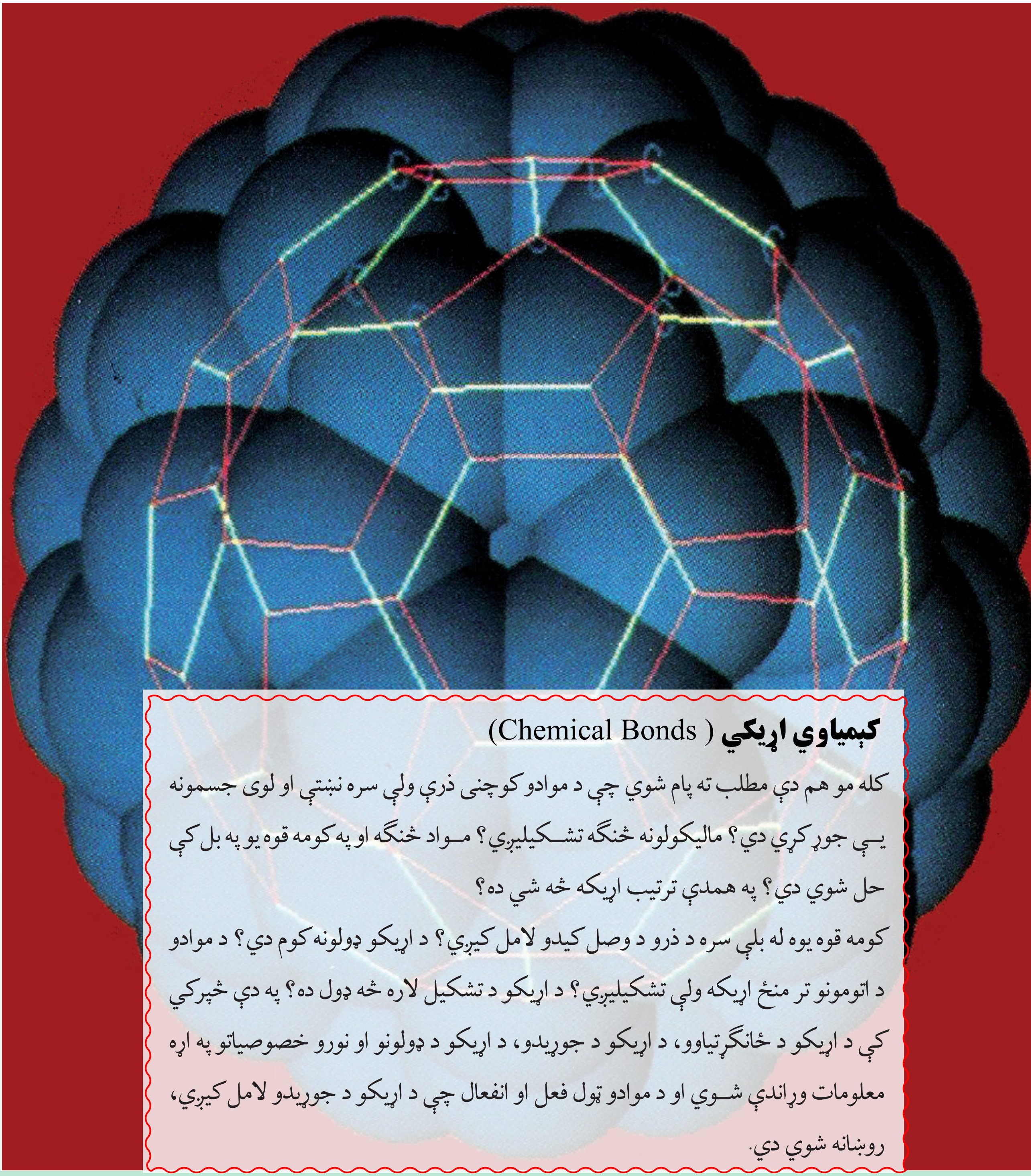
ج- الف او ب دواړه　　د- هيڅ يو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

تشريحي پوښتنې

1. د مندليف جدول ولې د پيريوديک جدول په نوم يادوي؟
2. د مندليف قانون د مندليف د جدول په اړه وليکئ.
3. د مندليف په جدول کې ډېر اوږد او ډېر لنډ پيريود کوم يو دی؟ معلومات ورکړئ.
4. د M عنصر په لومړي اصلي ګروپ او شپږم پيريود کې دی؛ د هغه الکتروني جوړښت وليکئ.
5. د عين ګروپ عنصرونه ولې يوشان خواص لري؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ. د عنصرونو دوره يي جدول له څو ګروپونو او څو پيريودونو څخه جوړشوی دی؟
6. د فلزي عنصرونو شمېر زيات دی او که د غير فلزي؟
7. د ايونايزيشن انرژۍ څه ته وايي او د هغو تناوب د مندليف په جدول کې څه ډول دی؟
8. اتومي شعاع څه شی دی؟ د هغې پرله پسې بدلون د مندليف په جدول کې څه ډول دی؟
9. د عنصرونو الکترون غوښتل او د هغوی پرله پسې والی د مندليف په جدول کې څه ډول دی؟
10. د مندليف په جدول کې د فلزي او غيري فلزي خواصو له مخې د عنصرونو ترتيب او تنظيم څه ډول دی؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library



کېمیاوي اړیکي (Chemical Bonds)

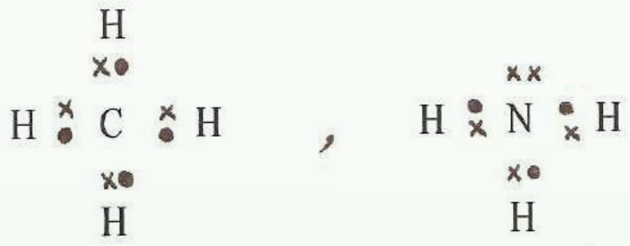
کله مو هم دې مطلب ته پام شوي چې د موادو کوچنی ذرې ولې سره نښتې او لوی جسمونه یــې جوړ کړي دي؟ مالیکولونه څنګه تشــکیلیږي؟ مــواد څنګه او په کومه قوه یو په بل کې حل شوي دي؟ په همدې ترتیب اړیکه څه شي ده؟

کومه قوه یوه له بلې سره د ذرو د وصل کیدو لامل کیږي؟ د اړیکو ډولونه کوم دي؟ د موادو د اتومونو تر منځ اړیکه ولې تشکیلیږي؟ د اړیکو د تشکیل لاره څه ډول ده؟ په دې څپرکي کې د اړیکو د ځانګړتیاوو، د اړیکو د جوړیدو، د اړیکو د ډولونو او نورو خصوصیاتو په اړه معلومات وړاندې شــوي او د موادو ټول فعل او انفعال چې د اړیکو د جوړیدو لامل کیږي، روښانه شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د یــو مالیکول د اتومونو تر منځ دجاذبې قوه دکېمیاوي اړیکو (Chemical bond) په نوم یادیږي.
د څـو اتومونو لرونکو موادو شـتون دا واقعیت څرګند کړ چې اتومونـه یو پر بل اغیز کوي، مرکبونه جوړوي چې د هغوی د اتومونو په نسبت ټیټه انرژیکي سطحه لري که چیرې د انرژي د مقاومت کچه د اړوندو اتومونو او مالیکولو تر منځ $10\,Calory/mol$ وي، اړیکه جوړیږي.
د کېمیــاوي اړیکې موضوع د نظري کیمیا بنســتیزه برخــه ده. د اتومونو تر منځ د اړیکو د جوړیدو په پایله کې پېچلې ذرې، لکه مالیکولونه، رادیکالونه، د موادو کرستلونه او نور جوړیږي.
کېمیــاوي اړیکــه د دوو او یا له دوو څخه د زیاتو عنصرونو د متقابــل عمل په پایله کې جوړیږي او د انرژي له ازادیدو سره یو ځای وي.
د کوانــت د تیوري له رامنځتــه کېدو څخه د مخه د کېمیاوي اړیکو د جوړیدو په اړه د لیویس نظریه حاکمــه وه. پــه 1916 م کال د لیویس $(Liwess)$ پــه نوم عالم د کېمیــاوي اړیکو د جوړیدو نظریه تــه پراختیــا ورکړه چې له دې نظریې ســره ســم ((کېمیاوي اړیکــه)) د دوو اتومونو تــر منځ د جوړه الکترونونو د ګډو ایښــودلو په پایله کې جوړیږي. دلته هر اتوم یو، یو الکترون له بل ســره ګډ وي چې دا ډول اړیکــه د کوولانــت اړیکې په نوم یادیږي. د لانــدې اتومونو تر منځ اړیکې په NH_3, F_2, H_2 او CH_4 مالیکولونوکــې وړاندې شــوې دي چې د عنصرونو د اتومونــو الکترونونه په (x) او یا $(\cdot)$ ښودل شوي دي:



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

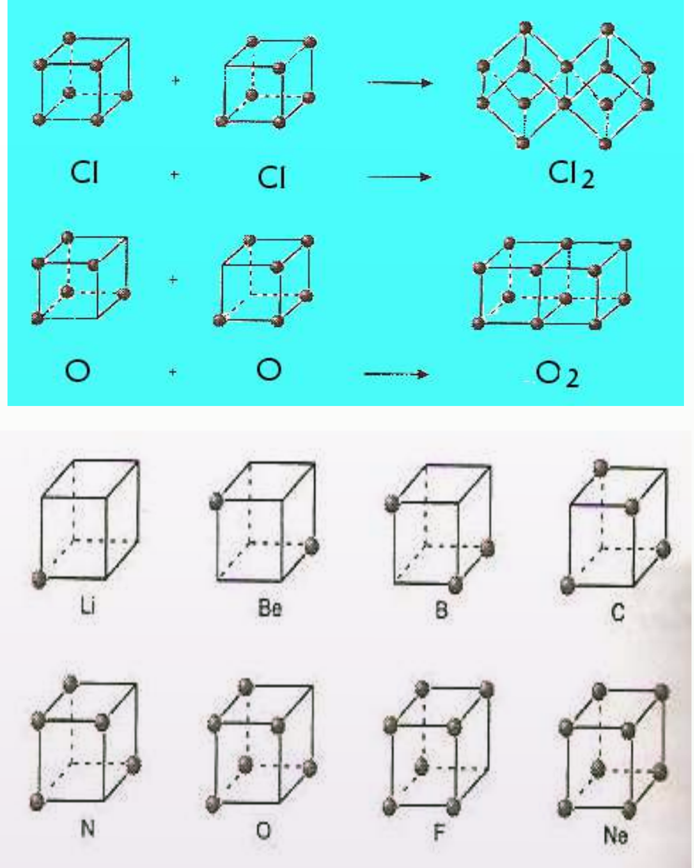
د مرکبونو مالیکولونو په جوړښت کې د اتومونو د اړیکو د جوړیدو په پایله کې اتومونه او مالیکولونه باثبات الکتروني جوړښت پیداکوي او خپل باندنۍ قشر 2 او 8 الکترونونو ته رسوي.

لاندې جمله په یاد ولرئ!

د اوکتیت قاعده یا اته یېزه قاعده
یو له بل ســره د اتومونو د جوړوشــوو اړیکو شمېر ، د هغوی د بهرني قشر د ډکیدلو لامل په اتو الکترونو کیږي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

په پيل کې ليويس فکر کاوه چې د اتومونو د اړيکود جوړيدو د څرنګوالي د ښودنې لپاره د اوکتيت د قاعدې پر بنسټ د هر اتوم ولانسي الکترونونه د هر مکعب په رأس کې وي. د اتوم هسته د هغه په مرکز کې وي او تر هغه چې د مکعب په دې رأسـونو کې الکترونونه ځای و نه نيســي، هغه اتوم کولی شي چې اړيکه جوړه کړي. دا شکلونه په لاندې ډول دي:



(3 - 1) شکل د ليويس جوړښت

۳-۲: د اوکتيت قانون او د ليويس جوړښت

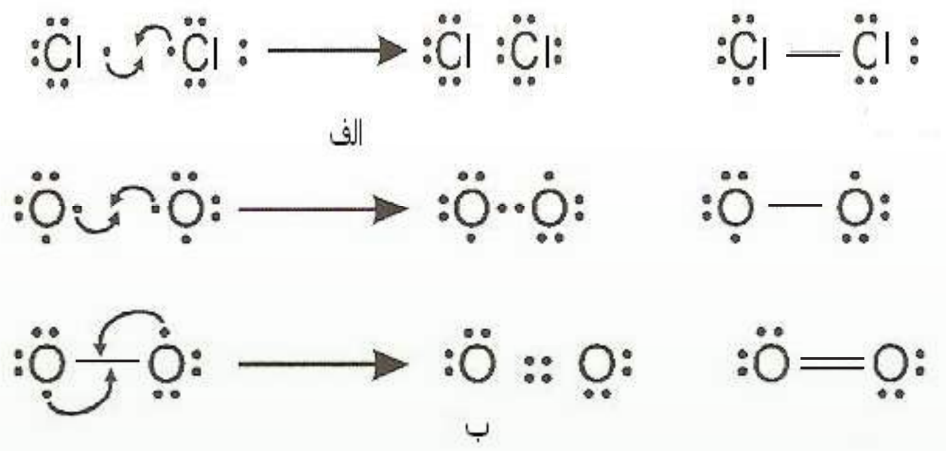
د اتومونو او ماليکولونو د ښـودلو لاره چې په کې د ولانســي قشر الکترونونه د ټکي او د اړيکې د شـريکو الکترونونو جوړې په ټکو او يا خطونو (−) ښـودل کيږي چې د دوو اتومونو تر منځ ځای لري او د ټکو د جوړښت او يا د ليويس د ساختمان په نوم ياديږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

الف - د امتحان او تېروتني لاره

په دې تګ لاره کې د هرې اړيکي جوړوونکی اتوم طاقه الکترونه په ټکو ښودل کيږي چې د دواړو اتومونو د سمبولونو تر منځ ليکل کيږي؛ د بېلګې په ډول:



(3 - 2) شکل: دالکتروني ټکو جوړښت

ب- سيستماتيکه لار

په دې لاره کې د الکترونونو سرچينه په پام کې نه ده نيول شوي؛ بلکې په اتومونکې د الکترونونو د وېشلو خرنګوالي ته پام شوی. دا لاره او روش د CO_3^{2-} أيونونو او NO_2 ماليکولونو لپاره په لاندې ډول دی:

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

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

$$CO_3^{2-}$$

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

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

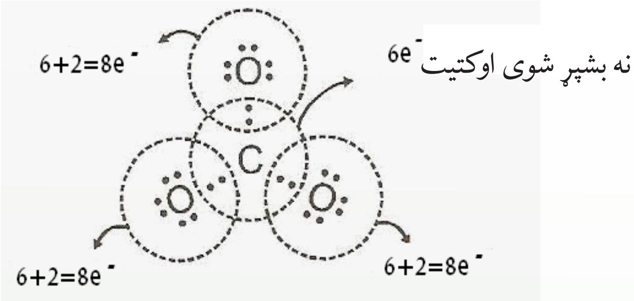
$O - - - - - - - N - - - O$ يا $O - N - O$

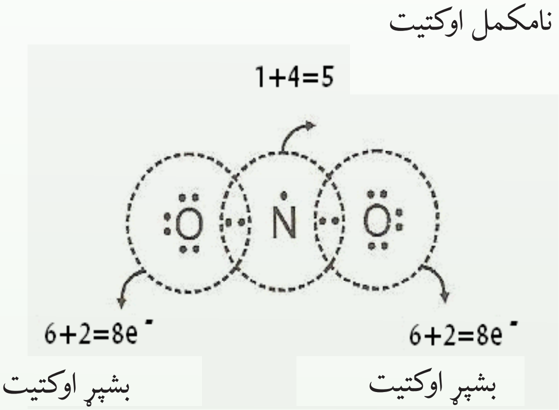
پاتي الکترونونه $N(v) - 4e^- = 17e^- - 4e^- = 13e^-$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دوهم ټراو: د پاتي الکترونونو وېش د اوکتیت د قاعدي پر بنسټ

پاتـي ولانســي الکترونونه په اتومونو باندي داســي وېشــل کیږي چي د هر اتــوم اوکتیت د هغه پر بنســټ بشــپړ شــي. لومړی د عنصرونو د هغو اتومونــو اوکتیت پیداکوو چي لــږ اړیکي لري او د الکترونیګاتیف عنصرونو په ډله کي وي:





(3-3) شکل: په مالیکولونو او آیونونو کي الکتروني جوړښت

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

که چېري د مرکب په مالیکول کي د عنصرونو د اتومونو اوکتیت بشــپړ شــوي نه وي، د نږدي اتوم ازاد جوړه الکترونونه داسي ځای پر ځای کیږي چي د دوی تر منځ شریك واقع شي او د پای (π) اړیکه جوړه کړي. نو په مالیکول کي د هر اتوم د اکسیدیشن نمبر په لاندي ډول محاسبه کیږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

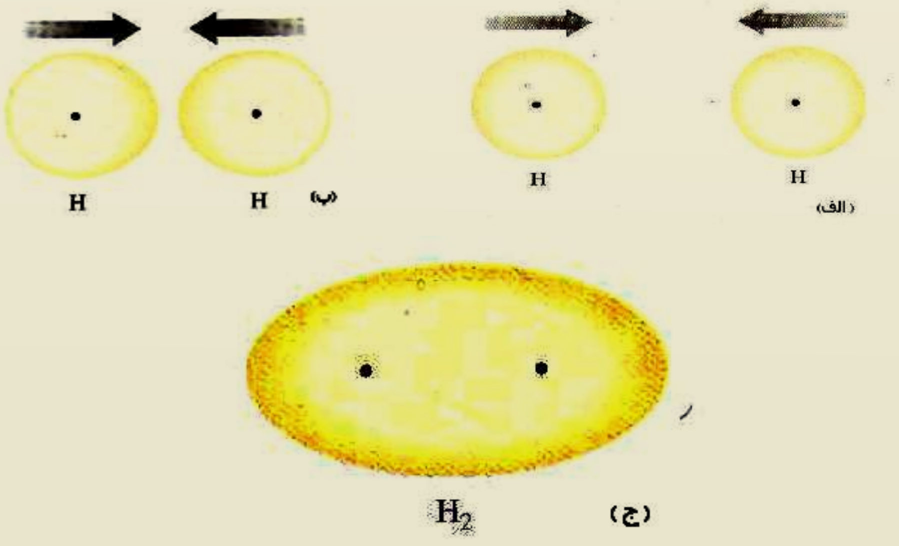
(مخکې له اړیکو څخه د ولانسي الکترونونو شمېر) - (د ازادو الکترونونو شمېر) = (د اتومونو ترمنځ د اړیکو شمېر) دګروپ نمبر = د اتوم د اکسیدیشن نمبر

په دې بنسټ، د مرکب د مالیکول د جوړوونکو عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشن نمبرونو الجبري مجموعه له صفر سره مساوي ده او په ایونونو کې د هغوی له چارج سره مساوي وي.

زیاتي معلومات !

ښـایي ځیني اتومونه (لکه نایتروجن په NO_2 کې)اوکتیت نه وي پوره کړي او دا یوه اسـتثنا 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 هېڅ امکان نشته.

د لیویس مفکوره د اړیکو په هکله ځیني حقیقتونه وړاندې کوي، خو د اړیکو د جوړېدو لامل يې نه شــو روښــانه کولی. د کوانټ میخانیک د نظریاتو له پراختیا ســره سم د اړیکو د جوړیدو لامل روښانه شو: که چیرې الکترون د وریځې حالت ولري، نو د داسې اړیکو د جوړیدو فکر د جوړه الکترونونو په واسطه د اتومونو د الکتروني وریځې د ننوتلو په پایله کې کیدای شي:



(3 - 4) شکل: د دوو اتومو تر منځ دکېمیاوي اړیکو د جوړیدو بڼه او د $S-S$ داوربیتال د الکتروني وریځې ننوتل

په (3 - 4) شکل کې لیدل کیږي چې د الکتروني وریځې کثافت د هایدروجن د اتومونو د دوو هستو تر منځ د هغوی په مالیکول کې زیات دی. ځکه چې دا ساحه زیاته د هستو تر اغېز لاندې ده او الکترونونه د دې دوو هستو په واسطه کش شوي او دلته راټول شوي دي، نو ویلی شو، هغه قوه چې د کېمیاوي اړیکو د جوړېدو لامل شوې، الکترو ستاتیکې ځانګړتیا لري. د لیویس نظریات د دوو الکترونونو د شریک والي په هکله په اړیکه کې د میخانیک له نظره عمومي مفهوم لري. د پاولي د پرنسیپ پر بنسټ، دا دواړه الکترونونه باید د کوانتوم نمبر له مخې توپیر ولري. (د هغه د سپین نمبر) د هایدروجن د اتوم د سپین *Spin* جهتونه یو له بل مخالف دي. هغه لاره چې د دوو اتومونو تر منځ الکترونونه په کې په شریکه ایښودل کیږي او اړیکې جوړوي، د کېمیاوي اړیکو د ولانسي میتود (*MVB*) په نوم یادیږي. په عمومي ډول، کېمیاوي اړیکه د (–) په واسطه ښودل کیږي. د دې خط په څوکو کې د یو، یو الکترون خیال کیږي.

۳-۲-۲: ولانس *Valance*

ولانس د عنصرونو د اتومونو یو ځانګړتیا ده چې د نورو اتومونو له ټاکلي شمېر سره یو ځای کیږي او یا یې تعویضوي. په بل عبارت، د کېمیاوي عنصرونو د اتومونو د یو ځای کېدلو قوه په تعاملونو کې د هماغو عنصرونو د اتوم د ولانس په نوم یادیږي.

د ولانس کلمه له لاتیني اصطلاح (*Valantia*) څخه اخېستل شوې ده چې د ظرفیت معنا ورکوي.

کوسیل (*Kossel*) په خپله لومړۍ علمي مقاله کې څرګنده کړه چې اړیکې له یوه اتوم څخه بل اتوم ته په بشپړ ډول د الکترونونو د لیږدولو په پایله کې جوړیږي. د عنصرونو د اتومونو د باندیني قشر د الکترونونو شمېر چې کله اتو الکترونونو ته ورسیږي ، د هر اتوم اخیستل شوي یا ورکړي شوي الکترونونه د هغه ولانس ټاکي.

۳-۳: د کېمیاوي اړیکو ډولونه

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

د اتوم د جوړښت څېړنه د اتوم الکتروني جوړښت ښیي چې د ns^2np^6 جوړښت، د نجیبو ګازونو له الکتروني جوړښت سره سمون لري. دا ګازونه He $(1S^2)$ Ne, Ar, Kr, Xe, Rn دي. د څېړنو ثابته کړه چې نوموړي ګازونه په کېمیاوي تعاملونو کې برخه نه اخلي او با ثباته دي. د نجیبو ګازونو ثبات دا دی چې بهرنی قشر یې په اتو الکترونونو مشبوع شوي دي.

په 1916 م کال د فزیک پوهانو هر یو کوسیل (*Kossel*) او لیویس (*Liwes*) د کېمیاوي اړیکو

(c) ketabton.com: The Digital Library

تیوري وړاندي کړه. هغوی د کېمیاوي اړیکو جوړیدل د اتومونو د الکترونونو بایلل یا اخیستل او د وروستي مدار د اتو الکترونو پوره کیدل بللي چې اړونده ثبات ترلاسته کړي.

په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو تسلسل چې له نیون (Ne) څخه پیل شوی. په قوسونو کې د عنصرونو د L, K او M د قشرونو د الکترونونو شمېر ښودل شوی دی:

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

د Na اتوم کولی شي چې د یو الکترون د بایللو په پایله کې د Ne د نجیبه گاز الکتروني جوړښت ځانته غوره او با ثباته الکتروني جوړښت ترلاسته کړي:

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

د سوډیم په اتوم کې د 10 الکترونونو او 11 پروتونونو شتون د دې لامل شوی چې سوډیم مثبت چارج ولري او په چارج لرونکي ذرۀ Na^{+} تبدیل شي چې د کتیون $(Cathion)$ په نوم یادیږي.

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

هغه ذره چې له 10 الکترونو او 9 پروتونو څخه جوړه شوې ده، د F^{-} منفي چارج لرونکی ایون دی.

د (Na^{+}) مثبت چارج لرونکې ذرې او د (F^{-}) د منفي ایون د ذرو تر منځ الکتروستاتیکي جاذبه قوه عمل کوي او د دې جذب په پایله کې کېمیاوي اړیکه جوړیږي.

دا ډول اړیکه د آیوني یا برقي اړیکې (Electro valente bond) په نوم یادیږي.

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

آیوني اړیکه دکېمیاوي اړیکې یو ډول دی چې د الکتروستاتیکي قوې د جذب په پایله کې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو تر منځ جوړیږي.

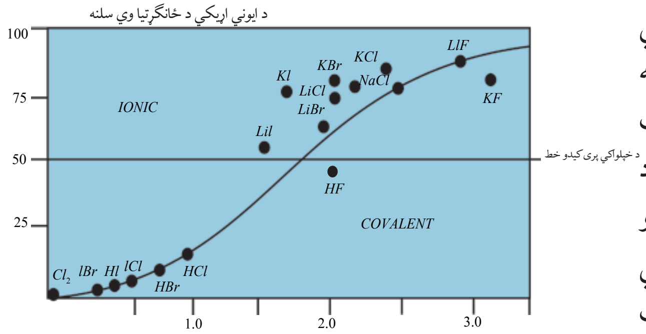
په کوولانسي اړیکو کې ایوني خاصیت

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

پـه هره کچه چې د عنصرونـو د اتومونو تر منځ الکترونیګاتیویتي توپیـر زیات وي، په همغه کچه د هغـوی اړیکـه قطبي ده. لاندې ګـراف د ایوني اړیکې د خاصیت سـلمه او الکترونیګاتیویتي توپیر ښیي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پورتني ګراف پر بنسټ ويلي شو چې د دوو اتومونو اړيکه هغه وخت برقي يا الکترووالانټ ده چې د دوو اتومونو د الکترونيګاتيويتي توپير (1.7) او له هغه څخه پورته وي. ايوني مرکبونه او يا الکترووالانټ مرکبونه له ايونونو څخه جوړ شوي. که چېرې د دوو اتومونو الکترونيګاتيويتي توپير له I څخه تر



(3-5) شکل: د آيوني اړيکي د خاصيت د سلنې اود الکترونيګاتيويتي توپيراړونده ګراف

(1.7) پورې وي، د هغوی اړيکه 50% ايوني او 50% قطبي اشتراکي ده .

ايوني مرکبونه او د هغوی خواص

هغه مرکبونه چې الکتروني اړيکي لري، کرستلونه تشکيلوي.

د خوړو د مالګې په اړه معلومات لرئ؟ پوهيږئ چې د خوړو مالګه له کومو عنصرونو څخه جوړه شوې ده؟ د خوړو مالګه سوديم کلورايد دی چې په طبيعت کې موندل کيږي او فورمول يې $NaCl$ دی.

دا فورمول راښيي چې دخوړو مالګه دسوديم او کلورين له عنصرونوڅخه جوړه شوې ده.

سوديم نرم او فعال کيمياوي فلز دی او کلورين ګازي عنصر دی. د دې دوو عنصرونو د تعامل په پايله کې له لاندې شکل سره سم د خوړو مالګه جوړيږي چې سپين رنګ لري:

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

ټولې مالګې د خوړو د مالګې په شان ايوني مرکبونه دي او له مثبتو او منفي ايونونو څخه جوړې شوي دي. د سوديم کلورايد په ماليکول کې د سوديم او کلورين د اتومونو آيوني اړيکه شته. ځرنګه چې د سوديم اتوم د يو الکترون له لاسه ورکولو سره يو مثبت چارج او د کلورين اتوم د يو الکترون

(c) ketabton.com: The Digital Library

په اخيستلو سره يو منفي چارج اخلي. دوى د الکتروستاتيکي قواوو پرېنسټ يو بل جذبوي او د سوديم کلورايد ماليکول جوړوي. د خوړو مالګې خواص د همدې اړيکې په وړتيا پورې اړه لري. د خوړو د مالګې مکعبي بلورونه کلك او ماتيدونکي دي او په $801^{o}C$ تودوخه کې ويلې کېږي او په $1413^{o}C$ تودوخه کې په ايشيدو راځي. د سوديم کلورايد مالګه په اوبو کې حل کيږي چې د محلول په حالت د برېښنا ښه تېرونکې ده.

د کلورين ايون

دکلورين اتوم

$17e$

$18e^{-}$

دالکترون اخيستل

17P

17P

e^{-}

11P⁺

11P

دالکترون بايلل

د سوديم ايون

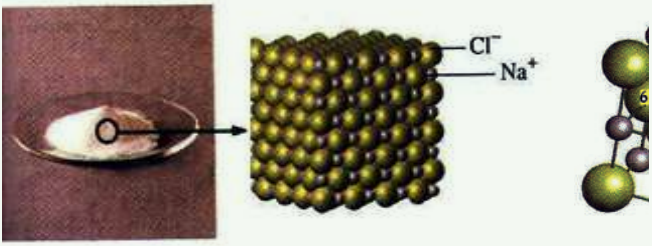
$10e^{-}$

$11e^{-}$

د سوديم اتوم

(3 - 7) شکل: د سوديم کلورايد د جوړيدو په وخت کې د الکترونونو لېږدونه

د سوديم کلورايد خواص د هغه په جوړوونکو ذرو پورې اړه لري. په سوديم کلورايد کې د سوديم او کلورين ترمنځ د جاذبې پياوړې قوۀ شته چې دوى يې يو له بل سره ډېر ټينګ کړي دي او دا قوه د ايوني اړيکې په نوم يادوي. دا اړيکه په ټولو مالګو کې شته . که څه هم دا ډول اړيکه يوازې د سوديم په يوکتيون او د کلورين په يو انيون پورې اړه نه لري؛ خو د ټولو څنګ تر څنګ انيونونو او کتيونونو تر منځ جوړه شوې او د ذرو نظم يې رامنځ ته کړى دى. هريو کتيون د څو انيونونو او يو انيون د څو کتيونونو په واسطه چاپېريږي. لاندې شکلونه وګورئ:



د کلورايد ايون

د سوديم ايون

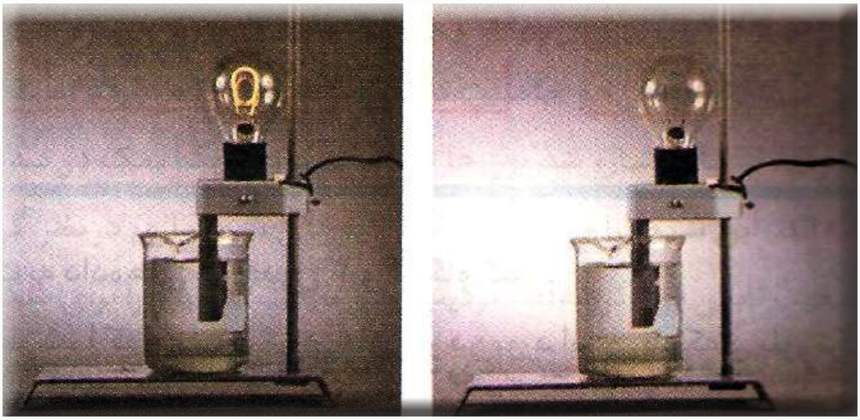
(3 - 8) شکل: د خوړو د مالګې په يو کرستال کې د ايونونو جوړښت

(c) ketabton.com: The Digital Library

پورتنۍ شکل رابښيي چې د سوديم هر ايون د کلورين د شپږو ايونونو په واسطه او د کلورين هر ايون د سوديم د شپږو ايونو په واسطه چاپېر شوی او د ذرو نظم يې رامنځ ته کړی دی.
د کولمب د قانونو پربنسټ د يو ډول چارجونو لرونکې ذرې يو له بلې څخه دفعه او د مخالفو چارجونو لرونکې ذرې يو بل جذبوي. د مخالف علامه چارج لرونکو ذرو تر منځ د جذب قوه د يو ډول علامه لرونکو ذرو له دفع قواوو څخه زياته ده. په أيوني مرکبونو کې د مثبتو او منفي چارجونو شمېر يو له بل سره مساوي دی، نو دا ډول مرکبونه د برېښنايي چارج له کبله خنثی دي.

د ايوني مرکبونو خواص

د ايوني مرکبونو ويلې شوې بڼه يا اوبلن محلول د برېښنا هادي دی؛ څکه په دې مرکبونو کې ايونونه ازادانه حرکت کولی شي؛ خو په جامد حالت کې دا مرکبونه د برېښنا هادي نه دي؛ څکه د مالګې ايونونه په جامد حالت کې يوازې اهتزازي حرکت لري. که د خوړو د مالګې څو بلوره په اوبو کې واچول شي، د مالګې ايونونه د اوبو په ماليکولونو کې خپرېږي او ازادانه حرکت کوي؛ د برېښنا بهير تيروي. لاندې شکل وګورئ:



(3 - 9) شکل د برېښنا بهيرد خوړو د مالګې په محلول کې

اضافي معلومات

ايونونه په مالګو کې بڼه تنظيم او جوړښت لري.
په کرستلونو کې د ايونونو جوړيدل پر له پسې دي او هر ايون د خپل چارج د مخالفو ايونونو په واسطه چاپېر شوی چې نظم يې رامنځته کړی او اړيکې يې جوړې کړې دي. چارج لرونکي دايونونو تنظيمي جوړښت په کرستلي شبکه کې د انيونونو او کتيونونو د نسبي جسامت د ترتيب پيروي کوي او دا ترتيب د کرستالونو په ټولو برخو کې تکرارېږي . هغه جوړښت چې د جوړوونکو ذرو د راټوليدو په اغېز (کتيونونه او انيونونه) يو جسم له درې بعدي بڼې سره رامنځ ته کوي، د بلوري شبکې په نوم يادېږي، (3 - 8) شکل وګورئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کرستالي شبکو جوړېدل د انرژي له ازادېدلو سره يوځای دی.
د کرستالي شبکې انرژي د هغه کميت له انرژي څخه عبارت ده چې له مثبت او منفي ګازي ايونونو څخه د يو بلې کرستلی مادې د جوړېدو په وخت کې له هغو څخه أزادېږي؛ د بېلګې په ډول:

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

لاندې جدول د ځينو موادو د کرستالي شبکو انرژي په kJ / mol ښيي:
(3 - 1) جدول د القلي فلزونو د هلايدونو د کرستلونو د شبکو انرژي

آيونونه / کتيونونه	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 د1+، 2+ او 3+ چارج لرونکو مرکبونو شبکې د انرژي پرتله

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

(1 او 2) جدول ته ځیر شئ:

الف- ستاسي په نظر لاندي کومي پايلي د کرستالي شبکي د انرژي په اړه سمي دي؟ او ولي؟

1 - هر څومره چي کتيونونه کوچني وي، د هغوی د کرستالي شبکي انرژي ډېره ده.

2 - هر څومره چي د انيون چارج لوی وي. د شبکي انرژي کمه ده.

3 - هر څومره چي د انيونونو شعاع لويه وي، د شبکي انرژي زياته ده.

4 - د شبکي انرژي د کتيونونو له چارج سره مستقيمه او د هغوی له شعاع سره معکوسه اړيکه لري .

ب- ووائي چي لاندي کومو ايوني مرکبونو د شبکي انرژي زياته ده ؟

CaO يا MgO

ج- آيا کيدی شي چي دشبکي د انرژي او د ايوني مرکبونو د ويلي کيدو درجي ترمنځ اړيکه پام کي ونيول شي؟

څرنگه چي د آيوني مرکبونو د ذرو تر منځ د جذب قوه زياته ده، نو د هغوی خواص سره ورته دي؛ د بېلگي په ډول: د هغوی د ويلي کيدو او ايشيد درجي سره ورته دي.

لاندي جدول وگورئ:

(3 - 3) جدول: د ويلي کيدو او ايشيدو د درجي ورته والی

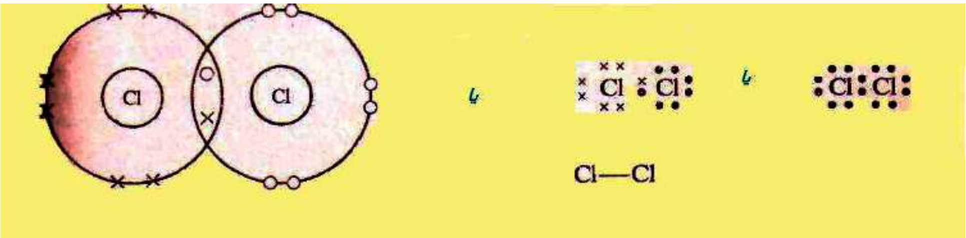
آيوني مرکب	د ويلي کيدو ټکي ^0C	د ايشيدو ټکي ^0C
$NaCl$	801	1413
$RbCl$	715	1390
KF	858	1505
KBr	734	1435

۳-۳-۲: اشتراکي اړيکه(CovalentBond)

د کوولانت اړيکو تيوري: ايوني اړيکه د کېمياوي اړيکو يوازيني بڼه نه ده. په ماليکولونو کي بېلابېلي اړيکي شته دي؛ د بېلگي په ډول: د Cl_2 په ماليکول کي خاصه اړيکه شته چي په دې اړه ليويس وړانديز کړی دی: د کلورين هر اتوم خپل د باندېني قشر يو الکترون په خپلو منځونو کي په گډه ږدي. د اوربيتالونو د ننوتلو په غرض د کلورين له اتومونو څخه هر يو د امکان تر حده يو

(c) ketabton.com: The Digital Library

بـل سـره نژدې کيږي او د ګډو الکترونونو جوړه د کوولانـټ اړيکه جوړوي. دا الکترونونه يوازې يو اوربيتال نيسي چې (*Spin*) يې مخالف لورى لري. لاندې شکل وګورئ :



(3 - 10) شکل: د کلورين په ماليکول کې د کېمياوي اړيکو د وړاندې کولو لار

د ولانسـي اړيکو په ميتود کې اتومي اوربيتالونو سـره ننوځي او جوړه الکترونونو سره يوځای کيږي؛ نوموړي ماليکول توصيف شـوي د ولانسـي اړيکـو د ميتود په نوم ياديږي. هر اتـوم خپل کرکتر په ماليکـول کې سـاتي؛ خو د اتومونو د باندينې قشـرونو يو يا څو الکترونونه لـه اتومونو څخه هر يو د اوربيتالونو د ننوتلو لپاره د بل اتوم په باندينې قشر کې نفوذ کوي.

د الکترونـي وريځې کثافت د الکترونونو د رقمونو په واسـطه د يـو مکعب د اتومي اوږدوالی واحد (د بور له نظره، د اتومي اوږدوالي واحد د هايدروجن د اتوم د لومړي اوربيتال له شـعاع سـره مساوي دى) ترلاسه کوي.

پام وکړئ

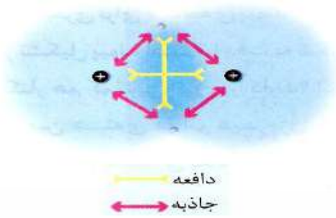
کوولانس په لغت کې د ګډ ولانس معنا لري او د اړيکې هغه ډول ته اشاره ده چې اتومونه په کې يو له بل ولانسـي قشـر څخه يا په ټاکلي ډول يو له بل د ولانسي قشر له الکترونونو څخه په ګډه ګټه اخلي. هغه اړيکه چې د ولانسي قشر الکترونونه په کې په شريکه کېښودل شي، د اشتراکي اړيکې په نوم ياديږي.

کوولانس اړيکه څرنګه جوړيږي؟

د دې پوښتنې د ځواب لپاره، د کوولانس ساده اړيکه چې د هايدروجن د ماليکول د دوو اتومونو تر منځ شته، څېړو د هايدروجن دوه اتومونه يو بل ته نژدې شوي دي. د يو اتوم د الکترون او د بل اتوم د هستې ترمنځ د جذب قوي قوهٔ عمل کړې دى. له بله طرفه د هايدروجن د اتومونو د اړوند الکترونو ترمنځ د دفعې قوه او په همدې ترتيب د اتومونو د هستو ترمنځ د دفعې قوه عمل کړې چې دا قواوې په کې بايد يوه بله خنثی کړي او له دې لامل شي چې د هايدروجن اتومونه يو له بل څخه بېل وي؛ خو په کې ليدل کيږي، هايدروجن د ماليکول په بڼه شته دى.

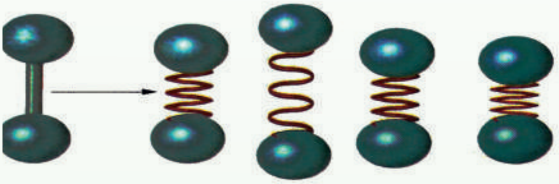
(c) ketabton.com: The Digital Library

د اړيکـې جوړيــدو په وخت کې د جاذبې قوه د دفعې له قـواوو څخه ډېره زياته ده اود هايدروجن اتومونه يې يو له بل سـره ترلي او ماليکول يې جوړکړى دى؛ نو د اړيکې له جوړيدوڅخه وروسـته د جاذبې او دافعې قواوې دواړه سره مساوي کيږي :

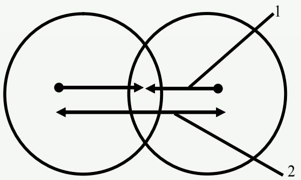


(3 - 11) شکل: د هايدروجن د ماليکول په جوړيدو کې د هايدروجن د اتومونو ترمنځ دافعه او جاذبه قوه

کوولانسـي اړيکې کيدي شـي چې د يو فنر په شکل تصور شي. لاندې شکل وګورئ! کله چې د هايدروجن دوه اتومونه يو له بل څخه لرې شي، دهغوى د الکترونونو او هستې تر منځ د جاذبې قوه بيا هغوى سره نژدې کوي او لومړني حالت ته يې ګرځوى؛ خو له بلې خوا د دافعې قوه هغوى بېرته يـو لـه بل څخه لرې کوي. نو د هايدروجن اتوم د اړيکـو د محور په اوږدوالي کې د ځپو په حالت کې وي. خو دا ځپې د هغوى هستې يوه له بلې څخه تل په تعادلي فاصلوکې ساتي چې دا فاصله د اړيکې د اوږدوالي په نوم ياد يږي:



(3 - 12) شکل فنري اړيکه



(3 - 13) شکل: د هايدروجن کلورايد په ماليکول کې د لرې کولو او نژدې کولو قوه

1 - د هستو او الکتروني وريځو د نژدې کولو قوه د هستو تر منځ فضا کې
2 - د دوو هستو دفعې (لرې کولو) قوه

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کووالانټ شعاع

د اتومونو د هستو تر منځ واټن چې د کووالانسي اړيکو په واسطه تړل شوی، د هغو اتومونو د ولانسي شعاعو له مجموعې سره مساوي دی. د کووالانټ شعاع د کووالانت د تشکيلوونکو اتومونو د شعاع مجموعه ده. د کلورين او هايدروجن د کووالانت شعاع مجموعه د هايدروجن کلورايد د کووالانټ اړيکو له واټن سره مساوي ده:

۳-۲-۲: د کېمياوي اړيکو اوږدوالی:

د اتومونو د هستو تر منځ واټن چې يو له بل سره تړلی دی، د اړيکو اوږد والی دی. د بېلابېلو مرکبونو د عنصرونو د اتومونو تر منځ د اړيکو اوږدوالی عموماً $\frac{1}{10}$ برخه د يو نانو متر ده. د مرکب په ماليکول کې د دوو اتومونو تر منځ د اړيکو د شمېر زياتوالی د اړيکو اوږدوالی کم او کوچنی کيږي.

$N \equiv N$, $N = N$, $N - N$ پـه ماليکولونو کې د نايتروجـن د اتومونو د اړيکو اوږدوالی په ترتيب سـره $0.110nm$, $0.124nm$, $0.147nm$ دی او د اړيکـو اوږدوالی په $C \equiv C, C = C, C - C$ په ترتيب سره $0.154nm$ ، $0.134\ nm$ ، $0.120nm$دی.

د اړيکې اږدوالی له انرژي سره معکوس تناسب لري.

چې د هايدروجن اتومونه له تعادلي واټن څخه په لرې واټن کې د جاذبې د قوې شتون له کبله، ميل لري چې سره نژدې شي؛ خو له تعادلي قوې څخه په ډېره لږ فاصله د دفعې قوه زياته شوې ده او ميل لري چې تعادلي حالت ته ورورګرځي.

دوه وصل شـوي اتومونه يو له بل سـره دايمي د نوسان په حال کې دي؛ خو د انرژي د لږې سطحې د لرلو له کبله کووالانسي اړيکه جوړوي.

له دې څخه پايله اخېستل کيږي چې د هايدروجن وصل شوي اتومونه د جلا اتومونو په نسبت ټينګ او کلـک دي. يـا په بل عبارت، دهايدروجن ماليکول له اتومي هايدروجن څخه د انرژي په ښـکته سـطحې کې دي؛ نـو کله چې د دوو اتومونو ترمنځ اړيکه جوړيږي، انـرژي ازاديږي. لاندې جدول د کووالانســي اړيکو اوږدوالی او انرژي ښــيي چې د اړيکې د پرې کيدو او د اتومونو د رامنځ ته کيدو لپاره په هماغه کچه انرژي ضروري ده چې د هغه په جوړيدو کې ازاده شوې ده.

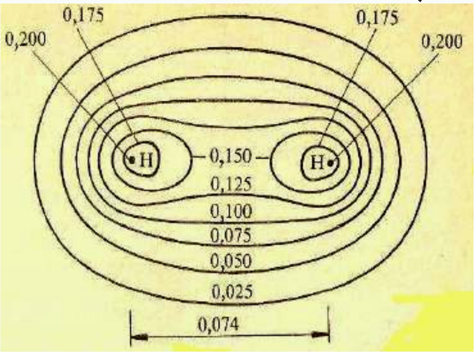
(c) ketabton.com: The Digital Library

(3 - 14) جدول: د کوولانسي اړيکې اوږدوالی او انرژي

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

قطبي اشتراکي ، غیر قطبي اشتراکي اړیکي او الکترونیګاتیویتي

د دوو یو شــان اتومونو تر منځ د $(\sigma - Bonding)$ اړیکو تشــکیل کوونکــو اوربیتالونو الکتروني کثافت په نسبي متناظر ډول د دې دوو اتومونو په منځ کې شته، د بېلګې په ډول د H_2 په مالیکول کې چې په $(3-14)$ شکل کې لیدل کیږي:

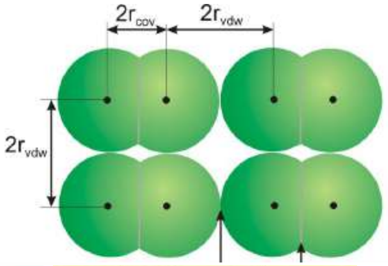


$1°A = 0.1nm$

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

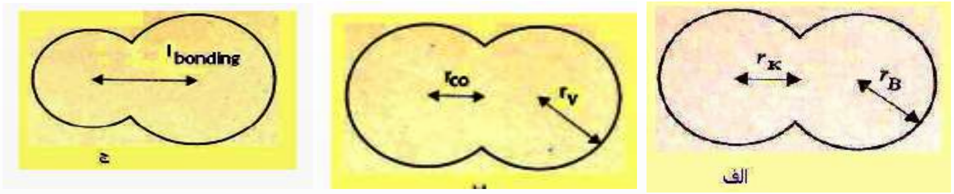
که چېرې د دې اړیکې لرونکي اتومونه د بېلابېلو عنصرونو وي، اړیکې يې قطبي دي او الکترونونو له دې اتومونو څخه د یوه اتوم لوري ته انحراف کړی دی؛ د بېلګې په ډول: د HF په مالیکول کې د الکتروني وريځې کثافت د اړیکو په ساحه کې د فلورین اتوم ته نژدې دهایدروجن د اتوم په نسبت دی چــې د هایدروجــن له اتوم څخه د فلورین اتوم ته نژدې دی؛ ځکه د فلورین الکترونیګاتیویتي ورتیــا له هایدروجن څخه ډېــره ده (د فلورین EN 4 او د هایدروجن 2.1 ده)، نو د هایدروجن او فلورین تر منځ اړیکه قطبي ده، د منفي چارجونو د ثقل مرکز د هستې د مثبتو چارجونو د ثقل په

مرکز باندي نښتی نه دی. د مرکبونو زيات ماليکولونه قطبي دي چې د اشتراکي او ايوني اړيکو ترمنځ د جلا کيدو سرحد ټاکل کيداي نه شي .



$2r_{cov}$ د دوو اتومونو د هستو ترمنځ د فاصله چې يو بل کې ننوتي وي.

$2r_{vdw}$ د دوو هم نوع ماليکولونو ترمنځ د فاصله چې يو د بل سره په تماس کې وي.



(3 - 15) شکل دکوولانټ او واندروالس اړيکو شعاع

الف- د r_v د H_2 واندروالس شعاع H_2 0,12nm : r_{co} دکوولانټ شعاع 0,017nm د r_{co} طول له $(2nm)$ سره مساوي ده.

ب- د Cl_2 ماليکول: Cl_2 : $r_v = 0.1nm, r_{co} = 0.104nm$

ج- د HCl په ماليکول کې: د اړيکې اوږدوالی $0.141nm$ دی.

زيات پوه شئ

کـه چيـرې د دوو اتومونو ترمنـځ الکترونيگاتيويتي توپير صفر او يـا له 0.5 څخه لږ وي، د دې دووااتومونـو ترمنځ اړيکه غير قطبي $(Non\ Polar\ Bond)$ ده او له 0.5 څخه تر يو پورې اړيکه قطبـي ده، همدارنگه که چيرې د عنصرونو د دوو اتومونو ترمنځ د الکترونيگاتيويتي توپير له I څخه تر 1.7 پورې وي، د هغوی ترمنځ اړيکه تقريباً 50% قطبي او 50% ايوني ده او که له 1.7 څخه لوړه وي، اړيکه ايوني ده؛ د بېلگې په ډول: که سيزيم فلورايد (CsF) په پام کې ونيسو، د سيزيم الکترونيگاتيويتي 0.7 او د فلورين 4.0 ده، نو د دوی ترمنځ الکترونيگاتيويتي توپير 3.3 دی. له دې کبله د دې اړيکې خواص له ايوني اړيکې سره ډېر سمون لري.

ځان وازمايئ

د اکسيجن الکترونيگاتيويتي 3.5 او د سليکان الکترونيگاتيويتي 1.8 ده. د دوی الکترونيگاتيويتي توپير 1.7 دی. د سليکان او اکسيجن د اړيکې ډول په سليکان ډای اکسايډ کې د منطقي د ليلونو پر بنسټ روښانه کړئ.

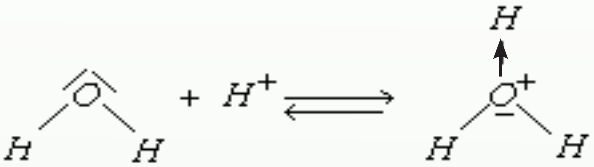
(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړئ:

که په ځینو مواردو کې د دوو عنصرونو د اتومونو ترمنځ د الکترونیګاتیویتي توپیر له 0,4 څخه لږ وي، غیر قطبي ګډل کېږي، د بېلګې په ډول: د $C-H$ اړیکه په عضوي کېمیا کې یوه مهمه اړیکه ده چې غیر قطبي ګډل کېږي.

۳-۳-۳: د کواردینیشن اړیکه (Coordination Bond)

د کواردینیشن اړیکه د کوولانت د اړیکې یوډول ده چې دګډو الکترونونو جوړې په کې یوازې دیو اتوم له خوا له ټولو هغو اتومونو څخه چې په دې اړیکو کې برخه لري، د بل اتوم په واک کې ورکول کېږي له دې اتومونو څخه یو اتوم د ورکوونکي $(Donar)$ په بڼه او بل د اخېستونکي $(Acceptor)$ په بڼه ځان ښکاره کوي چې دا ډول اړیکه د دونار – اکسپتور $(Donar-Acceptor)$ په نوم هم یادېږي. د ورکوونکو $(Donar)$ عنصرونو اتومونه په خپل باندیني قشر کې یوه جوړه آزاد الکترونونه لري:

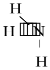


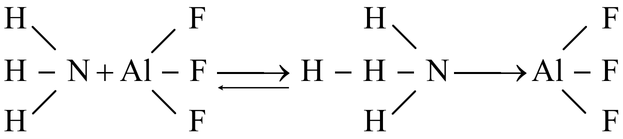
اکسپتور په خپل باندیني قشر کې یو تش اوربیټال لري، د انتقالي فلزونو کتیونونه کولی شي، د اکسپتور په توګه عمل وکړي. د اوبو په مالیکول کې د اکسیجن اتوم دوه جوړې ازاد الکترونونه لري. دا اتوم خپله ازاده جوړه الکترونونه د هغوی د اوکتیت د بشپړیدو لپاره د الکتروني خلا لرونکو ذرو په واک کې ورکوي؛ د بېلګې په ډول: H^+ الکتروني خلا لري او د هغه د S اوربیټال تش دی چې دا تش اوربیټال د اکسیجن د جوړه ازادو الکترنونو په واسطه ډک او په پایله کې د کواردنیت اشتراکي اړیکه جوړېږي؛ نو ویلی شو چې (H_3O^+) د کواردنیټ اړیکې په پایله کې لاسته راځي اود پروتون (H^+) چارج په ټول ایون کې وېشل کیږي. په همدې ترتیب، اوبه د فلزونو د ایونونو سره کواردینیشن کیږي، د بېلګې په ډول: $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$

د ډېرو مالګو حلیدل د کواردنیت اړیکو په جوړیدو د فلزونو د ایونونو او اوبو د مالیکولونو په منځ کې دي . د کرستلونو د شبکو د ایونونو په منځ کې د اړیکو د پرې کیدو لپاره انرژي مصرف شوې او په کرستلونوکې د ایونونو د اړیکو د جوړیدو په وخت کې انرژي ازادېږي. که د کواردنیشن د اړیکو جوړیدو په واسطه، چې د فلزونو د اتومونو او اوبو په منځ کې شته، انرژي ازاده شي، نو ممکن د حل کیدلو بهیرادامه پیدا کړي او د فلزونو ایونونه په Hydration شي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

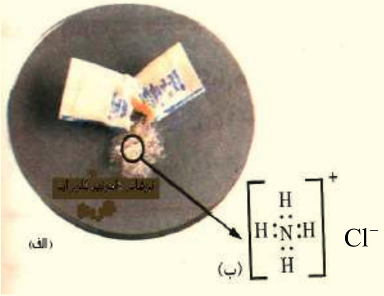
کــه چیرې د امونیا په مالیکــول کې  د نایتروجن اتوم خپل یوه جوړه ازاد الکترونونه دالمونیم اتــوم ته د AlF_3 په مالیکول کې ورکړي، د نایتروجن او المونیم د اتوم ترمنځ د کواردنیشــن اړیکه جوړیږي. دغه وخت د نایتروجن او المونیم الکتروني قشرونه اته، اته الکترونه لري او وروستی قشر له الکترونونو ډک والي څخه برخمن دی:



د کواردنیشن اړیکه د تیر خط ⟵ په واسطه ښودل کیږي او (⟵) له تیر سمت د دونار څخه د اکسپټور خواته دی.

فعالیت

لاندې شــکل د نو شادر (امونیم کلوراید) مالیکول راښیي. د نوموړي مالیکول شکل ته په پام یې سره په هغه کې د اړیکو ډولونه په ګروپي بنه وټاکئ او ټولګي والوته وړاندې کړئ.



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

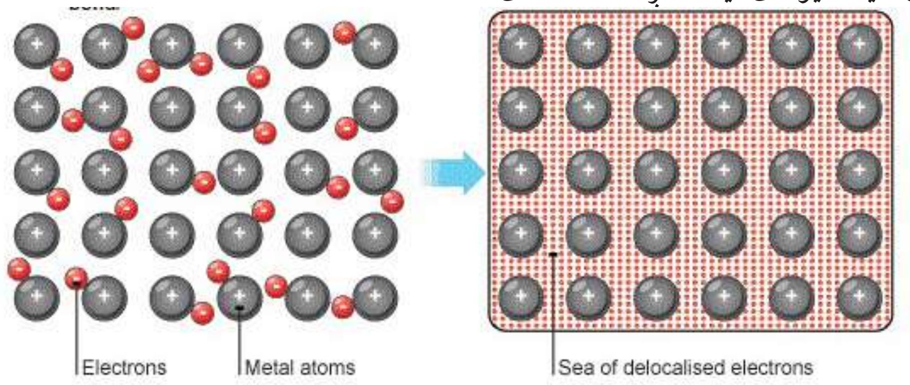
پام وکړئ

د یوه الکترون لرونکي دوو اوربیتالونو یو په بل کې ننوتل د اشــتراکي اړیکي په نوم او د دوه الکترون لرونکي اوربیتال یو په بل کې ننوتل، په یوه تش اوربیتال کې د کواردینیشن اشتراکي اړیکې په نوم او یا د یو طرفه اړیکې په نوم یادیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۳- ۳- ۴: فلزي اړیکه

د فلزونو د ایونایزیشن انرژي او الکترونیګاتیویتی ټیټه ده او د هغوی د باندیني قشر د الکترونونو وصلیدل (یوځای کیدل) لږ څه سست دی.



په یاد ولرئ چې

له الکترونونو څخه د جوړې شوې الکتروني وریځ او د فلزونو د مثبتو ایونونو ترمنځ د جذب قوه، دفلزي اړیکې په نوم یادیږي.

د مثبتو ایونونو اود تشکیل شوې الکتروني وریځې ترمنځ د جذب قوه په فلزونو کې په هغه کچه قوي ده چې د هغو د ذرو تراکم ډېر نږدې کیدو لامل ګرځي او د همدې کبله ده چې فلزونه کلک دي، د ختک خوړلو او پاڼي کیدو وړتیا لري؛ د بېلګې په ډول: د مس، المونیم او له نورو فلزونو څخه د سیم او تختو جوړیدل، په فلزي جسمونو کې د فلزي ذرو کلکې اړیکې ښیي.

۳- ۳- ۵: دکیمیاوي 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 له اړیکو سره مستقیماً تړون لري؛ د بېلګې په ډول: درې مالیکولونه HF, F_2 او NaF د ایشیدو او ویلي کیدلو له پلوه 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 ویلی کیدو درجه
F_2	$-187\,^{\circ}C$	$-218\,^{\circ}C$
HF	$+20\,^{\circ}C$	$-83\,^{\circ}C$
NaF	$1707\,^{\circ}C$	$995\,^{\circ}C$

(c) ketabton.com: The Digital Library

خرنگــه چې NaF ایونــي مالیکــول دی، د ویلې کیدو او ایشــیدو ټکی یې لوړ دی. په داســې حال کــې چې HF یــو قطبي یا نیمه ایوني مالیکول دی، د ایشــیدو او ویلې کیدو درجــه یې ډیره ټیټه ده. همدارنګه F_2 یــو غیــر قطبــي مالیکول دی. د هغــه د ویلې کیدو او ایشــیدو ټکی لــه دوو مخکنیو مالیکولونو څخه څوځلې ډېر ټیټ دی.

دیو مالیکول د ایشیدو او ویلې کیدو او تفکیک درجه، پرته له دې چې د هغو اتومونو د اړیکو خرنګوالي پورې اړه لري، د دویمي اړیکو اود هغوی د مالیکولونو ترمنځ له قواوو سره هم اړیکه لري.

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

دکیمیاوي اړیکو د پرې کېدو لپاره په هماغه کچه انرژي ضروري ده چې د تشکیل پر وخت یې ازاده شوې ده. کیمیاوي اړیکه په دوو میخانیــــــکتیونو پرې کیږي چــــې له هومولیتیکي $(Hemolytic)$ اودهترولیتیکی $(Hetrolytic)$ پرې کیدو څخه عبارت دي. په هومولیتیکی پریکیدو کې د هر اتوم الکترون چې د اړیکې په جوړېدو کې کارولی دی، بېرته یې اخلي. هر ذره طاق الکترون لري. داسې ذرې د رادیکال $(Radical)$ په نوم یادیږي:

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

د اړیکــې پرېکیدل چې پــه هغې کې د اړیکې جوړه الکترونونه یــو الکترونیګاتیف اتوم اخلي او د بیلابیلو چارجونو لرونکي ایونونه جوړیږي، د هترولیتیکي پریکون په نامه یادیږي؛ د بېلګې په ډول: د HCl د مالیکول انفکاک:

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

نوټ: د اړیکې هومولیتیکي پریکیدل د رڼا، تودوخې او یا د روښنایی په اغېز ترسره کیږي.

۳-۳-۷ : د اړیکو بڼې

په عمومي ډول اړیکه دوه شکله لري :

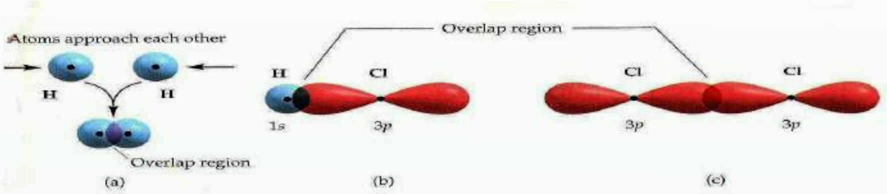
۱- د سګما اړیکه: کیمیاوي اړیکې د اوربیتالونو د ننوتلواو پوښــښ پر بنسټ جوړیږي. که چېرې د الکتروني وریځو پوښښ دهغې لیکې په پیل کې چې د دوو اتومونو هستې سره نښلوي ، وشي؛ یعنې: د اوربیتالونو ننوتنه مســتقیمه او لوړه وي، اړیکه کلکه ده چې د ســګما (σ) اړیکې په نوم یادیږي. دا اړیکــه کیــدی شــي د دوه s اوربیتالونو د مخامخ ننوتنو او یا د یــو s او یو p اوربیتالونو او یا د دوو p اوربیتالونو دنیغ ډول ننوتنوپه پایله کې جوړه شي. (3 - 17) شکل

هغه کیمیاوي اړیکه چې د یوې جوړې الکترونونو د شریکولو پر بنسټ د دوو اتومونو تر منځ جوړه شوې وي، د یو ګوني اړیکې په نوم یادیږي. اوربیتالونه د مستقیمی ننوتلو په پایله کې یوازې د سګما (σ) اړیکه جوړوي.

۲- د پــای (π) اړیکه: د مالیکولونو د دوو اتومونو تر منځ اشــتراکي اړیکه کیدی شــي چې دوه ګوني یا درې ګوني وي. دا ډول اړیکه له یوې جوړې څخه د زیاتو الکترونونو په واســطه جوړیږي؛ د بېلګې په ډول: د اکسیجن په مالیکول کې د اکسیجن د دوو اتومونو تر منځ دوه ګوني او د نایتروجن

(c) ketabton.com: The Digital Library

په ماليکول کې د نايتروجن د دوو اتومونو تر منځ درې ګونې اړيکه شته.
که چېرې د اتومي اوربيتالونو ننوتل جانبي وي؛ يعنې که د P د اوربيتالونو پوښښ پر هغه اړخ وي چې دxپر محور باندې په عمودي بڼه شته، نو جوړه شوې اړيکه د π په نوم يادېږي.
د نايتروجن په ماليکول کې د نايتروجن د دوو اتومونو د Px اوربيتالونو نېغ پر نېغ يو په بل کې ننوتي دي، چې د (σ) اړيکه يې جوړه کړې ده. هغه اړيکه چې د نايتروجن دوو اتومونو د Py اوربيتالونو د ننوتلو له امله جوړېږي، څنګه چې د اوربيتالونو ننوتل څنګ پر څنګ دي او د پوښښ دوې ساحې يې رامنځته کړې دي چې دا دوې ساحې د x محور په پورته او ښکته برخو کې شته. دا جوړه شوې اړيکه د π اړيکې په نوم يادېږي. د نايتروجن د ماليکول د πدوهمه اړيکه د نايتروجن د دوو اتومونو د Pz د اوربيتالونو جانبي ننوتلو څخه منځ ته راځي او څنګه چې وويل شو، د π اړيکې په جوړېدو کې د اتوم د اوربيتالونو ننوتل اړخ پر اړخ او سست دي؛ نوله دې امله اړيکه سسته (ضعيفه) او د (σ) د اړيکې په نسبت نامستحکمه ده. د P اوربيتالونه کولی شي چې د π اړيکه او هم (σ) اړيکه تشکيل کړي. په څوګونو اړيکو کې يوه د سګما (σ) اړيکه او بله د (π) اړيکه ده لاندې شکلونه د ماليکول د اړيکو په جوړېدو کې د اتوم د اوربيتالونو ننوتل او پوښښ راښيي:



(3 - 17) شکل د هايدروجن، کلورين او هايدروجن کلورايد په ماليکولونو کې د اوربيتالونو ننوتل او دهغوی پوښښ.

فعاليت

د ماليکولي جوړښت له رسمولو وروسته د مرکبونو د اتومونو تر منځ د اړيکو ډولونه د لاندې ماليکولونو په جوړښت کې وټاکئ:

الف- KNO_3 ب- H_2SO_4 ج- $NaCl$

۳-۴-۱: هايبريديزيشن(Hybridization)او د اړيکو تر منځ زاويه

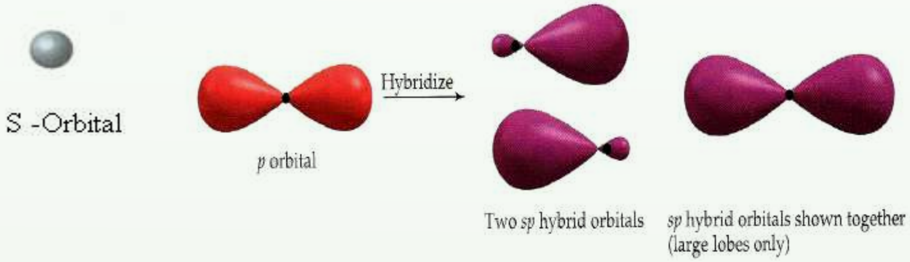
(*Hybridization*): د *Hybrid* کلمه په يوناني ژبه کې دوينې د اختلاط معنا لري؛ لکه هغه نسل چې له دوو بېلابېلو نسلونو څخه حاصل شوی دی چې د امتزاج او يا اختلاط مفهوم رسوي. دلته مقصد دا دی چې د دوو يا څو بېلابېلو اتومي اوربيتالو له اختلاط څخه دوه او يا څو نوي هايبريد شوي اوربيتالونه رامنځ ته کېږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دکېمياوي عنصرونو د اتومونو ولانسـي الکترونونه کولی شي د s, p, d, f --- په اوربيتالونو کې شـته وي چې په دې صورت کې نوموړي ټول او ربيتالونه د انرژۍ له کبله يو شـان ارزښـت نه لري او د هغـوی اړيکې هم يو شـان نه دي؛ خو تجربو ښـودلې ده، په هغـو ماليکولونو کې چې مرکزي اتوم د s, p, d, f ---- بېلابېل ولانسـي اوربيتالونو لري، د اړيکوله کبله يوشـان ارزښت لري. دا مطلب $Cleyster$ او $Pamling$ روښـانه کړې دی. نوموړوعلماوو داسې نظر څرګند کړی دی، هغه اوربيتالونه چې د انرژۍ له کبله زيات توپير نه لري او په عين اصلي قشـر او د اتوم په وروسـتي قشـر کې ځای پرځای شـوي دي، د لومړني تعداد په کچه هايبريديزيشـن ($Hybridization$)کيږي او په خپل لومړني شـمېر سـره سم هايبريد شوي اوربيتالونه جوړوي چې د انرژۍ په عين سطح کې دي. الکتروني وريځې يې يوشان جوړښت لري. دا اوربيتالونه د اړيکې د جوړېدو په خوا راکش کيږي او دهغوی ننوتل په يو بل کې لوړدي چې دلته د اړيکو د جوړېدو زمينه برابريږي.

د اتومي اوربيتالونو د هايبريديزيشن په بهير کې لږ څه انرژي مصرف شوې؛ نو ددې اوربيتالونو پايښت به لږوي؛ خو د اړيکو د جوړېدو په وخت کې انرژي له لاسه ورکوي او اړوند ثبات پيدا کوي.

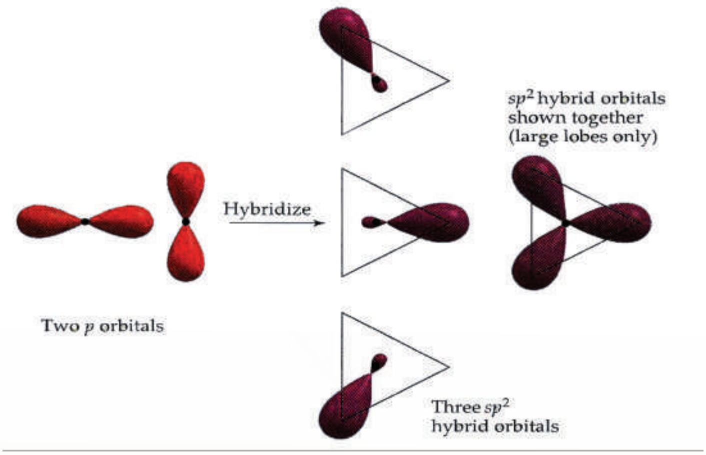
د SP هايبريد: په دې ډول هايبريد کې يو د s اوربيتال او يو د p اوربيتال سـره مزدوج شـوي دي او د sp هايبريد شوي اوربيتالونه $(sp-hybrid)$ يې جوړکړي دي چې د اړيکو ولانسي زاويه يې 180° درجې ده. د sp هايبريد بېلګه کولی شـو د $Be, Zn, Cd \quad Hg$ عنصرونو په هلوجنيدي مرکبونو کې وړاندې کړو: د تجربې پايلې ښـکاره کوي چې په هلوجنيدونو کې $Be, Zn, Cd \quad Hg$ د SP هايبريد او د هغوی مرکبونه خطي هندسـي جوړښـت لري. په $sp-hybrid$ کـې د s او p هر يو برخه $\frac{1}{2}$ ده:



(3 - 18) شکل د SP هايبريد

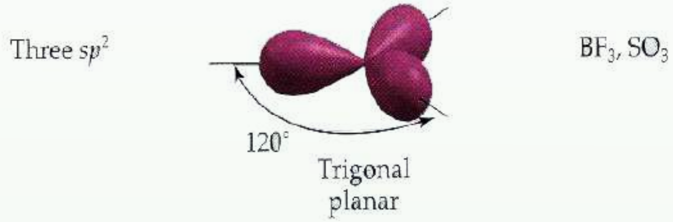
د SP^2 هايبريديزيشـن: په دې ډول هايبريد کې يو د S اوربيتال او دوه د P اوربيتالونه سـره ګډ يا يوځای شـوي او په پايله کې يې د SP^2 درې هايبريد شـوي اوربيتالونه يې جوړکړي دي. دا اوربيتالونه په يوه سطح کې په 120 درجې زاويو يو له بل سره شته. د SP^2 هايبريد په هراوربيتال کې د s برخه $\frac{1}{3}$ او د P $\frac{2}{3}$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(3 - 19) شکل د SP^2 هایبرید

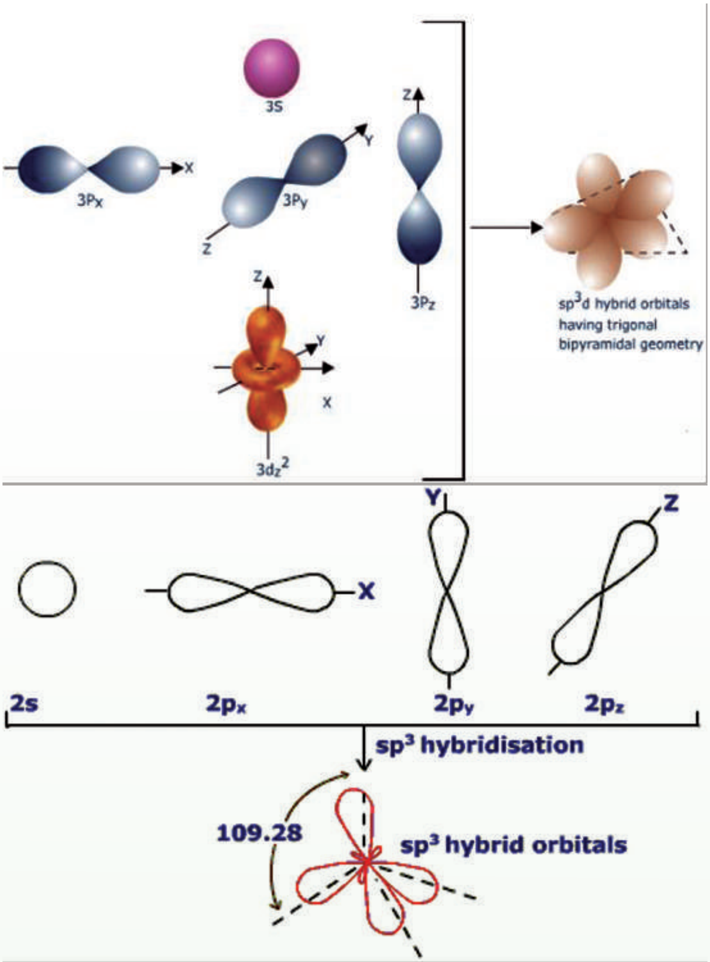
د کاربن اتومونه د ایتیلین په کورنۍ کې په غیر مشبوع هایدروکاربنونو SP^2 هایبرید لري. د BF_3 په مالیکول کې بورون د SP^2 هایبرید لري:



(3 - 20) د SP^2 هایبرید په BF_3

د SP^3 هایبریدیزیشن: دا ډول هایبریدیزیشن په مشبوع هایدروکاربنونو کې د کاربن اتومونه لري. پــه دې ډول چــې یو S اوربیتال له درې P اوربیتالونو ســره د انــرژۍ د جذب په پایله کې یوځای شوي او د SP^3 خلور هایبرید شوي اوربیتالونه یې جوړ کړي دي چې خلورمخیزو رأسونو ته توجه او د هغــوی تر منځ زاویه 109.5 درجې ده او دا هایبریدیزیشــن په CF_4, CH_4 او نورو مالیکولونو کې لیدلی شئ. په SP^3 هایبرید کې د s برخه $\frac{1}{4}$ او د p برخه $\frac{3}{4}$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(21 - 3) شکل د SP^3 هايبريد

په هايبريديزيشــن کې نيم ډک شــوي اوربيتالونه او يا پوره ډک شوي اوربيتالونه برخه لري چــې ماليکول اوربيتال جوړوي؛ د بېلګې په ډول: د نايتروجن په اتوم کــې د $2P$ اوربيتالونه د يو الکتــرون او $2S$ پــه دوو الکترونونــو پــه لرلو برخه اخلي:

پــه هايبريديزيشــن کې نه يوازې د s او p اوربيتالونه برخه اخلــي؛ خو د d او f اوربيتالونــه هــم برخــه اخيستلی شــي، په لاندې جدول کې د ماليکولونو او ايونونو بېلابېل شــکلونه ليدل کېږي چې له خالصو اوربيتالونو او هايبريد شوو اوربيتالونوڅخه جوړ شوي دي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

اضافي معلومات

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

بیلګه	د مالیکول هندسي شکل	دمالیکول شکل	فارمول	Lاړیکه يي NLنا اړیکه يي	هیبریدي جوړښت	دکوردیناسیون اندیس	دA په مخ د الکترونونو د جوړو شمېر
$HgCl_2$, CdI_2, $Ag(CN)_2^-$		خطي	AX_2	2 L	2	خطي *sp*	2
BF_3, CO_3^{2-}, ClO_3^{2-}, NO_3^-		متساوالاضلاع مثلث	AX_3	3 L	3	په صفحه کې واقع مثلث sp^2	3 (+ 1 électron NO_2) لپاره
$SnCl_2$, $PbCl_2$, SO_2 NO_2		د V په شکل	AX_2	2 L-1 NL	2		
P_4, CH_4, NH_4^+, $Ni(CO)_4$		خلور وجهي	AX_4	4 L	4	منظمه خلور وجهي sp^3	4 (+ 1 électron ClO_2) لپاره
NH_3, H_3O^+, PH_3		مثلث هرم	AX_3	3 L-1 NL	3		
H_2O, H_2S, ClO_2, SCl_2		د T په شکل	AX_2	2 L-2 NL	2		
PCl_5, $SbCl_5$, $Fe(CO)_5$		مثلثي دوه هرمي	AX_5	5 L	5	دوه هرمي منظم مثلث sp^3d ou dsp^3	5
SF_4, $TeCl_4$		نامنظمه خلور وجهي	AX_4	4 L-1 NL	4		
ClF_3, BrF_3		د په شکل	AX_3	3 L-2 NL	3		
ICl_2^-, I_3^-		خطي	AX_2	2 L-3 NL	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	6 L	6	منظمه اته وجهي sp^3d^2 ou d^2sp^3	6
ClF_5, BrF_5, IF_5		د مربع په قاعده هرم	AX_5	5 L-1 NL	5		
ICl_4^-, BrF_4^-		په سطح کې مربع	AX_4	4 L-2 NL	4		

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

د مرکبونو مالیکولي جوړښت ته په پام سره او د هغوی د رسمولو پر بنسټ، د اوبو په مالیکول کې د اکسیجن هایبریدیزیشن او د کاربن د اتومونو هایبریدیزیشن د 4 - 1 پورې د کاربن شمېر په $^1CH_2 = {}^2C = {}^3CH - {}^4CH_3$ کې وټاکئ.

د درېم څپرکي لنډيز

- په یو مالیکول کې د اتومونو د جاذبې قوه د کېمیاوي اړیکې(*Chemical Bond*)په نوم یادیږي.
- ولانـس د عنصرونو د اتومونو هغـه ځانګړتیا ده چې ځینې ټاکلي اتومونه په کېمیاوي تعاملونو کې ځـای پرځای او یا بې ځایه کوي. په بـل عبارت، د کېمیاوي عنصرونو د اتومونو د یو ځای کېدو قوه په کېمیاوي تعاملونو کې د عنصرونو د اتوم د ولانس په نوم یادیږي.
- دیوې کېمیاوي اړیکې انرژي له هغې اندازې انرژي هغه کچه ده چې د مالیکول په جوړېدو کې له دوو اتومونو څخه جلا کیږي.
- د اتـوم په واسـطه د الکتروني جوړو د الکتروني وریځـې د کش کولو وړتیا د الکترونیګاتیویتي په نوم یادوي چې په *EN* باندې ښودل کیږي.
- د مالیکولونو د اړیکو ډولونه، د مالیکولونو خرنګوالی ټاکي . د ایشـیدو او ویلې کېدو ټکي نېغ په نېغه په مالیکولونو کې د اتومونو له اړیکو سره اړه لري.
- په هومولیتیکي پریکون کې هر اتوم خپل الکترون چې د اړیکې په تشکیل کې یې برخه درلوده، بېرته اخلي او هره ذره طاق الکترون لري چې داسې ذرې د رادیکال (*Radical*) په نوم یادیږي.
- که د الکتروني وریځې پوښـښ د هغه لیک (خط) په اوږدوالي وشـي چې د دوو اتومونو هسـتې سـره نښـلوي؛ یعني د اوربیټالونو تل نېغ پر نېغه او اعظمي وي نو اړیکه یې کلکه ده چې د سګما (σ) اړیکې په نامه یادیږي.
- کـه د اتومـي اوربیټالونو تل ځنګ پر ځنګ وي؛ یعنـې د *P* د اوربیټالونو د الکتروني وریځو پوښښ ځنګ پر ځنګ او د *X* د محور له پاسه عمودي وي، دا جوړه شوې اړیکه د پای د π اړیکې په نوم یادیږي.
- هایبریدیزیشـن(*Hybridization*): د دوو یا څو بېلابېلو اتومي اوربیټالونو اختلاط دی چې دوه او یا څو نوي هایبریدي اوربیټالونه رامنځته کوي.
- ایوني اړیکه: ایوني اړیکه د کېمیاوي اړیکې یو ډول دی چې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو تر منځ د الکتروستاتیکي قوې د جذب په پایله کې جوړیږي. د دوو اتومونو تر منځ اړیکه هغه وخت برقي یا الکتروولاټ ده چې د دې دوو اتومونو تر منځ یې د الکترونیګاتیویتي توپیر (1.7) او یا د هغې څخه لوړ وي. ایوني مرکبونه او یا الکتروولاټ مرکبونه له ایونونو څخه تشکیل شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

- کـه د دوو اتومونـو په منځ کې د الکترونیگاتیویتي توپیر صفـر او یا له 0.5 څخه لږ وي، تر منځ اړیکـه یـې غیر قطبـي ($Non\ Polar\ Bond$) ده او له 0.5 څخه تر یو پورې اړیکـه قطبي ده که د عنصرونـو د اتومونو تر منځ د الکترونیگاتیوتي توپیر له 1 څخه 1.7پورې وي، د دوی اړیکه تقریباً 50% قطبي او 50% ایوني ده او که له 1.7 څخه لوړ وي، اړیکه ایوني ده.

د دریم څپرکي تمرین

1 - کېمیاوي اړیکې د اتومونو د کومو فکتورونو پر بنسټ جوړېږي؟

الف- د واندروالس قوه ب- ولانسي قوه

ج- د دننیو الکترونونه د- یو هم نه.

2 - په یو مالیکول کې د اتومونو د جذب قوه د .... په نوم یادیږي.

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

3 - د اړیکې د جوړیدو په وخت کې انرژي................ کیږي.

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

4 - د s د یو اوربیتال او د p دوه اوربیتالونو له اختلاط څخه کوم هایبرید جوړیږي ؟

الف- SP^3 ب- SP ج- SP^2 د- SdP^2

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

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

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

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

7 - کـه د الکترونونو شـریکې جوړې یوازې د یو اتوم له خـوا، چې په اړیکه کې برخه اخلي،ورکړ شوې وي، دا اړیکه د .... په نوم یادیږي.

الف- کواردینیشن ب- یو طرفه اشتراکي

ج- کواردینیت کوولانټ د- ټول سم دي

8 - کـه د اتومـي اوربیتالونو ننوتل څنګ پر څنګ وي، یعنـې P د اوربیتالونو د الکتروني وریځو پوښـښ اړخ پر اړخ او د X د محور له پاسـه عمودي وي، دا جوړه شوې اړیکه د......... اړیکې په نوم یادیږي.

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

9 - کـه د دوو اتومونـو تر منځ د الکترونیگاتیویتي توپیر صفر او یا له 0.5څخه ډېر لږ وي، د دوو اتومونو تر منځ اړیکه .... ده.

الف- غیر قطبي ب- $Non\ Polar\ Bond$ ج- ایوني د- الف او ب

(c) ketabton.com: The Digital Library

10 - دکېمیاوي اړیکو زاویه له دوو خطو د پرېکېدلو منځنۍ زاویه ده چې د مرکزي اتوم له هستې سره له دوو نورو وصل شویو هستو څخه --- رسم کیږي .

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

11 - دکېمیاوي اړیکو تیوري کوم عالم وړاندې کړه؟

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

ج- نیوټن او فارادې د- هایزنبرگ او ایوانکه

تشریحي پوښتنې

1 - د اړیکـو جوړیـدل دتودوخـې تولیدوونکـی او یا جذبوونکـی بهیردی. پـه دې اړه معلومات ورکړئ.

2 - په یوه اشتراکي اړیکه کې کوم عوامل د دوو هستو د نژدې کېدو لامل کېږي؟

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

4 - د اوکتیـت قاعـدې ته په پام سـره، لـه لاندې عنصرونو څخـه د جوړشـوو مرکبونو فورمول ولیکئ.

الف- دهایدروجن او سلفر ب- دهایدروجن او فاسفورس

ج- دسلفر او فلورین

5 - د دوهم پیریود عنصرونه له څلورو څخه زیاتې اړیکې ولې نه شي جوړولی؟

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

7 - له لاندې مرکبونو څخه کوم یو په اوبو کې زیات حل کېږي؟

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

8 - په لاندې مرکبونو څخه کوم یو اړیکه ډېره قطبي ده ؟ له منونکو دلیلونو سره معلومات وړاندې کړئ.

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

9 - لاندې تعامل وگورئ:

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

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

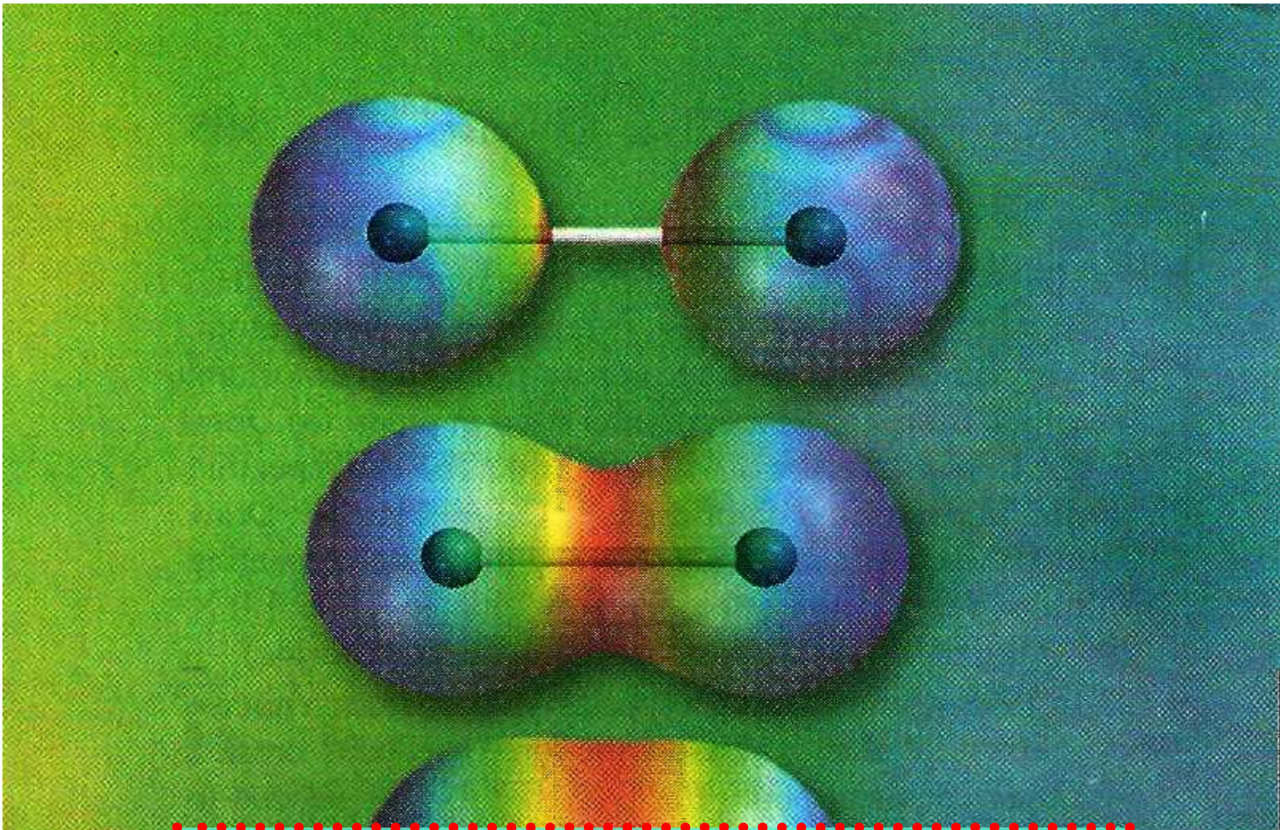
ب-په $[H_2F]^+$ کې د فلورین هایبرید روښانه کړئ.

10 - دکواردینیشن اړیکه روښانه کړئ.

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

12 - المونیم کلوراید په گازي حالت کې د Al_2Cl_6 په بڼه شته، لامل کې څه دی؟

(c) ketabton.com: The Digital Library



د مالیکولونو جوړښت او د هغوی قطبیت

پوهیږئ چې مالیکولونه څرنګه جوړیږي؟ د عنصرونو د اتومونو له اتحاد څخه د هغوی د ولانسي قوي پربنسټ کومې ذرې جوړیږي؟ ولې اتومونه کولی شي چې مالیکولونه جوړکړي؟ ولانسي الکترونونه څه شی دي؟ 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 کولی شو چې روښانه یې کړو؟ څه وخت مالیکولونه قطبي دي او د کومو موادو مالیکولونه قطبي کېدی شي؟ د دې څپرکي له مطالعې سره کولی شو چې پورتنیو پوښتنو ته ځواب ووایو او د مالیکولونو د جوړېدو او د هغوی د هندسي شکل او جوړښت په اړه کافي معلومات ترلاسه کړو او د مالیکولونو د جوړوونکو عواملو څرنګوالي باندې د هغه له جوړونکو اتومونو څخه پوه شي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

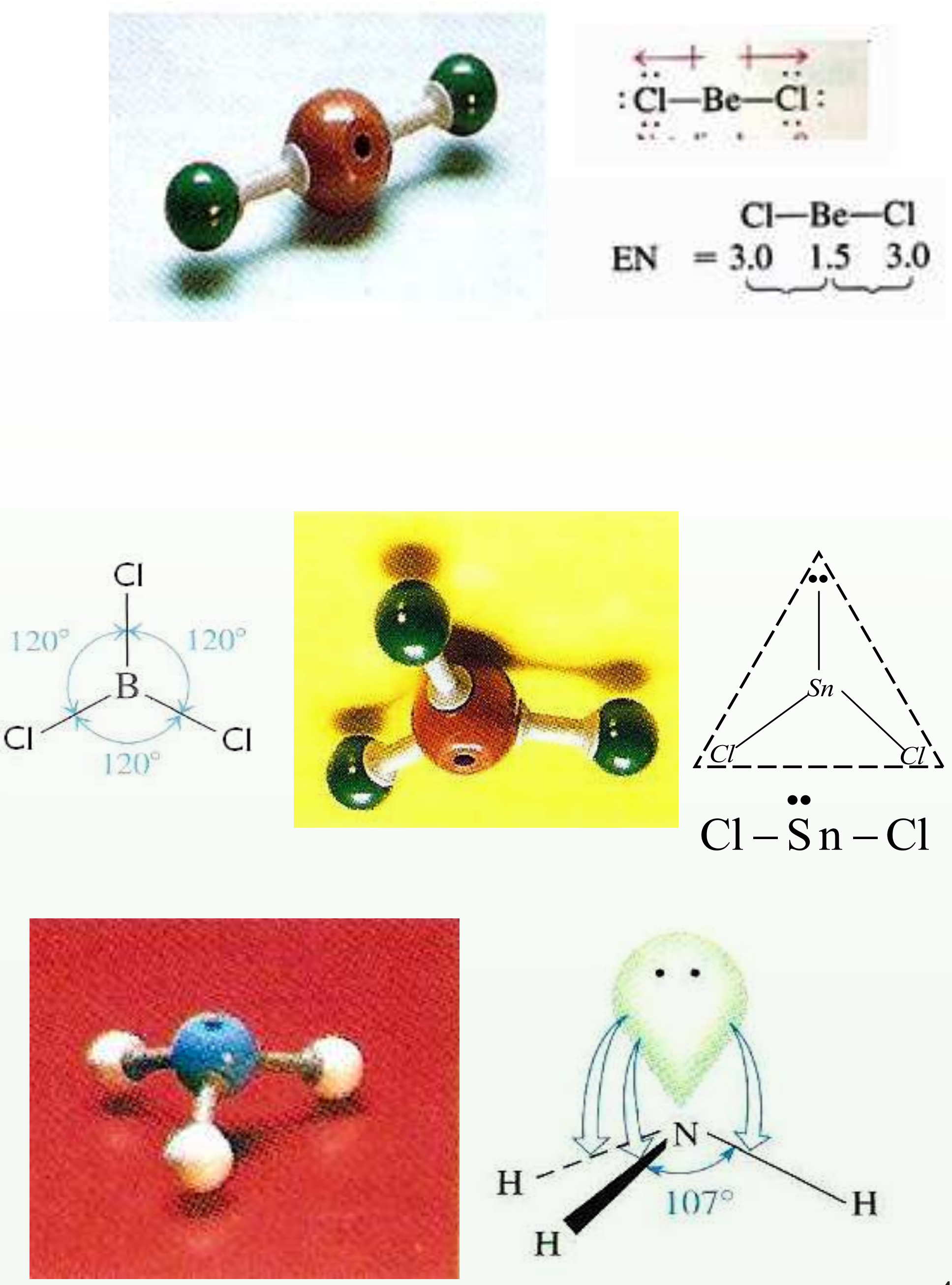
۴- ۱: د ماليکولونو د مرکزي اتوم ولانسي قشر

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

پـه ماليکولونـو کې مرکزي اتومونه له هغه اتومونه څخه عبارت دي چې د مرکبونو په ماليکول کې د اکسيديشن ډېر لوړ نمبر او ولانس لري. دا اتومونه کولی شي ايوني، اشتراکي او يا يو طرفه اشتراکي د نـورو عنصرونـو له اتومونو سـره اړيکې جوړې کړي. ددې ډول اړيکو جوړېدل د ولانسـي قشـر جوړښت، يعني د دې عنصرونو اتومونو پورې اړه لري چې په هغوی کې ولانسي الکترونونه شته. په ماليکولونو کې د اتومونو تر منځ اړيکه کېدی شي ايوني اويا اشتراکي وي. د ايوني اړيکې په جوړېدو کې د مخالف العلامه چارج لرونکو ايونونو تر منځ د جذب الکتروسـتاتيکي قوه شـته او د برېښـنا هغه ساحه چې ايونونه يې جوړوي، کروی تناظر لري؛ نو له دې کبله ايوني اړيکه پرته له لوري څخه ده. کله چې اتومونه يو له بل سـره نژدې شـي، د هغوی د اتومونو اوربيتالونه يو پربل کې دننه کيږي او ماليکول اوربيتال جوړوي. که د اړيکو د جوړه الکترونونو ماليکولي اوربيتال انرژيکي سطح ولري، پـه دې صـورت کې د کوولانت اړيکه جوړيـږي. د هوند د قاعدې پربنسـټ، د دې دووالکترونونو سـپينونه حتماً مخالف الجهته دي. هرڅومره چې د اتومونـو د اوربيتالونونتل نيغ په نيغه او کلک وي، په هماغه کچه د هغه د ماليکول اوربيتالونو ځانګړتيا وي او خصوصيات لوړ دي. د دوو اتومونو تـر منځ هغه وخت اړيکه کلکه ده چې د اتومي اوربيتالونو ننوتنه نيغه او داتومي اوربيتالونو پوښـښ لوړ وي. دغه وخت د کوولانت اړيکو فضا يي سـمت پيدا کول لوړ دي. د کوولانټ اړيکو لرونکو ماليکولونو شکل د هغو د جوړوونکو اتومونو د اړيکو تر منځ زاويې په واسطه ټاکل کېږي. BCl_3 او NH_3 ماليکولونه بيلابيل ماليکولي ساختماني شکلونه لري.

څـه لامـل دی چې د بيريليـم کلورايد $BeCl_2$ ماليکول خطي او دهغه ډای پول مومنټ له صفر سـره سمون لري؟ په داسې حال کې چې د $SnCl_2$ ماليکول مسطح زاويوي ماليکولي جوړښت لري او دهغـه ډای پـول مومنټ د صفر خلاف دی. کوم لامل به وي چې BCl_3 مرکب څلور اتومه په يوه سـطح کـې وي او په همدې ترتيب د نايتروجن اتوم په امونيا کـې د هرم په رأس او هايدروجن درې اتومه د هرم په کنجونو کې وي. لاندې شکلونه وګورئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

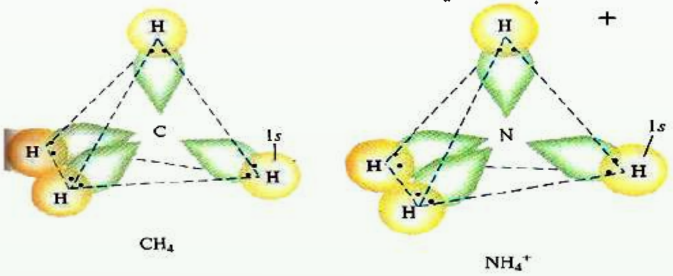
فعالیت

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

1 - څو الکتروني جوړه د سلفر اتوم احاطه کړېدی؟

2 - د اربیکو فضایي تنظیم رسم کړئ.

سژویک او پاولي په 1940م کال کې د ساده اولږ څه دقیقو مالیکولونو د هندسي جوړښت تیوري پیشنهادکړه. دا تیوري د ولانسي جوړه الکترونونو د دفعې د تیوري په شان ښکاره شوه. د همدې تیوري طرح کوونکو پوهانو دساده مالیکولونواو ایونونو هندسي جوړښت وڅېړه چې بېلګې یې $BeCl_2$, BCl_3, NH_3 او CH_4 دي. نوموړو علماوو پیداکړل چې د مرکزي اتومونو په چاپیریال کې د ازادو الکتروني جوړو شتون د مرکبونو په مالیکولونو کې د مخامخ شویوالکتروني جوړو د دفعې لامل شوی او دهغوی تر منځ د دفعې الکتروستاتیکي قوه شته دي. دي قواوو مالیکولي اوربیتالونه تر یو ټاکلي حد پورې یو له بل څخه لرې کړي دي او د مرکزي اتوم هر جوړه شوي ازاد الکترونونه خپل اوربیتال په مالیکول کې نیسي او دا الکترونونه هم نورجوړه الکترونونه له ځانه څخه لرې کوي او په عمومي ډول د مالیکولونو په جوړښت کې خپله اغېز ښرګندوي. د 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 اربیکو د جوړېدو لپاره کاروي؟ او څو جوړې الکترونونه د زینون د اتوم د پاسه په نوموړي مالیکول کې شته دي؟ د XeF_4 مالیکول به کوم هندسي شکل ولري؟

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۴ - ۲ : خطي ماليکولونه (يوه جوړه الکترونونه)

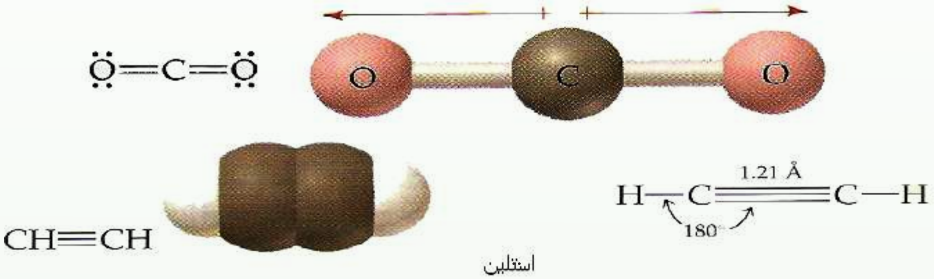
کوم ماليکولونه د خطي ماليکولونو په نوم ياديږي؟ خطي ماليکولونه د کوم مفهوم ښيي؟ د بيريليم کلورايـد ($BeCl_2$)دګاز ماليکـول خطي دی. بيريليم په II اصلي ګـروپ کې ځای لري او د هغه په ولانسـي قشرکې دوه الکترونه شـته چې کولی شي دوه دکوولانټ اړيکې جوړې کړي چې په ماليکولونوکې د اتومونو د خطي تنظيم دوي جوړې الکترونونه يو له بل، جلا کوي:

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

$$\text{EN} = 3.0 \qquad 1.5 \qquad 3.0$$

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

د خطي ماليکولونو نورې بېلګې اسـيتلين، کاربن ډای اکسـايد او نور ماليکولونه دي چې شکلونه يې په لاندې ډول دي:



(4 - 4) شکل: د ماليکولونو خطي جوړښت

فعاليت

1 - درې پوکانۍ له هوا څخه ډکې کړئ او په خطي شـکل يې سـره کېږدئ. په پورتني برخه لومړی او لاندېنيو کروي پوقانو باندې فشـار واچوئ. کروي تنظيم وګورئ او خپل د سـترګو ليدلی حال په خپلو کتابچوکې وليکئ.

2 - که څلورمه پوکانۍ ورزياته شي، نو د هغوی نظم به څرنګه وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

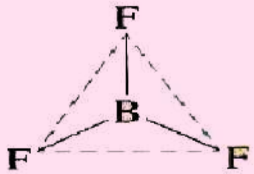
۴ - ۳: مسطح ماليکولونه (د الکترونونو درې جوړې)

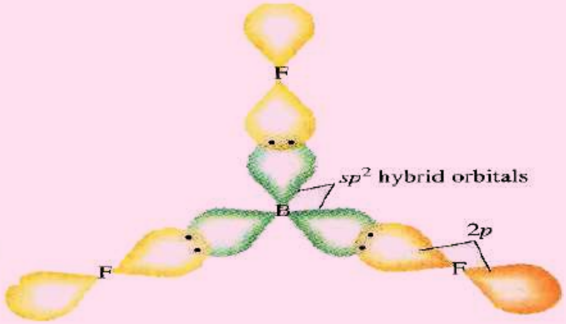
څه فکر کوئ؟ د مرکبونو مسطح شکله ماليکولونه هم شته دي؟

په دې ډول ماليکولونو کې د الکترونونو درې جوړې په يوه سطحه کې دي او د مثلث رأسونو ته متوجه شوي دي.

پام وکړئ

که د مرکبونو دماليکولونو د مرکزي اتوم په چاپېريال کې درې جوړې الکترونونه ځای پرځای شوي وي؛ نو اړيکې يې په يوه سطح کې دي او د هغوی ترمنځ زاويه (120) درجې ده او درې اتومه د مثلث په رأسونو او د مرکزي اتوم په چاپېريال کې شته دی. دا ډول ماليکولي جوړښت د مثلثي مستوي په نوم يادېږي. د دې ډول ماليکولونو بېلګې کيدی شي د BF_3 د ماليکول جوړښت وړکړې شي. لاندې شکلونه وګورئ:



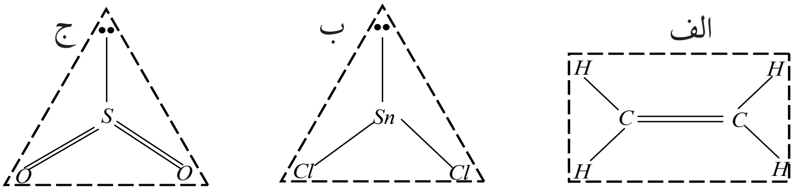


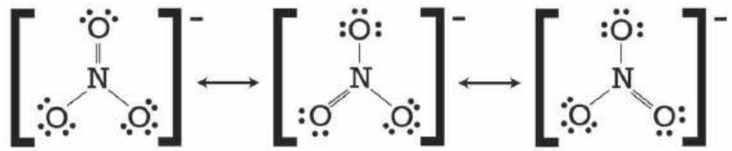
(4 - 5) شکل: د بورون فلورايد د ماليکول مثلثي جوړښت

بورون هغه عنصر دی چې د پريوديک جدول په دريم(III)اصلي ګروپ کې ځای لري. دا عنصر د درې ولانسي الکترونونه لري او درې اشتراکي اړيکې د نورو عنصرونو له اتومونو سره جوړوي. د $SnCl_2$ د مرکب ډای پول مومنټ د صفر خلاف دی چې د هغه د ماليکول نه خطي والي باندې دلالت کوي. لامل يې دا دی چې قلعي (د قلعي عنصر د پريوديک سيستم په IV اصلي ګروپ کې ځای لري) له څلورو الکترونونو څخه دوه الکترونونه د اړيکې جوړولو لپاره کارولي دي. د اړيکو جوړه شوي الکترونونه او جوړه ازاد الکترونونه يو له بل څخه لرې شوي او درې کنجه مسطح

(c) ketabton.com: The Digital Library

جوړښــته مالیکول جوړوي. د الکترونونو د داسې تنظیم د الکتروني جوړو په منځ کې زاویه لویه او د هغوی په منځ د دفعې قوه کوچنۍ ده. لاندې شکلونه 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 د هغه پر بنسټ لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.

1 - د برومین اتوم څو الکترونه په پورتني مرکب کې د اړیکو جوړولو لپاره کارولي دي؟

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

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

4 - په پورتني مالیکول کې د اړیکو تنظیم رسم کړئ او د دې جوړښت نوم ووایئ.

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

د خطـي او مســطح مالیکولونو پـه هکله معلومات تر لاســه کړي دي. څه فکر کــوئ چې څلور ســطحي مالیکولونــه به هم شــتون ولري؟ پــه دې ډول مالیکولونــو کې مرکزي اتــوم د کوم ډول الکتروني جوړښت لري؟

په څلور وجهي مالیکولونو کې، څلور جوړې الکترونونه څلور ســطحي رأســونو ته مخامخ شوي دي.

H_2O, NH_3, CH_4 مالیکولونه او د NH_4^+ ایون د خپل مرکزي اتوم په چاپېریال کې څلور الکتروني جوړې لري. الکتروني جوړې یوه له بلې څخه په ازاد شکل یا د ازادو جوړو په بڼه او یا د الکتروني

(c) ketabton.com: The Digital Library

جوړو په شکل د اړيکو په جوړېدو کې شته دي. د دې جوړو تر منځ د دفعې قوه شته ده؛ د دې لپاره چې دا قوه کمه شي، د هغوی ماليکولي اوربيتالونه داسې تنظيمېږي چې د هغوی تر منځ زاويه لويه وي او له مرکزي اتوم سره ترل شوي اتومونه يو له بل څخه لرې ځای ولري. د اړيکو جوړوونکي الکتروني جوړې او ازادې الکتروني جوړې د څلور سطحي په رأسونو کې مخامخ شوې دي. (4 - 6) شکل وګورئ.

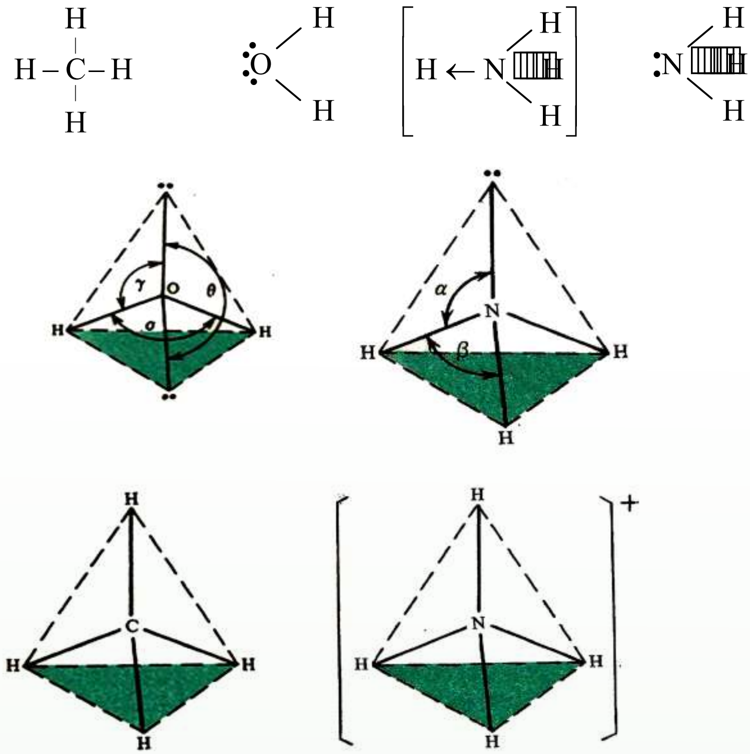
په ټولو ماليکولونو کې، اتومونه د څلور سطحي په رأسونو کې ځای نه نيسي. په CH_4 او NH_4^+ ايون کې د ماليکول او ايون اتومونو څلور سطحي جوړه کړې ده؛ خو د NH_3 ماليکول د ترای ګونال پيراميد شکل لري. د اوبو ماليکول زاويوي جوړښت لري. د CH_4 په ماليکول او NH_4^+ په ايون کې ټولې اړيکې د اتومونو تر منځ يو شان دي.

پر کوولانسي اړيکو سربېره د ماليکولونو د اتومونو په منځ کې نورې اړيکې هم شته چې د کوارډينيشن د اړيکو په نوم ياديږي. دا اړيکه له کوولانسي اړيکو سره څه توپير نه لري او يوشان ارزښت لري. په هغو ماليکولونو کې چې د اتومونو تر منځ يې دکوارډينيشن اړيکې شته، دا ډول ماليکولونه څلور سطحي جوړښت لري او د اتومونو د اړيکو زاويه په دې ماليکولونو کې 109.5^o درجې تتراهايدرال ولانسي زاويه ده. په امونيا کې د اړيکو تر منځ زاويه 107 درجې او په اوبو کې 104.5^o درجې ده. د دې ډول تېروتنو د مخنيوي لپاره د ولانسي زاويو نظريه له انتظار څخه د باندې، علماوو هر يو ژيليسپي ($Jillespi$) او نايهولم ($niho\lim$) د ولانس د الکتروني جوړو د دفعې تيوري وړاندې کړه. څرنګه چې د اتومونو الکتروني ازادې جوړې د اړيکې د تشکيلوونکو الکتروني جوړو په نسبت هستې ته نژدې دي؛ نو دا الکتروني جوړې په قوې بڼه د نورو جوړو په واسطه دفع کېږي. د الکتروني جوړو تر منځ دفعه له لاندې سلسلې سره سمه بدليږي.

داريکې جوړه/ داريکې جوړه > داريکې جوړه/ ازاده جوړه > ازاده جوړه / ازاده جوړه

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

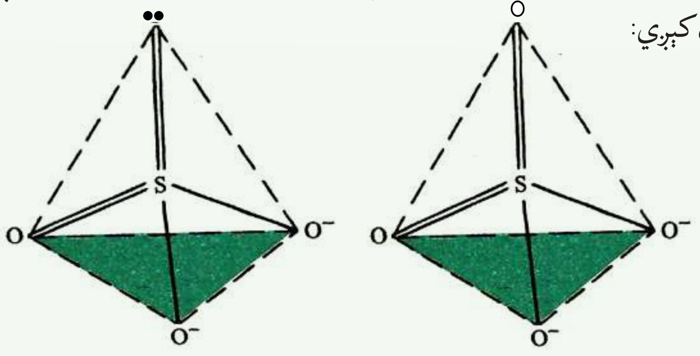


(4 - 7) شکل: د CH_4, NH_3, H_2O په مالیکولونو او NH_4^+ ایون کې کیمیاوي اړیکې

په څلور سطحي کې د ولانسي الکتروني جوړو ترتیب

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

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



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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

الف- XeF_2 ب- XeF_6 ج- SeO_3

اضافي معلومات

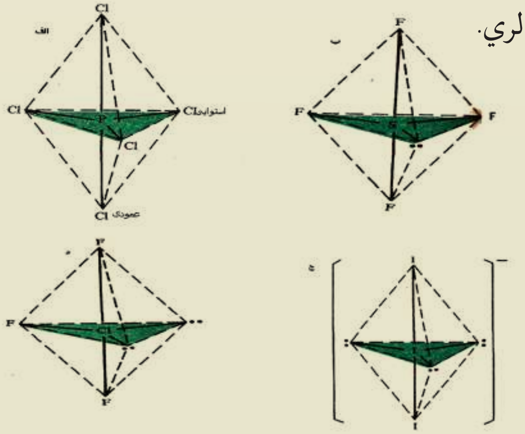
د داسې مالیکول جوړښت هم لیدل کیږي چې څو (7,6,5) ولانسي الکتروني جوړې هم په کې شته. دا ډول جوړښت هغه مالیکولونه لري چې د هغوی مرکزي اتوم د دوهم او دریم لنډ پریود له عنصرونو څخه دي. په دې هکله د اوکتیت د پراختیا په اړه خبرې کیږي.

د PCl_5 مرکب مالیکول له پنځو الکتروني اړیکو جوړشوی دی چې ترای ګونال پیرامید جوړښت لري. د اړیکو تر منځ یې زاویه 90° او 120° درجې ده او په مالیکول کې د کلورین دوه اتومه پیرامید په منځنی برخه کې ځای نیسي او د هغوی نورو دریو اتومونو د پیرامید استوایي ځای یې نیولی دی.

همدارنګه، په SF_4 کې الکتروني جوړه تنظیم شوېده چې (4 - 9) شکل کې یې ګورئ.

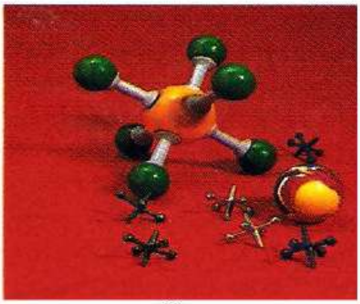
سلفر هغه عنصر دی چې په VI اصلي ګروپ کې ځای لري. د شپږ ولانسي الکترونونو له ډلې څخه څلور الکترونونه یې د اړیکو د جوړیدو لپاره کارولي دي او له هغو څخه یوه الکتروني جوړه ازاده پاتې ده چې دا ازاده الکتروني جوړه په منځنی (میانه) باندې عمود ځای لري او یا دا چې استوایي برخه یې نیولې ده. په استوایي برخه کې د هغوی ځای پر ځای کېدل د ژیلیسپي $(Jillespi)$ او نایهولم $(Niholm)$ له تیوري سره سمون لري چې د ازادو الکترونونو د جوړو اوربیتال د اړیکو د اوربیتالونو په نسبت هستې ته ډېر نژدې راټول شوي دي.

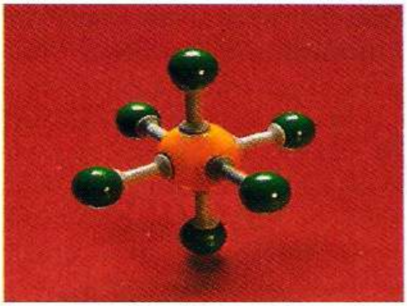
الکتروني جوړې په دې تنظیم کې 120° درجې زاویه له دوو اوربیتالو سره او له دوو نورو سره د 90° درجو لاندې ځای لري.

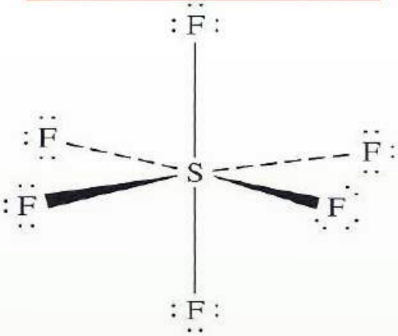


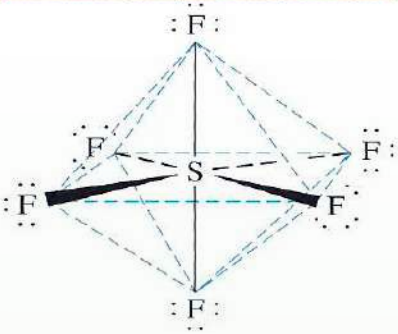
(4 - 9) شکل: $TrigonalBipyramid$ ولانسي الکتروني جوړې په ځینو مرکبونو کې

(c) ketabton.com: The Digital Library



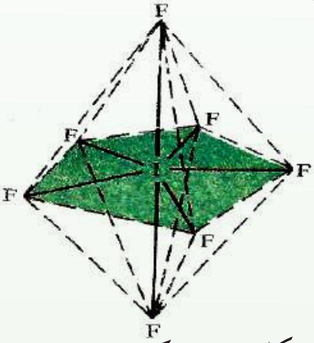






د IF_7 مالیکولونه د مرکزي اتوم په چاپیریال کې اوو اوربیتالونه لري او د اړیکو تنظیم یې د پنتاګونال پیرامید په بڼه دی، لاندې شکل وګورئ:

F

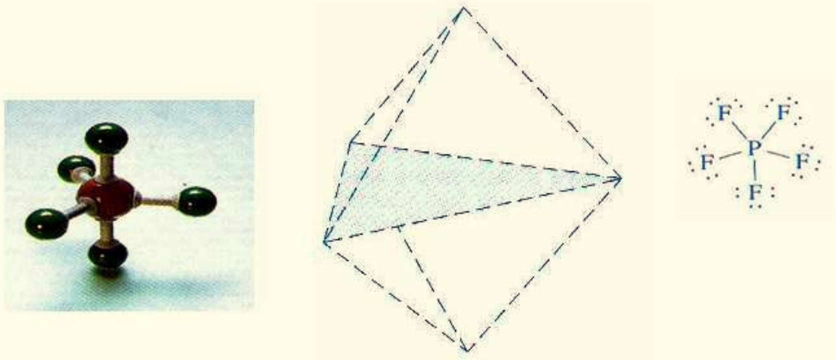


(4 - 11) شکل: د پنځه کونجي – منشوري جوړښت

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

لاندې شکلونو ته ځیر شئ او لیکل شوو پوښتنو ته ځوابونه ورکړئ:



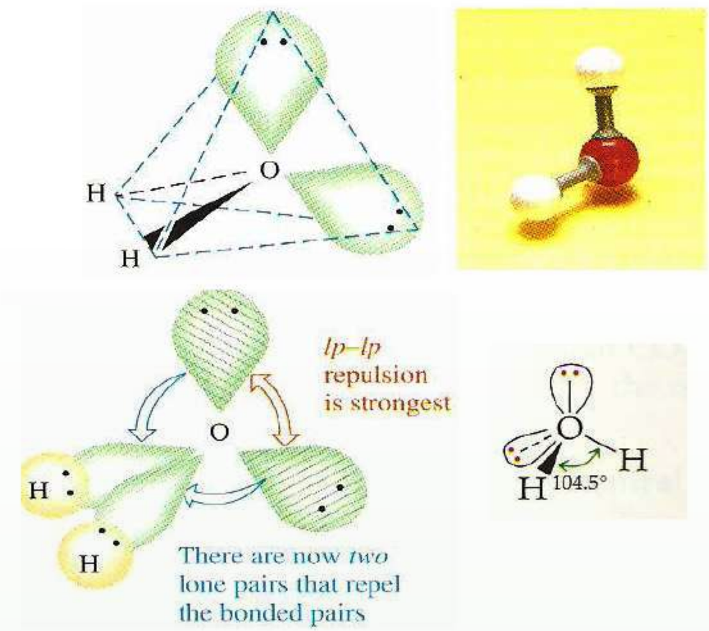
(4 - 12) شکل: د پنتافلورو فاسفیت فضايي جوړښت او فورمول

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 تر منځ ولانسي زاویه څومره ده ؟ فلورین د اړیکو په جوړېدو کې کوم ډول اوربیټالونه کارولي دي؟

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

د اوبو مالیکول ډای پول مومنټ لري. که چیرې د اوبو مالیکول خطي وای، نو د $O-H$ ډای پول مومنټ به یو له بل سره خنثی او د اوبو د مالیکول ډاي پول مومنټ به صفر وای او مالیکول به قطبي نه وای. د ډای پول مومنټ پدیده د اتومي اوربیټال په واسطه تاکل کیږي چې د اړیکو په جوړولو کې برخه لري. که چیرې اکسیجن د اړیکو د جوړېدو لپاره د P دوه اوربیټالونه کارولي وي، باید د اوبو په مالیکول کې د هغه د اړیکو زاویه له هایدروجن سره 90° درجې وي. مطالعې او علمي څېړنې ښيي چې نوموړې زاویه عملاً 104.5^o درجې ده. د اوبو په مالیکول کې د اکسیجن اتوم د SP^3 هایبرید حالت لري چې په هغه کې دوې جوړې د اړیکو الکترونونه او دوې جوړې ازاد الکترونونه شته. (4 - 13) شکل وګورئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(4 - 13) شکل: د اکسیجن اتوم $SP^3 - hybridization$ اوربیتال د اوبو په مالیکول کې

د ترایـدري زاویـې (109.5°) او د اوبو د ولانسـي زاویې (104.5°) د کمیتونو تر منځ توپیر داسـې روښـانه کېـږي، چې د ازادو الکترونـي جوړو د دفع قوه د اوربیتالونو د اړیکـو د الکتروني جوړو په نسبت لویه ده ؛ ځکه خو دا زاویې یوه له بلې څخه توپیر لري.

لومړی فعالیت

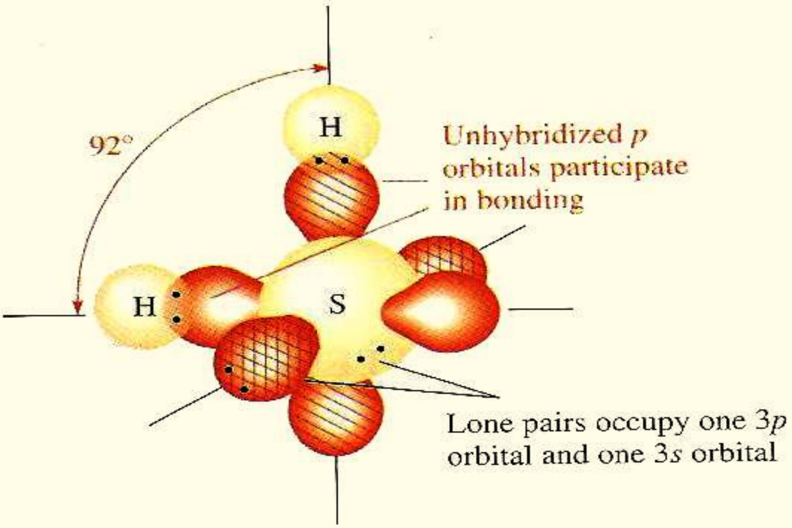
د اړیکو تنظیم او د مالیکولونو جوړښـت په لاندې مرکبونو کې روښـانه کړئ او د مالیکولونو هندسي شکل یې ولیکئ.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دوهم فعالیت

لاندې شکل وګورئ او لاندې پوښتنو ته ځواب ورانديې کړئ:



(14 - 4) شکل: د سلفر او هايدروجن اوربيتالي شکلونه په H_2S کې

1 - په نوموړومرکبونو کې د سلفر اتوم کوم هايبريد لري ؟

2 - د نومـوړي مرکـب د اړيکـو زاويه ولې د اوبو د ماليکول د اړيکو لـه زاويې څخه ډېره وره ده؟

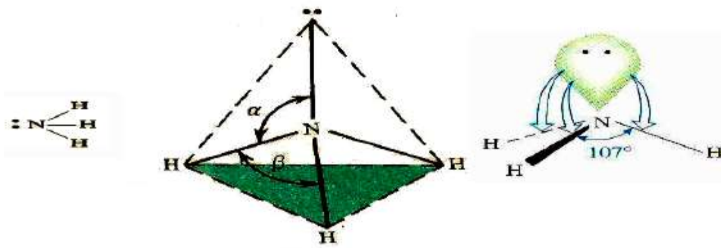
3 - د نوموي مرکب هندسي جوړښت توضيح کړئ.

۴-۶ : د امونيا د ماليکول جوړښت

نايتروجـن د اړيکو د جوړېدو په غرض د $2P$ د اوربيتالونو درې طاقه الکترونه يې په کاروړي چې په عمودي سطحې باندې شتون لري.

څېړنو ښـودلې ده چې د امونيا په ماليکول کې د اړيکو تر منځ زاويه 107 درجې ده اود نايتروجن اتوم د sp^3 هايبريـد حالت لـري، د sp^3 له څلورو اوربيتالونو څخه د هغه يو اوربيتـال د ازادو د الکتروني جوړو په واسطه نيول شويدي ؛ خو د هغه درې نور اوربيتالونه د اړيکو الکتروني جوړو په واسطه ډک شويدي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(4 - 15) شکل: د امونيا د ماليکول جوړښت

د امونيـا د ماليکول د اړيکو تر منځ د ولانسـي زاويـو کچه (107° درجې) د تتراهايدريد له حالت څخه (109.5^o درجې) توپير لري؛ ځکه د ازادو الکتروني جوړو د دفعي قوه د اړيکو دالکتروني جوړو د دفعي قواوې له اوربيتالي دوه گونو جوړو څخه زياتې دي.(4 - 15) شکل وګورئ.

فعاليت:

د NF_3 پـه مرکب کـې د فلورين اتومونو د مرکـزي اتوم (نايتروجن) تـر منځ کوم ډول اړيکې جوړې شـوې دي؟ د هغه ماليکول هندسي جوړښت له امونيا سره سمون لري که نه؟ د منطقي دليلونو پر بنسټ په دې اړه څرګندونې وکړئ.

۴ – ۷ : د ماليکولونو ډولونه (قطبي، غير قطبي او ايوني)

قطبي ماليکولونه کوم ډول ماليکولونو ته ويل کېږي؟ کوم عوامل د مرکبونو د ماليکولونو د قطبيت لامل شوي دي؟ د قطب ($Polar$) اصطلاح څه مفهوم لري؟

د مرکبونـو د ماليکولونـو قطبيـت د جوړونکو اتومونو د اړيکو په څرنګوالـي او د همدې اتومونو الکترونيګاتيويتي خاصيت پورې اړه لري. د عنصرونو د اتومونو الکترونيګاتيويتي د قطبي اړيکو د جوړېدو لامل په ماليکولونو کې کيږي. کله چې د ماليکول يوه برخه لږخه منفي چارج او بله برخه يې لږخه مثبت چارج واخلي، قطبي ماليکول جوړيږي.

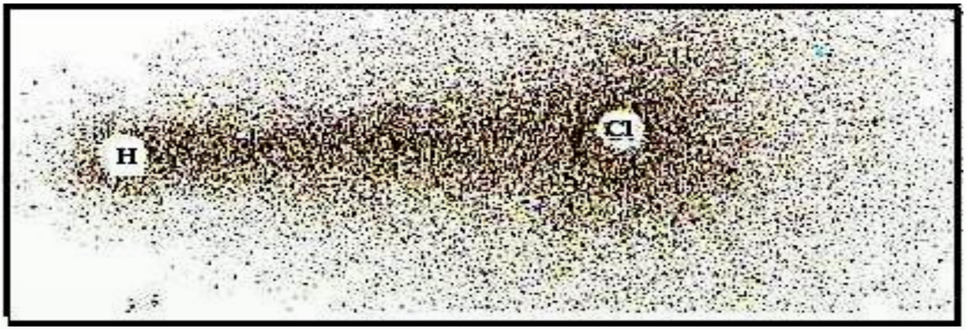
کله چې د عين عنصر دوه اتومونه يوه کوولانسي اړيکه جوړوي؛ د بېلګې په ډول د (Cl_2, H_2) هر اتوم د اړيکې په جوړولو کې يوشان الکتروني سهم لري. د الکتروني وريځې کثافت د دې اړيکې په دوو اتومونو کې يو شـان دی. ځکه الکترونونه د دواړو اتومونو د هسـتو په واسطه په مساوي ډول جذب کيږي. دا ډول اړيکه غير قطبي ($NonPolar$) ده او ماليکول غير قطبي دی.

کله چې د بېلابېلو عنصرونو دوه اتومونه يو له بل سـره اړيکه پيدا او ماليکول جوړ کړي (د بېلګې په ډول: په HCl)؛ کې د دواړو هسـتو د جاذبې قوه يو شـان نه ده. يوه هسـته له مثبت چارج سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترونونـه ځانتـه کش کوي چـې د الکتروني وريځې کثافت ور باندې زياتيـږي. په پايله کې لږخه منفي چارج $(-\delta)$ تر لاسـه کـوي. همدارنګه، بل اتوم چې د هغه الکترونونه کش شـويدي، لږخه مثبـت چارج $(+\delta)$ اخلـي؛ د بېلګې په ډول، د HCl پـه ماليکول کې هايدروجـن لږخه مثبت او کلورين لږخه منفي لري چې د $H^{\delta+}Cl^{\delta-}$ په شکل ليکل کيږي.

هغـه اړيکـه چې د هغې پـه دواړو څنډو کې لږخه مثبـت او منفي چارجونه شـته، د قطبي اړيکې $(PolarBond)$ پـه نـوم ياد يـږي او ماليکولونـه د قطبـي اړيکو لرونکـو دوه قطبـي ماليکولونو $(Dipole)$ په نوم يادېږي. مخکې وويل شـو چې لږخه چارج په (δ) او فاصله په L سـره ښيـي؛ د بېلګې په ډول: $H^{\delta+}Cl^{\delta-}$



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

د هايدروجـن اتوم چارج لږخه مثبـت $(ParticleCharges)$ $+0.17$ دی او د کلورين اتوم لږخه منفي چارج -0.17 لري.

په عمومي ډول قطبي ډای پول مومنټ په μ ښـودل کيږي. نو دوه قطبي ډای پول مومنټ عبارت له لږخه چارجونو او د لږخه چارجونو د فاصلې د ضرب حاصل ته وايي:

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

په رښـتيا چې د يو ماليکول ډای پول مومنټ د هغه په ماليکول کې د چارجونو د کچې نه مسـاوي والـی دی. دوه مخالف چارجونه چې د چارج $\delta = e = 4.81 \cdot 10^{-10} esu = 1.6 \cdot 10^{-19} C$ کميت لري او د $1A^o$ په واټن يو له بل څخه پروت دی، لاندې ډای پول مومنټ لري:

$$\mu = q \cdot l = 4{,}81 \cdot 10^{-10} esu \cdot 10^{-8} cm = 4{,}8 \cdot 10^{-18} esu \cdot cm$$

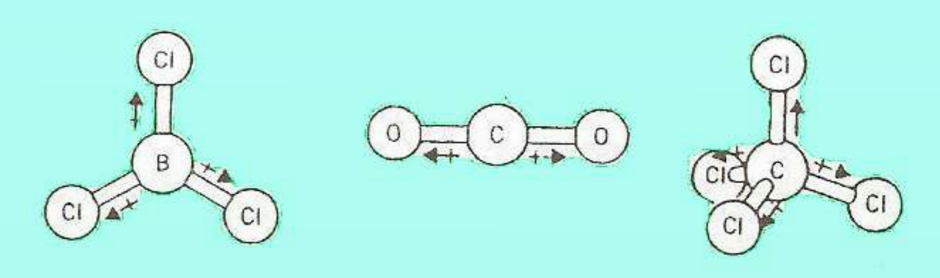
$$\mu = q \cdot l = 1{,}6 \cdot 10^{-19} C \cdot 10^{-10} m(\mathring{A}) = 1{,}6 \cdot 10^{-29} C\ m$$

$4{,}8 \cdot 10^{-18} esu \cdot cm$ يـو ډبـای (D) (Debye تعريف کړې دی؛ د بېلګې په ډول: د HCl په ماليکول کې د اړيکې اوږدوالی $(1 \cdot 27 \mathring{A})$ دی، د هغه ډای پول مومنټ $1.03D$ دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د HCl مالیکـول یـوه اړیکه لـري او دا اړیکه قطبـي ده؛ نومالیکول یې یوه قطبـي اړیکه لري. هغه مالیکولونه چې سره یوشان دي او له یوې خطي اړیکې څخه زیاتی اړیکې لري، دا اړیکې د یو او بل قطبي عمل خنثی کوي. له دې سره چې اړیکې یې قطبي دي؛ خو مالیکول په کلي بڼه غیر قطبی دی چې بېلګې یې کولی شو CCl_4, BCl_3, CO_2 ورته مالیکولونه وړاندی کړو.

لاندې شکلونه پورتني مالیکولونه ښیي چې دهغوی د خطي اړیکو ډای پول مومنټ خنثا شویدي او د مالیکول عمومي ډای پول مومنټ صفر دی. دا ډای پول مومنټونه په ⟶ ښودل شویدي چې د تیر لوری د ډای پول له منفي سر سره مخامخ شوی دی.

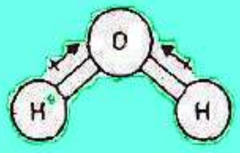


(4 - 17) شکل: د ایستل شوو اړیکو ډای پول مومنټ او مالیکولونه په غیر قطبي ډول

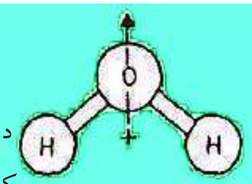
ضروري معلومات

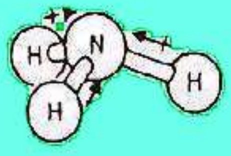
د مالیکـول فضایي شـکل د هغوی په قطبي والي ډېره اغیـز لري؛ د بېلګې په ډول: د MX_n مالیکول په نظر کې نیسو چې په هغه کې M مرکزي اتوم او X اتوم او یا د اتومونو ګروپ دی چې لـه هغه سـره اړیکه لري. که چېـرې د X اتومونه ټول یو شـان وي (د بېلګې په ډول CCl_4, BCl_3, CO_2 مالیکول) او د M مرکزي اتوم ازادي الکتروني جوړې لرونکی نه وي، لاسـته راغلـی مالیکول غیـر قطبي دی. که مرکزي اتوم ازادي الکترونـي جوړې ولري، په معمولي ډول د اړیکو ډای پولونه ایستل شوي نه وي او مالیکول قطبي وي، له دې سره چې پورتني مطلب عمومي نه دی، دا پدیده د اوبو او امونیا په مالیکولونو کې چې هغوی دواړه قطبي دي، په (4 - 18) شکل کې لیدل کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

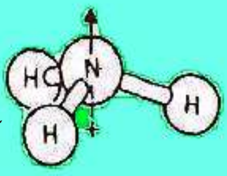


د اريکي دوه ګونـی قطبيت د اوبو په ماليکول کي ليدل کيږي.





د اريکي دوه ګونی قطبيت د امونيا په ماليکول کي ليدل کيږي.



(4 - 18) شکل: د نه ايستل شوو اريکو ډای پول او ماليکولونه په قطبي ډول

د بيلګـي پـه ډول: د HF په ماليکول کي د الکتروني وريځي کثافت د اريکو په سـاحه کي د فلورين اتـوم تـه ډېر نژدي او د هايدروجن له اتوم څخه لـري دی؛ ځکه د فلورين د اتوم الکترونيګاتيويتي د هايدروجن د اتوم په نسبت زياته ده. په دي ماليکول کي د منفي چارج د ثقل مرکز (چي له الکترونونو سره اريکه لري) د مثبت چارج د ثقل له مرکز (چي په هستي پوري تړلی دی) سره سمون نه لري.

فعاليت:

$C^{\delta+}-Cl^{\delta-}$ او $C^{\delta+}-O^{\delta-}$ فورمولونو ته ځير شئ او لاندي پوښتنوته ځواب ورکړئ.

1 - پـه پورتينـو فورمولونو کي د کاربن او کلورين اريکه او د کاربن او اکسـيجن تر منځ اريکي کوم ډول اريکي دي.

2 - ماليکولونه يي قطبي دي که نه؟ او د اريکو تر منځ زاويه يي څومره ده؟

د هغوی فضايي جوړښت رسم کړئ او له خپلو ټولګيوالو سره ورباندي بحث وکړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د څلورم څپرکي لنډيز

*په ماليکولونو کې مرکزي اتومونه هغه اتومونو دي چې د مرکبونو په ماليکولونوکې د اکسيديشن لوړ نمبر يا ولانس لري.

* د اړيکو جوړېدل د ولانسي قشر په جوړښت پورې اړه لري؛ يعني د عنصرونو د اتومونو باندينيو قشرونوکې ولانسي الکترونونه ځای لري.

*کله چې اتومونه يو بل ته نژدې کېږي، د هغوی اتوم اوربيټالونه يې يو بل ته ورننوځي چې ماليکول اوربيټالونه جوړوي. که د اړيکوالکتروني جوړې په هغو ماليکولي اوربيټالونوکې ځای ونيسي چې ټيټه انرژي ولري، نو د کوولانټ اړيکه جوړوي.

*خطي ماليکولونه: په ماليکولونوکې د اتومونو خطي تنظيم د الکتروني دوو جوړو اعظمی جلاوالی تأمينوي.

* مسطح ماليکولونه: که د مرکبونو د ماليکولو په مرکزي اتوم کې درې جوړې الکترونونه وي؛ اړيکې په يوه سطحه کې دي او د هغوی تر منځ زاويه 120° درجې ده چې د مثلث په رأسونوکې درې اتومه د مرکزي اتوم په چاپېريال کې شته دي.

* په څلور وجهي ماليکولونوکې د الکترونونو څلور جوړې څلور سطحي رأسونو ته لوری مونډلی دی.

* د اوبو ماليکول ډای پول مومنټ لري. که د اوبو ماليکول خطي بڼه لرلي، نو $O-H$ د اړيکو ډای پول مومنټ به يو بل خنثی کړی وای. د اوبو د ماليکول ډای پول مومنټ به صفر او ماليکول به قطبي نه وای. د ډای پول مومنټ پديده د اتوم د هغو اوربيټالونو په واسطه ټاکل کېږي چې د اړيکو په جوړېدو کې برخه لري.

* ښيرنو ښودلې ده چې د امونيا په ماليکول کې د اړيکو ترمنځ زاويه 107 درجې ده او نايتروجن د SP^3 هايبريد حالت لري چې د SP^3 د څلورو اوربيټالو له ډلې څخه يو اوربيټال د ازادو الکترونونو د جوړې په واسطه نيول شوی دی؛ خو د هغه درې نور اوربيټالونه يې د اړيکو د الکترونونو د جوړو په واسطه نيول شوي دي.

* هغه اړيکه چې په دواړو خواوو کې يې څه نا څه مثبت او منفي چارجونه شته، د قطبي اړيکې

(c) ketabton.com: The Digital Library

(*PolarBond*) پــه نوم یادیږي او هغه مالیکولونه چې قطبي اړیکې لري، د دوه قطبي، مالیکولونو (*Dipole*) په نوم یادیږي.

* د دوه قطبي ډاې پول مومنت قسمي چارج او یو له بل څخه د هغوی واټن د دوی د ضرب حاصل دی: $\mu = q \cdot l$

د څلورم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - د مرکبونو په مالیکولونو کې مرکزي اتومونه هغه اتومونه دي چې .... لري.

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

ج- د اکسیدیشن لوی منفي نمبر   د- هیڅ یو

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

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

3 - که د اړیکو الکتروني جوړې د اوربیتالونو مالیکولونو د ټیټې انرژي په لرلو سره ځای ونیسي، نو .... جوړوي.

الف- عنصر   ب- کوولانت   ج- ایوني اړیکه   د- د کوارډینیشن اړیکه.

4 - په څلور وجهي مالیکولونو کې .... څلور سطحي راسونوته لوری ورکول شوی دی.

الف- څلور الکتروني جوړې   ب- دوې الکتروني جوړې

ج- درې الکتروني جوړې   د- یوه الکتروني جوړه

5 - کله چې اتومونه یو له بل سره نږدې کیږي، اتومي اوربیتالونه یې یو په بل کې ننوزي او .... تشکیلوي.

الف- ایوني مرکبونه   ب- غیر عضوي مرکبونه

ج- اتومي اوربیتال   د- مالیکولي اوربیتال

(c) ketabton.com: The Digital Library

6 - لاندې کوم یو شکل قطبي اړيکې راښيي؟

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

ج- الف او ب د واړه د- هېڅ يو

7 - يو دباى(Debye) (D) .... دى.

الف- $4,8 \cdot 10^{-18}$ esu · cm ب- 10^{-28} **esu · cm** –

ج- $10^{-20}\, esu \cdot cm$ د- هيڅ يو

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

الف- د دافعه قوې ب- د جاذبه قواوو

ج- اتومي اوربيتال د- ماليکولي جوړښت

9 - هغـه اړيکه چې په دواړو خوا وو کې قسـمي مثبت او منفـي چارجونه لري، د .... په نوم ياديږي.

الف- قطبي اړيکه ب- $PolarBond$

ج- الف او ب دواړه د- هېڅ يو

10 - د PCl_5 د مرکب ماليکول د اړيکو دېنځو الکتروني جوړو په لرلو د .... جوړښت لري.

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

11 - د امونيـا پـه ماليکول کې د اړيکو تر منځ زاويه له .... درجې ده او د نايتروجن اتوم.................. هايبريد حالت لري.

الف- 120 او SP^2 ب- 107 او SP^3

ج- 180 او SP د- 90 او P

(c) ketabton.com: The Digital Library

تشريحي پوښتنې

1 - د هغه اتومونو ماليکولي فورمول وليکئ چې لاندې هندسي جوړښت يې تشکيل کړی دی.

الف- خطي ب- مثلثي مسطح

ج- څلور وجهي د- اته مخيز

2 - د لاندې مطلبونو له پاره کوم لامل شته؟

الف- دوه بېلابېل مرکبونه له يو شان ماليکولي فورمول سره.

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

ج- د NH_3 زاويۀ د اوبو له ماليکول څخه ولې 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 وښايئ.

الف- CO_3^{2-} ب- PCl_6 ج- NO_2

5 - د ماليکولونو ډولونه څرګند کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنځم څپرکی

د مالیکولونو ترمنځ قواوې

د کېمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په هکله مو په تېرو لوستونو کې معلومات تر لاسه کړیدي. پوهیږئ چې د مرکبونو د مالیکولونو ترمنځ کومې قواوې شته چې هغوی یې یو له بل سره یــو ځای کړي دي؟ د واندر والس قوه څه شــی ده؟ هایدروجني اړیکه څه ډول اړیکه ده؟ د قطبي مالیکولونو ترمنځ څه ډول اړیکې شــته دي؟ که مرکبونه مایع حالت لري، د هغوی د مالیکولونــو ترمنځ کوم ډول قوه شــته ده؟ او دا قــوه د هغوی په فزیکي خواصو باندې څه اغېز لري؟

د دې څپرکــی معلومات، پورتنیو پوښــتنو ته د منلــو وړځوابونه ورکوي او هم د مالیکولونو اړیکې او ځانګړتیاوې د ساختماني او فزیکي خواصو له کبله روښانه کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۵ - ۱ : د کېمیاوي اړیکو ترمنځ او د مالیکولونو ترمنځ د قوې توپیرونه

اتومونه د ایوني اړیکو او یا کوولانسي اړیکو پر بنسټ سره تړل کېږي او د کېمیاوي مرکبونو مالیکولونه تشــکیلوي. د ایونــي اړیکو لرونکي زیاتــره مرکبونه په اوبو کــې حلیږي او د هغــوی محلولونه ازاد الکترونونه لري چې الکترولیز کیږي. د کوولانســي مرکبونومالیکولونه ډېر زیات په اوبو کې نه حل کیږي او که چیرې حل هم شي د مالیکولونو په بڼه له لوېي کتلی څخه جلاکیږي، چې په محلول کې دهغــوی مالیکولونه لیدل کیږي . ډېر زیــات د کوولانټ مرکبونه په عضوي محللونو؛ لکه: پروپانون او کاربن تتراکلوراید کې حلیږي.

د کېمیــاوي اړیکــو په څېرکې کې مو ولوســتل چــې اتومونه د کیمیــاوي مرکبونــو د مالیکولونو په جوړښــت کې ایوني، کوولانســي او یا دکواردینیشــن اړیکې جوړې کړي دي چې پردې بنســټ د مرکبونــو مالیکولونه د خواصو له کبله سـره تـوپیرلري؛ ځکه د اتومونو اړیکو پــه بېلابېلو مرکبونو کې له بېلابېلو جوړښــتونو او خواصو ســره مالیکولونه او له بېلابېلو شکلونو سره جسمونه جوړکړي دي. په دې ډول جســمونو کې مالیکونه د یوې قوې په واســطه ســره یو ځای او هغه جســمونه چې بېلابېلــو حالتونو لري، جوړوي. د کېمیاوي اړیکــو ترمنځ عمدۀ توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوه په لاندې ډول څرګندولی شو: کېمیاوي اړیکې د ولانسي الکترونونو په بنسټ جوړیږي او دا اړیکې د اتومونو ترمنځ کیدای شــي، ایوني وي. مالیکولونه په ایوني اوقطبي شــکل شــته دي او د جذب د قواوو په بنســټ له مالیکولونو لوی کرســتالي جسمونه جوړیږي. که چیرې دمالیکولونو د اتومونو په منځ کې اړیکه کوولانســي وي، دا ډول مالیکولونه د ډای پول ډای پول مومنټ، واندروالس قوې او هایدروجني اړیکو په واسطه سره یو ځای او مکرو مالیکولي (لوی مالیکولی) جسمونه او یا مایکرو مالیکولي (کوچنی مالیکولی) جسمونه جوړوي.

لاندې ټې ته پام وکړئ

پــه کېمیــاوي اړیکو کــې د اتومونو ولانســي الکترونونه برخه اخلــي؛ مالیکولونــه ایونونه او یا رادیکالونه جوړوي. خو مالیکولونه د بېلابېلو قواوو پر بنســټ یو ځای شــوي او لوي جســمونه یې جوړ کړي دي، دا قواوې لاندې مطالعه کیږي.

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

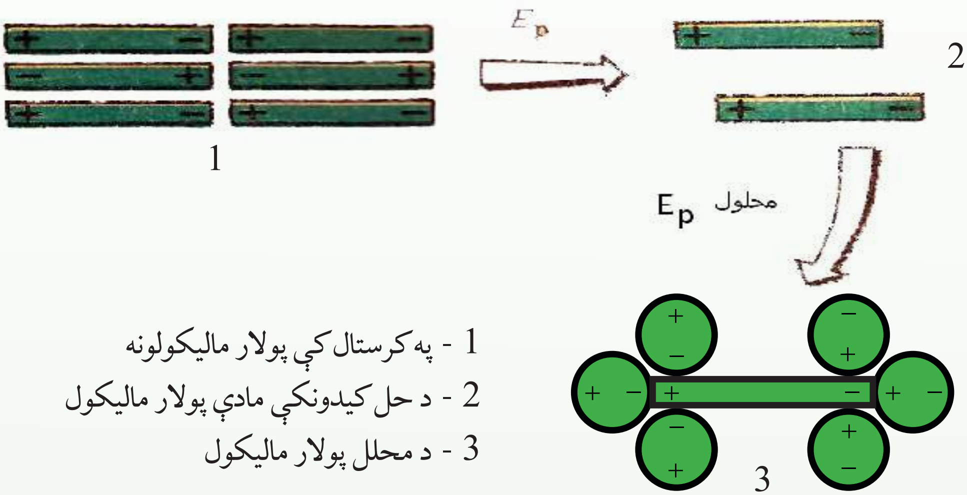
پــه خلــورم څپرکي کې د کوولانــټ اړیکو لرونکــو مالیکولونو د جذب قوې په اړه بحث وشــو. د مالیکولونــو ترمنــځ د جــذب د قواوو بېلابېل ډولونه شــته دی چې دا قواوې لانــدې مطالعه کوو. د

(c) ketabton.com: The Digital Library

اتومونـو او ماليكولونـو ترمنځ د متقابل عمل بېلابېل شـکلونه ليدل کيږي چې د هغوی د اړيکو د تـراو لامل کېـږي چې هغه د ډای پول- ډای پول متقابل عمـل، د واندروالس قوه او هايدروجني اړيکې دي.

۵-۲-۱: د ډای پول - ډای پول متقابل عمل

په جامدو جسـمونو کې د قطبي ماليکولونو د منظمو جوړښـتونو د رامنځ ته کېدو په موخه متقابل عمل تر سـره کيږي او دماليکولونو ترمنځ د ډای پول ډای پول متقابل عمل هغه وخت ليدل کيږي چې ماليکولونـه يو له بل سـره نژدې شـي. دا ماليکولونه مثبت او منفي قسـمي چارجونه اخلي چې يو بل جذب او جامد جسـمونه جوړوي. قطبي کرسـتلونه په قطبي محللونو کې ښه حليږي. په کرسـتالي شـبکه کې د اړيکو د جلاکولو لپاره د اړتيا وړ انرژي د هغې کچې انرژۍ په واسـطهٔ برابريـږي، چـې دا انرژي د حل کيدونکـې مادې د قطبي ماليکولونـو او د قطبي حل کوونکي د ماليکولونو ترمنځ د متقابل عمل په پايله کې ازادېږي.



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

(5 - 1) شکل د حليدلو بهير

د کرستالي شبکې د ماتيدو لپاره ضروري انرژي

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

دا ډول متقابـل عمـل د *Solvation* پـه نـوم ياديـږي. که چيـرې حل کوونکـی اوبـه وي، نو د *Hydration* په نوم ياديږي.

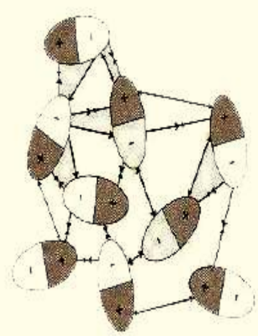
(c) ketabton.com: The Digital Library

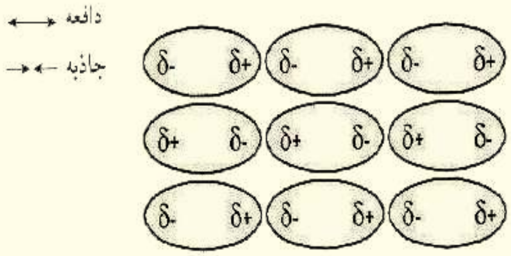
فعالیت

لاندې شکلونو ته ځیر شئ او د هغوی اړوند پوښتنو ته ځواب ورکړئ:

1 - کوم مواد دا شکلونه لري؟ د دې ډول موادو سیت د ښوونکو په مرسته برابر 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 مالیکولونـو نـژدې کیدلو لپاره د موادو د مایع یا جامد حالتونو د رامنځ ته کولو لپاره د هغوی ترمنځ د جـذب قواوې عمل کوي. د ګازونو د خواصو مطالعې په (1873) کال کې واندروالس دې پایلې ته ورساوه چې غیر ایوني او غیر کوولانسي خواصو ته په پام د مالیکولونو ترمنځ د جذب او دفعې قوه شـته چې له دې قواوو څخه بېلا بېل مفهومونه تر لاســه کولی شـو. خو په عمومي ډول دا قواوې د واندروالس د قوې بنسټ جوړوي .

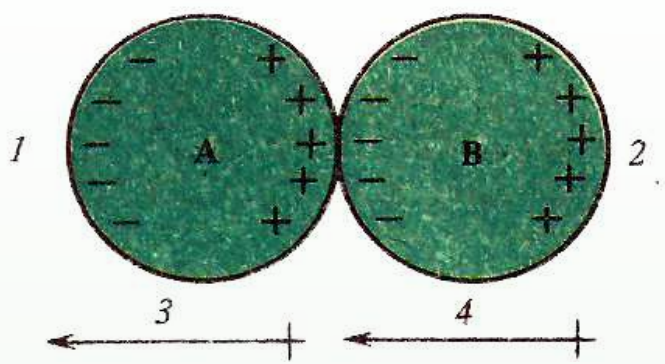
د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ د جاذبې قوه شـته ده. د لندن له تیوري ســره سم دا قواوې د مالیکولونو پر شـیبه یز (لحظوي) پولاریزیشــن پورې اړه لري چې د جذب قواوې د ثابت متقابل عمل لامل کېږي. د واندروالس قواوو شکلونو د قطبي مالیکولونو ترمنځ د ډای پول - ډای پول متقابل عمل دی. د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ د جذب قواوې هم شته. حتی د نجیبو ګازونو د اتومونوتر منځ هم ډېره ضعیفه دجذب قوه لیدل کیږي چې په ټاکلي ډول هغوی کولای شي مایع حالت ځانته غوره کولی شي.

د غیـر قطبي مالیکولونو ترمنځ د واندروالس ځانګړې قوه عمل کوي چې هغه د Dispersion د قـوۀ او یـا د لندن (London) قوه ده. د دې قواوو د منځته راتګ په (1930) م کال کې د فزیک پوه لندن د تیورې په واسطه په لاندې ډول روښانه شوې ده:

د یو او بل تر څنګ د دوو غیر قطبي مالیکولونو ځای پر ځای کېدل ګورو: ځرنګه چې دا مالیکولونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

غیـر قطبي دي،د الکتروني وریځي کثافت د دوی ترمنځ په متناظر ډول دی؛ خویه ټاکلي لحظوي مومنټ کې د الکترونو وېش په مالیکولونو کې ښايي غیر متناظر وي؛د بېلګې په ډول: په یوه شیبه کې ددا ډول مالیکولونه ډای پول مومنت ښـکاره کوي . څرنګه چې په (5 – 2) شـکل کې لیدل کیږي دا ډول لحظوي ډای پول مومنت د دوو مالیکولونو ترمنځ هغه وخت رامنځته کېږي چې دیو مالیکول (A) دالکتروني وریځې کثافت د نږدې مالیکول (B) په واسطه جذب شي؛ دغه وخت دا دواړه مالیکولونه ډای پولي مومنټ تر لاسه کوي چې مالیکولونه یو بل جذبوي. څرنګه چې دا الکترونونه ډېر چټک حرکت کوي. دا جذب په یوه شیبه کې تر سره کیږي.



(5 - 2) شکل: د شیبه یي ډایپولونو ترمنځ جذب

1 - د ټاکلي مومنټ الکتروني وریځ کیڼ لوري ته ځای په ځای شوې.

2 - د الکتروني وریځ جذب راښیي چې کیڼ خواته حرکت کوي.

3 - د لحظوي ډای پول لوري.

4 - د قیاس شوي ډای پول لوري.

همدارنګه، د A مالیکول وروسـتی ډای پول مومنټ کېدی شـي مخالف لوري ته ولېږل شـي او نوي قیاس شــوي ډای پول مومنتونه د Bپه مالیکول کې داسې ځای په ځای کیږي چې مالیکولونه سـره جذب شـي او خپله ډای پول مومنټ په یوه شیبه کې ولیدل شي؛خو د هغوی مجموعي تاثیر متقابل عمل لري چې هغه د دایمي عمل کوونکي د جذب قواوې دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

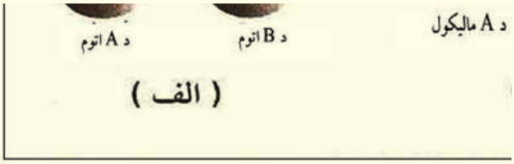
فعالیت

لاندې شکلونه وګورئ او پوښتنو ته ګروپي ځواب ورکړئ.

1 - که د لندن قوه د ډای پول مومنټ په واسطه رامنځ ته شي، نو هغه عامل چې د دې ډای پول مومنټ رامنځته کېدو لامل کېږي، کوم دی؟

2 - دا ډای پول د مادې د کومو خواصو له رامنځ ته کیدو سره درک کېدلی شي؟

3 - له الف او ب شکل سره سم د مالیکولونو او د A او B د اتومونو ترمنځ کوم مناسبات لیدل کېږي؟ په ګروپي شکل معلومات ورکړئ.



(5 - 3) شکل: د دوو مالیکولونو او دوو اتومونو ترمنځ د لحظوي دوو قطبونو د رامنځته کېدو ځرنګوالي

د لندن د قواوو په قوت باندې اغیزناکه عوامل

ځرنګه چې د لندن قوه د ډای پول مومنټ د رامنځته کېدو په پایله کې رامنځ ته کېږي او هرهغه عامل چې په مالیکولونو کې د الکتروني ورېځې ګډوډي او دا ډای پول زیاتوي، عامل یې دا دی:

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- د ماليکولونو حجم

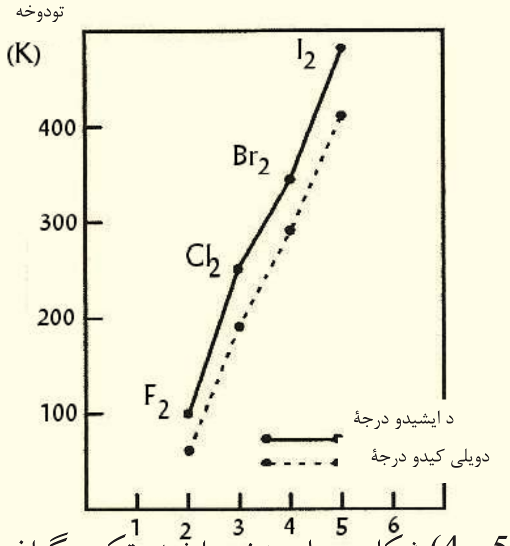
په ماليکولونوکې د الکترونونو د شمېر په زياتوالي او د هر اتوم په چاپېريال کې د الکتروني قشرونو د شمېر زياتوالي او يا په يوه ماليکول کې د اتومونو زياتوالي د ماليکولو دحجم او الکتروني وريځې زياتوالـي لامـل کېږي. هر څومره چې د الکتروني وريځې کچه زياته اوله هسـتې څخه لرې وي، د الکترونونـو ګـډوډي زياته او د لندن قوه هم رامنځ ته کېـږي. د لندن د قوې د قوت په زياتوالي د ماليکولونو د حجم په زياتوالي کېدی شي چې د ماليکولونو د ويلې کېدو او ايشېدو د ټکو د پرتله کولو پر بنسټ لاندې فعاليت له ګراف سره سم وموندل شي:

فعاليت

لاندې ګراف ته ځير شئ او پوښتنو ته ځواب ورکړئ.

1 - د کومو هلوجنو د ماليکولونو د ايشېدو ټکی لوړدی؟ لامل يې روښانه کړئ.

2 - د هلوجـن د کـوم عنصـر د ماليکولونو د ويلـې کېدو ټکی لوړ دی؟ لامـل يې څرګند کړئ.



(4 - 5) شکل: د هلوجنونو د ايشيدو ټکی د ګراف پرتله

ب- د ماليکول کتله

د عـادي هايدروجـن $({}_1^1H)$ ، ديتريـم $({}_1^2D)$ او تريشـيم $({}_1^3T)$ ماليکولونه، درې واړه غير قطبـي دي. د هايدروجن په دې درې واړو ايزوټوپونو کې د ماليکول حجم او په ماليکولونو کې د اړيکو اوږدوالی يوشـان دی؛ خو د درې واړو کتلې يوه له بلې څخه توپيرلري. نو له دې امله د هغوی د ايشـيدو او

(c) ketabton.com: The Digital Library

ویلـې کیدو ټکي توپیر لري. له دې څخه پایله اخیســتل کیـږي چې د مالیکولونو کتله هم د لندن د قواوو په قوت کې اغېز لري (لاندې جدول وګورئ)

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

د ایشیدو ټکی (K)	د ویلې کیدو ټکی (K)	مالیکولی کتله (g)	د اړیکې اوږدوالی (pm)	مالیکولی فورمول	فورمول
20,39	13.957	2.00	74.14	H_2	$({}^1_1H)$
23.67	18.73	4.03	74.14	D_2	$({}^2_1D)$
25.04	20.62	6.03	74.14	T_2	$({}^3_1T)$

ج- د مالیکول شکل او د تماس سطح

د ډېرو تماس لرونکو ســطحو مالیکولونه یو له بل ســره نژدې اود لندن قوه ډېره زیاته ده. مسطح او خطي مالیکولونه د هرمي او کروي مالیکولونو په پرتله او زنځیري مالیکولونه د منشعبو او ښاخ لرونکو مالیکولونو په پرتله د تماس ډېرې سطحې لري؛ له دې امله د لندون قوه زیاته ده. لاندې جدول وګورئ:

(5 - 2) جدول: د مالیکولونو د شکلونو اغېز د لندن پر قوې باندې

دایشیدو ټکی $({}^0C)$	د ویلې کیدو ټکی $({}^0C)$	جوړښتیز فورمول	مالیکول فورمول
0	-138	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	C_4H_{10}
-12	-159	CH_3 | $CH_3-CH-CH_3$	C_4H_{10}

فعالیت

په لاندې جدول کې د ځینو سپکو او درنو اوبو فزیکي خواص درکړل شوي دي. د نومړو اوبو د خواصو توپیر پیدا، لامل یې روښانه او په خپلو کتابچو کې یادداشت کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(5 - 3) جدول: د اوبو د ډولونو خواص

د ایشیدو درجه (^0C)	د ویلي کیدو درجه (^0C)	د مالیکول کتله	μ له (D) څخه پورته	مالیکول فورمول
100	0	18.0151	1.84	H_2O
101.42	3.81	20،0276	1،84	D_2O

اضافي معلومات

د لندن قوه نه یوازې په غیر قطبي مالیکولونو کې، بلکې په قطبي مالیکولونوکې هم شته او دا قوه څو ځله د ډای پول- ډای پول له اغېزې څخه لږ ده.

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

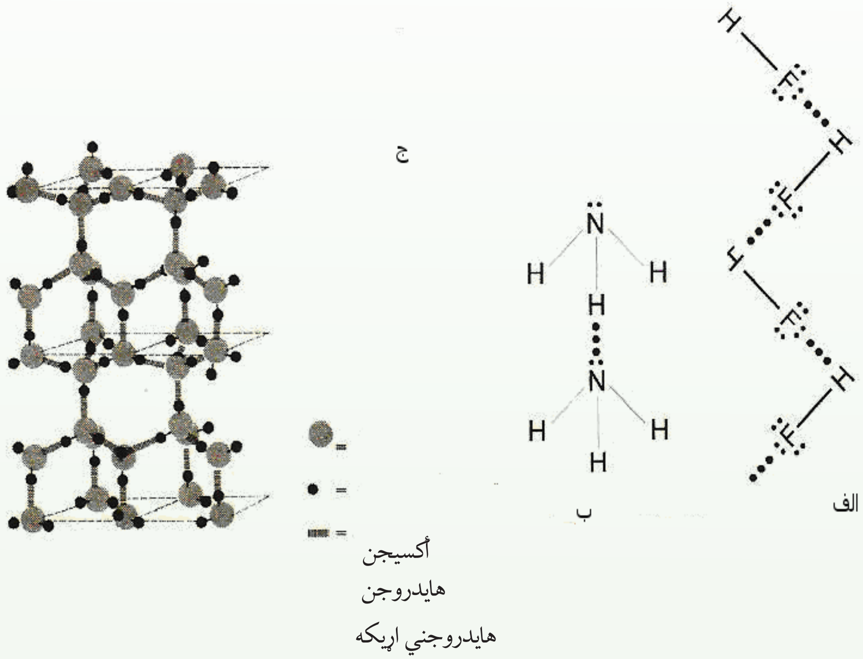
هایدروجني اړیکه یو ډول ځانګړې کیمیاوي اړیکه ده چې د هایدروجن او الکترونیګاتیو عنصرونو (N,O,F) ترمنځ په هغه وخت جوړیږي چې د هایدروجن اتوم له همدې الکترونیګاتیف عنصرونو سره اړیکه ولري. دا اړیکه د مالیکولونو ترمنځ هم تشکیلیږي. یا دا چې د هایدروجن د اتومونو او الکترونیګاتیف عنصرونو د اتومونو ترمنځ په عین مالیکولونو کې داخلی مالیکولي اړیکه جوړیږي. هایدروجن لرونکي مرکبونه چې د هغوی په مالیکولي ترکیب کې یې غیر فلزي الکترونیګاتیف عنصرونه شتون ولري (F,N,O)، تېر ایستونکي خواصي لري او د ایشیدو ټکي یې لوړ دی.

(٥-٤) جدول: د آکسیجن، نایتروجن او فلورین د عنصرونو لرونکو د سلسلو د مرکبونو دایشیدو ټکی

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پورتنيو سلسلو په مرکبونو کې ليدل کيږي،د اوبو د ايشېدو درجه $100^{o}C$ ده او اکسيجن دگروپ د نورو عنصرونو دمرکبونو د ايشېدو درجه ټيټه ده. د مرکبونو په بله سلسله کې د HF د ايشېدو درجه لوړه او د F_2 گروپ د نورو عنصرونو دمرکبونو ايشېدو ټکی ښکته دی. لامل يې دا دی چې د اوبو په ماليکولونو کې اکسيجن او هايدروجن ترمنځ متقابل عمل کوي. همدارنگه، د HF په يو ماليکول کې د هايدروجن اتوم د HF د بل ماليکول د فلورين سره اتوم سره متقابل عمل کوي. د ماليکولونو ترمنځ د دې متقابل عمل له امله، د دې مرکبونو د ايشېدو درجه لوړه شوې ده او مفريت يې ټيټ دی. د اتومونو د ډېرې الکترونيگاتيويتي په پايله کې د $H-F$, $H-O$, $H-N$ اړيکې ډېرې قطبي دي؛ نو د هايدروجن اتومونه لږ څه مثبت چارج او د فلورين، اکسيجن او نايتروجن اتومونه لږ څه منفي چارج اخلي چې د کولمب قوه د مخالفو چارجونو ترمنځ داسې عمل کوي، داسې چې د يو ماليکول د هايدروجن اتوم لږ څه مثبت چارج لري، د بل ماليکول د الکترونيگاتيف اتوم په واسطه کش کيږي، نوې اړيکه جوړيږي او ماليکولونه يو له بل سره اړيکه پيدا کوي.



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

۵-۲-۳-۱ د هايدروجني اړيکې ماهيت

که څه هم د هايدروجني اړيکې د ماهيت په اړه يو نظر نشته؛خو په دې ځای کې د هغوی ځينې ځانگړتياوې خبرې چې بېلابېلې ځانگړتياوې د دې قواو په هکله وېږنئ. په لاندې جدول کې د

(c) ketabton.com: The Digital Library

بېلابېلو مرکبونو څو مالیکولونه او خواص یې، چې هایدروجني اړیکې لري، د هغوی ترمنځ د قواوو په ځانګړتیا سره په پرتلیزه توګه وړاندې شوې دي:

(5-5) جدول: د ځینو مالیکولونو فزیکي خواص

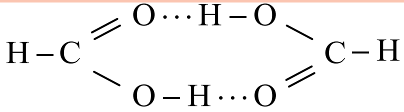
مالیکول	دمالیکول ترمنځ اړیکه	دهایدروجني اړیکو اوږدوالي Pm	په مالیکول د اتومونو د اړیکو اوږدوالي Pm	دهایدروجني اړیکې انرژي	د مالیکول ډاې پول مومنټ μ	داړیکې ډاې پول مومنټ μ
HF	$F-H...F$	120	120	-19kg/mol	1.8D	1.9D
H_2O	$O-H...O$	170	100	-22kg/mol	1.82D	1.5D
NH_3	$N-H...N$	220	90	-17kg/mol	1.47D	1.4D

د اړیکو د ډاې پول مومنټ دقواو پرتله راښیي چې د اړیکو د قطبیت زیاتوالی او په هر اتوم باندې د لږخه چارجونو زیاتوالی د هایدروجني اړیکو ورتیا زیاتوي. پردې بنسټ، کیدی شي چې هایدروجني اړیکه د ډاې پول- ډاې پول سره ورته د الکتروستاتیکي اهمیت لرونکې ومنل شي.

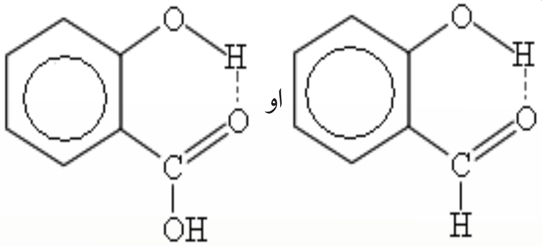
د هایدروجني اړیکې ځانګړتیا له دې امله ده چې د دریوو اتومونو $(X-H...Y)$ په یوه نېغ خط کې ځای نیول د اړیکو قوت زیات وي او هایدروجني اړیکه لوری مومي. د دې اړیکې لوری د هغې له کوولانسي اړیکې سره تړاو لري؛ خو ایوني اړیکه دا ځانګړتیا نه لري؛ ځکه د ایونونو ترمنځ قوه په ټولو لورو کې یوشان ده؛ خو بیا هم هایدروجني اړیکه نه شو کولی چې کوولانسي یا ایوني وګڼو؛ ځکه لومړی دا چې د هایدروجن اتوم د s اوربیتال لري چې په لومړي ولانسي قشر کې یو الکترون لري او له یوې کوولانسي اړیکې څخه زیاتی اړیکې نه شي جوړولی او له بلې خوا د کوولانسي او ایوني اړیکې انرژي له $100kj/mol$ څخه زیاته ده. په پایله کې، هایدروجني اړیکه له دې سره سره چې د ډاې پول- ډاې پول قواوو او کېمیاوي اړیکو سره ورته والی لري؛ خو له هېڅ یوې سره یو شان نه ده.

د هایدروجني اړیکې انرژي $21-29kj/mol$ ده او له 10 څخه تر 20 ځلو پورې د کوولانټ اړیکو په پرتله کمزورې ده؛ خو څو ځلې د واندر والس د قوې په پرتله ډېره قوې ده. هایدروجني اړیکه د براس په حالت کې د ډایمیرونو $(HF)_2$ او $(H_2O)_2$ د جوړېدو لامل کېږي. همدارنګه، په فارمیک اسید کې هم ډای میر په لاندې ډول دی:

(c) ketabton.com: The Digital Library



هایدروجني اړیکه په(---) راښــیي چې هایدروجني اړیکه د عینې مالیکول په دننه کې جوړیږي؛ د بېلګې په ډول: د هایدروکســي بنزالدیهاید په مالیکول کې د OH - د ګروپ او د کاربونیل د ګروپ ترمنځ هایدروجني اړیکه شته:



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

لومړی فعالیت :

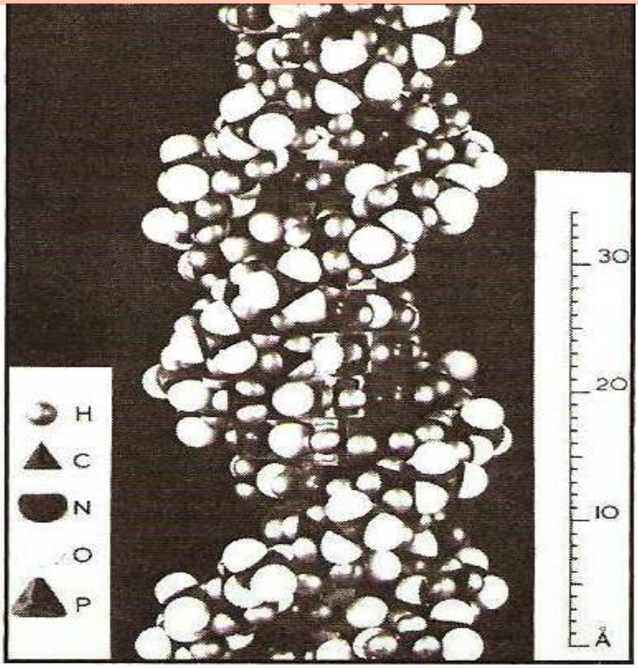
د (5 - 4) جدول ته په پام سره ووایئ چې د هایدروجني اړیکې اوږدوالي زیات دی او که د کوولانســي اړیکې؟ د اړیکو د اوږدوالي ترمنځ $(X-H......Y)$ شــکل سره د y او x د الکترونیګاتیویتي ترمنځ کومه اړیکه شته که نه؟

دویم فعالیت :

د هایدروجــن 120pm، فلوریــن 147pm، اکســیجن 152pm او نایتروجــن 155pm د اتومونــو ترمنــځ د واندر والس شــعاع ده. د اتومونو ترمنځ د واندر والس د شــعاعو مجموعه د $H---N,\ H---O,\ H---F$ پــه اړیکوکې محاســبه او د هایدروجنــي اړیکې له واقعي اوږدوالي سره پرتله کړئ؛ توپیرونه به یې ځنګه روښانه کړی شئ؟

هایدروجني اړیکه یوازې په کیمیاکې بنستیز رول نه دی لوبولی؛ په بیولوژي کې هم دا شان رول لري؛ د بېلګې په ډول: هایدروجني اړیکه د نوکلیک اسید د دوه ګوني فنر د جوړېدو لامل شوي او د ارثي معلوماتو لېږدول په ژوندیو اورګانیزمونوکې هم برابر وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

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

د مـوادو د ذرو ترمنـځ قـوه (د مالیکولونو، اتومونو او ایونونوترمنځ قـوه) د هغو پر فزیکي خواصو باندې ښکاره اغېز لري لاندې د دې قواوو اغېز د موادو پر ځینو فزیکي خواصو باندې څېړو.

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

د موادو د اېشېدو او ویلي کېدو عملیه د موادو بلورونو ته تودوخه او انرژي ورکول دي چې د موادو پوتنسیالي انرژي باندې چې هغوی یې یو له بل سره نښلولي دي؛ لاس بر شي.

د یادولو وړ ده چې د بلوري موادو ویلې کېدل او د بړاس عملیه د موادو په تجزیې باندې په اتومونو او یـا ایونونـو او دکېمیاوي ټولو قـواوو د پوره له منځه وړلو لامل نه کېـږي، دکېمیاوي قواوو او د موادو د فزیکي خواصو ترمنځ د اړیکو دپوهېدلو په اړه؛ د بېلګې په ډول: د ویلې کېدو او اېشېدو د ټکو لپاره لازمه ده چې د موادو د جوړونکو اجزاوو د نښـلولو انرژي د موادو په درې ګونو حالتونو کې پرتله شي.

د یـو جامد جسـم د بړاس کېدلو لپـاره باید یوازې د معادلې انرژي کچه، یعنـې د دې دوو حالتونو داختلاف انرژي، دې جسم ته ورکړل شي.

بلـوري مـواد چې یوازې د لندن قواوو په واسـطه سـره ټینګ او راټول شـویدي، پـه ټیټه تودوخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

ویلې کیږي او لاسته راغلي مایع په اسانۍ سره ایشېږي، د هغوی بېلګه کې کنګل شوي نجیبه ګازونه ورانديې کولی شو. د هیلیوم ګاز په $-269^{o}C$ تودوخه او رادون ګاز په $-62^{o}C$ تودوخه کې ایشېږي. د عضوي او غیر عضوي مرکبونو زیات مالیکولونه چې د برېښنایي قطبیت مومنټ يې کمزوری وي، نبغ په نبغ تصعید کوي؛ د بېلګې په ډول: میتان (CH_4) په $-262^{o}C$، BF_3 په $-101^{o}C$ او SF_6 په $-64^{o}C$ کې الوزي.

دا چې د لنډن قوه د مالیکولونو د قطبیت له زیاتوالي سره زیاتیږي، زیاتره مواد چې لوی مالیکولونه لري او د لنډن د قواوو په واسطه یو ځای شویدي، په عادي تودوخه کې د مایع حالت لري چې بېلګه کې يې $Ni(CO)_4$ د ایشیدو ټکی $43^{o}C$، CCl_4 د ایشیدو ټکی $77°C$، N_3H_6 د ایشیدو ټکی $53°C$ سره ورانديې کېدلی شي.

په قطبي مایعاتو کې مالیکولونه د ډای پول- ډای پول او د هایدروجني اړیکو د متقابل عمل په واسطه تړاو لري او راټول شوي دي چې دا ډول اړیکې د لنډن او واندروالس قواوو د اړیکو په پرتله ډېرې ټینګې دي؛ له دې کبله د دې ډول موادو د ایشېدو ټکی ډېر لوړ دی؛ د بېلګې په ډول: اوبه، مایع امونیا، سلفوریک اسید، کلوروفارم او نور د ډای پول – ډای پول او هایدروجني اړیکو د لرلو له امله لوړه ده.

ډېرسپک مالیکولونه ؛ لکه: د H_2O, H_2S, H_2Se, PH_3 او HI د قوي قطبي مالیکولونو ډولونه نه دي (د دې غیري فلزي عنصرونوالکترونیګاتیویتي له هایدروجن سره یوشان ده) له دې امله د دې ډول مرکبونو د ایشېدو ټکي ټیټ دی. د مالیکولي کتلې زیاتوالی، د هغوی د ایشېدو د درجې د زیاتوالي لامل کېږي. له V څخه تر VII ګروپ پورې عنصرونه، چې مرکبونه یې جوړ کړي دي، د دې ډلې لومړني غړي (H_2O, NH_3 او HF) مرکبونه د مایع په حالت د خپلو مالیکولونو ترمنځ هایدروجني اړیکې جوړې کړې دي؛ نو له دې امله د هغوی د ایشېدو ټکي لوړ دي؛ خو د دې سلسلې په نورو مرکبونو کې هایدروجني اړیکه نه شته چې د ایشیدو ټکي یې ټیټ وي.

ایوني مرکبونه د الکتروستاتیکي ډېرې زیاتو قواوو په واسطه، چې د هغوی د مخالف چارج ایونونو ترمنځ شته، سره زیات متراکم شویدي؛ له دې امله نه شي کېدی چې د لږې انرژۍ په واسطه ایونونه یو له بل څخه لرې شي، نو د دې موادو د ویلې کېدو او ایشېدو درجې لوړې دي. کله چې دې موادو ته تودوخه ورکړل شي؛ د هغوی د کرستلي شبکې اړیکې د پرې کېدلویه پایله کې ویلې او ایشېږي.

د بلوري موادو د تشکیل کوونکو ایونونو د برېښنایي چارج زیاتوالي د کرستلي شبکې د انرژۍ د زیاتوالي لامل کېږي چې په پایله کې د هغوی دویلې کېدو اوایشیدو درجې زیاتیږي؛ د بېلګې په ډول: د NaF د ایشیدو درجه $997^{o}C$ او د MgO له $2800^{o}C$ سره مساوي ده. هغه جسمونه چې په

(c) ketabton.com: The Digital Library

جامد حالت کې کوولانسي اړيکې سره تړي؛ خو د ګاز په حالت کې کوولانسي کمزورې اړيکې لري. د هغوی د ويلې کېدو او ايشېدو درجې کېدی شي لوړې وي؛ د بېلګې په ډول: کاربن د الماس او ګرافيت په بڼه په $3700^{o}C$ کې الوزي. سلیکان ډای اکساید چې په $1710^{o}C$ کې ويلي کيږي، له $2200^{o}C$ څخه په لوړه تودوخه کې ايشېږي.

په جامد حالت کې د کاربن د اتومونو څلور ګوني اړيکې په الماس کې د σ اړيکو له ډولونو څخه دي، که چيرې د ګاز حالت غوره کړي، د هغه د σ دوه اړيکې د π په اړيکه بدليږي، چې يوه کمزورې اړيکه ده.

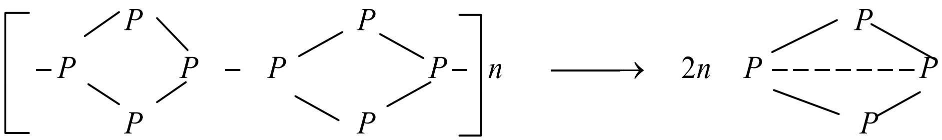
(5 - 6) جدول: د القلي فلزونو د هلايدونو د تفکيک انرژي په جامد، مايع او ګاز فازونو کې په KJ/mol

مرکب	$M-X(g)$ $M^{+}(g)+X^{-}(g)$ KJ/mol	$M-X(s)$ $M^{+}(g)+X^{-}(g)$ KJ/mol	د الوتنې (تصعيد) تودوخې درجه په $°C$	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 د کوولانسي اړيکو تعداد په ماليکولونو کې، چې د ګاز په فاز کې وي، د هغوی د جامد حالت

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اړیکو له تعداد سره مساوي وي او د هغوی غوندې ثبات ولري، د هغوی د براس عمل چټک او ساده ترسره کیږي. بېلګې یې کیدی شي د پولي میرونو اړیکې، چې د تودوخې په سل ګونو درجو کې جوړیږي، وړاندې شي؛ د بېلګې په ډول: سور فاسفورس په $280°C$ الوزي، بیا بېرته په سپین فاسفورس کنګل کیږي:



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

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

فعالیت

(5 - 8) جدول په غور سره مطالعه کړئ ، د لیکل شوو مرکبونو د ویلي کېدو درجه یو له بل سره پرتله کړئ، د هغوی د ویلي کېدو او ایشېدو د تودوخې درجو د کموالي او زیاتوالي لامل څرګند کړئ اوهم د هغوی د توپیر څرنګوالي د دلیلونو پربنسټ وړاندې کړئ.

(5 - 8) جدول د القلي او ځمکني القلي د هلایدونو د ویلي کېدو او ایشېدو درجې

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۵-۳-۲: پر انحلالیت باندې د قواوو اغېز

انحلالیت اود حل شـوو جسـمونو نورې ځانګړتیاوې پېچلې موضوع ده. په دې ځای کې یوازې لنډه څرګندونه کېږي.

د غیر قطبي جسمونو حلېدل په غیر قطبي محللونو کې د محلولونو ډېر ساده ډول دی. هغه قواوې چې د حل کېدونکې مادې او حل کوونکې ترمنځ په محلولونو کې شته، د لندن د قواوو ډول دی او کمزورې ده. د دې قواوو شـتون د حل کېدونکې مادې او محلل ترمنځ چې د دې دوو موادو حلېدو او نښلېدو لامل کېږي، د دې محلولونو توپیر د ایدیالو ګازونو له مخلوطو سره ښیي .

پـه ایدیـال محلولونو کې د غیـر قطبي مالیکولونو لرونکي جسـمونه، ایونـي مرکبونه، ډېر قطبي محللونـه؛ لکـه اوبـه شـته. د دې لپاره چې یو ایوني مرکب په محلل کې ښـه حل شـي، باید په کرسـتلي شـبکه کې د ایوني ذرو ترمنځ د جذب قواوو باندې برلاسـی شـي او د ایونونو ترمنځ د الکتروستاتیکي د جاذبې انرژي باید مغلوبه شي. په محلولونو کې چې د حل شوی مادې ایونونه د لوړ ډای الکتریک د ثابت لرونکي محلل په واسـطه (د بېلګې په ډول $\varepsilon^{o} H_2O = 87$) جلا کېږي. د دې ایونونو ترمنځ د جاذبې قوه لږ ده او په اسانۍ سره یو بل نه شي جذبولې او رسوب نه جوړېږي. نوموړې قوه کېدای شي چې د کولمب د قانون پربنسټ څرګنده کړی 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 کچه، r د دوو چارجونو فاصله او ε^{o} د محلل د ډای الکتریک ثابت راښیي .

د حل کوونکي د حل کولو وړتیا یو ښـه عامل د هغه د کوارډینیشـن عملیه ده چې د حل کوونکو موادو د مالیکولونو له مرکزي اتومونو سـره یې ترسره کوي. قطبي حل کوونکي د حل شوي مادې له کتیونونو سـره ډېر ښـه کوارډینیشـن کېږي او د هغه د حل کېدو نور عوامل په محلولونو کې د اړوندو ایونونو ځانګړتیاوې؛ لکه کچه،له ایونوسـره د حل کوونکو مالیکولونو د اړیکو د جوړېدو وړتیا اود نوموړو ایونونو جسامت پورې اړه لري. د کرستلی شبکې انرژي هم د مرکزی ایون په هغه

(c) ketabton.com: The Digital Library

جســامت پورې اړه لري، چې په کرســتلي شــبکه کې شــته دی. په کرستلي شــبکه کې شته قواوې (ایون – ایون) له حل کوونکو په مالیکولونو او ور سره دنږدې ایون ترمنځ قواوې (ایون – ډای پولي) ډېرې قوي دي. که چیرې د کرســتلي شــبکې انرژي د سلویشن په پرتله لوړه وي، د داسې محلولونو محیط ســوړ وي. د بېلګې په ډول که چیرې د کرســتلي شــبکې انرژي په محلولونو کې د سلویشن (*Solvation*) د انرژي په پرتله ډېره ټیټه وي، د محلولونو محیط به تود وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پنځم څپرکي لنډيز

- د بېلابېلو مرکبونو ماليکولونه بېلابېل خواص او جوړښت لري. بېلابېل جسمونه په بېلابېلو بڼو جوړوي. په داسې جسمونو کې ماليکولونه د يوې قوي پرېنسټ سره يو ځای شوي او داسې جسمونه يې جوړ کړيدي چې بېلابېل حالتونه لري.
- پـه کېمياوي اړيکو کې د اتومونو ولانسي الکترونونه برخه لري. ماليکولونه، ايونونه او يا راديکالونه يې جوړ کړيدي؛ خو ماليکولونه د بېلابېلو قواو پرېنسټ سره يو ځای او لوی جسمونه يې جوړ کړي دي.
- د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ د متقابل عمل بېلابېل شکلونه شته چې د هغوی ترمنځ د اړيکو د جوړېدو لامل ګرځي، د هغو له ډلې څخه د ډای پول- ډای پول د قوي متقابل عمل د واندروالس د قوو متقابل عمل او د هايدروجني اړيکې له متقابل عمل څخه عبارت دي.
- په جامدو جسمونو کې قطبي ماليکولونه د منظمو جوړښتونو د جوړېدو په موخه متقابل عمل يې تر سره کوي. د ډای پول- ډاي پول متقابل عمل هغه وخت ترسره کيږي چې ماليکولونه يو له بل سره نژدې شي. دغه وخت دوی يو بل جذب او جامد جسمونه جوړوي.
- په کرستلي شبکه کې د اړيکو د جلاکولو لپاره ضروري انرژي د هغه مادې د انرژي د اندازې په واسطه تأمينيږي چې دا انرژي د حل کېدونکې مادې د قطبي ماليکولونو او د حل کوونکي دقطبي ماليکولونو د متقابل عمل په پايله کې ازادېږي.
- د غير قطبي ماليکولونو ترمنځ د جذب قوه شته. د لندن له تيوري سره سم، دا قوه د ماليکولونو په شيبه يې پولاريزيشن پورې اړه لري، چې د جذب د قواوو د ثابت متقابل عمل لامل کيږي.
- هايدروجني اړيکه يو ډول ځانګړې کېمياوي اړيکه ده چې د هايدروجن او نورو الکترونيګاتيف عنصرونو ترمنځ هغه وخت جوړيږي چې د هايدروجن اتوم له همدې الکترونيګاتيف عنصرونو سره اړيکه ولري.
- بلوري مواد چې يوازې د لندن د قوې په واسطه سره ټينګ شوي وي، په ټيټه تودوخه کې ويلې کيږي او له هغوی څخه حاصل شوي مايع په اسانی سره ايشيږي.
- کله چې پـه محلولونو کـې د موادو د ايونونـو ترمنځ د جاذبې قوۀ لږه وي او په اسانی سره يو بل جذب نه شي کړی، رسوب نه جوړيږي، چې دا عمل د حل د کوونکي ډای الکتريک د ثابت لوی والي ته هم اړه لري. نوموړې قـوه د کولمب د قانون په واسطه

(c) ketabton.com: The Digital Library

توضیح کولی شـو $F = K\dfrac{q_1 \cdot q_2}{\varepsilon^o \cdot r^2}$:

- د بلوري موادو د جوړونکو ایونونو د برېښنايي چارج زیاتوالی د کرستلي شبکې د انرژي د زیاتوالي لامل کېږي او د هغوی د ویلي کېدو او اېشېدو درجې ورسره لوړېږي.

د پنځم څپرکي تمرین

څلور ځوابه پوښتني

1 - د لویو جسـمونو مالیکولونه د یو............. پربنسـټ سـره یو ځای شـوي او جسمونه چې .... لري، جوړ کړي دي.

الف- قوه، بېلابېل حالتونه ب- اړیکه، بېلابېل حالتونه

ج- الف او ب دواړه د- هېڅ یو هم

2 - مالیکولونه د بېلابېلو قواوو له امله یو له بل سره یو ځای شوي دي............ جسمونه یې جوړ کړي دي.

الف- کوچني مواد ب- لوی جسمونه ج- ایونونه د- تول سم دي.

3 - د کومو عنصرونو شـتون د مرکبونو په مالیکولونو کې د هایدروجني اړیکې د مالیکولونو ترمنځ لامل شوی دی.

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

ج- یوازې فلورین د- هایدروجن

4 - د هایدروجني اړیکو د جوړېدو حتمي شرط به کوم یو وي؟

الف- د هایدروجن شتون ب- د دري الکترونیګاتیـف عنصرونو(فلورین،اکسـیجن، نایتروجن) شتون او د همدې عنصرونو د مرکبونو په مالیکول کې د هایدروجن اړیکه

ج- الف او ب دواړو د- هیڅ یو

5 - بلوري مواد، چې صرف د لندن قواوو په واسطه یو له بل سره ټینګ شوي وي، په ...... تودوخه ویلي اود هغوی حاصل شوي مایع.......... ایشیږي.

الف- ښکته په اسانۍ ب- تودوخه، په مشکل

ج- متوسط، سست د- ډېر لوړ، ساده

6 – د اړیکو د پرېکېدلو اړینه انرژي په کرستالي شبکو کې د انرژي د هغې په واسطه برابرېږي، کوم چې دا انرژي د حل کېدونکو موادو د قطبي مالیکولونو او د حل کوونکو موادو د قطبي مالیکولونو له متقابل عمل څخه .... کیږي.

الف – خنثی ب – ازاد ج- جذب د – الف او ب دواره

7 - زیات مواد چې لوی مالیکولونه لري او د لندن د قوي له امله یو له بل سـره متراکم شـویدي، په

(c) ketabton.com: The Digital Library

عادي تودوخه کې .... لري.

الف- جامد حالت ب- گاز حالت

ج- مایع حالت د- د پلازما حالت

8 - هغه جسمونه چې په جامدحالت کې یې کوولانسي اړیکې جوړوي، خو د گاز په حالت کې کوولانسي کمزورې اړیکې لري؛ د هغوی د ویلې کېدو او اېشېدو درجې .... کېدی شي.

الف- لوړې ب- ټيټې ج- منځنۍ د- ډېرې ښکته

9 - د بلـوري موادو د جوړوونکو أیونونو د برېښـنا چارج زیاتوالی د کرسـتلي شـبکې د انرژي د زیاتوالي لامل شوی او د هغوی د ویلې کېدو او اېشېدو درجه.................. کېږي.

الف- ښکته ب- پورته

ج- بدلېږي د- فوق العاده ښکته

10 - که کوولانسي اړیکې د گاز د فاز په مالیکولونو کې د هغوی د جامد حالت د اړیکو له شمېر سـره مسـاوي وي او هغوی ته یې عین ثبات ورکړی وي، د هغوی د براس عمل............. او ساده تر سره کېږي.

الف- چټک ب- سست ج- ډېر کم د- هیڅ یو

تشریحي پوښتني

1 - د هایدروجني اړیکې د جوړېدو لپاره کوم شرطونه لازم دي؟ په دې اړه معلومات ورکړئ.

2 - د لاندې موادو د مالیکولونو تر منځ د قواو کوم شکلونه لیدل کېږي؟

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

3 - د اوبـو د اېشــېدو درجه $100^o C$ او داکسـیجن عنصر د نـورو هم گروپو عنصرونـو مرکبونو د اېشـېدو درجه ښـکته ده؛ همدارنگه، د فلورین د نورو هم گروپو عنصرونو د مرکبونو په سلسـله کې د HF د اېشېدو درجه $19^o C$ ده او د نورو عنصرونو د مرکبونو د اېشېدو درجه ښکته ده. لامل یې روښانه کړئ.

4 - لاندې مرکبونه د اېشېدو د درجې د لوړېدو پر بنسټ تنظیم او خپل حل روښانه 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 مــوادو د ذرو ترمنـځ د جذب قوه د هغوی د ویلې کېدو او اېشـېدو پر درجه باندې څه اغېز

(c) ketabton.com: The Digital Library

لري؟ معلومات ورکړئ.

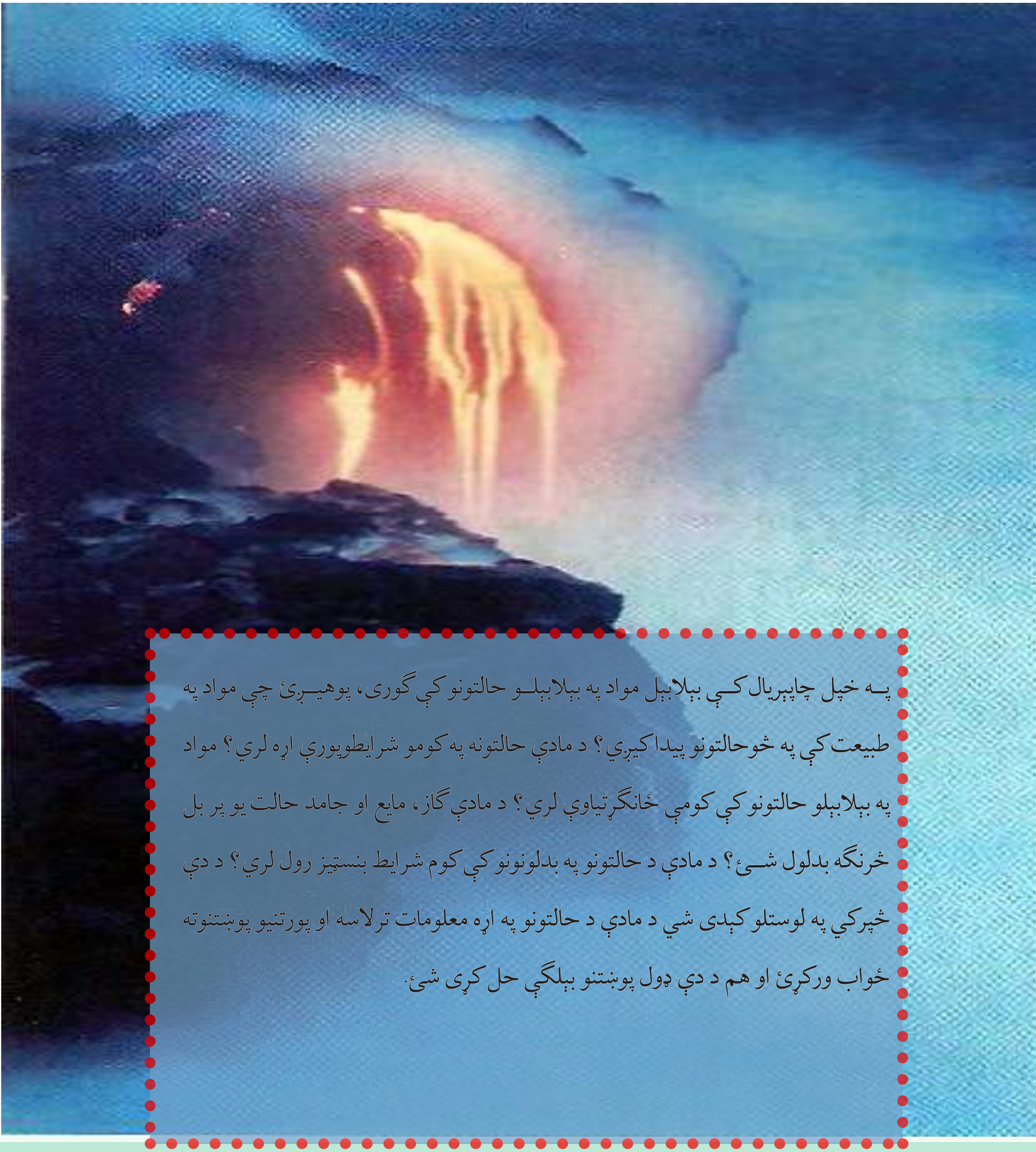
6 - د موادو په انحلالیت کې کومې قواوې اغېز لري؟ معلومات ورکړئ.

7 - کـوم فکتورونـه د ایونونو پـه انحلالیت کې اغېز لري؟ ډای الکتریک څه شـی دی؟په دې اړه معلومات ورکړئ.

8 - د کېمیـاوي اړیکـو او مالیکولـي قـواوو ترمنځ کوم توپیر شـتون لـري؟ په اړه یـې معلومات ورکړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د مادې حالتونه



پــه خپل چاپېريال کــې بېلابېل مواد په بېلابېلــو حالتونو کې ګورى، پوهيــږئ چې مواد په طبيعت کې په څوحالتونو پيدا کيږي؟ د مادې حالتونه په کومو شرايطوپورې اړه لري؟ مواد په بېلابېلو حالتونو کې کومې ځانګړتياوې لري؟ د مادې ګاز، مايع او جامد حالت يو پر بل څرنګه بدلول شــئ؟ د مادې د حالتونو په بدلونونو کې کوم شرايط بنسټيز رول لري؟ د دې څپرکي په لوستلو کېدى شي د مادې د حالتونو په اړه معلومات ترلاسه او پورتنيو پوښتنوته ځواب ورکړئ او هم د دې ډول پوښتنو بېلګې حل کړى شئ.

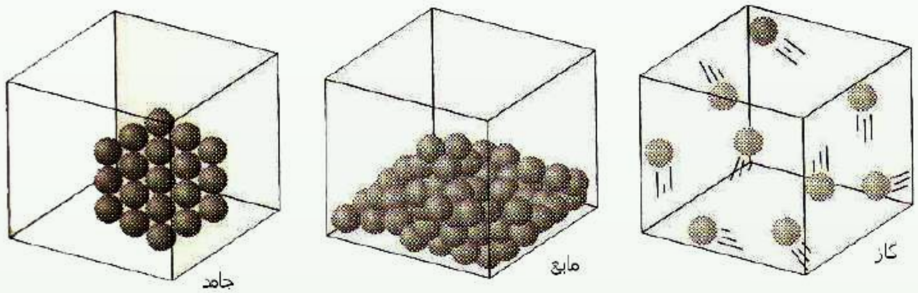
(c) ketabton.com: The Digital Library

۶ - ۱ : جامدات، مایعات او ګازونه

هره ماده محیطي شــرایطو ته په پام ســره درې حالتونه (جامد، مایع او ګاز) لرلی شــي. که څه هم، مــواد په عادي شــرایطو کې د ګاز په حالــت ډېر لږ پیداکیږي. خو ګازونــه ځانګړې اهمیت لري؛ د بېلګې په ډول: په ژوندیو موجوداتو کې انســانان د ګازي محلول دننه ژوند کوي. د ځمکې اتموسفیر د ګازونو مخلوط دی چې زیاته برخه یې له نایتروجن او اکســیجن څخه جوړه شــوې ده. ګازونه هغه مواد دي چې د هغوی جوړونکي ذرې یو پر بل باندې لږ اغېز لري او د هغوی د ذرو د جذب قوه ډېره کمــزورې ده او نامنظم حرکت لري. په لوړه تودوخه او لږ فشــار کــې د ګازونو د ذرو حرکت چټک دی. د جامداتو خواص د ګازونو له خواصو څخه توپیر لري.

د ګازونو کثافت ډېر لږ او د جامداتو کثافت لوړ دی. ګازونه د فشار په پایله کې متراکم کېدی شي؛ خو د جامداتو د متراکم کیدلو ځانګړتیا کمه ده؛ ځکه د هغوی د ذرو ترمنځ د جذب قوه د ګازونو په پرتله خو ځلې زیاته ده. جامدات کلک او ماتیدونکي دي؛ خو ګازونه دا ډول خواص نه لري.

مایعــات د جامداتو او ګازونو په نســبت ځانګــړي خاصیتونه لري ؛ د بېلګې په ډول: د مایع په حالت کې د موادو د ذرو ترمنځ د جذب قوه ډېره زیاته، خو د جامداتو په پرتله کمزورې ده. لاندې شکلونه د موادو ذرې په درو حالتونو کې راښیي:



(6 - 1) شکل: جامد، مایع او ګاز حالت

د جامــد او مایــع حالت لرونکي مواد څه نا څه یوشــان کثافت لري چــې د اوبو د جامد، مایع او ګاز (بړاس) حالت کثافت یې سره بېلګه کېدلی شي، لاندې جدول وګورئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(6 - 1) جدول: په بېلابېلو تودوخوکې د اوبو درې حالته

حالت / مشخصات	مايع اوبه	جامدې اوبه	د اوبو گاز (براس)
كثافت	$0.997 g/cm^3$	$0.9168 g/cm^3$	$0.326 g/cm^3$
د تودوخې درجه	$25^0 C$	$0^0 C$	$400^0 C$

۶-۱-۱: د جامداتو ځينې لومړنۍ ليدنه

د جامداتــو ســاده تعريف د موادو لپــاره دا دى چې يوه جامده ماده ټاكلى شــكل او حجم لري. د جامدو موادو شكل او حجم د لوښي د حجم او شكل تابع نه دى. د جامدو موادو پوره تعريف دا دى چې تشــكيل كوونكي اجزاوې يې په ځانگړى نظم پر له پســې او يو د بل تر څنگ ځاى لري. نو د جامداتو پورتني تعريفونه يو له بل ســره ســمون لري؟ ځواب به دا وي چې په ځينو برخوكې يو له بل سره يو شان نه دي.

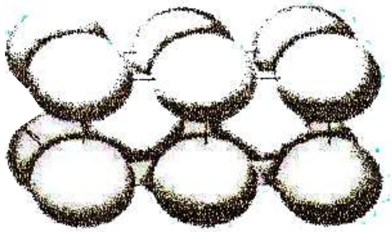
۶-۱-۲: بلورونه $(Crystal)$

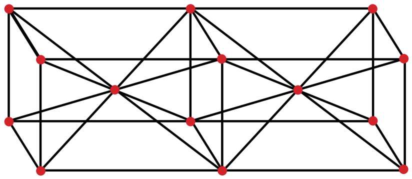
د جامداتو له روښــانه ځانگړتياوو څخه يوه هم د هغوى كرســتلي بڼه ده چې بلوري جوړښت لري. پــه بېلابېلــو بحثونوكې په يو جامدكې د اتومونو د نظام په اړه، د اتومونو يو درې بعدي جوړښــت باندې خبرې شوې دي. دې درې بعدي جوړښت ته يوه بلوري شبكه وايي، د بلوري شبكو شكلونه او ډولونه په لاندې ډول دي.

۶-۱-۲-۱: فضايي شبكه

په فضاكې د ټكو منظم هندسي جوړښت د فضايي شبكې په نامه يادېږي. په (6 - 2) شكل كې د فضايي شبكو يو شكل ليدلى شئ چې د خطونو په واسطه يو له بل سره تړل شوى دى. كه تصور شــي چې د اوســپنې د اتومونو نښــتل په دې شبكې كې شته او داســې شكل لري چې د اوسپنې د هر اتوم مركز د يوې نقطې له پاســه په دې شــبكه كې واقع وي نو دلته د اوســپنې د بلور يوه برخه د نومورې شكل په بنې خواكې ليدل كيږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library



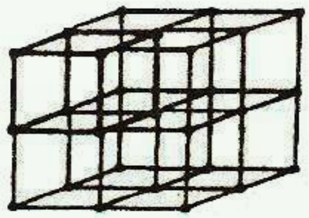


(۶ - ۲) بلوري فضايي شبکه

بلوري شــبکه کېدی شي د يوې فضايي شــبکې په شکل تصور شي چې په هغې کې بېلابېلې نقطې پــه کــې د اتومونــو، ايونونو او يــا ماليکولونو او يــا د هغوی گروپونــو نيولې وي. د ذرو جوړښــت په بلوري شــبکه کې په متوالي ډول په يوه درې بعدي شــبکه کې تکرارېږي چې دهر واحد بلور فزيکي سرحدونه ترلاسه شي.

د يــوې بلوري شــبکې د توصيف لپاره ضروري ده چې ســلول يا واحده حجــره تعريف کړو: واحده حجره د بلوري شــبکې هغه برخه ده چې هغې ته له ټاکلو قاعدو ســره ســم په حرکت ورکولو کېدی شي بشپړه بلوري شبکه ترلاسه شي.

هغــه واحده حجره چې معمولاً د فضايي شــبکې لپاره ټاکل کيږي، ټاکلی شــکل لري. دا حجره له شپږو مخو نو څخه جوړه شوې ده چې د هغې هر وجهه يوه متوازي الاضلاع ده. (۶ - ۳) شکل يوه ســاده مکعبي شــبکه او واحده حجره راښــيي چې په هر څنډه کې يې يوازې يو ټکی شته دی چې د ساده مکعبې واحدې حجرې په نوم يادېږي. همدارنگه، دا مکعبي واحده حجره يوه بنسټيزه واحده حجره ده:

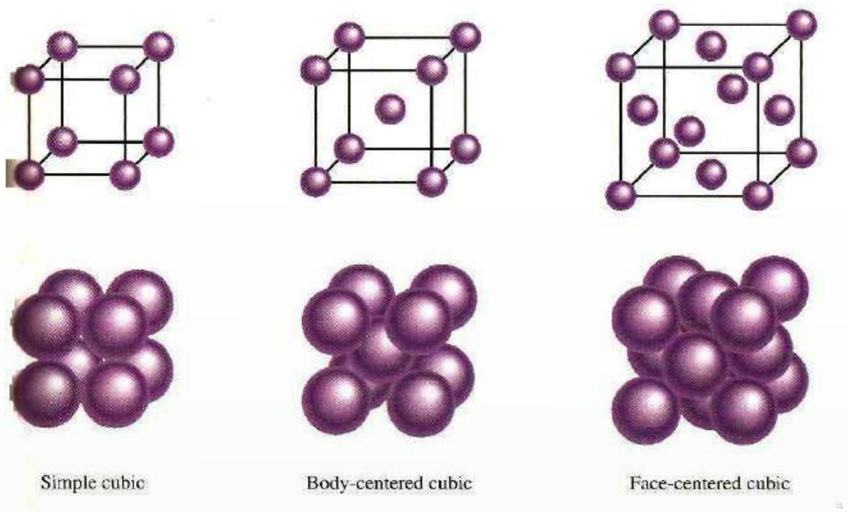


(6 - 3) شکل: يوه ساده مکعبي فضايي شبکه او د هغې حجروي واحدونه

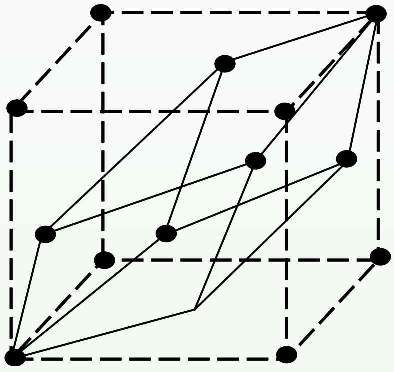
دوه ډوله مکعبي فضايي شبکې شته چې د هغوی واحدې حجرې په معمولی توگه مرکز لرونکي او يا غير متناظرې دي. (د 6 - 4 شکل په شان) مرکز لرونکې مکعبې واحدې حجرې د اتومونو پر اتو ټکو ســر بېره چې د مکعب په کنجونو کې دي، د مکعب په مرکز کې يو بل ټکی هم لري او د هغه

(c) ketabton.com: The Digital Library

په هرمخ کې یوه ټکی شته دی. د دې د هر یو حجروي واحد لپاره دوه مودله وړاندې شویدي چې یو یې د توپ او میلې مودل او بل یې د غټې کرې مودل دی.



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



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

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

فعالیت

د خو پلاستیکي ګلولو او مناسب سرېښ په کارولو سره ساده، مرکز لرونکې او د مخ ډکې مکعبي حجرې جوړې او وښيئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

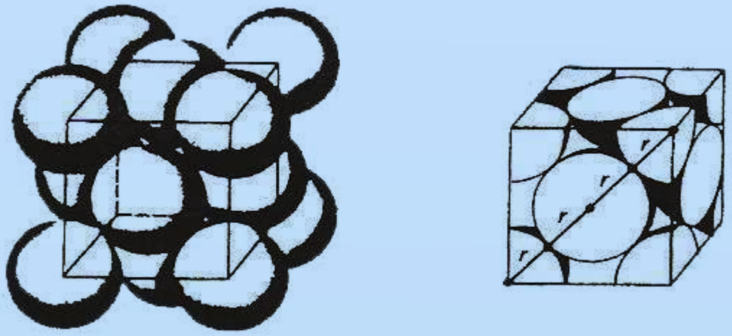
مشق او تمرین

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

په کرستلونو کې د ذرو کلک نښتل

په ډېرو زیاتو بلوري شبکو کې د اتومونو ترتیب د نښتلو په بڼه کلك او متراکم شوی دی یا په بل عبارت، داتومونو د یو ځای کېدو سطح په بلوري شبکه کې لوړه ده؛ د بېلګې په ډول: د واحدې حجرې حجم، چې د اتومونو په واسطه نیول شویدی، ټاکل کیږي.

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



(الف)   (ب)

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

الف- د لویو کرو مودل، ب- دا ډول مودل د اتومونو په مکعبي واحدو حجروکې بنودل شوی دی.

حل: په لومړي سرکې هغه حجم چې دکروي جامدو اتومونو په اصلي واحده حجره کې ځای نیولی دی، محاسبه کیږي. د دې لپاره ضروري ده چې د ارګون څو اتومونه په هر واحده حجره کې ځای لري، د هرې حجرې په راسونوکې اته اتومه او د سطحو په مرکزونو کې شپږ اتومه وي. خو د واحدې حجرې د راسونو څخه یو، د اوو(7) نورو واحدو حجرو لپاره رأسونه هم کېدی شي؛ نو یوازې $\frac{1}{8}$ برخه راس د هر اتوم یوې واحدې حجرې پورې اړه لري، همدارنګه، هر یو شپږ اتومونه چې په مرکز کې دي، د دوه نږدې واحدو حجروترمنځ نیمایي برخه هرې حجرې پورې اړه لري.

ځرنګه چې اته اتومونه په رأسونو او شپږ اتومونه د واحدو حجرو د سطحې په مرکزونو کې شته

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي، د ارګون د اتومونو مجموعي شمېر چې هرې حجرې پورې اړه لري، د رأسونو اتومونه دي چې په لاندې ډول محاسبه کیږي:

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

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

د اتومونو مجموعي شمېر د هرې يوې حجرې په يوه واحد کې: $1+3=4$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \quad \text{د کرې حجم}$$

جامد ارګون يا هغه مرکبونه چې د مکعبي مرکز لرونکې وجهې جوړښت لري، له هرې واحدې حجرې سره څلور اتومه اړيکه لري.

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

اوس به د واحدې حجرې حجم د r پربنسټ پيداکوو. د (6-6) شکل پربنسټ پيداکولی شو چې د يوې واحدې حجرې د يوې وجهې قطر له $4r$ سره مساوي دی؛ له دې کبله له رياضيکي فورمولونو په کارولو سره کېدی شي چې يو يال (e – د دوو مستوي ګانو يا په متوازي السطوح منشور او هرم کې دوه وجهي ګډ فصل د يال په نوم ياد وي.) ترلاسه کړو:

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

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

څرنګه چې د واحدې حجرې حجم (Vcell) $Vcell = e^3$ دی؛ نو ترلاسه کيږي چې:

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

د واحدې حجرې د حجم نسبت چې د ارګون اتومونو نيولی، دا دی:

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

$$\text{د اتصالاتو سلمه} = 0.74 \cdot 100 = 74\%$$

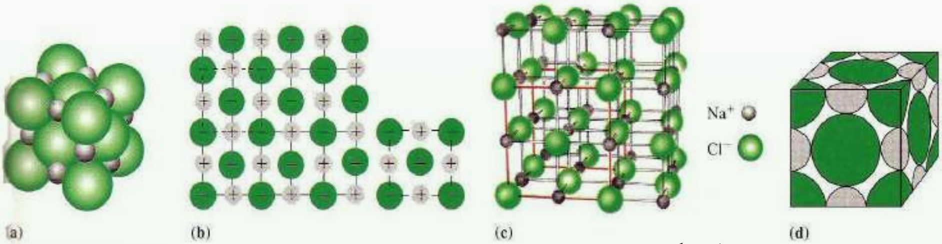
(c) ketabton.com: The Digital Library

هغه عنصرونه چې په متراکمو جوړښتونو کې له نښتلو سره متبلور کیږي، نجیبه گازونه او له 40څخه زیات فلزي عنصرونه دي. ځینې مالیکولي جسمونه، لکه : H_2 ، CH_4 او داسې نور هم د بلوري جوړښتونو د ذرو د لوړو تراکم له نښتلو سره یوځای دي.

سوډیم کلوراید:

د سـوډیم کلوراید بلوري جوړښـت مکعبي مرکز لرونکې سطحې لري چې د Cl^- ایونونو د هغوی کنج او منځ نیولی دی؛ خو ځرنگه چې په شکل کې لیدل کیږي، د Na^+ ایونونه د مکعب منځ او د مخونو منځ هم نیولی دی.

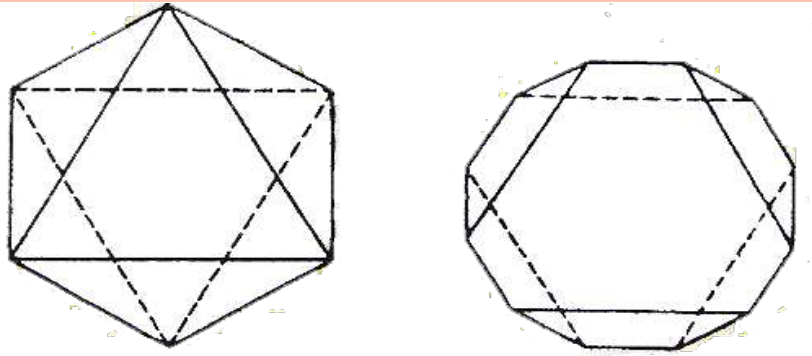
که د هر Na^+ په مقابل کې یو Cl^- موجود وي، نو وضعیت به روښانه وي دې ته په پام سره، که په یوه دري بعدي شـبکه کې د Cl^- ایونونه د سیسـتم په کنجونو کې ځای ولري، اتو مکعبو پورې اړه لري، نو په کنجونو کې د کلوراید د اتو أیونونو شـتون یوازې یو $(8 \cdot \frac{1}{8} = 1)$ د هرې واحدې حجرې پورې اړه لري اوهم تولې سـطحې په خپل مرکز کې د کلوراید یو ایون لري. داچې هره یو سـطحه له دوو مکعبو سره اړیکه لري، نود کلوراید د شپږو موجودو ایونونوله ډلې څخه چې د سطحې په منځ کې شته، د هغې درې $(6 \cdot \frac{1}{2} = 3)$ پر هرې اصلي واحدې حجرې پورې اړه لري؛ نو په مجموع کې په شپږ واحده عدد حجرو کې څلور واحده کلوراید Cl^- شته؛ داسې چې په یو عدد واحده حجره کې د Na^+ څلور ایونونه شته؛ یعنې په واحده حجره کې د کلوراید یو آیون د سوډیم له یو ایون سره سمون لري، نو د سوډیم کلوراید فورمول $NaCl$ دی:



(6 - 7) شکل: د $NaCl$ واحده حجره د توپ او میلې موډل

هـر څومـره چې د بلورونو د جوړیدلو او رشـد چټکتیا کراره وي، په هماغه کچه ښـه اوکیفیت لرونکي کرستلونه جوړیږي، (6 - 8) شکل د زنځ (پټکرۍ) $(KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O)$ د مرکب طبیعي بشپړ کرستال راښیي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

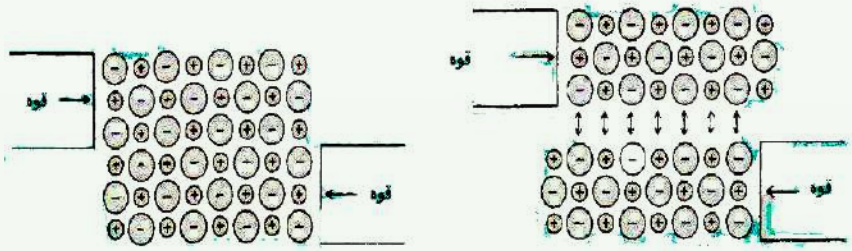


(6 - 8) شکل: بشپړ بلورونه له طبيعي بشپړ شکل څخه وتلي $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

۶-۱-۳: د جامداتو ډولونه

د جامداتو خواص تر يوه ځايه د هغو هندسي بلوري شبکو په بڼو، د هغوی د کېښودل شوو واحدونو ځانګړتيا (اتومونو، ايونونو او ماليکولونو)، د شبکې په ټکو اود هغوی ترمنځ قوې پورې اړه لري. په دې بنسټ، کېدای شي جامدات په څلورو ډولونو وليدل شي چې له ايوني، ماليکولي، کوولانسي او فلزي څلورو ډولونو وليدل شي:

۱ - ايوني جامدات: د ايوني جامداتو په شبکه کې مثبت او منفي ايونونه شته. څرنګه چې د هغوی ترمنځ الکتروستاتيکي قواوې (آيوني اړيکې) شديدې دي، نو د دې ډول شبکو بې ترتيبه کول شوني نه دي. له دې کبله، جامدات له کلکو ايونونو څخه جوړشوي دي؛ خو دا ډول جامدات ماتېدونکي دي؛ د بېلګې په ډول: د $NaCl$ يو بلور د ماتېدو په مقابل کې کلک مقاومت ښيي؛ خو که مات شي، په پوډرو بدلېږي.



(6 - 9) شکل: د ايوني جامداتو ټوټه کېدل

د ايوني جامداتو د ويلي کېدو ټکی لوړ دی او د بلوري شبکې له ماتيدلو سره يو ځای وي. څرنګه چې ايوني اړيکې ډېرې ټينګې دي؛ په لوړه تودوخه کې ويلي کيږي؛ د بېلګې په ډول: $NaCl$ په

(c) ketabton.com: The Digital Library

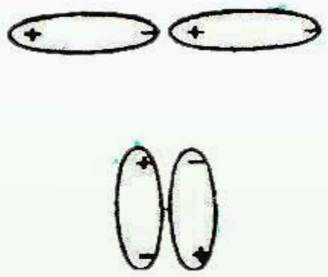
$800^o C$ تودوخه کې ویلې کیږي. د ایوني جامداتوبرېښنايي تېرونه کمزورې ده؛ ځکه د هغوی ایونونه پراخه حرکت نه شي کولی؛ خو په ویلې شوي حالت کې د لوړې برېښنا تېرونکی دی.

فکر وکړئ

د Na^+ او Cl^- ایونونو ایوني شعاع په وار سره $116pm$ او $167pm$ ده. د Na او Cl حجم په متر مکعب او سانتي متر مکعب او د هغوی مولي کثافت پیدا کړئ.

۲- مالیکولي جامدات: په مالیکولي جامداتو کې هغه واحدونه چې د یوې شبکې ټکي جوړوي، مالیکولونه دي او په هر مالیکول کې اتومونه د کوولانسي قوې پربنسټ ترکیب شویدي. په مالیکولي جامدوجســمونوکې د واندر والس کمزورې قوه شــته. واندر والس قوه بېلابېل ډولونه لري چې مهم یې د ډای پول− ډای پولي $(Di\,pol - Di\,poly)$ او لندن $(London)$ قوه ده.

ډای پــول − ډای پولې قوه د پولار $(Polar)$ مالیکولونو ترمنځ الکتریکي متقابل عمل دی. لاندې شــکل په شــیماتیک ډول د نږدې دوو قطبونو یوه جوړه مالیکولونه یوله بل ســره په یوې شبکې کې ښیي. ډای پول- ډای پولي قوه د ایوني کوولانسي قوې په پرتله کمزورې ده:

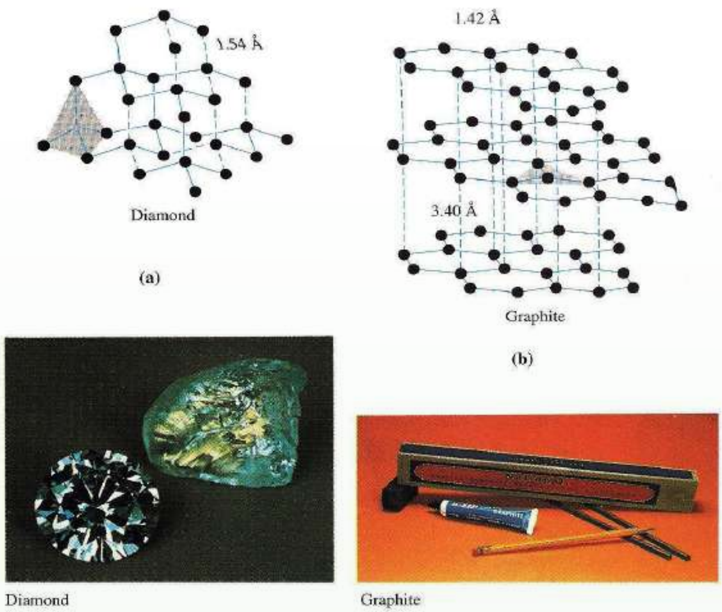


(6 - 10) شکل: ډای پول − ډای پولي قواوې.

3 - **کوولانســي جامدات**: کوولانســي جامدات ځینې وخت د اتومي جامداتو په نوم هم یادشــوي دي. په دې ډول جامداتو کې جوړوونکي واحدونه د شــبکې په ټکو کې یو له بل ســره په کوولانت اړیکو یوځای شــوي دي. اتومونه درې بعدي شــبکې رامنځته کوي چې د بلور فزیکي حدود لوی او پراخ وي. د کوولانســي جامداتو ساده بېلګه ســلیکان کاربايد (SiC) دی. د دې مادې په شبکه کې د Si هــر اتوم د څلور وجهي په جوړښــت کې د کاربــن له څلورو اتومونو ســره او د کاربن هر اتوم د Si د څلورو اتومونو ســره اړیکه لري چې په پایله کې یې کلکه جامده بلوري ماده جوړه کړې ده. د

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي ډول جامداتو د ويلي کېدو درجه لوړه ده. ځکه اتومونه په قوي اړيکو سره يو ځای شويدي. څرنگه چې په دې ډول جامداتو کې حرکت کوونکي ايونونه او الکترونونه نشته؛ نو د برېښنا هادي نه دي؛ الماس هم د کوولانسي جامداتو يو ډول دی چې د کاربن هر اتوم له نورو څلورو اتومونو سره اړيکه لري:

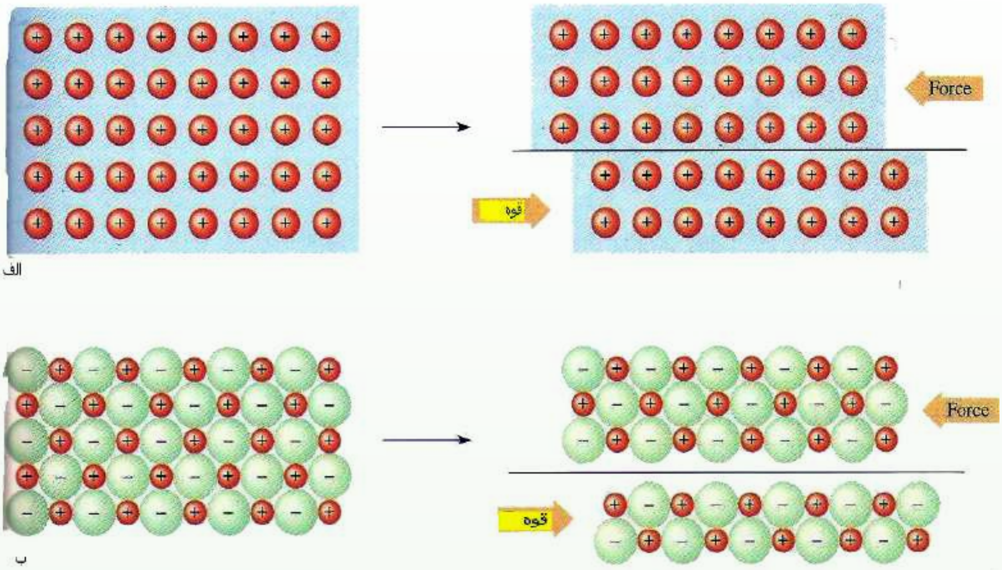


(6 - 11) شکل: د گرافيت او الماس جامد جوړښت

۴- فلزي جامدات: په يو فلزي جامد کې هغه واحدونه چې د شبکې ټکي نيسي، مثبت ايونونه دي. بېلگه يې کولی شو جامد سوديم وړاندې کړو. د Na^+ ايونونه د يوې مرکز لرونکې مکعبي شبکې ټکي نيولي دي. سوديم (Na) خپل يو الکترون د شبکې د مجموعي الکتروني ورېځې د جوړېدو لپاره له لاسه ورکوي. د لاسه ورکړل شوي الکترونونه د يوه يا دوو اتومونو په ولکه کې نه وي. خو په ټوله شبکه کې د لامبو او حرکت په حال کې پاتې کيږي او ټاکلی ځای نه لري. دا ډول الکترونونه د ازادو الکترونونو په نوم يادشوي دي. د آيونونو او الکتروني ورېځې ترمنځ د جاذبې ښه قوه شته چې د جاذبې دا قوه د شبکې جوړښت ثابت او پايدار ساتي او په عين وخت کې اجازه ورکوي چې د شبکې بڼه پرته له ماتېدو بدله شي؛ له دې کبله سوديم او ځيني نور فلزونه نرم دي؛ ډېر اسانه يې بڼه بدلېږي. ځيني فلزونه ډېر کلک دي. بېلگه يې کېدی شي چې ولفرام (W) او کروميم (Cr) ورکړل شي. په دې ډول فلزونو کې اړيکه قطبي ده؛ له دې کبله ميل لري چې د جوړښت کړوالی يې ډېر لږ او دهغه د بڼې د بدلون مخه ونيسي. د فلزونو د ويلي کېدو درجه د

(c) ketabton.com: The Digital Library

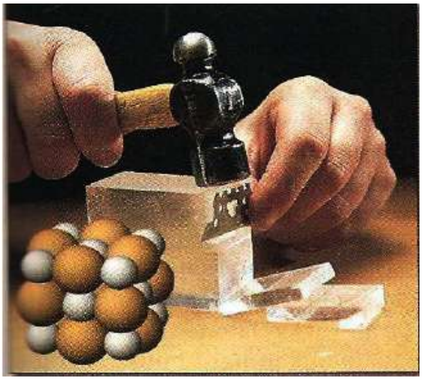
پورتنیودلیلونو پرېنســـتې په لویه ســـاحه کې بدلېږي؛ د بېلګې په ډول: د سودیم د اېشېدو ټکی $89^{o}C$ ؛خو د ولفرام $3415^{o}C$ دی.
د فلزونو ازاد الکترونونه د هغوی د تودوخې او برېښنا د لېږدولو لامل شوي دي. الکترونونه کولی شي چې د فلز د یوې برخې څخه بلې برخې ته حرکت وکړي اود تودوخې او برېښـــنا تېرولو لامل شـــي. حرکت کوونکي او ازاد الکترونونه په فلزونوکې هم د هغوی د ځلا لامل کېږي. هغه برېښـــنا چې د فلز پر ســـطحه لګېږي، الکترون یې جذبوي اوبېرته یې په چاپېریال کې خپروي. دا عمل د دې لامل کېږي چې فلزي سطح ټولو خواووته رڼا خپره کړي:



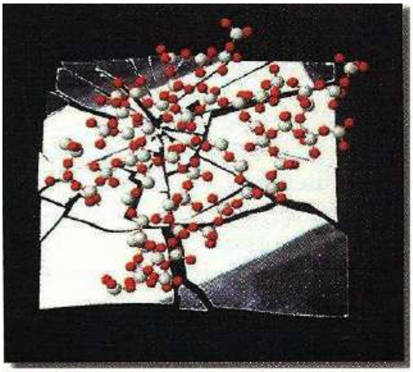
(6 - 12) شکل فلزي شبکه په جامد فلز کې

۵- امورف جامدات (بې بنې جامدات): په ټیټه تودوخه کې مایعات ډېر زیات ساړه او کلکېږي چې د مایع دا حالت د سړې مایع په نوم یادیږي. هر څومره چې د مادې تودوخه ټیټه شي، په هماغه کچه مایع خپل سیال حالت له لاسه ورکوي او جامد حالت ته نژدې کېږي چې جامد حالت غوره کړي. په دې حالت کې ماده کلکېږي او ټاکلی شکل او حجم لري؛ خو د ننني جوړښت له کبله د هغوی جوړوونکې اجزاوې نا منظمه بڼه لري. دا ډول جامدات د امورف $(Amorph)$ بې بنې په نوم یادوي او د منظمو جامداتو جوړښت لرونکي بلوري $(Crystal)$ جامدات یې بولي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



الف



ب

(6 - 13) شکل: الف- کرستال ب- اموروف

په دې هکله پوښتنه پیدا کیږي چې کیدی شي اموروف جامـــــداتو ته هم جامدو ویلی شي؟ خو ځـواب دادی: هر شـــی چې ټاکلي شـکل او حجم لري، جامد ورته وایـــي؛ خو اموروف جامدات د دننـــي جوړښـــت له کبله مایعاتو ســـره ورته والی لري. بنیښـــه هم د امـــوروف جامداتو په ډله کې راځي.

۶-۱-۴: د جامداتو خواص

جامدات ټاکلی حجم او شـــکل لري؛ خو که د هغوی تودوخه لوړه کړی شـــي، لږ انبساط کوي. د جامداتو د تودوخې د انبســـاط ضریب (د یوې درجې تودوخې د زیاتوالي په کچه د حجم نســـبتي بدلون) د ګازونو په پرتله ډیر کوچنی دی. د فشار اغیز په جامداتو کې ډېره لږه دی. جامدات څه نا څه د انقباض وړ نه دي؛ د بېلګې په ډول: که غوښـــتي مو وي چې د ســـپینو زرو د نمونې حجم لږ څه نیمایي ته ورسوو، باید په هغه باندې $5 \cdot 10^5\,atm$ فشار وارد شي. د جامداتو د حجم ترون له فشـــار او تودوخې سره د هغوی پر جوړښت پورې اړه لري. په جامداتو کې د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ واټن ډېر لږ؛ خو په ګازونو کې ډېر زیات د جامدي مادې جوړښت راښیي چې د جامداتو په جوړښـــت کې مالیکولونه او اتومونه یو له بل سره ټینګې اړیکې لري. په جامداتو کې د مالیکولونو حرکت ډېر ورو او حتی نه لیدل کیږي. مایعات په زیاته چټکتیا جاري کیږي؛ ځرنګه چې په مایعاتو کې مالیکولونه په اساني یو د بل پر سطحې ښوییږي، نو د همدې کبله دي چې مایعات د هماغه لوښي شکل غوره کوي چې په کې ځای لري، له بله پلوه، د جامداتو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه د ګازونو د مالیکولونو د جذب د قوې په نسبت ډېره زیاته او ډېره قوي ده. دا عامل د دې سبب کیږي چې د یوې مایع د ننني مقاومت د بهیدو په وړاندې د ګازونو په پرتله زیات وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲ : مايعات

مايعات کېدی شي چې پر دوو لارو ترلاسه شي.

1 - د جامداتو د ويلي کېدو له لاره.

2 - د گازونو د مايع جوړولو لاره.

په لومړی لاره کې جامدې مادې انرژي جذب کړې ده او دا انرژي د هغوی د ذرو د حرکي انرژۍ په زياتوالي کې کارول شوې ده. په دوهمه لاره کې د موادو د ماليکولونو ترمنځ د جذب قوه په گازي فاز کې زياته شوې ده او سيستم خپل چاپېريال ته انرژي ورکړې ده چې مايع حالت يې غوره کړی دی. څرنگه چې د مايعاتو جوړوونکې ذرې يوه له بلې سره ډېرې نږدې دي؛ له دې کبله مايعات کېدی شي چې جامداتو ته ورته وي. همدارنگه، څرنگه چې د مايعاتو ماليکولونه او ذرې ازادا حرکت تر سره کولای شي؛ له دې امله گازونو ته هم ورته کېدی شي.

۶-۲-۱ : د مايعاتو عمومي خواص

مايعات په زياتې چټکتيا سره جاري کېږي او څرنگه چې په مايعاتو کې ماليکولونه په اسانه يو د بل د سطحې له پاسه ښوييږی، نو د هغه لوښي شکل ځانته غوره کوي چې په کې موجود دي. له بلې خوا، د جامداتو د ماليکولونو ترمنځ د جذب قوه د گازونو د ماليکولونو د جذب د قوې په پرتله ډېره زياته ده. دا عامل لامل کېږي چې تر څو د يوې مايع دننني مقاومت د جاري کيدلو په مقابل کې د گازونو په پرتله ډېر وي.

۶-۲-۱-۱: د مايعاتو او د گازونو د خپريدلو پرتله

څرنگه چې د گازونو ډېرزيات حجم تشی فضا جوړ کړې دی، په هغوی کې د ماليکولونو ټکر کم دی؛خو دا مطلب په مايعاتو کې ډېر لږ دی. پردې بنسټ، ويلی شو چې د مايعاتو خپرېدل د گازونو د خپرېدو په پرتله چټک دي او د مايعاتو د ماليکولونو ترمنځ ټکر ډېر زيات دی چې له دې کبله د هغوی حرکت په يو ټاکلي لوري حرکت کوي؛ د بېلگې په ډول: که چېرې مايع رنگ يو څاڅکی په اوبو کې ورزيات کړو، وبه ليدل شي چې رنگ په اوبو کې په کراره،کراره خپرېږي او له اوبو څخه د ډک لوښي ټوله فضا نيسي .د مايعاتو د تراکم ورتيا د گازونو د تراکم په نسبت ډېره لږه ده. مايعات ځانگړی حجم لري. که څه هم د مايع بڼه د لوښي په جوړښت پورې اړه لري؛ خو مايع د گازونو پر خلاف د لوښي ټول حجم نه نيسي. د مايعاتو د ماليکولونو د جاذبې قوه د گازونو د ماليکولونو د جاذبې د قوې په پرتله د لږ څه تراکم لامل کېږي.

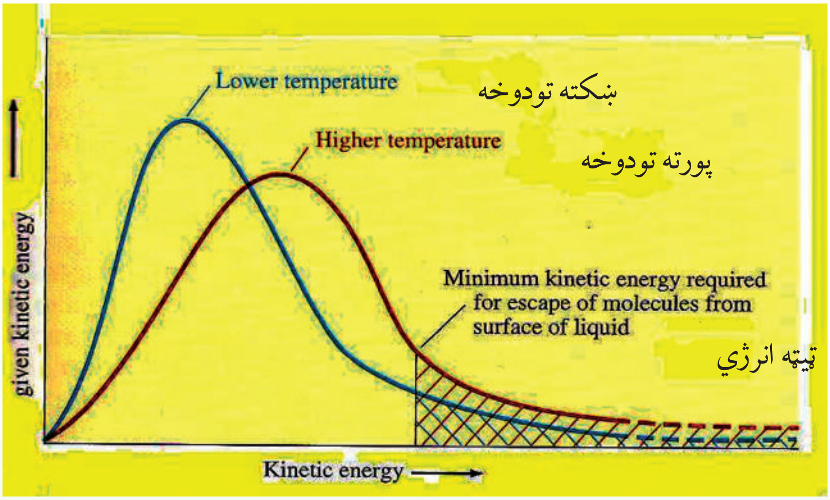
مايعات د سطحې کشش لري. د يوې مايع ميل د خپلې سطحې د کموالي لپاره د سطحې کشش ته وايي چې له ځانه يې ښيي او د مايع په سطح د قواوو د توازن د نشتوالي له امله رامنځ ته کېږي. څرنگه

(c) ketabton.com: The Digital Library

چې دننني ماليکولونه دننه لوري ته د باندينيو ماليکولونو د کش کولو لامل کيږي، نو د سـطحې د ماليکولونو له پاسه اغېزناکه قوه چې دننني قواوې خنثی کړي، نشته.

۶-۲-۱-۲: بړاس کېدل او دمايعاتو د بړاس فشار

د مايعاتـو يـو مهم خاصيـت د هغوی د بړاس کېدلـو ځانګړتيا ده. د مايـع د ماليکولونو چټکتيا د جامداتو او ګازونو د ماليکولونو د چټکتيا په شـان بېله ده او په مقابل کې د مايع د ماليکولونو حرکي انـرژي هــم ور ځخه توپير لري چې په هره شـيبه کې ځينې ماليکولونــه چټک حرکت کوي او په همــدې محيط کې ځينــې ماليکولونه په کراره حرکت لري. لاندې ګـراف مطلب په ځرګند ډول روښانه کړی:



(6 - 14) شکل: په يوه مايع کې د ماليکولي انرژي وېش

په يوه مايع کې د ماليکولونو انرژيکي ګراف او د هغې وېش له پورتني شکل سره سم روښانه کوي چې ماليکولونه په لوړه تودوخه کې له ډېرې حرکي انرژي سـره په محيط کې شـته. هغه ماليکولونه چې د يوې مايع په سـطحه کې شــته؛ که خپل ځان د نورو ماليکولونو له جاذبې قوې وژغوري، په بړاس بدليږي چې دې عمليې ته بړاس کېدل وايي. د بړاس کېدلو عمليه هره شـيبه تر سـره کيدی شـي. د تودوخـې زياتوالی د مايـع د ماليکولونو د حرکي انرژي د زياتوالـي لامل کېږي او د بړاس عمليه چټک وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲-۱-۳: د مایعاتو د ایشیدو درجه

که مایع ته په سر لوخي لوښي کې تودوخه ورکړل شي، تودوخه یې زیاتیږي. د مایع د ایشیدو په بهیر کې (که فشار ثابت وي) د اېشېدو ټکی ثابت پاتې کیږي. په رښتیا چې په ثابت فشار کې هغه تودوخه چې مایع په کې ایشـیږي، د همدې مایع د اېشـېدو د ټکي په نامه یادیږي. یوه مایع هغه وخت ایشیږي چې د مایع د بخار فشار له وارد شوي باندیني فشار یا اتموسفیر سره مساوي شي.

د مایعاتود اېشـېدو پروسـه په سر لوخي لوښي کې لیدل کیږي؛ په سرپټي لوښي کې نه تر سره کیږي. په سر لوخي لوښي کې په مایع باندې وارد شوی باندینی فشار ثابت دی. خو د باندیني فشار له بدلون سـره د اېشـېدو درجه هم داسې بدلیږي چې د فشار له زیاتوالي سره د مایعاتو د اېشېدو درجه لوړیږي او د فشـار له لږوالي سـره د مایع د ایشیدو تودوخه ټیټیږي؛ د بېلګې په ډول: د اوبو د اېشېدو درجه په یو اتموسـفیر فشـار کې 100^oC ده؛ خو په لوړو ځایونو کې چې فشار $650mmHg$ وي، اوبه په 95^oC کې ایشیږي.

فعالیت

الف- د اوبو د اېشـېدود تودوخې درجه د غره په سـرکې زیاته ده، که د غره په ټیټوبرخو کې؟ ولې؟

ب- په اوبو کې د کچالو پخول د غره په سرکې ډېر وخت نیسي، که د غره په ټیټوبرخو کې؟

ج- هغه اوبه چې د غره په سـرکې ایشـېږي، لاس زیات سـوځوي، که هغه اوبه چې د غره په ښکتنی برخه کې ایشیږي؟

د اېشېدو پروسه په سرپټو لوښو کې نه تر سره کیږي؛ ځکه په سر پټو لوښو کې بړاسونه تولیږي، د مایع سطحه بړاس راچاپیروي او د مایع د سطحې فشار لوړیږي چې د مایع د اېشېدو خنډ کېږي. نو هر څومره چې په مایع باندې تودوخه زیاته شـي، په هماغه کچه په سـر پټي لوښي کې د مایع پر سطحه مجموعي فشار زیاتیږي او د اېشېدو بهیر نه ترسره کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ:

الف- د بخار په سـریټي دېګي کې، چې پر اور ایښــودل شـوی وی، د ایشـېدو عملیه تر سره کیږي؟

ب- د بخار دېګونو په پورتنی برخه کې سـوري ولې وباســي چې په ټاکلي وخت کې واز شي او بخار یې ووځي؟

ج- د اوبــو تودوخــه د بخار دېګ کې زیاته ده، که په سـر وازو دېګونو کې؟ اوبه په کوم دېګ کې ډېرې زیاتې ایشېږي.

لنډه داچې د مادې جامد او مایع حالت څه نا څه سره یوشان او د ګاز له حالت څخه توپیر لري.

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 ترلاســه شـوې مایع ته بیا هم تودوخه ورکړل شــي تودوخه په یوه ټاکلې درجه کې ایشیږي اودګاز فاز رامنځ ته کیږي. د اوبو د تودوخې او درې ګونو حالتونو (جامد، مایع او ګاز) بدلونونه د منحني ګراف په لاندې ډول لیدلی شی:

ښکته تو دوخه

لوړه تودوخه

صعودي حرکي انرژي

(6 - 15) شکل: د اوبو د درې حالتونو(جامد،مایع اوګاز) د بدلون د وخت او تودوخې د درجې د منحني ګراف له تړاو سره.

هغــه انــرژي چې یخ ته ورکنه کیږي، د اوبو د مالیکولونو حرکي اهتزازونه زیاتوي چې په پایله کې مالیکولونه سره جلا او کرستالي شبکې یوه له بلې څخه بېلیږي چې جامده ماده په مایع بدلیږي او دمالیکولونو انرژي دومره زیاتیږي چې خپل ځای په شبکه کې له لاسه ورکوي. د جامداتو تودوخه دویلې کېدو تر هغه وخته ثابته پاتې کیږي چې ټوله جامده ماده په مایع بدله شي. له ویلې کېدو څخه وروســته د تودوخې درجه د ایشـېدو تر درجې پورې لوړیږي او د تودوخې دا درجه تر براس کېدلو

(c) ketabton.com: The Digital Library

پورې بشپړه ثابته پاتې کیږي. کله چې مایع پوره بړاس شي ،نو دتودوخې درجه لوړیږي.

فعالیت

وڅېړئ چې جامد مواد د تودوخې د زیاتوالي له امله ولې ویلې کیږي؟ د تودوخې د زیاتوالي له امله مایعات په بړاس او یا گاز ولې بدلیږي؟ لاندې شکلونه وگورئ او ځواب ورکړئ.

یخني یا تراکم — یخني

تو دوخه یا دفشار لړوالی — تودوخه

گاز — مایع — کرستالي جامد

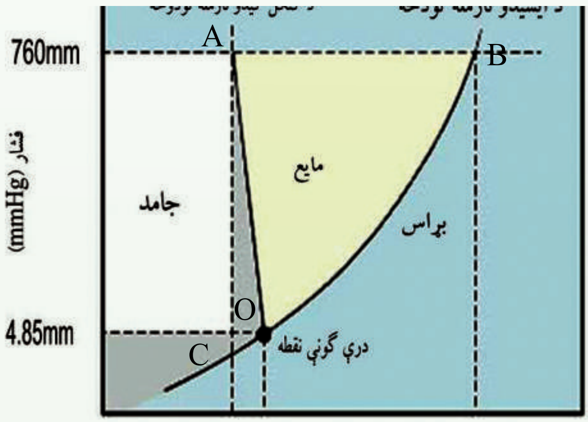
(6 - 16) شکل: د د تودوخې په بېلابېلو درجو کې د اوبو حالتونه

د یوې مادې د ویلې کېدو او ایشېدو ټکی او د جامد او مایع حالتونه د بړاس د فشار په واسطه ټاکل کیږي. لاندې گراف د اوبو د جامد او مایع د بړاس فشار ښیي:

د OA خط: یو اتموسفیر فشار کې د جامد او مایع په منځ کې سرحد ښیي چې په ثابت فشار کې د تودوخې په بدلون جامد په مایع بدلیږي.

د OC خط: که چیرته فشار د درې گونې نقطې څخه کم شي جامد فاز په بخار (بړاس) بدلیږي. (تصعید)

د OB خط: د مایع او بخار ترمنځ فشار او د تودوخې په درجه کې د مایع او بخار ترمنځ تعادل راښیي که فشار ثابت اوسي د تودوخې د درجې په زیاتیدو سره مایع په بخار بدلیږي.



تودوخه (^{o}C)

(6 - 17) شکل: له تودوخې سره د اوبو د بړاس د فشار تړاو

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲-۵: د مایعاتو کنګل کېدل

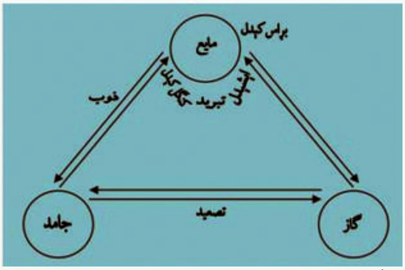
کله چې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، د مالیکولونو حرکي انرژي ټیټیږي چې د مایع تودوخه ورسره ښکته کیږي او ثابت حالت ځانته غوره کوي او له هغې سره د موادو ګډ جامد بلورونه لاسته راځي. د یوې مایع د کنګل کېدو درجه هغه اندازه تودوخه ده چې د یوې مادي جامد یا مایع فاز یو له بل سره د تعادل په حالت کې ساتي.

جامد ⇄ مایع

که چېرې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، د پروسې لوری ښي خواته دوام پیدا کوي او دې حالت ته کنګل کېدل وایي. که جامدو موادو ته تودوخه و رکړل شي، د تعامل بهیر له پورتنی معادلې سره سم کیڼ لوري ته دوام پیدا کوي. دې بهیرته ویلې کېدل وایي. د کنګل کېدلو ټکتیا د ویلې کیدو داسې ټکتیا ده، چې سیستم نه تودوخه جذب او نه ازادوي، دلته د تګ او راتګ بهیر په دې سیستم کې د تودوخې په عین درجه کې ترسره کیږي؛ پر دې بنسټ، د یوې خالصې مادې د ویلې کېدو او کنګل کېدو ټکې سره یو شان دي.

د جسمونو د جامد حالت نېغ پر نېغه د ګاز په حالت بدلیدلو ته د تصعید (Sublimation) عملیه وایي. د موادو جامد حالت د مایع او ګاز د حالت په شان د بړاس فشار لري او څرنګه چې په جامداتو کې د مالیکولونو ترمنځ د کشکولو قوه غښتلې ده؛ پردې بنسټ، د جامداتو بړاس ډېر لږ دی. د تعادل په حالت کې د جامد او ګاز د بړاس فشار سره مساوي دی او د سیستم د تودوخې درجه د تعادل په حالت کې ثابته ده. که د ګازي مادې تودوخه لږه شي او له دې پرته چې مایع شي، جامد حالت ځانته غوره کړي، دا بهیر د تبرید (سره ول) په نوم یادیږي. کیدی شي چې ځینې مواد په عادي شرایطو کې د تصعید او تبرید له لارې، خالص کړی شي. بېلګه کې یې کیدی شي چې I_2 او نفتالین $(C_{10}H_8)$ ورکړل شي.

په عمومي ډول، یوه ماده شرایطو ته په پام سره په دریو حالتونو (جامد، مایع او ګاز) کې لیدل کیږي چې د دغو حالتونو یو پر بل باندې بدلېدل په لاندې شکل کې لیدل کیږي:



(6 - 18) شکل: د مادې د دریو حالتونو یو پر بل باندې تبدیلېدل ښیي

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳ : ګازونه

۶-۳-۱ : دګازونو صفتونه

دګازونو ځانګړتیاووته په پام سره چي طبیعی ګازونه یو بل ته ورته دي او دا ورته والی موږ ته دا امکان راکوي چي ایدیال ګاز تعریف کړو او وروسته د حقیقي ګازونو خواص د ایدیال ګازونو له خواصو سره پرتله کړو. له دې سره به ولیدل شي چي حقیقي ګاز اوایدیال ګاز په ځینو مواردو کې سره یوشان دي (کله چي فشار او تودوخه زیات نه وي) دګازونو خواص دګازي موادو ښه فکتورونه دي چي کېدی شي د ساده قوانینو په واسطه یې روښانه کړو. خو لومړی اړینه ده، څو هغو کمیتونو باندې بحث وکړو چي په ګازونو باندې اغېز لري چي هغه حجم، فشار، دګاز اندازه او تودوخه ده، داکمیتونه به ددې څېرکي په وروستیو بحثونوکې د ازمایشي قوانینو په باره کې زیات کومک وکړي.

حجم :

ګازونه ناڅاپه منبسط کیږي او خپل اړوند لوښی ډکوي؛ دګازونو حجم تل د هغوی د لوښي له حجم سره یوشان دی؛ خو دګازونو د حجم د اندازه کولو کمیتونه باید له نړیوال سیستم سره سم په واحد توګه وټاکل شي. څرنګه چي په نړیوال سیستم (SI) کې د واټن واحد متر (m) دی؛ نو بین المللي سیستم کې (SI) د حجم واحد متر مکعب (m^3) دی 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 یادیږي. د موادو د حجمونو د اندازه کولو لپاره د m^3 له اجزاؤو او اضعافو څخه هم کار اخلي چي عمدتاً cm^3 دي او $1mL = 1cm^3 = cc = 1cc$ کیږي.

فشار

د سطحې پر یو واحد باندې وارده شوې قوه فشار دی:

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

د cgs په سیستم کې د فشار واحد Bary د MKS په سیستم کې پاسکال او په FPS کې پوند (Lb) تقسیم پر انچ مربع (In^2) دی چي ($1atm = 14,7Lb/In^2$) کیږي اود پیسې PSi په نوم هم یادیږي.

$1atm = 14,7Lb \cdot Inch^{-2} = Psi = 760mmHg$ دی. د فشار واحدات په کېمیاکې اتموسفیر او ملي متر ستون سیماب دي.

$$1atm = 760mmHg = 760torr$$

$$1atm = 14.1b/inch^2 = 101.3Kpa$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶- ۳- ۱: د ګازي مادي مقدار

پــه عمومي توګه، د موادو مقدار په مول اندازه کېږي چې په (n) ښــودل کېږي. د مطلوبې مادي د ګرامونــو انــدازه پر ماليکولي يا اتومي کتلې له وېشــلو څخه کېدی شــي د مادې د مولونو مقدار ترلاسه شي:

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

د ګازونو تودوخه

د ګأزونــو تودوخــه، په عمومــي توګه، په کالوين ټاکل کيږي چې د مطلقــې تودوخې په نوم يې هم يادوي:

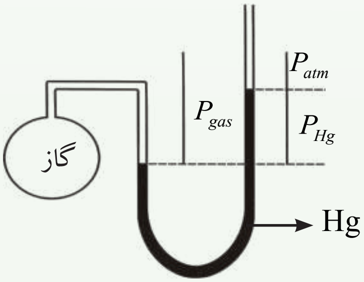
$$T_k = C^{\circ} + 273$$

۶- ۳- ۲: د بايل قانون $(Boyls\ Low)$

په 1662 م کال کې د رابرت بايل او ادام ماريوت په نامه دوو فرانسوي فزيک پوهانو يو له بل څخه جلا د ګازونو د حجم او فشــار ترمنځ اړيکه په ثابته تودوخه کې وڅېړله او ترلاســه يې کړه چې په ثابتــه تودوخه $(T = Constant)$ کــې د ګازونو د ټاکلې کچې حجم پرهغوی باندې د وارد شــوي فشارسره معکوساً متناسب دی.

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

نوموړو پوهانو له هغې دســتګاه څخه کار اخېســته چې د ګاز يوه نمونه په کې د ترل شــوي درجه لرونکي مانومتر په لاندينۍ برخه کې شــته. د مانومتر په واز ســرکې د ســيمابو د زياتوالي په واسطه کېدای شي چې د ګاز فشار زيات کړای شي او د فشار له زياتوالي سره د ګاز حجم په بېلابېلو پړاوونو کې وټاکل شي.



$$P_{atm} + P_{Hg} = P_{gas}$$

(6 - 19) شکل: سر وازی مانومتر د هايدروجن له ګاز سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

له تجزيې لاندې د هايدروجن ګاز د فشار- حجم د اندازې اخيستلو ځينې پايلې چې د تودوخې په 25^oC کې ترلاسه شوي، په لاندې جدول کې خلاصه شويدي:

(2 - 6) جدول: د هايدروجن دګاز تراکم د تودوخې په 25^oC درجو کې

د تجربو نمبر	فشار په mm Hg	حجم په ml	حجم X د فشار
I	760	25	$1.75 \cdot 10^4$
II	830	21.1	$1.75 \cdot 10^4$
III	890	19.7	$1.75 \cdot 10^4$
IV	1060	16.5	$1.75 \cdot 10^4$
V	1240	14.1	$1.75 \cdot 10^4$
VI	1510	11.6	$1.75 \cdot 10^4$

په دې پايلو کې دوه مهم ټکي دي: لومړی داچې د فشار په زياتوالي د هايدروجن دګاز حجم لږ شوی او دوهم دا چې د فشار د زياتوالي او د حجم د لږوالي د ضربولو پايله (PV) ثابته پاتې کيږي او دې فکتور د بايل او ماريوت توجه ځان ته ورواړوله چې د هغه معادله په لاندې ډول ده:

$$PV = K \text{-------------------------------------} 2$$

په پورتنيو اړيکوکې p فشار v دګاز حجم او K ثابت دی چې دهغه کچه د تودوخه اوګاز په کچې پورې اړه لري، نوکېدی شي چې I معادله په لاندې توګه وليکل شي:

$$n = Constant,\ T = Constant$$

$$PV = K \text{----------------------} 3$$

Iاو II معادلې د بايل او ماريوت د قانون په نوم هم ياديږي. دا معادلې داسې هم ليکل کيږي:

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

په لنډ ډول ويلی شـو چې په ثابته تودوخه کې دګاز د يو ټاکلي مقدار حجم له فشـار سـره معکوس تناسب لري.

مثال: يو ايډيال ګاز د بايل د اندازه کولو په دسـتګاه کې داسـې شـته چې په $625mmHg$ فشارکې

(c) ketabton.com: The Digital Library

د ګاز حجم 247mL دی. که چیرې فشار 825mmHg ته بدل شي، حجم ورسره بدلیږي ($T = Constant$).

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

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

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

$$V_1 = 247mL$$
$$P_1 = 625mmHg$$
$$P_2 = 825mmHg$$
$$V_1 = ?$$

$$V_2 = \frac{247mL \cdot 625mmHg}{825mmHg} = 187mL$$

مشق او تمرین وکړئ

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

فعالیت

په معادلې $PV = K$ کې K د بایل د ثابت په نوم یادیږي. د ګازونو لپاره ددې ثابت مقدار په معیاري شرایطو کې په $atm \cdot L, mmHg \cdot L, Pa \cdot m^3$ کې ترلاسه کړئ.

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

د چارلس په نوم فرانسوي فزیک پوه په 1787م کال کې د ګازونو د حجم بدلون د تودوخې په بدلون په ثابت فشار کې مطالعه کړ. نوموړي عالم ولیدل چې په ثابت فشار کې ($P = con$) که ګازونو ته تودوخه ورکړل شي، تودوخه له 0^oC درجو څخه تر 80^oC پورې بدلیږي؛ نو د نوموړوګازونو د حجم بدلونونه یو د بل معادل دي.

له 1806 تر 1808 کالونو ګیلوسک وکړی شول چې د چارلس د ګازونو فهرست پوره کړي او دا یې هم وښودل چې په ثابت فشار کې د تودوخې د یوې درجې سانتي ګراد په زیاتوالي، د ګاز د حجم $\frac{1}{273}$ برخه انبساط کوي. د چارلس او ګیلوسک د دریو نمونه یي څېړنو پایلې په (6 - 20) شکل یا ګراف کې وړاندې شوي دي:

په دې ګراف کې د دریو نمونو لپاره د تودوخې او حجم ترمنځ اړیکې د هایدروجن د بېلابېلو کتلو لپاره څرګندې شوې دي. په دې تجربو کې فشار ثابت دی. که د ګراف دی خطونو ته چې د

(c) ketabton.com: The Digital Library

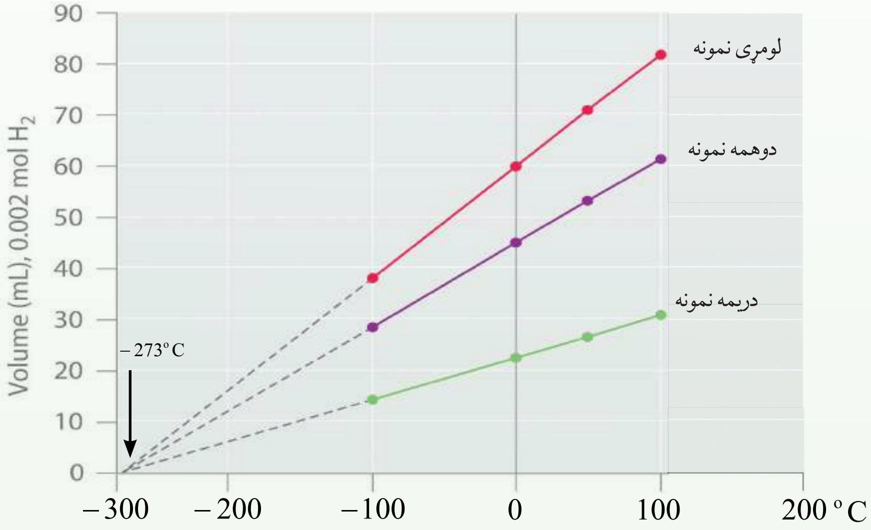
تودوخې او حجم د تړاو اړیکې راښـیې، دوام ورکړل شـي، د تودوخې د درجو افقي محور به په یوه ټاکلـې ټکـي کې چې په دې ټکي کې $(V=0)$ دی، پرې کوي. له دې تجربو څخه پایله اخیسـتل کیږي چې د تودوخې د تنزیل په بهیر کې له $0°C - 273°C$ پورې، د ګازونو حجم له صفر سره مساوي دی. په $-273^{o}C$ تودوخه کې ګاز باید د منځه لاړ شي.

له اړوندو ترسـره شـوو تجربو چې په بېلابېلو ګازونو باندې شـوې دي، پایله اخیسـتل شویده چې د هغوی د ګرافونو له رسمونو څخه مستقیم خطونه حاصلیږي او هغه د تودوخې ټول افقي محور په یوه ټاکلې تودوخه $-273°C$ ټکي کې پرې کوي. څرنګه چې حجم له صفر څخه په ټیټه تودوخه کې نشـته؛ نو $-273°C$ تودوخه ډېره لږ ده؛ نو دغه دتودوخې درجه، مطلق صفر منل شـویده (د هغې دقیق عدد $-273.15°C$ دی). د مستقیمو خطونو عمومي معادله (6 - 20) شکل ده:

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

په (I) معادله کې V د ګاز حجم، T په ^{o}C د تودوخې درجه او a د مستقیمو خطو میل دی. څنګه چې $(v=a(t+273))$ دی اودکالوین له مقیاس سـره اړیکه لري، نو دا معادله داسـې هم لیکلی شو:

$$V/T = a\ (n.p).. II$$



(6 - 20) شکل: د فشار او تودوخې ترمنځ اړیکه

په ثابت فشـار $(p = constant)$ کې د ټاکلي مقدار ګازونو حجم له تودوخې سـره مسـتقیمه اړیکه لري. پورتنی قضیه د چارلس او ګیلوسک په قانون پورې اړه لري.

که په ثابت فشار کې د یو ټاکلي مقدار ګاز حجم V_1 وي؛ نو د دغه ګاز لومړنی تودوخه T_1 ده او که دا تودوخه T_2 شي، د ګاز حجم V_2 دی. نو لیکلی شو چې:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$V = KT \text{ ------------------------------------ } 3$$

$$\frac{V_1}{T_1} = K \text{ ------------------------------------ } 4$$

$$\frac{V_2}{T_2} = K \text{ ------------------------------------ } 5$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ ------------------------------------ } 6$$

لومړی مثال: يو ايديال ګاز په $25^o C$ کې $1.28L$ حجم لري. که تودوخه $50^o C$ ته بدله شي، د دغه ګاز حجم به څومره وي ؟ (که فشار ثابت وي)

حل:

$V_1 = 1.28L$

$t_1 = 25\ ^oC \qquad T_1 = 25\ ^oC + 273\ ^oC = 298\,K$

$t_2 = 50\ ^oC \qquad T_2 = 50\ ^oC + 273\ ^oC = 323\,K$

$V_2\ ?$

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

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

فکر وکړئ

په ثابت فشاراو $27^o C$ تودوخه کې، يو ايد يال ګاز $128cm^3$ حجم نيولی دی، که د نوموړ ګاز حجم $214cm^3$ ته بدلون ومومي، نو تودوخه به څومره وي؟

دوهم مثال: په $25^o C$ تودوخه او $1atm$ فشار کې يو ايديال ګاز $2.65L$ حجم نيولی دی، که چېرې په يوه وخت کې تودوخه $75^o C$ او فشار $2atm$ ته لوړ شي، د دغه ګاز حجم به څومره وي؟

حل:

1 - د بايل د قانون پر بنسټ (n او t ثابت دي)

$$V \approx \frac{1}{P}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

2 - د چارلس د قانون پربنسټ (n او p ثابت دي)

$$V \approx T$$

د بایل او چارلس د معادلې د ترکیب څخه کولای شو چې ولیکو

(n ثابت دی)

$$V = \frac{CT}{P}$$

په دې فورمول کې C د تناسب ثابت دی چې تناسب یې پرمساوات تبدیل کړي دی؛ نو:

$$\frac{PV}{T} = C$$

پورتنی اریکه د ګازونو د ترکیب د قانون په نوم یادیږي چې د ګازونو د دوو بېلابېلو حالتونو لپاره یې په لاندې ډول لیکلی شو:

$$\left.\begin{array}{l} \frac{P_1V_1}{T_1} = C \\ \frac{P_2V_2}{T_2} = C \\ \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \end{array}\right\} \quad V_2 = \frac{P_1V_1T_2}{P_2T_1} = \frac{1atm \cdot 2.65L \cdot 348K}{2atm \cdot 298K} = 1.55L$$

۶-۳-۴: د اوګدرو اصل

د ګیلوسک له قانون سره سم، د تعامل کوونکو ګازونو د حجمونو نسبت په کېمیاوي تعامل کې د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې تام او کوچني عددونه دي؛ د بېلګې په ډول: نایتروجن او هایدروجن د زیات فشار او تودوخې لاندې یو له بل سره تعامل کړي او امونیا یې جوړه کړې ده. د امونیا په جوړولو کې د نایتروجن او هایدروجن حجمي نسبت $1:3$ او د هغه برعکس $H_2 : N_2 = 3:1$ دی.

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

درې حجمه + یو حجم ⟶ دوه حجمه

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دې مورد کې پوښتنې منځ ته راځي، دا چې ولې د حجمونو ترمنځ اړیکې ته په پام سره دا هماغه اړیکه ده کوم چې د تعامل کوونکو موادو د مالیکولونو د شمېر ترمنځ په کېمیاوي تعامل کې شته؟

د دې سـوال ځواب دا دی چې د بېلابېلو ګازونو مسـاوي حجمونه د فشـار او تودوخې تر یوشـان شـرایطو لاندې مسـاوي شـمېر مالیکولونه لري (د اوګدرو لومړی قانون). د بېلابېلو ګازونو د ذرو مساوي شمېر (مالیکولونه، اتومونه او یا ایونونه) د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې مساوي حجمونه لري. (د اوګدرو دوهم قانون)

د اوګدرو د اصل پربنسـټ، په ثابت فشـار او تودوخه کې د ګازونو حجم نېغ په نېغه د هماغه ګاز د مول له شمېر سره متناسب دی:

T=constant

P=constant

$$V \approx n \text{ ------------------------------------ } 1$$

$$\frac{n}{V} = K \text{ ------------------------------------ } 2$$

مشق او تمرین وکړئ

الف- د نایتروجن دګاز $3.011 \cdot 10^{23}$ مالیکولونه به STP شرایطو کې څو لیتره حجم لري؟

ب- د ګازونو مولي حجم پر کوم عامل پورې اړه لري؟ مولي حجم ته په پام سـره په سـتندرد شرایطوکې 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 اوګدرو اصل درې واړه هغه تناسـب بیانووي چې ایډیال ګازونه پرې روښانه کیږي. دنوموړوعلماوو د قوانینو تناسب داسې 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 دریوو تناسبونو څخه لیکلی شو چې:

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

که د دریمې (3) معادلې تناسـب پر مسـاوات تبدیل کړو، R چې د ګازونو د تناسب په نوم یادیږي،

(c) ketabton.com: The Digital Library

د معادلې په ښۍ خوا ور زياتوو او ليکو چې:

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

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

$$PV = nRT ------------4$$

څلورمه اريکه د ايديال ګازونو د حالت د عمومي يا بشپړې معادلې په نوم يادوي. د R قيمت د حجم، تودوخې، فشار او د ګازونو په کچې پورې اړه لري. د شرايطو او ګازونو مقدار ته په پام سره د R قيمت بدلېږي؛ خو په STP شرايطو کې يو مول د هر ګاز $22.4L$ حجم لري؛ نو که د ايديال ګازونو n, T, P او V قيمتونه د ګازونو د حالت په عمومي معادله کې معامله کړو، د پورتنيو پارامترونو له قيمتونو سره سم د R بېلابېل قيمتونه لاسته راځي:

$$\left.\begin{aligned} &T = 0^0C = 273K \\ &P = 1atm = 101.3KPa \\ &n = 1mol \\ &V = 22.4L = 22.4\cdot10^{-3}m^3 \\ &R = ? \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} &PV = nRT \\ &R = \frac{PV}{nT} \\ &R = \frac{101.3KPa\cdot22.4\cdot10^{-3}m^3}{1mol\cdot273K} = 8.31\frac{J}{mol\cdot K} \end{aligned}$$

لومړی مثال: يو ايديال ګاز په $0,432atm$ فشار کې $8,64L$ حجم نيولی دی او د هغه مقدار $0,176$ مول دی. په نوموړي ګاز باندې وارده شوې تودوخه ومومئ.

$$T = ?$$
$$P = 0.432$$
$$n = 0.176mol$$
$$V = 8.64L = 8.64\cdot10^{-3}m^3$$
$$R = 0.0802atm\cdot L\cdot mol^{-1}\cdot K^{-1}$$

$$PV = nRT$$

$$T = \frac{PV}{nR} = \frac{0.432atm\cdot8.64\cdot L}{o.176mol\cdot0.0802atm\cdot L\cdot mol^{-1}K^{-1}} = 258K$$

ځان وازمايئ

د اکسيجن $5g$ ګاز په 35^oC تودوخه کې $6L$ حجم لري. دنوموړي ګاز فشار به څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

دګازونو کثافت

که دګاز مولي کتله د هغوی پر یو مول حجم باندې په ستندرد شرایطوکې تقسیم شي، دګاز مولي کثافت لاس ته راځي:

$$D_{mol}\ \frac{m(mol)}{V_{STP}}$$

لومړی مثال:

د هایدروجن دګاز پنځه ګرامه په $22^{o}C$ تودوخه او یو اتموسفیر فشارکې ، (101,3KPa) 61,5 لیتره حجم لري. د هغه مولي کثافت پیداکړئ.

خرنګـه چـې $n=\dfrac{m}{M}$ دی، که د n قیمت په $PV=nRT$ معادله کې معامله کړو، لاس ته راځي چې:

$$PV=nRT \text{ یا } PV=\frac{m}{M}RT \text{ یا } PM=\frac{m}{v}RT \text{ یا } PM=DRT$$

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

$$\mathrm{d}=\frac{101.3\mathrm{KPa}\cdot 2.016\mathrm{g/mol}}{8.31\mathrm{J}\cdot\mathrm{mol}^{-1}\cdot 295\mathrm{K}}=0.09\mathrm{g/L}$$

دوهم مثال

د اکســیجن دګازکثافت په 350K تودوخه او $2.5atm$ فشــارکې پیداکړئ. د اکســیجن د ګاز مالیکولي کتله $32amu$ ده.

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

حل:

$$D=\frac{2.5atm\cdot 32g\cdot mol^{-1}}{0.082L\cdot atm\cdot mol^{-1}\cdot K^{-1}\cdot 350K}=2.79g\cdot L^{-1}$$

مشق او تمرین وکړئ

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۶ : په STP شرایطو کې دیو ایدیال ګاز د مولي حجم محاسبه

محاسبو ښودلې ده چې د یو ایدیال ګاز حجم په STP شرایطو کې $22.4L$ دی:

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1mol \cdot 0.0802atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} 273k}{1atm} = 22.4L$$

نو په STP شرایطو کې د هر ګاز یو مول $22.4L$ حجم نیسي.

۶-۳-۷ : د ګازونو عمومي معادلې پر او د ګازونو کثافت پر بنسټ د ګازونو د مالیکولي کتلې پیدا کول.

د ګازونو عمومي معادلې ته په پام سره کېدی شي چې د ګازونو د مالیکول کتله ترلاسه شي:

$$PV = nRT ----------1$$

$$n = \frac{m}{M} -------------2$$

$$PV = \frac{m}{M}RT \qquad M = \frac{mRT}{PV}$$

لومړی مثال: د فاسفین PH_3 د ګاز کثافت په 50^oC تودوخه او $732mm\ Hg$ فشار کې $1.26g/L$ دی، نوموړی ګاز ایدیال دی؛ مالیکولي کتله یې محاسبه کړئ.

$$P = 732\,mmHg$$
$$d = 1{,}26g$$
$$V = 1L = 10^{-3}m^3$$
$$T = 50^0C = 323K$$
$$R = 62{,}36mmHg \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$$
$$M = ?$$

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

$$M = \frac{1.26g \cdot 62.36\,mmHg \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 323K}{732\,mmHg \cdot 10^{-3}m^3}$$

$$M = 34g/mol$$

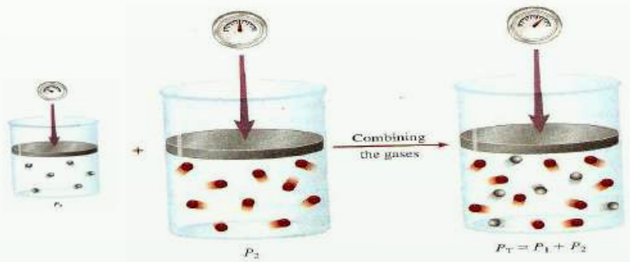
مشق او تمرین وکړئ!

په صفر درجه سانتي ګراد تودوخه، او $0.1\mu Pa$ فشار کې، یو لیتر مشبوع هایدروکاربن ګاز $1.96g$ کتله لري؛ مالیکولي کتله او فورمول یې پیدا کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۸: دگازونو مخلوط (د دالتن قسمي یا جزیي فشار)

په 1801 م کال کې جان دالتن د یو لړعلمي تجربو پر بنسټ پایله تر لاسه کړه چې دګازونو له مخلوطو څخه د ډک لوښي پر دېوال باندې وارد شوی فشار دګازي مخلوط د تشکیل کوونکو اجزاوو دګازونو د هر یوه د مجموعي فشار څخه عبارت دی؛ پر دی بنسټ دیوګازي مخلوط ټاکل شوی فشار باید دګازونو د جمعې له حاصل سره مساوي وي، داسې چې: که د مخلوط هر یو جز د لوښي حجم یوازې ځانته ونیسي او د لوښي پر دیوالو باندې فشار واچوي، نو د دالتن له جزئي فشارونو سره سم کېدې شي وویل شي: د یوګازي مخلوط جمعي فشار دګازونو د هر جز د فشارونو د جمعې حاصل څخه عبارت ده. جزئي یا قسمي فشار داسې تعریفیږي: که چېرې یوګاز په یوازې توګه یو لوښی ونیسي اوخپل جزئي فشار او معادل فشار یې د لوښي پر دیوال وارد کړي، د قسمي یا دجزئي فشارپر نامه یادیږي. لاندې شکلونه د دالتن د جزئي فشار او دګازونو د مخلوط مجموعي فشار راښیي؛ د بېلګې په ډول: که د هیلیوم جزئي فشار $100mmHg$ اود هایډروجن جزئي فشار $300mmHg$ وي، نو مجموعي فشار یا ټول فشار $400mmHg$ دی. څه ناڅه د ګازونو ډېر مخلوطونه د دالتن د جزئي فشارونو د قانون څخه پیروي کوي او بنسټیز شرط یې دا دی چې مخلوط شوي ګازونه باید یو له بل سره تعامل ونه کړي:



شکل: (21 - 6) د دالتن د قسمي فشارونو قانون په ثابتي تودوخي کې

د عمومي معادلې پربنسټ ($PV = nRT$) دګازونو حالت کېدای شي مجموعي فشار او د هر ګاز جزئي فشاریه لاس راوړل شي:

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

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

$$\frac{P_i}{P_{Total}} = \frac{\frac{n_iRT}{V}}{\frac{n_{Total}RT}{V}} = \frac{n_i\cancel{RT}}{n_{Total}\cancel{RT}} ---3$$

$$\frac{P_i}{P_{Total}} = \frac{n_i}{n_{Total}} ------------4$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا چــې د مخلوطو موادو د يو جز مول تقســيم پرجوړوونکو اجــزاؤو دمولونو پر مجموعي باندې د يوه جزء د مول تقســيم، د اجزاؤو مولي کســر دی، نوکه د يو جزء مولي کسر په X_i وښودل شي، نو لرو چې:

$$\frac{P_i}{P_{Total}} = X_i ------------4$$

$$Pi = P_{Total} Xi ------------5$$

مثال: که چيرې N_2, O_2 يا H_2 ګازونو څخه هر يو، د يو ګرام په کچه په يو لس ليتره بالون کې وردننه کړئ، نوموړي ګازونه ايډيال دي. د دې ګازونو د مخلوط تودوخه $125^o C$ ده. مجموعي فشار $(Total)$ يې پيدا کړئ. (د atm په واحد يې پيدا کړئ)

حل:

$$n_{H_2} = \frac{m_{H_2}}{M} = \frac{1g}{2g/mol} = 0.5mol$$

$$n_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{M} = \frac{1g}{16g/mol} = 0,0625mol$$

$$n_{N_2} = \frac{m_{N_2}}{M} = \frac{1g}{14g/mol} = 0,0714mol$$

$$P_{H_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.5mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot 398K}{10L \cdot mol \cdot K} = 1.63atm$$

$$P_{O_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0,0625mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 398K}{10L} = 0,203atm$$

$$P_{N_2} = \frac{n_{N_2}RT}{V} = \frac{0,0714mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 398K}{10L} = 0,233atm$$

$$P_{Total} = P_{H_2} + P_{O_2} + P_{N_2} = 1.63atm + 0,203atm + 0,233atm = 2,66atm$$

په عمومي ډول، دګازونو د مخلوط سيستم مجموعي فشار په لاندې فورمول په واسطه محاسبه کړو:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۹: دګازونو دمالیکولونو د خپرېدو او نفوذ کولو په اړه د ګراهام قوانین

پـه 1829م کال کـې انګریز پوه توماس ګراهام *Tomas Graham* پر بېلابېلـو ګازونو باندې د خپرېدو چټکتیا (*Diffusion*) او نفوذ (*Effusion*) وڅېړله. خپرېدنه هغه اصطلاح ده چې له یوه محیط څخه بل محیط ته د موادو د کتلو دحرکت په اړه استعمالېږي؛ د بېلګې په ډول: کله چې خواړه د پخېدلو په حال کې وي، له لوښي څخه ګازونه بهر ته وځي او په چاپېریال کې خپرېږي چې موږ د خپلې شامې په حس د غذا بوی حس کوو.

ګراهام وموندله چې د ګازونو د نفوذ چټکتیا په ګازي محیط کې، د ګازونو د کثافت له جذر مربع سره معکوس تناسب لري:

$$V = \frac{K}{\sqrt{D}} \text{ ----------- } 1$$ د ګاز د خپرېدو چټکتیا

د A او B دوو ګازونو د نفوذ نسبت کېدای شي داسې ترلاسه شي:

$$V = \frac{K}{\sqrt{D_A}} \text{ ---------- } 2$$ د A د ګاز د خپرېدو چټکتیا

$$V = \frac{K}{\sqrt{D_B}} \text{ ---------- } 3$$ د B د ګاز د خپرېدو چټکتیا

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

1 او 4 معادله د ګراهام د خپرېدو د قانون په نوم یادېږي.

په ټاکلې تودوخه او فشـارکې د ګازونو مالیکولي کثافت او مالیکولي کتله یو له بلې سـره مسـتقیماً اړیکې لري:

$$D = \frac{m}{v} \text{ -------------- } 5$$

$$V = \frac{nRT}{P} \text{ ------------- } 6$$

د 6 معادلې د V قیمت څخه په 5 معادله کې معامله کوو، لاسته راځي چې:

$$D = \frac{m}{\frac{nRT}{P}} = \frac{mP}{nRT} \text{ ---------- } 7$$

$$n = \frac{m}{M} \text{ ------------------------------------ } 8$$

$$D = \frac{mP}{\frac{mRT}{M}} = \frac{mP}{1} \cdot \frac{M}{mRT}$$

$$D = \frac{PM}{RT} \text{ ------------------------------------ } 9$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دوو ثابتود ضرب او تقسیم حاصل له دریم ثابت سره مساوي دی؛ یعني:

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

$$D = MK ------------10$$

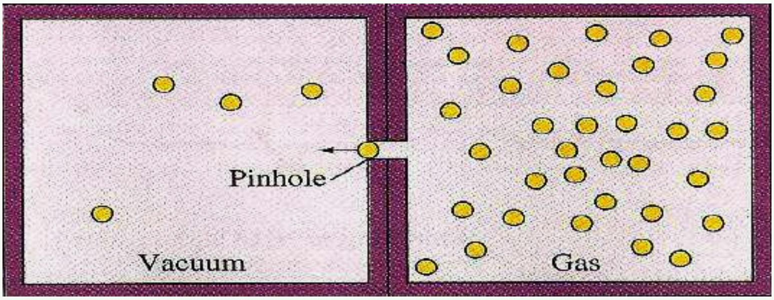
$$D \approx M -------------11$$

خرنگه چې دگازونو مالیکولي کتله او مالیکولي کثافت یو له بل سره نیغه اړیکه لري، نو دگراهام د مالیکولي خپریدنې د قانون په بنسټ کولای شو د دوو گازونو لپاره داسې لیکلی شو:

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

گراهام په (1826) م کال کې بله مقاله هم نشر کړه. په هغې کې یې د دېوالونو له کوچنیو سوریو څخه دگازونو د نفوذ په اړه علمي مطلبونه وړاندې کړیدي. د یو گاز د مالیکولونو نفوذ د هغه مالیکولي حرکت د دېوال تر منځ تخلخل دی. د مالیکول د تېریدو قانون د مالیکولي خپریدنې له قانون سره یو شان دی. دگازونو د تېریدو چټکتیا د دېوال اود تېریدو نیم تیریدو وړ غشا (پردې) د مالیکولي کثافت د جذر مربع او د هغوی د مالیکولي کتلې له جذر مربع سره معکوس تناسب لري؛ یعني:

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



(22 - 6) شکل: دگازونو د نفوذ چټکتیا

لومړی مثال: د X نامعلوم گاز د تېریدنې چټکتیا تخلخل (سوري) لرونکو دېوالونو له سوریو څخه 0.279 دی چې د هایدروجن گاز د تېروني چټکتیا له نوموړي دیوال سره یو شان ده (که شرایط STP وي) د نامعلوم گاز مالیکولي کتله ترلاسه کړئ؛ د هایدروجن مالیکولي کتله 2.016 ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل :

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

جواب

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

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

دوهم مثال: د اکسیجن په شتون کې د ایتان له سوځېدو څخه H_2O او CO_2 لاس ته راځي. که $1.26L$ ایتان د $4.50L$ اکسیجن په واسطه وسوځول شي، څو لیتره کاربن ډای اکساید CO_2 او څو لیتره د اوبو بړاسونه به تولید شي؟ تودوخه 400^oC او فشار $4.00atm$ دی.

حل:

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

$$2L\qquad 7L\qquad 4L\qquad 6L$$

$$2L\ -\ 7L$$

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

$$2L\ -\ 4L$$

$$1.26L\ -\ X_2\qquad X_2=\frac{1.26L\cdot 4L}{2L}=2.52L\ CO_2$$

$$2L\,C_2H_6\ -\ 6LH_2O$$

$$1.26LC_2H_6-X_3\qquad X_3=\frac{1.26L\cdot 6L}{2L}=3.78L$$

د اکسیجن کچه $4.50L$ ده. د $1.26L$ ایتان معادل اکسیجن $4.4L$ دی چې $0.094L$ اکسیجن له تعامل څخه پرته پاتې دی. نو د CO_2 او H_2O کچه کېدی شي، د ایتان له حجمي کچې څخه په پوره ډول ترلاسه شي.

مشق او تمرین وکړئ

پروپان د اکسیجن په واسطه سوځي او په کاربن ډای اکساید او اوبو بدلیږي. یو لیتر پروپان په 12^oC تودوخه او $8,44atm$ فشار کې د اکسیجن له زیات مقدار سره سوځول شوی دی؛ د تولید شوي CO_2 حجم د 925^oC تودوخه او یو اتموسفیر فشار په لیتر محاسبه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۱۰: دګازونو جنبشي (حرکي) نظريه

تـر اوسـه مو د ايډيال ګازونو مهـم خواص دګازونـو د قوانينو لاندې؛ لکه: د بايـل قانون، د دالتن قانـون، دګراهام قانون..... مطالعه کړل. پوښـتنه پيداکيږي چې ولـې ګازونه دا نومورې خواص له ځانه ښيي؟ تاريخ ثابته کړې ده چې علوم په مشـاهدو او تجروبو پيل شوي دي، نظريې او موډلونه د همدې مشـاهدو او تجربو پر بنسـټ ټينګ دي. ويلي شو چې نظريې د موډل پر بنسټ ټينګې دي، دموډلو پربنسټ کېداى شي چې د سيستم فورمول او خواص روښانه شي.

دګازونـو حرکـي نظريه چې هغې ته حرکي نظريه ويـل کيږي، دګازونو د طبيعت او فزيکي موډل د حرکت څرنګوالى روښانه کوي. دا نظريه د لاندې فرضيو پر بنسټ ولاړه ده:

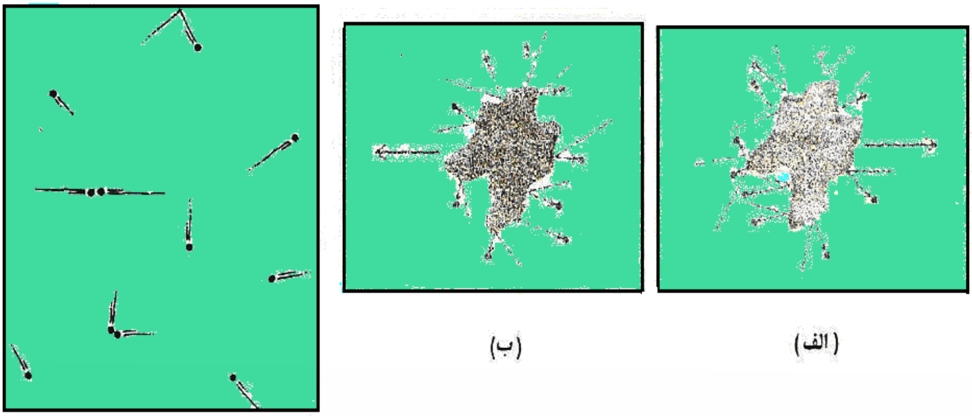
1 - ګازونـه لـه ډېرو زياتو کوچنيـو ذرو (اتومونو او ماليکولونو) څخه جوړ شـويدي. دا ذرې دومره کوچنۍ دي چې د هغوى د حجم کچه يې د هغو ترمنځ د فاصلو په پرتله په منځنۍ ډول د لوښي هغه حجم، چې ګازونو په هغې کې ځاى نيولي دى، ډېر کم دى او د لوښـي دننه دګازونو اعظمي حد د ذرو ترمنځ له تشې فضا څخه جوړه شوې دى.

2 - دګازونو جوړوونکي اتومونه او ماليکولونه پرله پسـې په حرکت کې دي اود هغوى حرکت بې نظم، چټک او پر خط نېغ دى. دګازونو د ذرو ددې حرکت په پايله کې يو له بل سـره ټکر او هم د لوښـي له دېوال سـره ټکر کوي. دا ټکرونه الاسـتيکي (بېرته ګرځېدونکي) دي. څرنګه چې په هر ټکر کې د ټکر کوونکو ماليکولونو حرکي انرژي بدلون نه کوي، په بل عبارت د دې امکان شته چې ماليکولونه په خپل منځ کې خپله سـينتيک (د ذرو حرکت) انرژي له لاسـه ورکړي؛ خو د دوو ټکر کوونکو ماليکولونو سينتيکي انرژي مجموعه ثابته پاتې کيږي.

3 - پـه ګازونـو کې ماليکولونه او يا اتومونه يو له بل څخه جلا وي. ځاى لري چې هيڅ د جاذبې او دافعې قوه دګازونو د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ شتون نه لري. (د ټکر د وخت په استثناء)

4 - پـه ګازونو کې د ذرو (ماليکولونو او يا اتومونو) حرکت بېلابېلو شـيبوکې کېداى شـي چټک او يا ورو وي. ځينې ذرې چټک حرکت لري او ځينې يې ورو حرکت سـرته رسـوي؛ پر دې بنسټ، د ګازونـو د ماليکولونو حرکي انرژي هم په لويه سـاحه کـې د خوځيدو په حالت کې ده. خو دګازونو د اتومونـو او ماليکولونو منځنۍ حرکي انرژي له مطلقې تودوخې سـره نېغـه اړيکه لري او په ټاکلې تودوخه کې ثابته پاتې کيږي. په (6-23) شکل کې دګازونو تصويري موډل وړاندې شويدي. په دى موډل کې ليدل کيږي چې دګاز يوه ټاکلې کچه په رښـتيا د ډېرې فضايي خاليګاوې لرونکې ده او دا خاليګاوې په ډېره چټکتيا دګازونو د ذرو په واسطه ډکيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(6 - 23) شــکل: الــف- دګازونو حرکي مودل او بروني حرکــت، ب- د ماليکولونوکچه چې ذرې يــې کينــې خوا ته بمباردمان کــوي، ج- په راتلونکو شــيبوکې چې وضعيــت د الف د جزء معکوس کېږي.

(۶-۳-۱۱): حقيقي ګازونه :

هغــه ګازونه ايډيال خواص راښــيي چــې د ماليکولونو ترمنځ متقابل عمل يې و نه ليدل شــي. (که چېرې د ماليکولونو ترمنځ الاســتيکي ټکر شــتون ونه لري) او په ماليکولونو نيول شوی حجم يې د هغه لوښــي د حجم په پرتله، چې مطلوب ګازونه په کې دي، د پام وړ نه وي؛ بايد پوه شــو چې په حقيقي ګازونو کې دغه شــرايط نه شــي کيدی چې سـل په سـلوکې وليدل شي؛ نو ويلی شو چې حقيقي ګازونه د ايډيال له طبيعت او سلوک څخه کږوالی کوي.

۶-۳-۱۲: د حقيقي (ربښتيني) ګازو لپاره د حالتو معادله

کــه د يــوه ټاکلي مقدار ګاز لپاره درې متحولو P,V او T ته يو تربل اړيکه ورکړل شــي، په دې صورت کې، د نوموړو دوو متحولو په ټاکلو ســره ، کيدی شــي دريم متحول اســانه ترلاسه شي؛ د بېلګې په ډول: د اکســيجن د ګاز $0.1mol$ په $0.5atm$ فشــار او $39^{o}C$ تودوخه کې يو ټاکلی حجم نيســي. په عمومي صورت، هغه رياضيکی معادله چې فشــار، حجــم، تودوخه او د يو ګاز د مولونــو شــمېر يــې يو له بل ســره ترلې دی او د ګازونــو د حالت د معادلې په نامه ياده شــوې ده، $PV = nRT$ ده چې د ايډيال ګاز د حالت معادله راښــيي؛ خو دا معادله د حقيقي ګازونو حالت نه شي څرګندولی.

وانــدر والس $(Vander - Waals)$ په (1873) م کال کــې د حقيقي ګازونو د حالت معادله د

(c) ketabton.com: The Digital Library

$(P+\frac{a}{v^2})(v-b)=RT$ پــه بنه د يو مول حقيقي ګاز لپــاره د ايديالو ګازونو د حالت معادلې ته په پام کې نيولو سره او د فشار اغېزه پر حقيقي ګازونو باندې وټاکله. په پورتنی معادله کې a او b مثبت ثابتونــه دي چــې د هرګاز ټاکلوې ځانګړتياوو څخه عبارت دي، کــه د ګاز کثافت ډېر کم وي، د ګاز حجم (V) زيات دی او د b ارزش د حجم (V) په پرتله خورا ډېر کوچنی دی چې کيدي شــي د هغه له پامه وغورځول شي. په دې حالت کې $\frac{a}{V^2}$ صفر ته نيږدې کيږي. دلته د واندر والس معادله د ايديالو ګازونو د حالت معادلې ته نږدې کيږي:

$$(P+\frac{an^2}{V^2})=P \qquad , \qquad \frac{PV}{RT}=Z$$

$$V-nb=V \qquad , \qquad PV=nRT$$

a او b مقدار کيدی شي د تجربې په واسطه د هرګاز لپاره ترلاسه شي. په (6 - 2) جدول کې د واندروالس د ثابتو (a او b) مقدار ښودل شوی دی :

(6 - 2) جدول: د حقيقي ګازونو ثابتونه

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال $10g$ د میتان گاز د تودوخې په $25^{o}C$ کې په یوه لیتره لوښــي کې ســاتل شــویدي؛ پر نوموړي گاز باندې وارد شــوی فشــار د ایډیال گازونو د قانون او واندر والس معادلې پر بنسټ محاسبه کړئ؛ b,a قیمتونه له (3 - 6) جدول څخه ترلاسه کړئ.

حل : الف :

$m = 10g$, $V = 1L$, $P = ?$, $M = 16$

$$P = \frac{mRT}{MV}$$

$$P = \frac{10g \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} K^{-1} \cdot 298K}{16g \cdot 1L}$$

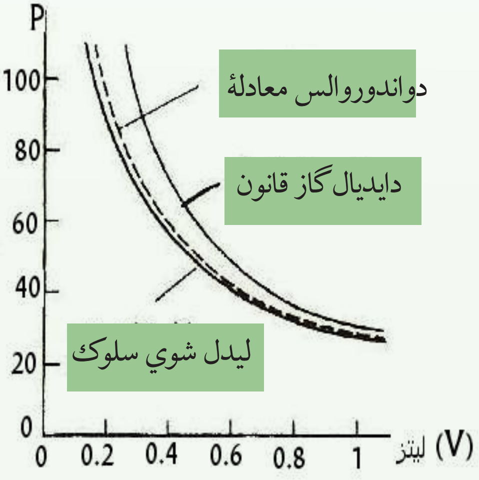
$$P = 15.3atm$$

ب

$$(P = \frac{nRT}{V - nb}) - (\frac{n^2a}{V^2}) = \frac{0.625mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 298K}{1L - 0.625mol \cdot 0,0428} - \frac{(0.625mol)^2 \cdot 2.25L^2atm}{L^2 \cdot mol^2}$$

$P = 14.8atm$

دگازونــو د حالــت د عمومي معادلې په پرتله د واندر والس معادله په ښــه توگه کولای شــي چې حقیقي گازونه توصیفولی شــي. (24 - 6) شــکل د یومول CO_2 د حالتونو خرنگوال او د PV وضیعت په $350K$ تودوخه کې په تجربي ډول راښيي، همدارنگه، د هغوی د حالت خرنگوالی او تجربــي خــواص د ایډیال گاز د حالت معادلې له واندر والس معادلې په وړاندې پرتله کوي. نور یــې معادلــې هم دگازونو د حالت د محاســبې په خاطر وړاندې شــوي دي چــې د واندر والس د معادلې په نسبت ډېرې ښې دي؛ خو د هغوی د ثابتونو شمېر له پنځو څخه ډېر وي.



(24 - 6) شکل: د یو مول گاز لپاره په مطلقه تودوخه کې د حالتونو گراف

(c) ketabton.com: The Digital Library

مشق او تمرین وکړئ

د لاندې ګازونو د a او b کچه د هرې جوړې لپاره پرتله کړئ:

الف- $H_2(g)$ او $NH_3(g)$ ب- $N_2(g)$ او $I_2(g)$

(6 - 3) جدول: د ګازونو، مایعاتو او جامداتو ځینې ځانګړتیاوې

جامدات	مایعات	ګازونه
1 - ټاکلی شکل لري. (د شکل د بدلون مقاومت) 2 - څه نا څه تراکم نه مني. 3 - د هغوی کتلې د مایعاتو په پرتله لویې دي. 4 - د سیال شکل نه لري 5 - د ذرو خپریدل یې کم دي او د مالیکولونو حرکت یې ډېر ورو دی. 6 - مالیکولونه یې یو له بل سره نښتي دي؛ یوازې اهتزازي حرکت لري. .	1 - ټاکلی شکل نه لري او په بېلابېلو لوښو کې بېلابېل شکلونه غوره کوي. 2 - ټاکلی حجم لري او د تراکم کېدلو خاصیت نه لري. 3 - کثافت یې لرڅه زیات دی. 4 - د سیال حالت لري. 5 - ذرې یې په نورو مایعاتو کې د خپرېدو ورتیا لري. 6 - د ذرو ترمنځ خالیګاوې یې ډېرې لږ دي؛ چټک او درې بعدي بې نظمه حرکت لري.	1 - ټاکلی شکل نه لري. (د ظرف ټول حجم په بشپړ شکل نیسي) 2 - متراکم کیدي شي. 3 - ډېر ټیټ کثافت لري او کتلې یې ډېرې کوچنی دي. 4 - د سیال شکل لري. 5 - چټک حرکت لري او خپرېږي. 6 - چټک حرکت لري او هر لوري ته په درې بعدي شکل حرکت کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د څپرکي لنډیز

- هر ماده کولي شي د محیطي شرایطو له کبله هره ماده درې حالتونه (جامد، مایع او ګاز) لرونکي وي.
- ګازونه هغه مواد دي چې جوړونکي ذرې يې يو پر بلې باندې ډېره لږ اغېز لري. يوه پر بلې باندې د ذرو د جذب ډېره لږ ده او نامنظم حرکت لري. په لوړه تودوخه او لږ فشار کې دګازونو د ذرو حرکت چټک دی.
- د جامداتو خواص دګازونو له خواصو څخه توپیر لري. ګازونه ډېر لږ کثافت لري خو چې جامدات لوړ کثافت لري. ګازونه د فشار په پایله کې متراکم کيږي؛ خو جامدات ډېر کم د تراکم ځانګړتياوې لري. جامدات کلك او ماتيدونكي دي ، په داسې حال کې چې ګازونه دا حالت نه لري.
- مایعات د جامداتو او ګازونو په پرتله ځانګړي خواص لري؛ د بېلګې په ډول: د موادو د ذرو ترمنځ يې د جذب قوه په مایع حالت کې ډېره ده؛ خو د جامداتو په نسبت ضعيفه ده.
- په ثابته تودوخه (T= constant) کې دګازونو د ټاکلې کچې حجم له فشار سره معکوسه اړیکه لري.
- په ثابت فشار (P=constant) کې دګازونو ټاکلی حجم له تودوخې سره نېغ متناسب دی.
- د بېلابېلو ګازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د يوشان شرایطو لاندې مساوي شمېر ماليکولونه لري (د اوګدرو لومړی قانون). د بېلابېلو ګازونو د ذرو (ماليکولونو، اتومونو او ايونونو) مساوي کچه، د فشار او تودوخې تر يو ډول شرایطو لاندې مساوي حجمونه غوره کوي.
- دګازونو د مخلوطو په واسطه وارد شوی مجموعي فشار، دګازونو د مخلوط د اجزاوو د هر جزء فشار د جمعې له حاصل سره مساوي دی.
- ګراهام پيداکړه چې دګازونو د تېريدو چټکتيا په بل ګازې محيط کې د کثافت له جذرمربع سره معکوس تناسب لري.
- دګازونو د حالت معادله د يو مول ګاز لپاره $PV = nRT$ ده چې په دې معادله کې V دګاز حجم دی؛ له پورتنی معادلې څخه دا پايله اخلوچې:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شپږم څپرکي پوښتنې

1 - ګازونه هغه مواد دي چې د هغوی جوړوونکې ذرې يوپر بل باندې.....لري.

الف- ډېر کم اغېز ب- د هغو د ذرو د جذب قوه يوه له بلې سره ډېره کمه

ج- نامنظم حرکت د- ټول

2 - جامدات هغه مواد دي چې .... لري.

الف- معين حجم ب- معين شکل

ج- الف او ب دواړه د- هېڅ يو

3 - د مايعاتو خپريدل دګازونو پر نسبت................ دی او په مايعاتو کې د ماليکولونو ټکر .... دی.

الف- ورو ب- چټک، ډېر زيات ج- نورمال، ډېر زيات د- زيات، نورمال

4 - په ثابته تودوخه $(T = cons\tan t)$ کې د يوې ټاکلې کچې دګازونو حجم له فشار سره څه ډول تړاو لري؟

الف- مستقيم متناسب ب- معکوس متناسب

ج- تناسب نه لري د- د الف جزء سم دی.

5 - په ثابت فشارکې د سانتي ګراد د يوې درجې تودوخې په زياتوالي، دګاز حجم په ..... نسبت له $0^o C$ څخه انبساط کوي.

الف- $1:273$ ب- $1:1$ ج- $3:2$ د- $1:100$

6 - د بېلابېلو ګازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د يوشان شرايطو لاندې مساوي .... لري.

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

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

الف- $22.4L$ ب- $22mL$ ج- $22{,}4mL$ د- $22{,}4m^3$

8 - که د يومول ګاز مولي کتله د يو مول ګاز پر حجم تقسيم شي، په ستندرد شرايطو کې د .... په نوم يادېږي.

الف- نسبتي کتله ب- ترکيبي کثافت

ج- مولي کثافت د- مخصوص وزن

(c) ketabton.com: The Digital Library

9 - واندر والس د ربښتيني ګازونو معادله په ....وښودله:

الف) $(p+\frac{a}{V^2})(V-b)=RT$ ب) $\frac{PV}{RT}=Z$ ج) الف و ب د) هيڅ يو

10 - ګازونه له ډېرو ورو ذرو..... څخه تشکيل شوي دي.

الف) اتومونو ب) ماليکولونو ج) ايونونو د) تول ځوابونه سم دي.

11 - د يو لوښي دګازونو ډېره فضا..... فضا جوړه کړې ده:

الف) ډک ب) خالي ج) د اتومونو د) د ماليکولونو

تشـريحي پوښـتني

د ټولو تمرينونو په حل کې بايد فرض شي چې ګازونه ايديال دي.

1 - ځينـې مـواد په عادي شـرايطو کې ولې د مايع په حالت او ځينې نـور د جامد ياګاز په حالت پيدا کيږي؟

2 - لږڅـه د N_2 ګاز د چـې حجـم يې $58L$ دى ، تر محيطي فشـار لانـدې دى چې پرهغه $125mmHg$ فشار ورباندې زيات شوى دى او حجم يې $49.6mL$ کمښت مونډلى دى ، پر دې ګاز باندې لومړنى محيطي فشار (په ثابته تودوخه کې) څومره دى؟

3 - د A لوښـى $48.2L$ حجم او د N_2 ګاز لري. تودوخه يې 25^oC او فشـار يې $8.35atm$ دى. د B لوښـي حجم نا معلوم دى او د He ګاز په کې دى چې پر هغه باندې وارد شـوى فشـار $9.5atm$ او تودوخه يې 25^oC ده . د A او B لوښي يو له بل سره وصل شوي دي؛ دګازونو د مخلوط فشار په دواړو لوښو کې 8,71atm ته لوړ شوى دى ، د B حجم پيدا کړئ.

4 - په يوه ازمايښـتي دسـتګاه $1\cdot10^{-15}mmHg$ فشار شته، په ازمايښـتي د ستګاه کې يو ليتره لوښــى په پام کې ونيســئ. که تودوخه 0^oC وي، په هغه لوښي کې چې له هوا څخه ډک دى، د ماليکولونو کچه به يې څومره وي؟

5 - په يوه ستوري کې د هايدروجن دګاز کثافت $10g/cm^3$ او د هغوى تودوخه $100K$` ده په دې ستوري کې د هايدروجن فشار به يې څومره وي؟

6 - د اوبو پر سطح يوه کروي پوکانه چې $2cm$ قطرلري، په 25^oC تودوخه او $1atm$ محيطي فشار کې به دا پوکانه د اوبو د براس څومره ماليکولونه لري ؟

7 - پــه 177^oC تودوخــه او $2atm$ فشــار د نايتروجــن دګاز کثافـت $1.25g/L$ دى؛ په دې شرايطو کې به هغه په پنځه ليتره لوښي کې څومره ماليکولونه ولري؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

8 - په یو سـلندرکې $1.5kg$ د N_2 ګاز شـته دی چې فشـار په هغه $31.8atm$ فشـار وربانديې دی، څومره N_2 به په دې سـلندرکې زيات شـي چې په ثابته تودوخه کې د سلندر فشار $75atm$ لوړ شي ؟

9 - فرض کړئ چې د ګاز دوه نمونې A اوB درکړل شـوي دي. د A د ګاز منځنی چټکتيا د B د ګاز د منځنی چټکتيا دوه برابره ده (البته د نمونو د ګازونو د ماليکولونو چټکتيا)؛ که د دواړو نمونو ماليکولي کثافت يو شان او د B د ګاز فشار $3atm$ وي، د A د ګاز فشار پيدا کړئ.

10 - په ثابته تودوخه او 700mmHg فشار کې يو ګاز 30L ليتره حجم لري ، د نوموړي ګاز حجم په STPشرايطو کې پيدا کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

کېمیاوي تعاملونه

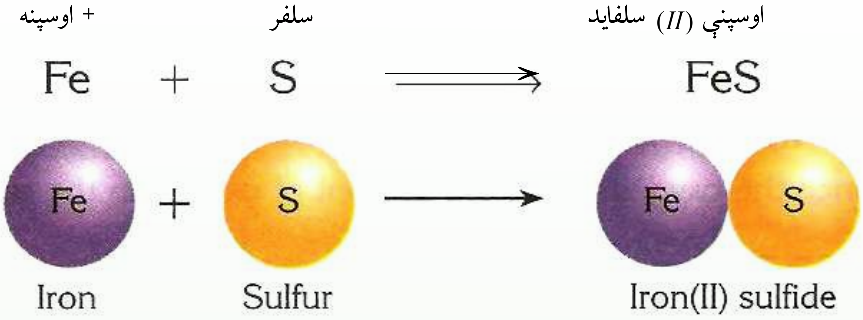
پـه نړۍ کې زیات بدلونونه او اوښــتونونه رامنـځ ته کیږي. اوبه بړاس کېدل او د بړاســونو بیا سـړیدل د بـاران یـا واورو او ږلۍ په بڼه، دغـه راز، د ډېرو ټوټه کېدل او د هغوی اوښــتون په خاورو، شګو او نورو وړاندې شوي دي. دا ډول بدلونونه فزیکي دي، د فلزونو زنګ وهل، د سونګ د موادو سوځېدل، د دواګانو، ډول ډول وسایلو او زینتی موادو جوړول او نور کېمیاوي بدلونونــه دي چــې دا ډول بدلونونه د کېمیاوي تعاملونو په نوم یادېــږي. په دې څپرکي کې به د کېمیاوي تعاملونو ډولونه او دکېمیاوي تعاملونو شــکلونه زده کړئ او د کېمیاوي تعاملونو د معادلو ســم لیکل او ســمه لاره به مطالعه کړئ. چې کېمیاوی تعاملونه څو ډوله دي، څه ډول کولای شــو چې موادوته یو د بل ســره تعامل ورکړو؟ اګزوترمیك او انډو ترمیك کوم ډول تعاملونه دي؟ او د معادلې د لیکلو سمه لارکومه ده؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

۷ - ۱ : د کېمياوي معادلې مفهوم

کېمياوي معادله کېمياوي تعاملونه ښيي چې په سمبولونو او د مرکبونو د فورمولونو په وسيله ليکل 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.

په کېمياوي معادلو کې تعامل کوونکي مواد کيڼ لوري ته او د تعامل محصول د معادلې ښي لوري ته ليکي او د (=) علامې پرځای په معادله کې له وکتور (⟶) څخه کار اخلي. وکتور «ورکوي» معنا لري؛ د بېلګې په ډول:



(7-1) شکل: د اوسپني او سلفر تعامل او د فيريم سلفايد جوړېدل

مخکې له دې چې کېمياوي معادله وليکو، بايد د تعامل ډول او د موادو فورمول وپېژنو. کېمياوي معادله د عملي تجربو پايلې بیانوي او د هغوی مواد د ليدلو او لمس کولو وړ دي. د کېميا يوه موخه د اصولو او قوانينو کشف او پوره کېدل دي چې د تعاملونو د محصولاتو وړاندوينه کولی شي. که څه هم دکاغذ پر پاڼې ليکنې په سمبوليک ډول د تعامل کوونکو موادو او محصول د ځانګړتياو پوره نمايندګی په معادله کې نه شي کولی؛ خو بيا هم کېميا پوهان کوشش کوي چې کېمياوي معادله سمه او پوره پام سره وروښيي. د يوې کېمياوي معادلې د ليکلو لپاره بېلابېلې لارې کارول شويدي چې د هغوی د هر يوې معرفي په لاندې ډول کوو؛ خو د معادلو له ليکلو مخکې د لارو د وړاندې کولو لپاره بايد ووايو چې په کېمياوي معادلو کې د تعامل کوونکو موادو او د تعامل د محصول حالتونه هم تاکل کيږي چې په لاندې جدول کې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د موادو حالت ليدلی شئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(7-1) جدول: د تعامل کوونکو موادو او د تعامل د محصول حالت

سمبولونه	مفهومونه
(Gas=g)	ماده د گاز په حالت ده
(Liquid=l)	ماده د مايع په حالت ده
(Solid = s)	ماده د جامد په حالت ده
(Aqueouse=aq)	اوبلن محلول
(Solved=sol)	بيلابيل محللونه
$\longrightarrow$	ورکوي
$\rightleftarrows$	د تعامل دواړو لورو ته د محصول مواد بيا په لومړنيو موادو اوښتي دي.
$\xrightarrow{\Delta}$	تعامل د تودوخې په شتون کې ترسره کيږي
$\xrightarrow{Ni}$	په تعامل کې د کتلست شتون ضروري دی.
$\xrightarrow{120^0 C, 5atm}$	تعامل د فشار او تودوخې په شتون کې

۷-۱-۱: په تورو ليکلې معادله

پــه دې ډول معادلو کې يوازې د تعامــل کوونکو اود تعامل د محصولاتو د موادو نوم په تورو ليکل کيږي، چې د تعامل کوونکو او د تعامل محصولاتو د موادو تجارتي او يا علمي نوم وي: په دې معادلو کــې تعامــل کوونکي مواد کيڼ لوري ته اود تعامل محصول د وکتور ښــي لوري ته ليکل کيږي. دا ډول معادلې د تعامل په اړه ډېر زيات اطلاعات نه وړاندې کوي؛ د بېلگې په ډول:

گاز کاربونيک + ژوندي چونه $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ د چونې تيږه (په پښتو مميز نومونه)

کاربن ډای اکسايد+ کلسيم اکسايد $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ کلسيم کاربونيت (علمي نومونه)

(۷-۱-۲): سمبوليکې معادلې

په دې ډول معادلو کې له کيمياوي موادو، ســمبولونو او فورمولونو څخه کار اخيستل کيږي چې د تعامــل کوونکــو او د تعامل د محصول د موادو فزيکي حالت په پام کې نيول کيږي. څرنگه چې د

(c) ketabton.com: The Digital Library

تورو د ليکلو د معادلو په نسبت له سمبوليکو معادلوڅخه ډېر معلومات او اطلاعات تر لاسه کيږي؛ له دې کبله هغه ډېرې په کاروړي، د تورو ليکل شــوې پورتنۍ معادله په لاندې ډول کولای شــو چې په سمبوليک شکل داسې ليکې شو:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$

فعاليت

د لاندې افادو لپاره په تورو ليکل شوې او سمبوليکې معادلې وليکئ.

1 - د ميتان د گاز له سوځولو څخه، د کاربن ډای اکسايد گاز او اوبه لاسته راځي.

2 - بور (II) اکســايد جامد او کاربن (گرافيت) په لوړه تودوخه، جامد بور کارېايد (B_2C_2) او کاربن مونواکسايد (CO) گاز جوړوي.

3 - د نايتروجن ډای اکسايد گاز له اوبو سره د تعامل په پايله کې نايتريک اسيد گاز او نايتروجن II اکسايد گاز توليدېږي.

4 - د امونيا گاز او فلورين گاز له تعامل څخه ډای نايتروجن تترا فلورايد په لاس راځي.

5 - امونيــم ډای کروميــت ته له تودوخې ورکولو ســره نايتروجن گاز، د اوبو براســونه او جامد کروميم (III) اکسايد تر لاسه کيږي.

۷ - ۱ - ۳: توصيفي معادله

په دې روش کې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د عنصرونو او مرکبونو، د يوې توصيفي ډلې په چوکاټ کې کار اخيستل کيږي؛ د بېلگې په ډول: کلسيم کاربونيټ له تودوخې په واسطه په کلسيم اکسايد او کاربن ډای اکسايد گاز تجزيه کيږي.

فعاليت

1 - د امونيــم نايترايــت له تجزيې څخه د امونيا گاز او اوبه حاصليږي. د هغوی له تورو ليکلې او سمبوليکه معادله وليکئ.

2 - د مالگې تيزابو او سوديم هايدروکسايد سره تعامل کړی، مالگه او اوبه يې جوړې کړې دي. د تورو ليکلو او سمبوليکه معادله وليکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۷ - ۱ - ۴: شکلي معادله

د معادلو د لیکلو په دې تګلاره کې له شکلونو څخه د اتومونواو مالیکولونو د لیکلو لپاره د معادلو د لیکلو په غرض کار اخیستل کیږي؛ د بېلګې په ډول: هایدروجن له اکسیجن سره تعامل کړی، اوبه یې جوړې کړېدي:

(2-7)شکل: د هایدروجن او اکسیجن تعامل او د اوبو جوړېدلو شکلي معادله

فعالیت

د لاندې تعاملونو شکلي معادلې ولیکئ.

1 - د هایدروجن او نایتروجن تعامل او د امونیا جوړېښت

2 - دکاربن او اکسیجن تعامل او د کاربن ډای اکساید جوړېښت

3 - د هایدروجن او کاربن تعامل او د میتان جوړېښت

۷ - ۲: دکیمیاوي تعاملونو ډولونه

زموږ په چاپېریال کې هره ورځ تعاملونه ترسره کیږي چې زموږ په ژوند باندې نېغ او یا په بله لاره اغېز لري. له همدې کبله ضروري ده چې دکیمیاوي تعاملونو په اړه معلومات ترلاسه شي؛ خوکیمیاوي تعاملونه ډېر زیات دي چې زیاتې مطالعې او زیات وخت غواړي.

د یادولو وړ ده چې کیمیاوي تعاملونه دکیمیاوي مطالعاتو لویه برخه تشـکیلوي. د دې کبله کیمیا پوهانو کیمیاوي تعاملونه په بېلابېلو ډولونو وېشلي دي او دوېشلو لاره یې د هغوی میخانیکیت ته په پام سره په لاندې جدول کې لنډوو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2-7) د جدول: د کېمیاوي تعاملونو ډولونه

شماره	طبقه بندي	ډولونه	تعریفونه	مثالونه
1	دالکترون لېږدول	اکسیډېشن او ریډکشن	د ځینو اتومونو د اکسیډېشن نمبر بدلېږي	$\overset{-4}{C}H_4 + 2O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + 2H_2\overset{-2}{O}$
		له اکسیډېشن او ریډکشن څخه پرته	د اکسیډېشن نمبر نه بدلېږي	$Ca^{2+}O + H_2O \longrightarrow Ca^{2+}(OH)_2$
2	د انرژي لېږدول	اګزوترمیک (تودوخه تولیدوونکي)	په ټاکلې کچه انرژي ازادوي	$C + O_2 \longrightarrow CO_2 + E$
		اندوترمیک (انرژي جذبوونکي)	انرژي له محیط څخه جذبوي	$2HgO + E \longrightarrow 2Hg + O_2$
3	بېرته ګرځېدل منل	رجعي (ګرځېدونکی)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو مواد تبدیلیږي	$3H_2 + N_2 \rightleftarrows 2NH_3$
		غیر رجعي (نه ګرځېدونکی)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو موادو نه تبدیلیږي	$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O + E$
4	د موادو څرنګوالی	سوځېدل	د موادو تعامل له اکسیجن سره چې تودوخه او روښنایي تولیدوي	$CH_4 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2\overset{-2}{O}$
		هایدرولیز	د اوبو په واسطه د یوې مادي ټوټه کېدل په څو مادو او د اوبو د ایونونو متقابل عمل د مرکب د مالیکول له ایونونو سره	$NH_4Cl \xrightarrow{H_2O} NH_4OH + H^+ + Cl^-$
		خنثی کېدل	د تیزاب او القلي تعاملونه	$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

(c) ketabton.com: The Digital Library

5	میخانیکیت	رادیکال	هغه تعاملونه چې د رادیکالونو پربنسټ کیږي	$Cl_2 \xrightarrow{رڼا} 2Cl^{\cdot}$
		زیاتیدل	یوه ماده په بله ماده زیاتیږي	$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6$
		لرې کیدل	له مالیکول څخه یو جز جلا کیږي	$C_2H_6O \longrightarrow C_2H_4 + H_2O$
		الکترون خوښونکي	د یو الکترون خوښوونکي ذرې 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 یا څو اتومه په مالیکول کې د یو یا څو اتومونو ځای نیسي.	$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$
		دوه ګونی تعویض	د یو بل په واسطه د مرکبونو د ایونونو تعویض	$HNO_3 + NaOH \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$

۷ - ۲ - ۱ : تعویضي تعاملونه

۷ - ۲ - ۱ - ۱ : یو ګوني یا ساده تعویضي تعاملونه: په دې ډول تعاملونو کې د یو خالص عنصـر اتومونـه، د بل عنصر اتومونه په یو مرکب کې تعویضوي. په بل عبارت، د یو خالص عنصر اتومونـه د بـل عنصر اتومونه له مرکب څخـه بې ځایه کوي او خپله د هغه ځای نیسـي؛ د بیلګې په ډول: کلورین له پوتاشـیم بروماید سـره تعامل کوي چې په پایله کې د پوتاشـیم بروماید د مرکب برومین د کلورین په واسطه له لاندې معادلې سره سم تعویض کیږي:

$$Cl-Cl(g) + 2KBr(aq) \longrightarrow 2KCl(aq) + Br_2(l)$$

(د برومايد آيون د کلورايد په ايون تعويض شوی دی)

المونیم د اوسپنې ځای په فیریم (II) اکسایدکې نیولی دی.

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(s)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

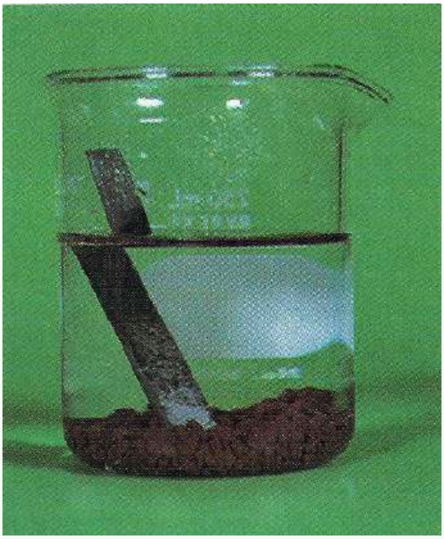
په ځینو ساده تعویضي تعاملونو کې کېدای شي له لاندې اړیکو څخه د نمونې په ډول کار واخېستل شي:
کــه چیرتــه A فلز اوســي د $BC(CuSO_4)$ مرکب اوســی د مــس عنصر (B) جداکــوي او AC جوړوی.

$$A + BC \longrightarrow AC + B$$

$$Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$$

لاندې شکل د جست او کاپرسلفیټو یو ګونی تعویضي تعامل او معادله راښیي:

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



(7 - 3) شکل: له جستو سره د کاپرسلفیټ تعامل

فعالیت:

الف- لاندې ساده تعویضي تعاملونه بشپړ کړئ:

1 - المونیم د مالګې له تیزاب ســره تعامل کړی، المونیم کلوراید او هایدروجن یې جوړ کړی دی.

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

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

4 - مس د سپینو زرو د نایتریټو له محلول سره تعامل کړی.

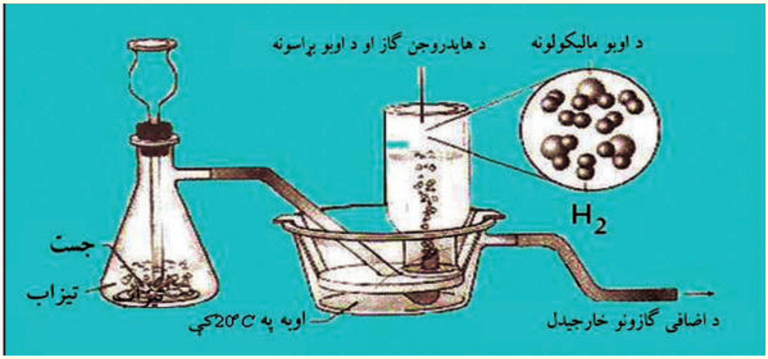
(c) ketabton.com: The Digital Library

5 - $SiO_2(s) + C(s) \longrightarrow$

ب- د جستو دفلز په واسطه د مالګې له تیزابو څخه د هایدروجن بې ځایه کېدل.

د اړتیا وړلوازم او مواد: فلاسک، سرپوښ، زنګون کوږی نل، رابري نل د $50cm$ په اوږدوالي ربړي نل، د اوبو تشت، عادي اوبه، څلور عدده تست تیوبونه، پایه-ګیرا، تست تیوب داني، د جستو 5 یا 6 ټوټې، $10mL$ په اندازه د مالګې او یا ګوګړو تیزاب

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



(4-7) شکل: د جستو تعامل د مالګې له تیزابو سره

1 - د تعامل معادله یې ولیکئ .

2 - نور کوم فلزونه هایدروجن بې ځایه کولی شي؟ لست یې کړئ.

خپل ځان امتحان کړئ.

لاندې په توړو لیکل شوو ساده تعویضي معادلو ته ځیر شئ:

الف- د هایدروجن ګاز + القلي $\longrightarrow$ اوبه+ فعاله فلزونه

ب- ضعیف غیر فلز + نوې مالګه د $\longrightarrow$ ځینې تیزابونه + د فلزونو ځینې ټوټې

ج- د هایدروجن ګاز+ نوې مالګه $\longrightarrow$ مالګه+ ډېر فعاله غیر فلز

د- ډېر ضعیف فلز+ نوې مالګه $\longrightarrow$ مالګه + ډېر فعاله فلز

لاندې معادلې د پورتنیو معادلو له کومې یوې سره سمون لري؟ د هغوی شمېره یې ورته مخې ته ولیکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

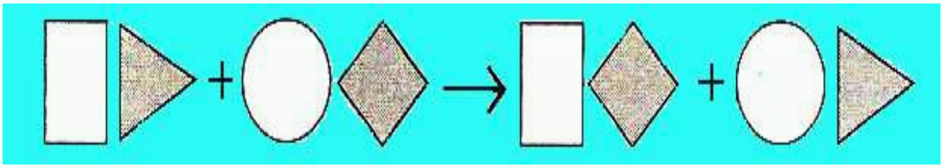
$$1-\ Br_2 + 2NaI \longrightarrow 2NaBr + I_2$$
$$2-\ Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu$$
$$3-\ 2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$
$$4-\ Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

زيات پوه شئ !

$Cu + HCl \longrightarrow$ تعامل نه کوي

۷-۲-۱-۲: دوه ګوني تعويضي تعاملونه

په دې ډول تعاملونو کې د يو مرکب ايونونه او اتومونه د بل مرکب د ايونونو يا اتومونو په واسطه تعويض کيږي. په بل عبارت، د دوو مرکبو ايونونو ځايونه يو له بل سره په ماليکول کې نيسي. د دوو منحلو مالګو تعاملونه چې د غير منحلې مالګې په جوړيدو پای ته رسيږي، دوه ګوني تعويضي تعاملونه ګڼل کيږي:



(5-7) شکل: تعويضي تعاملونه او د هغوی شکلي معادله

د کتيون تعويض

$$PbCl_2(aq) + Li_2SO_4(aq) \longrightarrow PbSO_4(s) + 2LiCl(aq)$$

د انيون تعويض

$$ZnBr_2(aq) + 2AgNO_3(aq) \longrightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + 2AgBr(s)$$
$$BaCl_2(aq) + 2KClO_3(aq) \longrightarrow Ba(ClO_3)_2(s) + 2KCl(aq)$$

د دوه ګونو تعويضي تعاملونو عمومي شکل دا دی:

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

لومړی ترکيب + دويم ترکيب ⟵ دريم ترکيب + څلورم ترکيب

په ياد ولرئ چې په دوه ګونو تعويضي تعاملونو کې د محصولونو يوه غير منحله ماده اوبه يا ګاز دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

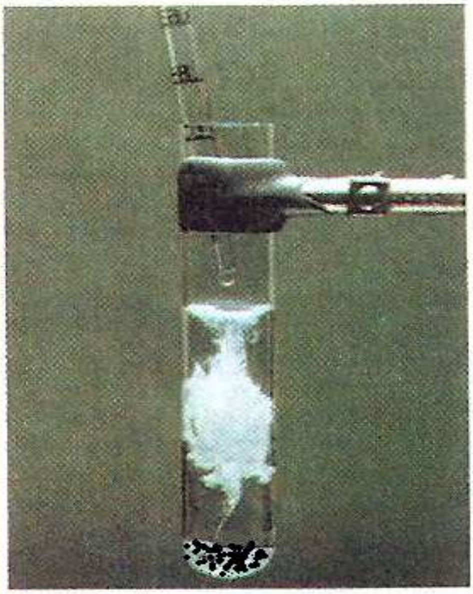
فعالیت

له سودیم سلفاید سره د سپینو زرو د نایتریتو تعامل

د اړتیا وړ لوازم او مواد: تســت تیوب، ښیښــه یي میله، د تودوخې سرچینه، د سپینو زرو نایتریت، سودیم سلفاید او ګیرا.

کړنلاره: سودیم سلفاید په یو تست تیوب کې واچوئ او د سپینو زرو نایتریت ور زیات کړئ. تست تیوب د ګیرا په واسطه ونیسئ. د یوې دقیقې لپاره هغه ته تودوخه ورکړئ. ویې ګورئ چې تور رسوب جوړ شوی دی چې د سپینو زرو سلفاید یې بولي:

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



(7 - 6) شکل: له سودیم سلفاید سره د سپینو زرو نایتریتو تعامل

پر رسوب سربېره به بله کومه ماده وګورئ چې د تعامل د محیط د بدلون لامل شوې ده؟

۷ - ۲ - ۲ : انحلالیت او د محلولونو جوړېدل :

کېمیاوي مواد د کېمیاوي متقابلو عملو پربنسټ یو په بل کې حلېږي؛ نو د موادو انحلالیت کېدی شي یو ډول قسمي تعامل ګڼل شي. د لاندې موادو انحلالیت په اوبو کې مطالعه کوو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

په اوبو کې منحل او غیر منحل مواد

مالگې، القلي او هغه تیزابونه چې له $0.1mol/L$ (مول په یولیتر اوبو کې) څخه زیات په اوبو کې حل شـي، د حل شـوو موادو په نامه اوکه د $0.1-0.001mol/L$ ترمنځ په یو لیتر اوبو کې حل شـوي وي، ډېر لږ حل شـوو اوکه له $0.001mol/L$ څخه کم په یولیتر اوبو کې حل شوي وي، د غیر منحلو موادو په نوم یادېږي.

هغه مالگې چې د نایتریتو NO_3^- ایونونه ولري په اوبو کې منحل دي.

ټول اسیتیتونه (CH_3COO^-) په اوبو کې منحل دي.

د کلوریتـو (ClO_3) ټولې مالگې له پوتاشـیم کلوریت څخه پرته په اوبو کې منحل دي او پوتاشـیم کلوریت په اوبو کې ډېر لږ منحل دي.

ډېـر کلورایدونه (Cl^-) په اوبو کـې منحل دي؛ له $PbCl_2, CuCl, Hg_2Cl_2, AgCl$ څخه پرته چې په اوبو کې غیر منحل دي (سرب II کلوراید $PbCl_2$ په ایشیدلو اوبو کې حلیږي).

ډېـر برومایدونـه (Br^-) پـه اوبو کې منحـل دي؛ له $HgBr_2, PbBr_2$ $CuBr, Hg_2Br_2, AgBr$ څخه پرته چې په اوبو کې غیر منحل دي او $HgBr_2$ ډېر لږ حلیږي.

ډېـر ایودایدونـه (I) په اوبو کې منحل دي؛ لـه PbI_2, CuI, Hg_2I_2, AgI او HgI_2 پرته چې په اوبو کې غیر منحل دي.

ټول سلفیټونه (SO_4^-) له $Hg_2SO_4, BaSO_4, SrSO_4, CaSO_4, Ag_2SO_4$ څخه پرته په اوبو کې حلیـږي. ډېر زیات غیر منحل سـلفیټونه د عنصرونو د دوره یـي جدول د IIA گروپ فلزونو پورې اړه لري .

سـلفایدونه (S^{2-}) په اوبو کې غیر منحل دي. پرته د دوره یي جدول د لومړي او دوهم اصلي گروپ دعنصرونو له سلفایدونه او امونیم سلفاید $(NH_4)_2S$ څخه چې په اوبو کې منحل دي.

کاربونیټونـه (CO_3^{2-}) په اوبو کې غیر منحل دي. د دوره یي جدول د لومړي گروپ (القلي فلزونه) عنصرونه او امونیم کاربونیټ $(NH_4)_2CO_3$ په اوبو کې حلیږي.

فاسفیټونه په اوبو کې غیر منحل دي؛ خو $((NH_4)_3PO_4)$ په اوبو کې حل کیږي.

هایدروکسـایدونه (OH^-) په اوبو کـې غیر منحل دي. د لومړي گروپ له هایدروکسـایدونو (القلي فلزونه) $Sr(OH)_2, Ba(OH)_2$ څخه پرته او کلسیم هایدروکساید ډېر لږ منحل دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

د لاندې تعاملونو محصولونه 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 انرژۍ جذبول د تودوخې په بڼه، برېښنا، رڼا او میخانیکي ټکرونو په واسطه تجزیه اوېه ساده موادو بدلیږي چې د دې تعاملونو عمومي شکل دا دی:

$$AB \longrightarrow C + D$$

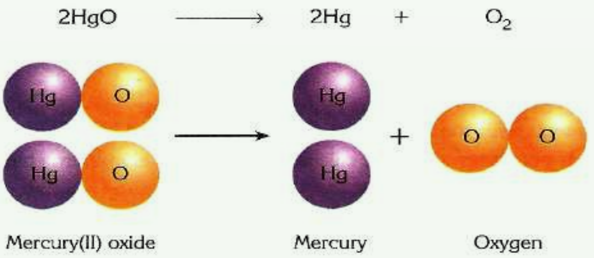
د دې ډول مرکبونو د تجزیې په پایله کې ممکن د تعامل محصولونه هم مرکبونه وي، نو C او A مرکبونه دي. که د تعامل محصول عنصرونه وي نو C او A عنصرونه دي. په همدې ترتیب، که د تعامل د محصول مواد هم عنصر او هم مرکب وي، نو C عنصر او D مرکب دی. پردې بنسټ، کېدی شي چې لاندې معادلې د پورتنیو تعاملونو په ډول ولیکل شي:

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

2 - عنصر + مرکب $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

3 - (عنصرونه) عنصر + عنصر $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ مرکب

که د سیمابو اکسایدو ته تودوخه ورکړل شي، فلزي سیماب او اکسیجن لاسته راځي:



(7-7) شکل د مرکیوري اکساید د تجزیې شکلي معادله

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعاليت

لاندې مثالونه وګورئ. د پورتنيو تعاملونو ډولونو ته په پام سره د هر تعامل مخامخ د 1، 2 او يا 3 چې د پورتنيو تعاملونو نمبر دی، وليکئ:

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

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

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

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

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

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

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

د دې ډول تعاملونو ګډه ځانګړتيا له پېچلو مرکبونو څخه د ساده موادو ترلاسه کړې دي. د تجزيوي تعاملونو له پاره عمومي قاعده کېدی شي داسې وليکل شي:

فلز کاربونېټ $\xrightarrow{\Delta}$ فلز اکسايد $+ CO_2$

فلز هايدروجن کاربونېټ $\xrightarrow{\Delta}$ فلز کاربونېټ $+ CO_2 + H_2O$

فلز سلفيټ $\xrightarrow{\Delta}$ د فلز اکسايد $+ SO_2$

فلز نايتريټ $\xrightarrow{\Delta}$ فلز نايترايټ $+ O_2$

فلز کلوريټ $\xrightarrow{\Delta}$ فلز کلورايد $+ O_2$

اوبه لرونکي بلوري مالګه $\xrightarrow{\Delta}$ بې اوبو مالګه $+ H_2O$

دوه عنصري مادي مرکب $\xrightarrow{\Delta}$ د A عنصر + د B عنصر

اکسيجن لرونکي تيزاب $\xrightarrow{\Delta}$ اوبه+ د غيرفلز اکسايد

ويلې شوې مالګه $\xrightarrow{\text{بريښنا}}$ فلز+ غير فلز

اوبه $\xrightarrow{\text{بريښنا}}$ هايدروجن + اکسيجن

د فلز هايدروکسايد $\xrightarrow{\text{بريښنا}\ \Delta}$ اوبه + دفلز اکسايد

زيات پوه شئ!

د فلز نايتريټ مرکب د تودوخې په واسطه د فلز په نايترايټ او اکسيجن او په لوړه تودوخه کې د فلز په اکسايد او د نايتروجن او اکسيجن په ګازونو بدليږي.

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

$$2KNO_3 \xrightarrow{\text{لوړه تودوخه}} K_2O(s) + N_2(g) + 2O_2(g)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

پلټنه وکړئ

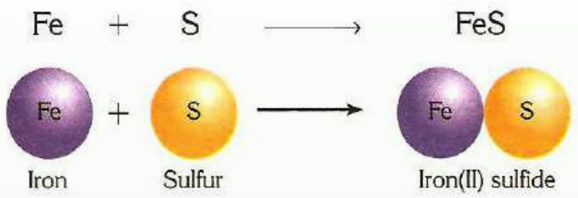
د تجزیوي تعاملونو لپاره له نوموړو بېلګو څخه پرته نورې بېلګې په دې لوست کې وړاندې کولی شئ؟

۷-۲-۳: ترکیبي تعاملونه

هغه تعاملونه چې په پایله کې يې دوې یا څو ســاده مادې یوه له بلې ســره ترکیب شــي او یوه داسې پېچلې ماده یا مرکب شــي چې له بېلابېلو اتومونو څخه جوړ شــوی وي، د ترکیبي تعاملونو په نوم یادېږي. د دې تعاملونو عمومي معادله دا ده:

$$A + B \longrightarrow CD$$

پــه دې معادلــه کې CD مرکب دی او A او B کېدی شــي چې عنصرونه یا مرکبونه وي او یا هم A عنصر او B مرکب وي. لاندې ترکیبي تعامل وګورئ:



(7-8) شکل: د فیریم (II) سلفاید د جوړېدو د تعامل شکلي سمبولیك معادله

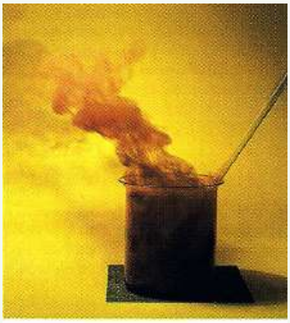
د ترکیبي تعاملونو عمومي معادلې دا دي:

1 - (مرکبونه) مرکب + مرکب ⟵ مرکب

2 - مرکب ⟵ عنصر + مرکب

3 - مرکب ⟵ عنصر + عنصر

لاندې شکل د اوسپنې او کلورین جمعي تعامل راښيي:



(7-9) شکل: له اوسپنې سره د کلورین تعامل

$$2\overset{o}{Fe}(s) + 3\overset{o}{Cl_2}(g) \longrightarrow 2\overset{+3}{Fe}\overset{-1}{Cl_3}(s)$$

فعالیت

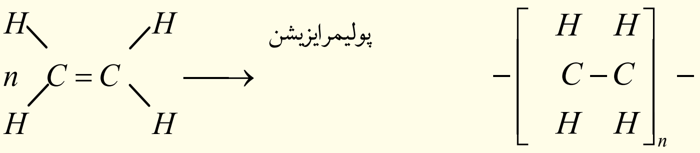
لاندې تعاملونو ته ځیر شئ. د 2، 1 او 3 شمېرو په واسطه یې چې د پورتنیو عمومي تعاملونو د شکلونو نمبرونه دي، له هغې سره پرتله کړئ:

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

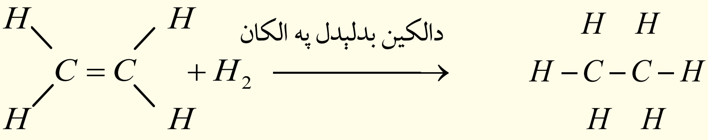
$$Hg(l)+O_2(g)\longrightarrow HgO(s)$$

$$NH_3(g)+HCl(g)\longrightarrow NH_4Cl(g)$$

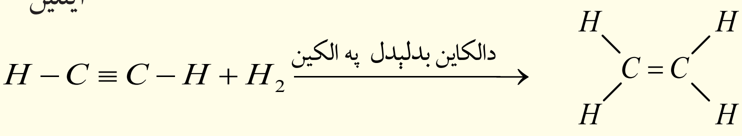
$$CaO(s)+SiO_2(s)\longrightarrow CaSiO_3(s)$$



ایتلین　　　　پولي ایتلین



ایتلین　　　　ایتان



اسیتلین　　　　ایتلین

$$Na_2CO_3+H_2O+CO_2\longrightarrow 2NaHCO_3$$

د ترکیبي تعاملونو عمومي شکلونه کېدی شي په لاندې فورمولونو هم وښودلی شي چې د دې تعاملونو ډېر شکلونه ورسره سمون لري:

د فلز اکساید ⟵ اکسیجن + فلز

د غیر فلز اکساید ⟵ اکسیجن + غیر فلز

(قلوي) د فلز هایدروکساید ⟵ اوبه + فلز اکساید

اکسیجن لرونکي تیزاب ⟵ اوبه + د غیر فلز اکساید

مالګه ⟵ د غیر فلز اکساید + د فلز اکساید

(c) ketabton.com: The Digital Library

پولیمیر $\xrightarrow{\text{پولي ميرايزيشن}}$ مونومير

اوبه $\longrightarrow$ اکسیجن + هايدروجن

امونياک $+ HX \longrightarrow NH_4X \quad X = (F, Cl, Br, I)$

غير مشبوع مرکبونه $+ H_2 \longrightarrow$ د هايدروکاربنونو اکسیجنی مشتقات

غير مشبوع مرکبونه $+ X_2 \longrightarrow$ هلوجن لرونکي مشبوع هايدروکاربنونه $X = (Cl, Br, I)$

غير مشبوع مرکبونه $+ HX \longrightarrow$ هلوجن لرونکي مشبوع هايدروکاربنونه $X = (Cl, Br, I)$

فعالیت

د سماوارونو او چای جوشونو د منګ لري کول

کلسیـم بـای کاربونیټ او مګنیزیم بای کاربونیټ مالګې چې پـه عادي اوبو کې منحل دي، داپشـولو په بهير کې ترسـب کوي او په نه حليدونکو مالګو بدليږي. دا کاربونيټونه په لوښو او وسايلو کې رسوب کوي چې د لوښو د کتلې د زياتېدلو او د سـوريو (شير دهنونو) د بندېدو لامل کېږي. له وسايلو څخه د منګ د لرې کولو لپاره له بېلابېلو لارو څخه کارا خلي چې یوه يې د قلوي محلولونو برابرول دي.

د اړتيا وړ لوازم او مواد: ګيلاس، هاونګ له لاستي سره، تله، منګ نيولی لوښی
د10g خوړو مالګه، 9g سـوديم هايدروکسايد، 0.5g پوتاشـيم کاربونيټ او 0.2g د خېړې پوستکی.

کړنلار: د خوړو مالګه، K_2CO_3 ، د خېړې پوستکی او نوموړي مواد له پورتنيو کچو سره سم په شــه توګه وتلئ او ســره مخلوط يې کړئ. بيا يې په هاونګ کې ښه وټکوئ چې په پوډرو بدل شي. وروسته يې په يو ګيلاس کې واچوئ او له هغه څخه دمنګ د منځه وړلو لپاره کار واخلئ.
د چـاى جـوش $\frac{2}{3}$ برخـه له اوبو څخه ډکه کـړئ. د اوبو د هر ليتر په مقابـل کې دالقلي پوډر چې په پورتني ډول ترلاسـه شـوي دي، ورزيات کړئ. لوښــی د تودوخي د سرچينې په واسطه جوش کړئ. له ايشـيدو څخه وروســته يې هم له دوو څخه تر څلور دقيقو پورې لرې نه کړئ او تودوخې ته دوام ورکړئ. له دې څخه وروســته بيا اوبه له لوښــي لرې کړئ. په عادي اوبو او د لوښــو مينځلو په مايع باندې يې ومينځئ. په لوښــي کې رامنځ ته شوي بدلونونه په خپلو کتابچو کې يادداشت کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۷ - ۲ - ۳: د سونګ تعاملونه

له اکسیجن سره د موادو تعامل چې د تودوخې او رڼا له تولید سره یو ځای وي، د سونګ د تعامل په نوم یادېږي. د فلزونو د سونګ له تعامل څخه فلزي اکسایدونه او د عضوي مرکبونو له سوځولو څخه د اکسیجن په شتون کې اوبه، CO_2 او انرژي تولیدیږي. که سلفرلرونکي عضوي مرکبونه وسوځول شي ،سلفر ډای اکساید اوکه نایتروجن لرونکي عضوي مواد وسوځول شي، د نایتروجن اکسایدونه، په تېره بیا NO_2 جوړیږي؛ د بېلګې په ډول: د میتان د سوځولو معادله وګورئ:

$$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$$

که د اکسیجن مقدار لږوي، له کاربن ډای اکساید CO_2 سره جوخت د کاربن مونو اکساید CO یا د کاربن لوګی هم لیدل کیږي.

د اتموسفیر په جګوطبقو کې هایدروجن داکسیجن په شتون کې سوځي او اوبه لاس ته راځي:

$$2H_2+O_2\longrightarrow 2H_2O(g)+\text{تودوخه}$$

د اکسیجن او غیري فلزي عنصرونو له تعامل څخه غیري فلزي اکسایدونه او د فلزي عنصرونو او اکسیجن له تعامل څخه فلزي اکسایدونه تولیدیږي؛ د بېلګې په ډول: که د مګنیزیم فلز د اور د لمبې له پاسه کېښودل شي، شعله ورکیږي (اور اخلي) او سوځیږي:

$$2Mg+O_2\longrightarrow 2MgO+\text{تودوخه او رڼا}$$

د موادو سوځېدل د ترکیبي تعاملونو له ډولونو څخه دي؟ په اړونده هواکې د فاسفورس په خپل سر سوځېدل د موادو د سوځیدلو یو مهم تعامل دی. لاندې شکل د سپین فاسفورس په خپل سر سوځېدل راښیي:

(7-10) شکل: په هواکې د فاسفورس سوځیدل

$$P_4(s)+5O_2(g)\longrightarrow P_4O_{10}(s)+\text{تودوخه او رڼا}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ

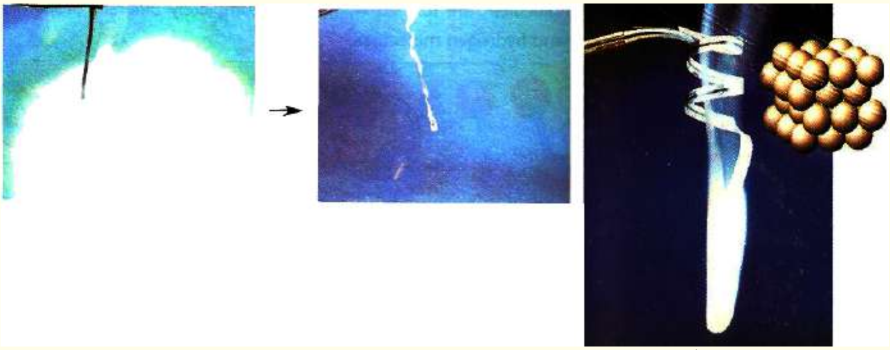
د موادو سوځېدلو تعامل کېدی شي د ترکيبي تعاملونو يو ډول ومنل شي؟

فعاليت

د مګنيزيم د فلز سوځول

د اړتيا وړ لوازم او مواد: د مګنزيم فلز او اورلګيت

کړنلار: د مګنيزيم د فلز $20cm$ فيته واخلئ، اورلګيت ورته ووهئ، تودوخې او رڼا ته يې پام وکړئ وګورئ، سپينه ايره به، چې د مګنيزيم اکسايد دی، وګورئ.



الف

(7-11) شکل: د مګنيزيم د سيم سوځېدل او د تودوخي رامنځ ته کېدل

ب

مګنيزيم له اکسيجن سره تعامل کړی او مګنيزيم اکسايد يې جوړکړی دی.

۷ - ۲ - ۴: اکزوترميک او اندوترميک تعاملونه

کېمياوي تعاملونه د انرژي د جذب يا ازادولو له کبله پر دوو برخو وېشل شويدي. لومړی برخه يې هغه ډول تعاملونه دي چې په پايله کې يې د تعامل پر محصول سربېره انرژي هم د تودوخي او رڼا په بڼه ازادېږي. دا ډول تعاملونه د اکزوترميک (*Exothermic*) تعاملونو په نوم يادېږي. د القليو او تيزابونو زياتره تعاملونه اکزوترميک دي او د تودوخي له ازادېدلو سره ترسره کيږي؛ د بېلګې په ډول:

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O + E$$ تودوخه

انرژي+ اوبه + مالګه ⟵ د مالګي تيزاب + سوډيم هايدروکسايد

فعال فلزونه له اوبو سره تعامل کوي، رڼا او تودوخه توليدوي؛ د بېلګې په ډول: کله چې د سوډيم د

(c) ketabton.com: The Digital Library

فلزیو وړه ټوټه د اوبو په ډک تشـــت کې واچول شـــي، ډېر چټک تعامل کوي چې رڼا او تودوخه تولید وي:

(12-7) شکل: د سودیم او اوبو اکزوترمیک تعامل ، د تودوخې او رڼا تولید

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2 +$$ رڼا + تودوخه

هایدروجن + سودیم هایدروکساید ⟵ اوبه + سودیم

اکزوترمیـــک تعاملونه هم د تعامل کوونکو مـــوادو د فعالولو لپاره انرژي ته اړتیا لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهیر کې ازادېږي، د انرژي له هغې کچې څخه زیاته ده چې د تعامل کوونکو موادو د فعالولو لپاره لګول کېږي؛ د بېلګې په ډول: د مګنزیم فلز لومړی باید د اور شغلې ته نژدې کړی شي، چې تعامل پیل شـــي. کله چې تعامل پیل شـــو؛ ډېره زیاته انرژي ازادېږي. همدارنګه، که پر پوتاشیم پرمنګنیـــت باندې ګلیســـرین ور زیات کـــړو، د تعامل په پیل کې د لمر انرژي ته ضرورت دی چې دا انـــــرژي د فعالونکې انرژي (Activition) په نوم یادېـــږي. هغه تعاملونه چې د انرژي له جذب سره تر سره کیږي اویا هغه تعاملونه چې تودوخې ته اړتیا لري، د انډوترمیک تعاملونو په نوم یادېږي. زیاتره تعاملونه، چې په نړۍ کې ترســـره کیږي، انډوترمیک تعاملونه دي؛ د بېلګې په ډول: د چونې له تیږ و څخه د چونې ترلاسه کول زیاته انرژي غواړي:

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت:

اکزوترمیک او انډوترمیک تعاملونه

د لانـدې تعاملونو معادلـې وګورئ، اکزوترمیک تعامل د (EX) او انډوترمیک تعامل د En په تورو نښه کړئ:

$$4H_2(g)+O_2(g)\longrightarrow 2H_2O(l)+571,6kJ$$
$$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)+890kJ$$
$$2CuO(s)+314,6kJ\longrightarrow 2Cu(s)+O_2$$
$$2H_2O(l)+571,6kJ\longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$$
$$H_2O(s)+6kJ\longrightarrow H_2O(l)$$
$$H_2(g)Cl_2(g)\longrightarrow 2HCl(g)+185kJ$$
$$H_2O(l)\longrightarrow H_2O(s)+6kJ$$
$$2Al_2O_3(s)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$$
$$4Al(s)+3O_2(g)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$$
$$Sn(s)+2Cl_2(g)\longrightarrow SnCl_4(l)+511,3kJ$$
$$C(s)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+393,5kJ$$

۷ - ۲ - ۵: د اکزوترمیک او انډوترمیک تعاملونو لپاره د انرژي دیاګرام

څرنګه چې وویل شول، کېمیاوي تعاملونه د انرژي له کبله پر دوو برخو اکزوترمیک او انډوترمیک وېشـل شـویدي. اکزوترمیک تعاملونـه د تعامل په پیل کې لږځه انرژي تـه اړتیا لري چې دا اندازه انـرژي د فعالوونکـې په نوم یادیږي. خو هغـه انرژي چې ازادیږي لـه فعالونکې (Activition) انرژي څخه زیاته ده.

پـه اکزوترمیک تعاملونو کـې تعامل کوونکي مواد د ډېره زیاته ذخیـروي انرژي لري او دهغوی د تعامـل د محصول د موادو په پرتله لږه ذخیروي انـرژي لري. د اکزوترمیکو تعاملونو محصولونه با ثباتـه دي او د هغـوی د تجزیـې لپاره په هماغه کچـه انرژي ته اړتیا ده چـې د هغوی د جوړېدو په وخت کې ازادیږي.

د انډوترمیک تعاملونو د محصولونو د موادو د جوړېدو په بهیرکې لومړني مواد انرژي جذب وي، چـې لـه دې کبلـه د تعامل د محصولونو د موادو انـرژي د تعامل کوونکو موادو پـه پرتله زیاته ده. د انډوترمیکـو تعاملونـو محصولونه بې ثباته دي؛ ځکه هغه انـرژي چې د جوړېدو په بهیر کې یې اخیستی ده، بېرته ازادوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

تعامل کوونکي مواد

د تعامل محصول

سیستم محیط ته تودوخه ازادوي

له محیط څخه تودوخه اخلي

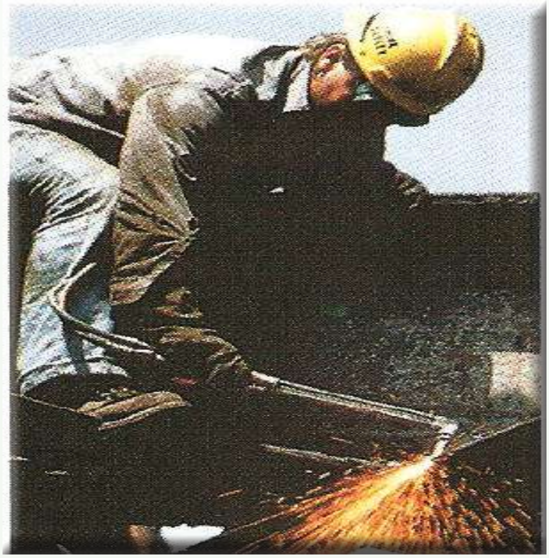
تعامل کوونکي مواد

د تعامل محصول

(7-13) شکل: د اکزوترمیک او انډوترمیک تعاملونو دیاګرام

الف- د هوا په شتون کې د اسیتلین سوځیدل (اکزوترمیک)

ب- دمرکیوری (II) د اکساید د تجزیې تعامل (انډوترمیک)



(7-14) شکل: اکسي اسیتلین څراغ د سوځېدلو په وخت کې زیاته تودوخه تولیدوي چې په ولډینګ او د فلزونو په پرې کولو کې کارول کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اووم څپرکي لنډيز

• کېمياوي معادله کېمياوي تعاملونه ښيي چې په سمبولونو او د مرکبونو په فورمولونو 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 ترلاسه کيږي، د تعامل د محصول په نوم يادېږي.

• کېمياوي تعاملونه په کېمياوي معادلو ښودل کيږي.

• کېمياوي تعاملونه هغه بهيرونه دي چې لومړني مواد په کې په نويو موادو يا د تعاملونو محصول چې نوي خواص لري، بدليږي.

• ساده تعويضي تعاملونه هغه تعاملونه دي چې يو يا څو اتومونه په کې د هغوی په جوړو شويو ماليکولونو کې ځای نيسي.

• دوه گونی تعويضي تعامل هغه تعامل دی چې د يو مرکب يو يا څو اتومه په کې د بل مرکب له يو يا څو اتومونو سره تعويض کيږي.

• تجزيوي تعامل هغه تعامل دی چې له يوې مادې څخه يې څو نوې مادې په لاس راځي.

• ترکيبي تعامل هغه تعامل دی چې د دوو ياڅو مادو له يوځای کېدوڅخه نوې ماده يا مرکب جوړيږي.

• د سونگ تعامل هغه تعامل دی چې يوه ماده په کې د اکسيجن په شتون کې سوځی، اکسايدونه، تودوخه او روښنايي توليد وي.

• د اکزوترميکو تعاملونو په بهير کې لږڅه انرژي ازادېږي.

• د اکزوترميک تعاملونو محصولونه د لږڅه انرژي لرلو له کبله ثبات لري او د انډوترميک د تعاملونو محصولونه د زياتې انرژي لرلو له کبله بې ثباته دي.

• که القليو، تيزابو اومالگو حل کيدل په اوبو کې $0.1mol/L$ وي، د حل کيدونکو موادو په نامه، که د $0.1mol/L$ او $0.001mol/L$ ترمنځ وي، لږ حلکېدونکي او که له $0.001mol/L$ څخه لږ وي، دنه حل کيدونکو 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، له هغې انرژي څخه زياته ده چې د تعامل د موادو د

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالولو لپـــــاره لګول کېږي، دا انـــرژي د فعالوونکې انرژي یا د اکتیویشـن (*Activition*) د انرژي په نوم یادېږي،

د اووم څپرکي تمرین

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 میتان ګاز له سوځولو څخه کاربن ډای اکساید ګاز او اوبه تولیدېږي. دا جمله څه شی ده ؟

الف- سمبولیکه معادله ده   ب- لیکلې معادله

ج- توصیفي معادله ده   د- یو عبارت دی

3 - د $K(s)+H_2O(l)\longrightarrow$ تعامل محصول ----- دی.

الف- K_2O+H_2O ب- $KOH+H_2$

ج- $K+H_2+O_2$ د= هیڅ یو

4 - له القلیو سره د تېزابو تعامل کوم ډول تعامل دی؟

الف- خنثی کول   ب- دوه ګونی تعویضي

ج- رسوب ورکوونکی   د- الف او ب دواړه.

5 -لاندې سلفیټونو کې کوم یو په اوبو کې غیر منحل دی؟

الف- Na_2SO_4 ب- K_2SO_4

ج- $BaSO_4$ د- $FeSO_4$

6 - دا تعامل $CaCO_{3(s)}\xrightarrow{\Delta}CaO+CO_2$ کوم ډول تعامل دی؟

الف- ترکیبي   ب- تجزیوي   ج- سوځول   د- اکزوترمیک

سمې او ناسمې پوښتنې :

سمه جمله د (س) په توري او ناسمه جمله د (ن) په توري نښه کړئ.

1 - ویلې شوې مالګه د برېښنا د جریان په واسطه په فلز او تیزابي پاتې شونو تجزیه کیږي.

(   )

2 - په ایتیلین باندې د استیلین تبدیلول ترکیبي تعامل دی. (   )

3 - له اکسیجن سره د موادو تعامل د سوځولو په نوم یادېږي(   )

(c) ketabton.com: The Digital Library

4 - له اوبو او تیزابونو سره د القلي فلزونو تعامل اکزوترمیک تعامل دی(   )

5 - د انډوترمیک د تعامل محصولونه باثباته دي (   )

6 - د S سمبول د مایعاتو لپاره په معادلو کې کارول کیږي.(   )

7 - $\longrightarrow$ د (ورکوونکي) معنا لري.(   )

8 - $C+2FeO \longrightarrow 2Fe+CO_2$ تعامل دوه ګونی تعویضي تعامل دی.(   )

دلاندې جملو تش ځایونه له اړوندو کلیمو سره بشپړ کړئ.

1 - مګنزیم له مس (II) سلفیټ سره تعامل .... او .... جوړوي.

2 - $PbCl_2$ په اوبو کې .... دی.

3 - د $Pb(OH)_2$ د تجزیوي تعامل محصولونه .... او .... شخه دي.

4 - د ترکیبي تعاملونو عمومي بڼه .... ده.

5 - فلز + اکسیجن محصول.............. دی.

6 - سوډیم هایدروکساید د مالګې له تیزاب سره تعامل کوي......... او .... جوړوي.

7 - هغه تعاملونه چې له چاپیر یال څخه انرژي جذبوي د ...... په نوم کیږي.

8 - هغه تعاملونه چې چاپیریال ته انرژي ورکوي د .... په نوم یادیږي.

تشریحي پوښتنې

1 - کېمیاوي تعامل په کومو مفهومونو ښودل کیږي؟

2 - د کېمیاوي تعاملونو د عمده ډولونو نومونه واخلئ

3 - توصیفي معادله په یوه بېلګه کې څرګنده کړئ.

4 - سمبولیکه معادله په یوه بېلګه کې وښایې.

5 - اکزو ترمیک تعامل په یوه بېلګه کې څرګنده کړئ.

6 - ترکیبي تعامل تعریف او عمومي شکل یې ولیکئ.

7 - ساده تعویضي تعامل په یوه بېلګه کې روښانه کړئ.

8 - له تیزابو سره د القلیو تعامل تعویضي تعامل دی؛ ولې؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

9 - د اکزوترمیک او انډوترمیکو تعاملونو دیاگرام رسم کړئ.

10 - د لانــدې تعاملونــو محصول ولیکــئ او د کیمیاوي تعاملونو د ډولونو څرنګوالی یې روښــانه کړئ:

$$1- \quad Al(s) + HCl(l) \longrightarrow$$

$$2- \quad Fe(s) + H_2O(l) \longrightarrow$$

$$3- \quad C(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow$$

$$4- \quad NaOH(aq) + H_3PO_4(aq) \longrightarrow$$

$$5- \quad C_2H_5OH(l) + O_2(g) \longrightarrow$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه

د سـونګ د موادو سـوځول، د بخاردیګونه، د فلزونو الکترولیتیکي رسـوب او هغه بهیرونه چـې ګلوانیکي عنصرونو (دګلوانیک د بترى الکترودونه) او بتریو کې ترسـره کیږي. ټول د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونو پربنسټ کیږي. د لومړنیو موادو ترلاسه کول (اوسپنه، کروم، منګنیز، سره زر، سپین زر، کلورین، ایودین او نور)، همدارنګه، کېمیاوی ټاکلي محصولونو (امونیا، د ښـوري تېزاب، دګوګړو تېزاب او نور) د اکسیدیشـن ریدکشن د تعاملونو پربنسټ لاسـته راغلـي دي. د ژوندیـو موجوداتو (حیواناتـو او نباتاتو) په ارګانیزم کې د اکسیدیشـن ریدکشن ډېر مهم تعاملونه ترسره کیږي، چې انرژي په کې تولید اویا ازادیږي. دا تولید شوي انرژي د ژوندیو موجوداتو د ژوند د پایښت لپاره اړینه ده.

په دي څپرکي به د اکسیدیشن او ریدکشن په اړه معلومات ترلاسه کړئ. د مرکب په مالیکولونو کي د اتومونو د اکسیدیشن نمبر او د اکسیدیشن -ریدکشن د تعاملونو د معادلو توازن به زده کړئ. دغه راز، د اکسیدیشن - ریدکشن د تعاملونود توازن بنسټیز میتود به هم زده کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۸ - ۱ : د اکسیډیشن او ریډکشن تعریف :

په پخوانیو وختونو کې د اکسیډیشــن او ریډکشــن اصطلاح په بل مفهوم کارول کېده؛ د اکســیجن نښلول(نصب) د مرکــب په مالیکول کې د اکسیډیشــن د عملیــې په نامه یادشــوې ده؛ د بېلګې په ډول:

$$\begin{Bmatrix} S + O_2 \longrightarrow SO_2 \\ C + O_2 \longrightarrow CO_2 \end{Bmatrix} \qquad Oxidation$$

د ازاد اکسیجن په نه شتون کې د اکسیډیشن عملیه بناېي، د ترکیبي اکسیجن لرونکو موادو په واسطه هم ترسره شي؛ لاندې تعامل وګورئ:

$$2K\,ClO_3 + 3S \longrightarrow 2KCl + SO_2 \qquad Oxidation$$

په پورتني تعامل کې $KClO_3$ د اکسیډي کوونکي په توګه عمل کړی او سلفر يې اکسیډی کړي دي؛ همدارنګه، د اکســیجن ایســتل او د هایدروجن نښلول په کېمیاوي تعاملونو کې د ارجاع یا ریډکشن په نامه یاد شوي دي؛ د بېلګې په ډول:

$$Fe_2O_3 + 3H_2 \longrightarrow 2Fe + 3H_2O \qquad Reduction$$

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

اکسیډیشــن هغه عملیه ده چې د ځینو عنصرونو د اتومونو د اکسیډیشــن نمبر(قسمي مثبت چارج) پــه کــې لوړېږي، په یوه کېمیاوي تعامــل کې د عنصرونو د اتومونو د اکسیډیشــن د نمبر ټیټېدلو ته د ریډکشن عملیه وايي.

زیات کېمیاوي تعاملونه د اکسیډیشــن او ریډکشــن دتعاملونو ډولونه دي؛ د بېلګې په ډول: د کاربن د سوځولو تعامل د اکسیډیشن - ریډکشن تعاملونو له یو ډول دی:

$$\overset{0}{C} + \overset{0}{O} \longrightarrow \overset{+4}{C}\,\overset{-2}{O_2}$$

اکسیډي شوي   ارجاع شوي

خو لاندې تعاملونه د اکسیډیشــن او ریډکشن د تعاملونو ډولونه نه دي؛ ځکه د تعامل کوونکو موادو د اتومونــو د اکسیډیشــن نمبرونه د محصولاتو له جوړېدوځخه وروســته هم په خپل لومړني حالت کې پاتې کېږي:

$$BaO + H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2$$

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

د اکسیډېشــن او ریډکشــن عملیه په کېمیاوي تعاملونو کې په یو وخت کې ترسره کېږي او د اخیستل

(c) ketabton.com: The Digital Library

شوو الکترونونو شمېر د بايلل شوو الکترونونو له شمېر سره مساوي دی. که بايلل شوي الکترونونه منفي او اخيستل شوي الکترونونه مثبت ومنل شي، د هغو الجبري مجموعه صفر ده.

داچې د يوې کېمياوي مادې ارجاع د بلې مادې له اکسيديشـــن ســره په يو وخت کې کيږي. په هر کچه چې د عنصرونو د اتومونو د الکترو نيګاتيويتی کچه زياته وي، په هماغه کچه د هغه اکسيدي کوونکـی (اکسـيداني) خاصيت قـوي وي (دا خاصيت پـه غير فلزي عنصرونو کـې زيات دی). برعکس، هر څومره چې د عنصرونو الکترونيګاتيويتي ټيټه وي، په هماغه کچه د هغه اکسيداني خاصيت ضعيف او ارجاعي ځانګړتيا يې قوي وي.

فعاليت :

په لاندې تعامل کې اکسيدي کوونکي او ارجاع کوونکي وټاکئ:

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + + NaCl + H_2O$$

فکر وکړئ

الف- د برېښنـــا جريان د الکترونونو د بهيرپايله ده. د اکسيديشن او ريدکشن له تعاملونو څخه د برېښنا جريان تر لاسه کېدی شي؟

ب- اکسيديشن او ريدکشن يو له بل سره ولې لازم او ملزوم دي ؟

۸ - ۲ : د عنصرونو د اکسيديشن نمبر

د کېمياوي عنصرونو له ولانسونو سره کېدی شي چې د کېمياوي اړيکو په جوړيدو کې د عنصرونو په ورتيا پوه شئ (او يا دا چې د اړيکو په جوړولو کې د هغوی د ورتيا د درجې لوړې کچې په هکله پوه شئ). ولانس د کېمياوي اړيکو هغه شمېر ټاکي چې د اتومونو په واسطه جوړ شوی دی. ولانسونه د اتومونود الکترونيګاتيويتي کميت په توګه، چې له ټاکلي اتوم ســره اړيکه لري ،نه شــمېرل کيږي او مثبــت (+) او منفــي (-) علامــې نه لري؛ ځکه چـې ولانس په ماليکولونــو کې د اړيکو شــمېر ټاکي. خو په مرکبونو کې الکترونونه چې کېمياوي اړيکې جوړوي ، د لوړو الکترونيګاتيو اتومونو له پاســه ځای نيســي او په پايله کې اتومونه ټاکلی چارج تر لاســه کوي. په ماليکولونو کې د اکسيديشــن د درجې په واسطه قسمي برېښنايي چارج د ټاکلواتومونو د ولانسي الکترونونو د ځای

(c) ketabton.com: The Digital Library

پر ځای کېدلو له کبله، چې په الکترونيګاتيفو عنصرونو کې ليدل کيږي، وړاندوينه کېدی شـي چې پـه ماليکول يا ايون کې له اړيکو څخه د هرې يـوې الکترونونه ډېر زياتو الکترونيګاتيفو اتومو پورې اړه لري. د اتومونو د اکسيديشــن درجه د $(+)$ او $(-)$ علامو په واسـطه ښـودل کيږي. د عنصر د اکسيديشن درجه له مثبتو علامو سره د اتوم د الکترونونو له هغو شمېرو سره سمون لري چې ورڅخه جلا شوي دي او د منفي اکسيديشن د درجې کميت د الکترونونو يو ځای کېدل راښيي چې د عنصر له اتوم سره يو ځای شويدي.

۸ - ۲ - ۱: د اکسيديشن د نمبر د ټاکلو قوانين

په ازاد (عنصري) حالت کې د عنصرونو د اکسيديشــن نمبر ټاکل او د کېمياوي مرکبونو په ماليکول کې دعنصرونو داتومونو الکترونيګاتيويټي او ځانګړتياوې بايد له لاندې موادو سره سم عملي شي:

1 - په مرکبونو کې د اکسـيجن اتومونه کولي شــي، د اکسيديشــن تام او يا کسـري درجې وښيي؛ د بېلګې په ډول: په اوبو کې (H_2O) د اکسـيجن د اکسيديشــن درجه 2 -، په H_2O_2 کې (1 -)، پـه KO_2 او KO_3 مرکبونـو کې په ترتيب سـره $\frac{-1}{2}$ او $\frac{-1}{3}$ ده. خو د اکسـي فلورايد OF_2 په مرکب کې د اکسـيجن د اکسيديشــن درجه 2 + ده. د هايدروجن د اکسيديشــن درجه په کېمياوي مرکبونو کې 1 + ده؛ خو د فعالو فلزونو په هايدرايدونو $(Hydride\ Metals)$ کې د هايدروجن د اکسيديشن نمبر 1- دی.

2 - د اتومونـو د اکسيديشــن درجه د سـاده مرکبونود ماليکولونو پـه ايونونو کې د کميت او د هغه د علامې پر بنسـټ د هغو ايونونو له برېښـنايي چارج سـره مسـاوي ده؛ د بېلګې په ډول: د KCl په مرکـب کـې د K د اکسيديشــن درجه 1 + او د کلورين Cl 1 - ده چـې د هغه چارج په ترتيب سره 1+ او 1- دی.

3 - که ماليکول د کوولانټ اړيکې او يا ايوني – کوولانسـي اړيکو پر بنسـټ جوړ شـوی وي؛ د بېلګې په ډول: $HNO_3, NH_4NO_3, NH_4NO_2, NH_3$ د قوي الکترونيګاتيف اتوم د اکسيديشن درجې منفي علامې (-) او د ضعيف الکترونيګاتيف خاصيت لرونکي اتوم په مثبتې علامې(+) سره ښودل کيږي.

د عنصرونـو د ټاکلـې سلسـلې د اکسيديشــن درجـې بانـدې د پوهېدلـو لپـاره لازمـه ده چـې د غوښـتلو مرکبـو ګرافيکـي فارمـول وليـکل شـي. پـه نايتروجـن لرونکـو مرکبونوکـې $(N_2H_4, HNO_3, HNO_2, NH_4OH, NH_3)$ نايتروجـن د اکسيديشــن درجې په ترتيب سـره

(c) ketabton.com: The Digital Library

$-3,-3,+3,+5,+2$ – دي چې د اکسیدیشــن دا درجې د هغه په ســاختماني فورمولونو کې لیدل کیــږي. د یوشــان عنصرنو د اتومونــو ترمنځ د کېمیاوي اړیکو په شــتون کــې؛ د بیلگې په ډول:په N_2H_4 کــې دوو نایتروجــن د اتومونو دجــوړه الکترونونو وېش چې هغوی ته یــې اړیکه ورکړې ده ترســره کیږي او له دې ســره ســم د هر اتوم د الکترونونو محاســبه عملي کیږي. د ازاد اتوم د الکترونونو د شمېر توپیر په لوړه کچه د اتوم د اکسیدیشن د درجې شمېر راښیي.

4 - هغــه مالیکولونــه چــې د یوشــان عنصرونــو لــه اتومونــو څخــه تشــکیل شــوي وي (لکه: N_2, Br_2, Cl_2, H_2 او نــور) د دې عنصرونو داتومونو د اکسیدیشــن درجه د هغوی په مالیکولونو کې صفر ده؛ ځکه د دا رنگه اتومونو ترمنځ د جذب الکتروني قوه د هغو په مالیکولونو کې نشــته او گــډ الکترونونه د دواړو اتومونو د هســتو ترمنځ وي؛ د بېلگې پــه دول: د هایدروجن $(H:H)$ کلورین $(Cl:Cl)$ د هر اتوم د اکسیدیشــن درجه صفر ده، خوکوولانس ($Covalence$) یې د هغوی د ولانسي جوړه الکترونونو کمیت ته په پام یو سره سمون لري.

5 - پــه ډیرو عضوي مرکبونو کې کېمیاوي اړیکــې ضعیف قطبي خاصیت لري، دکاربن د اتوم یو ځای کېدل له نورو اتومونو ســره ؛ د بېلگې په ډول: فلورین، اکســیجن،کلورین، نایتروجن چې د عضــوي مرکبونو په اســکلیټ کې شــامل وي، دکاربن او د نوموړوعنصرونــود اتومونو ترمنځ د الکتروني پوټنســیال د بدلون لامل کیږي اود هغوی ترمنځ د جوړو شــوو 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 منظم وېش لري؛ له دې کبله د هغوی د اکسیدیشن درجه صفر منل شوې ده.

7 - په ایون کې د اکسیدیشن د درجې الجبري مجموعه د ټولو اتومونو د ایون له چارج سره مساوي ده او د اتومونود اکسیدیشن د درجو الجبري مجموعه چې د برېښنا د خنثی مرکبونو په ترکیب کې شامله ده، صفر ده .

8 - پــه کامپلکــس مرکبونو کــې تل د هغوی د مرکزي اتوم د اکسیدیشــن درجه ټــاکل کیږي ؛ د بېلگې په ډول: په $K_2[Fe(SCN)_5]$ او $[Ni(NH_3)_5]SO_4$ مرکبونو کې د اوســپنې د اکسیدیشن درجــه $+3$ او د نــکل د اکسیدیشــن درجــه $+2$ ده. د یادولــو وړ ده چې داکسیدیشــن پر درجو پوهیــدل په ظاهــري بڼه لیدل کیږي او د مطلــوب اتوم واقعي حالت په مرکب کې نه شــي ټاکلی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

په ډېرو حالاتو کې د اکسیدیشـــن درجه د ټاکلي عنصر له ولانس ســـره مســـاوي نه ده ؛ د بېلګې په ډول: په میتان (CH_4) ، فارمیک اسید $(HCOOH)$ ، میتانول (CH_3-OH) ، فارم الدیهاید (CH_2O) او کاربن ډای اکساید (CO_2) کې د کاربن د اکسیدیشن درجه په ترتیب سره 4 - ، 2 +، 2 - ،0، 4 + ده. خو د کاربن داتوم ولانس په ټولو پورتنیو مرکبونو کې 4 دی. د اکسیدیشـــن پر درجو د پوهیدلو او په ځانګړي ډول د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونود مطالعې په ټولو خواوو کې ترې کار اخیستل کیږي.

خپل ځان وازمایئ

په لاندې مرکبونو کې د عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشـــن یو نمبر مجهول (X) دی، پیدا یې 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 +، د نایتروجن 3 -، د سودیم 1 + او د اکسیجن 2 - دی.

۸ - ۳: د اکسیدیشن - ریدکشن د تعاملونو ډولونه

د اکسیدیشن - ریدکشن ټول تعاملونه په لاندې ډول ووېشلی شو:

1 - د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ د اکسیدیشن، ریدکشن تعاملونه: د بېلابېلو مالیکولونو، بېلابېلو اتومونو او بېلابېلو ایونونو ترمنځ د الکترونونو ورکړه او راکړه د اکسیدیشن-ریدکشن تعامل دی، د بېلګې په ډول: ترکیبي او تعویضي بسیط تعاملونه:

$$2Ca(s)+O_2(g)\longrightarrow 2CaO(s)$$

$$2HI+Br_2\longrightarrow 2HBr++I_2$$

$$2Al+3CuSO_4\longrightarrow Al_2(SO_4)_3+3Cu$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲- په خپل سر اکسیدیشن - ریدکشن تعامل(Disproprotionation): د دا ډول تعاملونو د مرکبونو او یا ساده موادو ځانګړتیا دا ده چې په مرکب کې دعین عنصر ځینې اتومونه اکسیدي او ځینې نور اتومونه ارجاع کیږي؛ د بېلګې 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 او بله برخه ارجاع کوونکې دنده ترسره کوي. د دې ډولو تعاملو ساده بېلګه کېدی شي د مرکب په بېلابېلو برخو د پیچلې مادې ټوټه کېدل یا ترکیبي پروسس وړاندې شي؛ د بېلګې 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

د اکسیدیشن- ریدکشن لاندې تعاملونه کوم ډول تعاملونه دي؟ د هغوی ډولونه 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 د تعاملونو د بیلانس د ترتیب میتود

د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو د بیلانس او ترتیب لپاره اړینه ده چې د اکسیدي کوونکو او ارجاع کوونکو خواصو په باره کې، چې د مرکبونو په جوړیدو پیل کوي، معلومات تر لاسه شي. باید وپوهیږو چې اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي تل په ټولیز ډول د فعالو عنصرونو د معلومو

(c) ketabton.com: The Digital Library

خواصو پربنسټ فعالیت کوي. دې ته پام په کار دی چې د اکسیدیشن – ریدکشن په تعاملونوکې د اکسیدي کوونکو او ارجاع کوونکو ترمنځ یوازې د معادلو (متوازنو) الکترونونو ورکړه راکړه کیږي؛ یعنی په مجموع کې هغه الکترونونه چې د ارجاع کوونکي په واسطه ورکړل شوي دي، د هغو د الکترونونو له مجموعې سره مساوي دي چې د اکسیدي کوونکو په واسطه اخیستل شوي دي.

په ټولو `کیمیاوي تعاملونوکې د یو عنصر د اتومونو مجموعي تعداد د معادلې کینه خوا، د همدې عنصر د اتومونو د مجموعي کمیت د تعامل د معادلې له ښي خوا سره مساوي دی.

که $\mathrm{Re}\,dox$ تعامل په محلولونوکې تر سره شي؛ نو په کار دي چې د محیط اغېز د O^{2-} او H^{+} ایونو د منځته را تلل په پام کې ونیول شي چې دا ازاد شوي ایونونه په تیزابي محیط کې د اوبو تعامل په لړو تفکیک شوو مالیکولونو دجوړیدو لامل او په القلي یا خنثی محلولونوکې له منفي ایونونو سره داوبوتعامل او د هایدروکساید (OH^{-}) د جوړیدو لامل کیږي:

$$HOH + O^{2-} \longrightarrow 2OH^{-}$$

د دوو میتودونو پربنسټ کیدای شي د $Rodox$ تعاملونه ترتیب او بیلانس شي:

۸ - ۴ - ۱ : د الکتروني بیلانس میتود

ددې میتود پربنسټ کیدی شي هغه مجموعي الکترونونه وټاکل شي چې له ارجاع کوونکو څخه اکسیدي کوونکو ته ورکړل شوي دي. د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمېر د هغو الکترونونو له مجموعې سره مساوي دی چې له اکسیدي کوونکي مادې سره یوځای شوی دی.

۸ - ۴ - ۲ : د نیمګړو تعاملونو میتود (د ایون الکتروني میتود)

په دې میتودکې د معادلې جلا برخې (د ایوني تعامل نیمه معادله) د اکسیدیشن - ریدکشن د پروسس لپاره د هغو وروستني جمع کول ، په مجموعې ډول په ایوني معادلې کې په پام کې نیول کیږي. دا میتود د نیمه ایوني تعاملونود میتود په نوم هم یادیږي. په دې میتودکې حقیقي ایونونه چې په اوبلن محلول کې شته، یاد داشت کیږي چې د ایونونو شمېر له یادداشت څخه وروسته د $Rodox$ تعامل د معادلې له دواړو خواو سره مساوي کیږي. په دې میتودکې لازم دي چې نه یوازې د اکسیدي کوونکو اویا ارجاع کوونکو ضریب، بلکې د تعامل محیط د اوبو، تیزابو، القلیو د مالیکولونو ضریب هم پیداکړل شي. د الکترونونو ارقام په هغو محیطي ځانګړتیاوو پورې اړه لري چې د اکسیدي کوونکو په واسطه اخیستل شوي او یا له ارجاع کوونکو څخه جلا شوي دي. ممکن چې دا الکترونونه بدل

(c) ketabton.com: The Digital Library

شي؛ په دې حالت کې محیط د کېمیاوي پروسسونو د بدلیدو لامل هم کېدلی شي :

په القلي محیط کې $pH > 7$

$\longleftarrow$

په تیزابي محیط کې $pH < 7$

$\longrightarrow$

$$HIO_3 + 5HI \longrightarrow 3I_2 + 3H_2O$$

په خنثی محیط او یا کمزوري القلي محیط کې $pH \geq 7$

$$AS_2O_3 + 2I_2 + 2H_2O \longrightarrow AS_2O_5 + 4HI$$

$\longleftarrow$

په تیزابي محیط کې $pH < 7$

که $pH \leq 1$ وي، هایدروجن پر اکسـاید د ایودین پر عنصر اغیز کوي. اکسـیدي په ترکیبي ایودین بدلوي او د اکسیدي کوونکي په توګه ځان ښکاره کوي:

$$5H_2O_2 + I_2 \longrightarrow 2HIO_3 + 4H_2O$$

ستاسي د زیاتو معلوماتو لپاره

د تعامل محیط بنـایي تعامل دې ته اړ کړي چې یو لوري ته میلان وکړي اوتعامل همدې لوري ته جریان لري. دا بدلونونه هم د تعامل کوونکو موادو له غلظت سره تړلي دي.

د اکسیدیشن- ریدکشن د تعامل معادله په درې پړله پسې پړاوونو کې تر سره کیږي:

1 - هغه پړاو چې لومړني محصولات ور څخه په لاس راځي.

2 - د لومړنیو محصولاتو پړاو او د هغه تولیدل

3 - د اخرینو محصولاتو پړاو

د تعامل د دوهم ظاهري پړاو لپاره، لازمه ده چې د محصولونو د تولیدو په تګلارې وپوهیږو:

1 - مونډل شـوي اتومونه له مثبت $+4,+5,+6,+7$ اکسیدیشن درجې سره چې د اکسیدیشن- ریدکشـن په تعاملونو کې جوړ شـوي وي، د اکسـیجن له ایونونو سـره تعامل او د $[RO_4]^{n-}$ او

(c) ketabton.com: The Digital Library

$\left[RO_3\right]^{m-}$ په بڼه رســوبونه کوي چې د هغوی بېلګې: $SO_4^{2-}, MnO_4^{1-}, SO_3^{2-}, CO_3^{2-}, ClO_4^{1-}$ او نور دي.

ځینې وختونه Mn, S, C په خنثی محیط او تیزابي محیط کې داسې اکسـایډونه جوړوي چې د دې عنصرونو د اکسیډیشن نمبر 4 + وي او هغه اکسایډونه SO_2, MnO_2, CO_2 دي.

امفوتیر عنصرونه $(Amphotric\ Elementes)$ چې د $+4,+3,+2$ د اکسیډیشن درجې لري په القلي محیط کې د هایدروکسایډونو کامپلکس مرکبونه په لاندې بڼه جوړېږي:

$$[Me(OH)_4]^{2-}, [Me(OH)_6]^{3-}, [Me(OH)_6]^{2-}$$

عنصرونه له مثبت (+3,+2,+1) اکسیډیشن نمبر سره په تیزابي محیط کې مالګې جوړوي.

2 - په تیزابي محیط کې د اکسیجن د ایون (O^{2-}) اضافي او له حد څخه زیات شتون د هایډروجن له (H^{+}) سره تعامل کوي، د لږو تفکیک شوو اوبو مالیکولونه جوړوي:

$$O^{2-} + 2H^{+} \longrightarrow H_2O$$

3 - د اکسیجن د ایون له اندازې څخه زیات شتون په خنثی یا القلي محیط کې د اوبو له مالیکولونو سره تعامل کوي، د OH^{-} آیون جوړوي:

$$O^{2-} + H_2O \longrightarrow 2OH^{-}$$

4 - د H^{+} اضافــي ایــون پــه القلي محیط کې د OH^{-} له ایون ســره تعامل کــوي او د اوبو مالیکول جوړوي.

$$2OH^{-} + 2H^{+} \longrightarrow 2H_2O$$

5 - په تیزابي یا خنثی محیط کې د اکسیجن د ایون (O^{2-}) لرونکی د اوبو H_2O له مالیکول څخه د اکسیجن د ایون د جلا کېدو لامل کېږي او په پایله کې د H^{+} ایون جوړېږي.

$$H_2O \longrightarrow 2H^{+} + O^{2-}$$

6 - په القلي محیط کې د اکسـیجن د ایون نشـتوالي له OH^{-} ایونونو څخه د اکسـیجن ایون ایستل کېږي چې په پایله کې د اوبو مالیکول تولیدوي:

$$2OH^{-} \longrightarrow H_2O + O^{2-}$$

7 - په القلي محیط کې د H^{+} د ایون دلږ والي او کمښت په صورت کې د $\mathrm{Re}\,dox$ تعاملونه د اوبو له مالیکول څخه H^{+} ایون جلا کېږي او د OH^{-} ایون جوړېږي:

$$H_2O \longrightarrow OH^{-} + H^{+}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۸ - ۵: په بېلابېلو محيطونو کې د Redox تعاملونه

۸ - ۵ - ۱ : په تيزابي محيط کې ريدوکس تعاملونه

لومړی مثال: هايدروجن سلفايد (H_2S) اکسيديشن د $KMnO_4$ له اوبلن محلول سره په تيزابي محيط کې له لاندې معادلې سره سم تر سره کيږي:

$$KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + S + H_2O$$

د تعامل په بهير کې د Mn د اکسيديشن درجه چې په MnO_4^{1-} ايون کې شته او د سلفر د اکسيديشن درجه چې د H_2S په مرکب کې شته، بدلېږي.

ايون- الکتروني معادله يې ليکو چې MnO_4^{1-} ارجاع او H_2S اکسيديشن ورښيي:

$$2\left| MnO_4^{1-} + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O ---------------------- I \right.$$
$$5\left| H_2S - 2e^- \longrightarrow S + 2H^+ ---------------------------- II \right.$$

د هرې معادلې په ښي او کيڼه خواکې بايد د عنصرونو د اتومونو عين رقمونه او د ذرو مجموعه وي. پورتني ريدوکس تعامل په تيزابي محيط کې جريان لري. له دې کبله درقمونو د مساوي والي لپاره د اکسيجن اتومونه د (1) معادلې کيڼې خواته د هايدروجن 8 ايونونه ورزياتوو او دمعادلې ښي خواته 4 ماليکوله اوبو ليکو. د هايدروجن او اکسيجن د اتومونو کميت د (1) معادلې په دواړو خواوکې بايد سره مساوي وي. همدا رنګه، د اتومونو د کميت مساوي کيدل او د معادلې د لاسته راغلو ايونونو د الکترونونو الجبري مجموعه د H_2S د اکسيديشن په واسطه له (II) معادلې سره سم تاکل کيږي. د معادلې د ورکړل شوو او اخيستل شوو الکترونونو د کميت له مساوي کيدلو څخه وروسته، د ايونونو الکتروني مجموعه ليکل کيږي (III معادله) او ضريبونه يې د تعامل په معادله کې چې په ماليکولي شکل ده، ځای پر ځای کيږي؛ يعني:

$$2MnO_4^{-} + 16H^+ + 5H_2S \longrightarrow 2Mn^{+} + 5S + 8H_2O + 10H^+ --------- III$$

$$2KMnO_4 + 5H_2S + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5S + 8H_2O ------ IV$$

خپل ځان وازمايئ:

دسرب سلفايد (PbS) اکسيديشن د شوري تيزاب (HNO_3) په واسطه، چې د هغې د تعامل د معادلې بڼه په لاندې ډول ده، روښانه کړئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$PbS + HNO_3 \longrightarrow PbSO_4 + NO_2 + H_2O$$

$$PbS + 8HNO_3 \longrightarrow PbSO_4 + 8NO_2 + 4H_2O$$

دوهم مثال: لاندې معادله بيلانس کړئ:

$$NaBr + NaBrO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$

حل:

$$\begin{array}{c|l} 5 & 2Br^- - 2e^- \longrightarrow Br_2 \\ 1 & 2BrO_3^- + 10e^- + 12H^+ \longrightarrow Br_2 + 6H_2O \\ \hline & 10Br^- + 2BrO_3^- + 12H^+ \longrightarrow 5Br_2 + Br_2 + 6H_2O \end{array}$$

$$10NaBr + 2NaBrO_3 + 6H_2SO_4 \longrightarrow 6Br_2 + 6Na_2SO_4 + 6H_2O$$

دريم مثال: لاندې معادله توزين کړئ

$$SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Sn(SO_4)_2 + H_2O + CrCl_3$$

حل:

$$\begin{array}{c|l} 3 & Sn^{2+} - 2e^- \longrightarrow Sn^{4+} \\ 1 & Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O \\ \hline \end{array}$$

$$3SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2CrCl_3 + 3Sn(SO_4)_2 + 7H_2O$$

د معادلې توزين شوې ماليکولي بڼه په پورته ډول ليکل کيږي.

خپل ځان ازمايښت کړئ

د ايـون - الکتـرون او ايـون – ماليکول $Oxidation - Reduction$ د تعامـل معادلې چې لاندې ليکل شوې دي، ترتيب او توزين کړئ:

$1 - KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + Cr(NO_3)_3 + H_2O$

$2 - FeSO_4 + KClO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow KCl + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$

$3 - AS_2S_3 + HNO_3 \longrightarrow H_3AsO_4 + NO + H_2SO_4$

$4 - Zn + HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + ---$

$5 - P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO + ---$

۸ - ۵ - ۲: په القلي محيط کې د Oxidation- Reduction تعاملونه

لومړی مثال: په دې اړه $NaCrO_2$ $(Sodium\ Chromite)$ تعامل له برومين سره څېړو چې د هغوی

(c) ketabton.com: The Digital Library

د تعامل معادله په القلي محیط کې په لاندې ډول ده:

$$NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$$

د تعامل په بهیرکې، د کروم (Cr) د اکسیدیشن درجه چې د CrO_2^{1-} په ترکیب کې شامله ده او Br_2 د اکسیدیشن درجه بدله شوې ده، د ایون – الکتروني تعامل چې نیمګړې معادلې یې لیکو. د CrO_2^{1-} اکسیدیشن (1 معادله) او د برومین ارجاعي پروسس (2 معادله) ټاکي په پام کې نیسو چې د Re dox دا تعامل په القلي محیط کې ترسره کیږي:

$$\begin{array}{c|l} 2 & CrO_2^{-} + 4OH^{-} - 3e^{-} \longrightarrow CrO_4^{2-} + 2H_2O \text{-------------} 1 \\ 3 & Br_2 + 2e^{-} \longrightarrow 2Br^{-} \text{---------------------------} 2 \end{array}$$

د اکسیجن د اتومونو د مساوي کولو لپاره د 1 معادلې کیڼې خواته د OH^{-} خلور ایونونه لیکل شویدي. د معادلې ښي لوري ته هم اړینه ده چې دوه مالیکوله اوبه ولیکل شي. ددې معادلو د لوري په لوري جمع کولوخخه لاسته راځي چې:

$$2CrO_2^{-} + 3Br_2 + 8OH^{-} \longrightarrow 2CrO_4^{2-} 6Br^{-} + 4H_2O$$

که د تعامل کوونکو مالیکولونو او د تعامل د محصولاتو د مالیکولونو اړونده ضریبونه په پورتنۍ معادله کې ځای پر ځای شي، نو لیکو چې:

$$2NaCrO_2 + 3Br_2 + 8NaOH \longrightarrow 2Na_2CrO_4 + 6NaBr + 4H_2O$$

دوهم مثال: د سودیم سلفایټ (Na_2SO_3) د تعامل معادله له $KMnO_4$ سره په قوي القلي محیط کې د لږ مقدار ارجاع کوونکي په اغیز لاندې موادو ته په پام سره روښانه کیدی شي:

1 - د تعامل معادله یې لیکو، اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي یې ټاکو:

$$Na_2SO_3 + KMnO_4 + KOH \longrightarrow Na_2SO_4 + K_2MnO_4 + H_2O$$

د Na_2SO_3 په مالیکول کې د SO_3^{2-} ایون د ارجاع کوونکي په بڼه ځان ښودلی دی. دې ایون دوه الکترونه له لاسه ورکړي او په SO_4^{2-} ایون بدل شوی. د $KMnO_4$ په مالیکول کې د MnO_4^{-} ایون د اکسیدي کوونکي په توګه عمل کړی. په غلیظ القلي محیط او د ارجاع کوونکي د کموالي په پیښه کې، دې مالیکول یو الکترون اخیستی او MnO_4^{2-} ایون ته ارجاع شوی دی.

2 - د تعامل نیمه معادله چې د اکسیدیشن - ریدکشن پروسس پرې ټاکل کیږی، لیکل کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

ددې تعامل جریان په القلي محیط کې په پام کې نیسـو ګورو چې ارجاع کوونکي ایونونه د اکسیجن کمیـت د OH^- له ایونونو څخه بشـپړوي چې له دې سـره د اوبو مالیکول جوړیـږي. ضریبونه په نیمګړو تعاملونو کې ځیږو او د نیمګړي تعامل د معادلو مجموعه په ایوني بڼه لیکو:

$$\begin{array}{c|l} 2 & MnO_4^- + 1e^- \longrightarrow MnO_4^{2-} \\ 1 & SO_3^{2-} + 2OH^- - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + H_2O \end{array}$$

$$2MnO_4^- + SO_3^{2-} + 2OH^- \longrightarrow 2MnO_4^{2-} + SO_4^{2-} + H_2O$$

پورتنۍ معادله په مالیکولي شکل داسې لیکو:

$$2KMnO_4 + Na_2SO_3 + 2KOH \longrightarrow 2K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$$

۸ - ۵ - ۳ : په خنثی محیط کې د Redox تعامل

لومړی مثال: د $\mathrm{Re}\,dox$ تعاملونه په خنثی محیط کې څیږو او لاندې معادله لیکو:

$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow MnO_2 + Na_2SO_4 + OH^-$$

$$\begin{array}{c|l} 3 & SO_3^{2-} + H_2O - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^- \end{array}$$

$$2MnO_4^- + 3SO_3^{2-} + 7H_2O \longrightarrow 2MnO_2 + 3SO_4^{2-} + 6H^+ + 8OH^-$$

د H^+ او OH^- ایونونو یو له بل سره تعامل کړی، د اوبو مالیکولونه یې جوړ کړي دي چې په ټیټه کچه توپه کیږي:

$$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + 7H_2O \longrightarrow 2MnO + 3Na_2SO_4 + 6H_2O + 2OH^-$$

$$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow 2MnO_2 + 3Na_2SO_4 + 2KOH$$

دوهم مثال: د SO_3^{2-} د ایون او Co ترمنځ د ریدوکشـن د تعامل معادله په ایوني بڼه په خنثی محیط کې ترتیبوو. د هغه دتعامل نیمګړې معادله لیکو او اړونده ضریبونه د هغه پر بنسـټ ترلاسـه کوو، د اکسیجن لږ ایونونه د اوبو له مالیکولونو څخه بشپړیږي چې د تعامل په پایله کې تیزابي محیط رامنځ ته کیږي، لاس ته راغلي ضریبونه د معادلې په مجموعه کې لیکو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\begin{array}{l|l} 1 & SO_3^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & Co^{3+} + 1e^- \longrightarrow Co^{3+} \end{array}$$

$$SO_3^{2-} + Co^{3+} + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + Co^{2+}$$

خپل ځان وازمایئ

اړوند ضریبونه د لاندې معادلو د توازن لپاره پیدا کړئ:

$1 - KMnO_4 + MnSO_4 \longrightarrow 2MnO + K_2SO_4$

$2 - KMnO_4 + SO_2 \longrightarrow MnO_2 + K_2SO_4$

$3 - P + NH_4ClO_4 \longrightarrow Cl_2 + N_2 + H_3PO_4$

$4 - NaBr + CaOCl_2 + H_2O \longrightarrow CaCl_2 + NaOH + HBr$

$5 - Na_2S + Br_2 + H_2O \longrightarrow S + NaBr + NaOH$

۸-۶: د پر اکسایدونو ($H_2O_2, CaO_2, H_2S_2, FeO_2$) **او نورو په ګډون سره د اکسیدیشن - ریدکشن کیمیاوي تعاملونو د بیلانس ترتیب**

د پر اکسایدونو ټول مرکبونه د $(S-S)$ او $(O-O)$ دوه ولانسه ایون لري؛ له دې کبله د اکسیجن او سلفر د اتومونو د اکسیدیشن نمبر چې ټاکلی زنځیریې جوړ کړی دی، 1- دی. د H_2O_2 د تړپه کېدلو له کبله د اوبو مالیکول او د اکسیجن با ثباته مالیکول تشکیلیږي چې د اکسیجن د اکسیدیشن درجه په اوبو او د اکسیجن په مالیکول کې په وار سره 2 - او صفر ده. داکسیدیشن -ریدکشن په تعاملونوکې هایدروجن پر اکساید د تعامل ګډونوال دي او له تعامل سره سم کېدی شي چې د اکسیدي کوونکي یا ارجاع کوونکي رول ولري؛ د بېلګې په ډول: د هایدروجن پر اکساید تعامل د نورو پر اکسایدونو د مرکبونو دنماینده په توګه ګورو:

لومړی مثال: هایدروجن پراکساید د اکسیدي کوونکي په توګه:

الف: په تیزابي محیط کې، د هایدروجن پراکساید مالیکول دوه الکترونونه اخلي او د اوبو په دوو مالیکولونو لیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$4 \quad H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O$$
$$1 \quad 4H_2O + HS^- - 8e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 9H^+$$

$$4H_2O_2 + 8H^+ + HS^- + 4H_2O \longrightarrow 8H_2O + SO_4^{2-} + 9H^+$$
$$4H_2O_2 + H_2S \longrightarrow 4H_2O + H_2SO_4$$

ب- په خنثی محیط کې: $4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$

دوهم مثال:

$$H_2O_2 + PbS \longrightarrow PbSO_4 + H_2O$$
$$4 \quad H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$$
$$1 \quad PbS - 8e^- + 4H_2O_2 \longrightarrow PbSO_4 + 8H^+$$

$$4H_2O_2 + PbS + 4H_2O \longrightarrow 8OH^- + PbSO_4 + 8H^+$$

په پورتنی معادله کې د H^+ او OH^- ایونونه یو له بل سره تعامل کوي، اوبه جوړوي:

$$4H_2O_2 + 2PbS + 4H_2O_2 \longrightarrow 2PbSO_4 + 8H_2O$$
$$4H_2O_2 + PbS + \longrightarrow PbSO_4 + 4H_2O$$

ج- په القلي محیط کې د H_2O_2 په ګډون د $Redox$ تعامل:

$$H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$$

دریم مثال

$$As_2S_3 + H_2O_2 + NH_4OH \longrightarrow AsO_4^{3-} + SO_4^{2-}$$
$$14 \quad 4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$$
$$1 \quad As_2S_3 + 14H_2O_2 + 40OH^- \longrightarrow 2AsO_4^{3-} + 3SO_4^{2-} + 20H_2O$$

$$As_2S_3 + 14H_2O_2 + 40OH^- \longrightarrow 28OH^- + 3SO_4^{2-} + 2AsO_4^- + 20H_2O$$

$$As_2S_3 + 14H_2O_2 + 12NH_4OH \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_4^{2-} + 2(NH_4)_3AsO_4^- + 20H_2O$$

د- په تیزابي محیط کې هایدروجن پر اکساید د ارجاع کوونکي په توګه عمل کوي.

څلورم مثال:

$$KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+$$
$$2 \quad MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$
$$5 \quad H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2O^{2-} + 2H^+$$

$$MnO_4^{2-} + 5H_2O_2 + 16H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 8H_2O + 5O_2 + 10H^+$$
$$2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 8H_2SO_4 \longrightarrow 2MnSO_4 + 8H_2O + 5O_2 + K_2SO_4$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت :

د لانـدې $Re\,dox$ تعاملونـو له پاره د تعامـل نیمګړې معادلې (ایـون – الکتروني) ولیکئ او توزین یې کړئ :

$$1-KMnO_4+H_2O_2+CaOCl_2 \longrightarrow CaCl_2+O_2$$
$$2-H_2O_2+AuCl_3+NaOH \longrightarrow Au+O_2+$$
$$3-CrBr_3+H_2O_2+NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4+NaBr+$$
$$4-KM_4O_4+H_2O_2 \longrightarrow O_2+M_2O_2$$
$$5-H_2O_2+AuCl_3 \longrightarrow Au+O_2$$
$$6-KMnO_4+H_2O_2 \longrightarrow O_2+MnO_2$$
$$7-BaO_2+AgNO_3 \longrightarrow Ag+O_2+$$
$$8-KO_2+MnO_2+H_2SO_4 \longrightarrow O_2+MnSO_4$$
$$9-FeS_2+HCl \longrightarrow FeCl_2+S+H_2S$$
$$10-FeS_2+HNO_3 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3+NO+$$

۸ - ۷ : د ریدوکس تعاملونو د ترتیب او توازن ځانګړې حالتونه

که په کیمیاوي تعاملونو کې هغه مواد برخه ولري چې د هغوی لپاره د اکسیدیشن د درجو ټاکل ګران وي (لکه : $FeAsS, B_5H_{11}$ او عضوي مرکبونه) کېدی شـي، سـمبولیك میتود (شـکلی میتود) الکتروني بیلانس وکار وشي، چې د هغه خرنګوالی په لاندې ډول دی:

د $Re\,dox$ تعامـل د معادلـو کینې خواته د چارجونو الجبري مجموعه د همدې معادلې د ښـي خواد چارجونو له الجبري مجموعې سره باید مساوي شي؛

لومړی مثال

$$B_2H_6+KClO_3 \longrightarrow KCl+H_3BO_3$$

په پورتنی معادله کې اکسدیشن کوونکي او ارجاع کوونکي ټاکو او معادله د اکسیدیشن او ریدکشن د بهیر پر بنسټ تنظیموو:

$$B_2H_6-12e^-+6H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3+12H^+$$

په پورتني تعامل کې B_2H_6 مرکب ارجاع کوونکی دی چې په H_3BO_3 مرکب اکسیدي کیږي:

$$B_2H_6+6H_2O \longrightarrow H_3BO_3+12H^+$$

د H_3BO_3 د جوړېدو لپاره د اکسـیجن د ایونونو کمیت د اوبو له مالیکولونو څخه پوره کوو

(c) ketabton.com: The Digital Library

چې دلته H^+ هم ترلاســه کيږي؛ څرنګه چې د پورتنۍ معادلې کيڼې خواته چارجونه صفر دي او د هغې ښــي خواته 12 مثبت چارجونه شــته؛ نو د چارجونو د مســاوي کولو لپاره د معادلې له کيڼې خواڅخه 12 الکترونونه بايد کم شي.

دوهــم مثــال: د هغومرکبونو ريدوکس تعاملونه مطالعه کوو، چې عضــوي مرکبونه په کې برخه لري.

$$C_2O_4^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow 2CO_3^{2-}$$

د کلورين او کاربن داکسيديشن درجې او د هغوی مرکبونه د تعامل په پايله کې بدلېږي:

$$1 \quad C_2O_4^{2-} - 2e^- + H_2O \longrightarrow 2CO_3^{2-}$$

$$2 \quad ClO_3^- + 2H_2O + 1e^- + 2H^+ \longrightarrow ClO_2^- + H_2O$$

$$C_2O_4^{2-} + 2H_2O + 2ClO_3^- + 4H^+ \longrightarrow 2CO_3^{2-} + 2ClO_2^- + 2H_2O$$

دريم مثال: $H_2C_2O_4 + 2KClO_3 \longrightarrow K_2CO_3 + 2ClO_2^- + H_2O + CO_2$

$$CO(NH_2)_2 + 6NaOH + Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + NaBr + H_2O$$

$$1 \quad CO\ (NH_2)_2 + 6OH^- - 6e^- \longrightarrow N_2 + CO_2 + 5H_2O$$

$$3 \quad Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$$

$$CO(NH_2)_2 + CO_3 + 6OH + 3Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + 6Br^- + 5H_2O$$

$$CO(NH_2)_2 + 6NaOH + 3Br_2 \longrightarrow N_2 + CO_2 + 6NaBr + 5H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

زيات زده کړئ

هغـه تعاملونـه چې په تودوخه ترسـره کيږي، د معادلو توازن او تعامل يې کيدي شـی چې د الکترون – ايون په ميتود سره وشي.

فعاليت: د لاندې اکسيډيشـن - ريډکشـن معادلو الکترون - ايوني بيلانس ترسـره کړئ.

$$1 - Na_2CO_3 + Fe_3Br_6 \longrightarrow 2CO_2 + NaBr + Fe_3O_4$$

$$2 - I_2O_4 + HCOOH + Br_2 \longrightarrow CO_2 + I_2 + H_2O$$

$$3 - B_5H_{11} + KMnO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4 + H_3BO_3 + K_2SO_4 + H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اتم څېرکي لنډيز

*اکسیدیشن هغه عملیه ده چې د ځینو عنصرونود اتومونود اکسیدیشن نمبر په کې لوړیږي.
* په یو کیمیاوي تعامل کې د عنصرونو د اتومونود اکسیدیشن د نمبر د ښکته راتللو عملیه د ریدکشن په نامه یادیږي.
* د اتوم د اکسیدیشن درجه په مثبت (+) او منفي (−) علامو ښودل کیږي. د عنصرد اکسیډیشن مثبتې درجې علامې د اتومونود الکترونونو له هغه رقمونو سره سمون لري چې ورڅخه جلا شویدي او دمنفي اکسیدیشن د درجې کمیت له هغو الکترونونو سره سمون لري چې د عنصر له اتوم سره یو ځای شوي دي.
* د اکسیدیشن - ریدکشن ټول تعاملونه کیدی شي په لاندې ډول وویشل شي:
1 - د اکسیدیشن او ریدکشن د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ تعاملونه: د بېلابېلو مالیکولونو، ایونونو او اتومونو ترمنځ د الکترونونوورکول او اخیستل دي.
2 - په خپل سر اکسیدیشن او ریدکشن تعامل (*Disproprotionation*): دا ډول تعاملونه د مرکبونو او ساده موادو ځانګړتیا ده چې په یومرکب کې دعین عنصر ځینې اتومونه اکسیدي او په عین وخت کې د همدې عنصر یو ځینې نور اتومونه ارجاع کیږي.
3 - د مالیکولونو دننه اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه:
په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د مالیکول یوه برخه د اکسیدي کوونکې دنده او بله برخه یې دارجاع کوونکې دنده ترسره کوي.
* د دوو میتودونو پر بنسټ کیدی شي د Re*dox* تعاملونه ترتیب او بیلانس کړو.
1 - **د الکتروني بیلانس میتود**
ددې میتود پربنسټ کیدای شي هغه مجموعې الکترونونه وټاکل شي چې له ارجاع کوونکو څخه اکسیدي کوونکو ته ورکړل شوي دي. د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمېر د هغو د الکترونونو له هغې مجموعې سره مساوي دی چې له یوې اکسیډي کوونکې مادې سره یوځای شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2 - د نیمګړو تعاملونو میتود (د ایون الکتروني میتود)

په دې میتود کې د معادلې جلا برخې (د ایوني تعامل نیمه معادله) د اکسیدیشن ریدکشن د بهیر لپاره لیکل کیږي. جمع کول په مجموعي ډول په ایوني معادلې کې په پام کې نیول کیږي. دا میتود د نیمه ایوني تعاملونو د میتود په نوم هم یادیږي. په دې میتود کې حقیقي ایونونه چې په اوبلن محلول کې شته، یادداشت کیږي چې د ایونونو شمېر له یادداشت څخه وروسته د $Re\ dox$ تعامل د معادلې دواړه خواوې سره مساوي شي. په دې میتود کې نه یوازې د اکسیدي کوونکو اویا ارجاع کوونکو ضریب ، 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 هغه تعاملونه دي چې د اتومونو،مالیکولونواو أیونونو ترمنځ د .... تبادلې کیږي

الف- ایونونه ب- اتومونه ج- انرژي د- الکترون

2 - هغه تعاملونه چې د عین عنصر ځینې اتومونه په کې په یو مرکب کې اکسیدي او په عین وخت کې د همدې عنصر ځینې اتومونه ارجاع کیږي، د .... په نوم یادیږي.

الف- په خپل سر اکسیدیشن ب- په خپل سر ریدکشن

ج- په خپل سر اکسیدیشن - ریدکشن د- تعویضي تعاملونو

3 - هغه تعاملونه چې د مرکب د مالیکول یوه برخه یې د اکسیدي کوونکي او بله برخه یې د ارجاع کوونکي وظیفه تر سره کوي، په............ نوم یادیږي؟

الف- د اکسیدیشن تعاملونه ب- د مالیکولونویه داخل کې اکسیدیشن او ریدکشن

ج- ریدکشن د- هیڅ یو

4 - په ریډوکس تعاملونوکې د ارجاع شوو الکترونونو شمېر تل د .... له هغې جمعي سره مساوي دی، چې له اکسیدي کوونکي مادې سره یو ځای شویدي.

الف- الکترون ب- اتومونه ج- مالیکولونه د- پروتونونه

5 - د اکسیدیشن- ریدکشن د تعامل معادله په....... پړاوونوکې امکان لري.

الف- څلور ب- دوه ج- پنځه د- درې

6 - په $(Cu + HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O)$ معادله کې اکسیدي کوونکی:

الف- Cu ب- HNO_3 ج- H_2O د- NO

(c) ketabton.com: The Digital Library

7 - د $H_2O+2e^- \longrightarrow 2O^{2-}+2H^+$ تعامل په...... محیط کې امکان لري.

الف- ختنثي ب- تیزابي ج- القلي د- اوبلن

8 -په لاندې تعامل کې کوم عنصر ارجاع شوی دی؟

$$ClO_3+6e^-+3H_2O \longrightarrow Cl^-+6OH^-$$

الف- کلورین ب- اکسیجن ج- هایدروجن د- کلورین او هایدروجن

9 - په لاندې معادله کې د اوبو د مالیکول ضریب .... دی.

$$B_2H_6+H_2O \longrightarrow H_3BO_3+12H^+$$

الف- 3 ب- 4 ج- 6 د- 7 ؟

10 - اکسیدیشن – ریدکشن د تعامل په معادله کې د ایونونو شمېر په دواړو خوا سره .... کیږي

الف – جمع ب – منفي ج - مساوي د – تغییر ورکول

تشریحي پوښتنې

لاندې معادلې توزین کړئ:

$1- H_2O_2+KI+H_2SO_4 \longrightarrow I_2+$

$2- NaCrO_2+H_2O_2+NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4+$

$3- S+HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4+NO_2+$

$4- Cu+H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4+SO_2+H_2O$

$5- MnO_2+HCOOH+H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4+CO_2+H_2O$

$6- P_2O_4+H_2O \longrightarrow H_3PO_4+H_3PO_3$

$7- Zn+HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2+NH_4NO_3+.....$

$8- P+HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4+NO+............$

(c) ketabton.com: The Digital Library

په کېمیا کې قوانین او محاسبې

که څه هم د کېمیا هره څانگه ځانته ټاکلي قوانین لري؛ خو ځینې قوانین داسې هم شته چې د کېمیا په ټولو څانگو کې ورڅخه کار اخیستل کیږي. په دې څپرکي کې هغه قوانین او محاسبې څېړل کیږي چې د هغوی په واسطه کیدی شي لاندې علمي مطلبونه زده کړل شي:

د کېمیا د علمي کشفیاتو تاریخي بهیر ته په پام سره، پراخ نوی نظر به د کېمیا په علم کې پیدا کړئ؛ د قوانینو د کارولو د څرنگوالي پربنســټ د علمي مســائلو او کشفیاتو په اړه به معلومات ترلاسه کوئ؛ په کېمیا کې له محاسبو سره اشنا کیږئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۹ - ۱ : د علمي مسائلو بنسټونه

په عمومي ډول یوه علمي مسأله پر څلورولاندنیو بنسټیزو ستنو ولاړه ده:

1 - قوانین

2 - اصول

3 - نظریې او فرضیې

4 - تړونونه او قاعدې

د یوې اجتماعي مسألې د حلولو لپاره د ارشمیدس په نوم د یو پوه هلې ځلې پر فني او تخنیکي نیمګړتیاوو باندې د انسانانو غلبې یوه بېلګه ده. یوې اجتماعي پېښې ته پام وکړئ:

پادشاه «هیرو» لږ څه خالص سره زره زرګر ته ورکړل چې هغه ته ور څخه تاج جوړ کړي. زرګر تاج جوړ کړ او پادشاه ته يې ورکړ. له پادشاه سره پوښتنه پیدا شوه چې دا تاج د خالصو سرو زرو دی او که له سـروزرو سـره يې مس ګډ کړي او له دې الیاژ څخه يې تاج جوړ کړی دی؟ پادشاه د خپل وخت ریاضي پوه او مشهور ستوری پېژندونکي ارشمیدس ته مخ ورواړوه.

ارشمیدس له دې سره سره چې په دې اړه يې پوره معلومات نه لرل، د خپل تفکر او ذهني قواوو پر تکیه د پادشاه د ستور ومانه، هغه ډېره موده په دې فکر کې وه چې د خپلې نظریه او فرضیه څخه يې کار واخست او مسأله ته يې د حل لار پیدا کړه.

فعالیت

له لاندې علمي کړښو څخه، د علمي اصل او قانون مفهوم پیدا کړئ.

1 - که یو جسم په اوبو کې لامبو وهي، د هغه جسم وزن يې کمیږي. د جسم د وزن د کمیت کچه له بې ځایه شو اوبو له کچې سره مساوي دی چې د همدې جسم په واسطه بې ځایه شوي دي.

2 - د تیزابي بارانونو اوریدل د داینا سوررونو نسل ته ضرر رسوی.

3 - ټول مواد د اتومونو په نوم له کوچنیو ذرو څخه جوړ شـوي دي. د موادو بېلابېل خواص د هغوی د اتومونو د توپیرله کبله دي.

فرضیه او نظریه د انسـانانو خبرنه ده. انسـانان له هغې وروسـته چې له یوې مسـألې سره مخامخ شي، د هغې د حل لپاره کوښښ کوي، اطلاعات را ټولوي او وروسته د هغوی ترمنځ له اړیکو رامنځتـه کولو څخه پایلې اخلـي، په دې پړاو کې فرضیه جوړېږي. که د فرضیې سـموالی څو واري په بېلابېلو وختونو کې په ثبوت ورسیږي ،هغه د علمي فرضیې په نامه یادیږي.

د نظریو اصلاح او ښه کیدل د پوښتنو د حل لاره ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ !

1 - د يوې علمي نظريې ارزښت اواعتبار دکوموعواملو سره اړيکې لري؟

2 - تيوري يا علمي نظريه له علمي قانون سره څه توپير لري؟

په نظري کېمياکې د دالتن اتومي تيوري يوه پر مختللې تيوري ده. د دې کتاب لوستونکي به د دالتن له تيوري سره اشنا يي ولري (په لومړي څپرکي کې ليکل شوې ده) دا تيوري کولی شي ډېرلا ډېرې پديدې؛ لکه: براس، يو په بل کې د موادو حل کېدل، په تعاملونوکې دګازونو حجمي نسبتونه، د موادو د حجمي اوکتلوي نسبتونو ثابتوالی او نور په کېمياوي تعاملونو کې څرګندوي؛ خو د ځينو پديدو؛ لکه: د ساکنې برېښنا، د محلولونو الکتروليز، د راديو اکتيف موادو راديو اکتيويتي او روښنايي ورکول او داسې نورو په هکله اړونده څرګندونې نه شي کولی. داندازه کولوواحدونه، فورمولونه، سمبولونه، د نوم د ايښودلولاري او داسې نور د علمي تړونونو بېلګې دي.

علمي تړون

هغه مجموعي پرېکړې چې دعلومو په هکله رامنځ ته شي او د يوې ځانګې دڅېړونکو له اړيکو سره او حتی دېلابېلو ځانګو پوهانو ترمنځ د اړيکو اسانتيا وې رامنځ ته کړي، دعلمي تړون په نامه يادېږي .

اضافي معلومات

ايوپاک (*IUPAC*) د تجربې او خالصې کېميا د نړيوالې کميټې لنډ سمبول (International Union of Pur Applied Chemictry) دی. دنړۍ دکېميا ډېر مشهور پوهان په کې غړيتوب لري او دکېميا د مسايلو په اړه علمي تړونونه سره کوي.

۹-۲: د مادې د پايښت قانون او يا د کتلې پايښت

په 18 م پېړۍ کې د لاوازيه (*Antoineloucentlavoisier*) په نوم فرانسوي عالم (1843-1794) داسې نظر ورکړ: په کېمياوي تعامل کې د تعامل د محصول مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو له مجموعي کتلې سره مساوي ده:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$C(s)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+49KJ/mol$$

دا قانـون د دالتـن داتومي- ماليكولي تيوري له نظره هم سـم دی. په هر کېمياوي تعامل کې د تعامل کوونکو موادو د جوړوونکو عنصرونو د اتومونو مجموعي شمېر د تعامل د محصول موادو د اتومونو له شــمېر ســره مســاوي دی؛ کېميـاوي تعاملونه د انرژي له جـذب او يا ازاديدلو سـره يو ځای دي.
هغـه تعاملونـه چې په نتيجه کـې يې انرژي ازاديـږي د *Exothermic* (د تودوخـې توليدونکي) تعاملونــو پــه نوم ياديږي او هغه تعاملونه چې د انرژي (تودوخې) د جذب په پايله کې ترســره کيږي د (*Endothermic*) تعاملونو په نوم ياديږي. د پورتني تعامل په بهيرکې، چې د کاربن او اکســيجن ترمنځ شوی دی، انرژي ازاده شوې او د *Exothermic* تعامل يو ډول دی چې د ازادې شوې انرژي کچه $94kjoul/mol$ ده. د دې ازادې شــوې تودوخې کچه په انرژي باندې د کاربن او اکســيجن د کتلې له بدلولو ســره رامنځ ته شــوې دی؛ پردې بنســټ، د تعامل د محصول موادو مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو له مجموعي کتلې څخه لږه ده. د شلمې پېړۍ په پيل کې انيشتاين (*Enstein*) وويل چې په تعاملونو کې ترلاســه شــوې انرژي؛ د پورتني تعامل په شان، د تعامل د محصول د کتلې په کموالی پورې اړه لري چې کمه شــوې کتله يې د $E=mc^2$ فورمول پر بنســټ محاسبه کړه او د کتلې د پايښت او انرژي قانون يې رامنځته کړ.
په رښتيا سره چې په انرژي باندې بدله شوې کتله په *Exothermic* تعاملونو کې دومره کوچنۍ ده چې په هيڅ وسـيله نه شــي اندازه کيدی. له دې کبله، د لاوازيه د پايښت قانون پر ځای دی؛ خوکله چې د يورانيم کتله په هســتوي ريکتورکې ټوټه کيږي، د تعامل د محصول د کتلې توپير د يورانيم له لومړنۍ کتلې څخه ډېر زيات دی چې پنځوس ميليونه ځلې د کاربن او اکسـيجن له سـوځولو څخه ډېر دی.

$${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{92}_{36}Kr + 3{}^{1}_{0}n + 200mev$$

په پورتنيو هستوي تعاملونو کې بايد د انشتاين قانون يعنې د مادې او انرژي دپايښت قانون ته پام وشي: يو ميليون الکترون ولت (mev) له $3.810^{-14}\,Kcalory$ ســره معادل دی. د $E=mc^2$ د فورمول پر بنســټ ترلاســه کيږي چې $94Kcalory/mol$ او $200mev/mole$ د انرژۍ له کومې کتلې سره سمون لري چې دومره انرژي تبديله شوې ده:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\Delta m_1 = \frac{E_1}{C^2}$$

$$\Delta m_1 = \frac{94.10^3 calory/mol}{(3\cdot10^8 m/\sec)^2} = \frac{94.10^3 joul/mol}{9\cdot10^{16} m^2/\sec^2}$$

$$\Delta m_1 = 10.44\cdot10^{-10} g/mol$$

په پورتنيو هستوي تعاملونو کې کمه شوې کتله داسې لاسته راځي:

د $235g$ يورانيـــم (يــو مــول) $6.02\cdot10^{23}$ (د اوګدرو د عـــدد په کچه) د يورانيـــم اتومونه لري؛ ځرنګـــه چې د هســـتې په هر وېـــش کې $200 mev$ انرژي ازاديږي، نو ټوله ازاده شـــوې انرژي په ارګ (erg) داسې محاسبه کيږي:

$$E_2 = 200\cdot3.8\cdot10^{-14} calory = 200\cdot3.8\cdot10^{-14}\cdot4.18\cdot10^7 erg\cdot6.02\cdot10^{23}$$
$$\mathrm{E_2 = 1.91\cdot10^{20}\, erg/mol}$$

$$\mathrm{\Delta m_2 = \frac{E_2}{C^2} = \frac{1.91\cdot10^{20}\, erg/mol}{(3\cdot10^{10}\, cm/sec)^2} = 0.13g}$$

$$\mathrm{\frac{\Delta m_1/235}{\Delta m_2/12} = \frac{molU}{molC} = \frac{0.13\, g/235\, g\cdot mol^{-1}}{4.36\cdot10^{-9}\, g/12\, g\cdot mol^{-1}} = 2.5\cdot10^6}$$

له پورتني نســـبت څخه ترلاســـه کيږي چې له يو مول يورانيم څخه ازاده شوې انرژي 2.5 ميليونه ځلې د کاربن د يوه مول ازادې شوې انرژۍ په پرتله زياته ده.

ب- د برېښنايي عکاسي ځراغونو کتله له سوځيدلو څخه وروسته

(9-1) شکل: الف- د برېښنايي عکاسي د ځراغونو کتله له سوځيد څخه مخکې

(c) ketabton.com: The Digital Library

۹ - ۳: د ثابتو نسبتونو قانون (Proust 1807)

دا قانـون لومـړی ځل په (1807) کال کې د Proust په نوم عالم رامنځ ته کړ؛ او له همدې کبله د نوموړي په نوم یاد شوی دی. دی وایي:

د مرکـب د مالیکـول جوړوونکـي عنصرونه په ټاکلي او ثابت وزني یا کتلوي نسـبت یو له بل سـره تعامل کوي. د دې ترکیبي جسـمونو ترلاسـه کول کېدی شي، په هره لاره وشي، مهمه دا ده چې دوه سـاده جسـمونه تل په یو ټاکلي او ثابت کتلوي نسبت یو له بل سره یو ځای کیږي اومرکب جوړوي؛ د بېلګې په ډول: هایدروجن له اکسـیجن سـره تعامل کوي، اوبه جوړوي؛ د هایدروجن او اکسیجن کتلوي نسبت د اوبو په جوړیدو کې 1:8 دی:

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$
$$2\cdot1\cdot2 + 16\cdot2 \longrightarrow 2\cdot18$$
$$4g + 32g \longrightarrow 36g$$
$$H_2 : O_2 = 4g : 32g = 1:8$$

څه فکر کوئ؟

د اکسـیجن او نایتروجـن پـه مرکبونو کې یـو هم N_2O_4 دی چې بې رنګـه ګاز دی. د کتلوي نسبتونو د قانون په کومک کیدی شي چې دې کیمیاوي فورمول ته ورسیږئ؟

۹ - ۴: د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون

دوه عنصرونه یو له بل سـره تعامل کوي، نه یوازې یو ډول مرکب نه جوړوي؛ خو که د هغوی کتلوي نسبت بدل شي، بېلابېل مرکبونه جوړیږي. د دې عنصرونو د یو کتلوي نسبت چې د هغه په بېلابېلو مرکبونوکـې یې د بـل عنصر له ټاکلې کتلې سـره جوړکړې دی، تام ثابـت او کوچني عددونه دي؛ د بېلګې په ډول: نایتروجن له اکسـیجن سـره تعامل کړی دی، پنځه ډوله اکسایدونه یې جوړ کړي دي، چې د اکسیجن کتلوي نسبت په دې (پنځه) ډوله اکسایدونو کې 1:2:3:4:5 دی؛ خو د نایتروجن کتله ثابته ده؛ یعني:

	N_2	:	O_2		N_2	:	O_2	
N_2O	$14\cdot2$	:	16	1	7	:	4	1
NO	14	:	16	1	7	:	8	2
N_2O_3	$14\cdot2$	:	$16\cdot3$	1	7	:	12	3
NO_2	14	:	$16\cdot2$	1	7	:	16	4
N_2O_5	$14\cdot2$	:	$16\cdot5$	1	7	:	20	5

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نایتروجن داکسایدونو

مالیکولونه

(9 - 2) شکل: د نایتروجن د اکسایدونو د مالیکولونو موډل

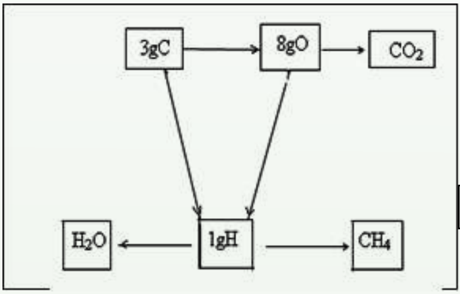
د اکسیجن نسبت د هغه په پنځه ډوله اکسایدونو کې، چې له نایتروجن سره یې جوړ کړي دي، 5 : 4 : 3 : 2 : 1 دی.

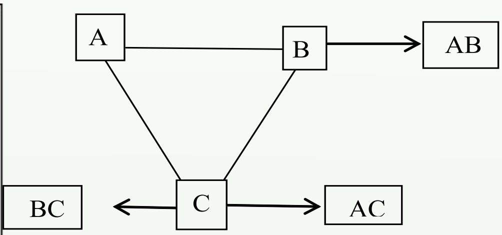
فعالیت

دمتعددونسبتوقانون دکلورین په خلور ډوله 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 جلا، جلا له درېیم عنصر سره په یو ټاکلي کتلوي نسبت تعامل کوي، د لمړنیو موادو د پاتې شونو پرته، مرکبونه جوړوي. دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم په هماغه کتلوي نسبت تعامل کوي او مرکب جوړ وي چې له درېیم عنصر سره یې تعامل کړی دی:





د پورتنیو خرګندونو پایله دا ده چې عنصرونه په ټاکلو کچو یو له بل سره تعامل کوي.

د یو عنصر معادله کتله د هماغه عنصر د کتلې هغه مقدار دی چې له اته ګرامه اکسیجن سره یې تعامل کړی او له پاتې شوني خخه پرته یې خپل اړوند اکساید جوړ کړی دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: $1.5g$ د اوسپني اکسايد شته چې په هغه کې $1.17g$ اوسپنه شتون لري، د اوسپنې معادله کتله پيدا کړئ:

$$\left.\begin{array}{l} mFe=1.17g \\ m\ Oxide=1{,}5g \\ mO_2=0.33g \end{array}\right\} \quad \begin{array}{l} 1.17gFe \quad - \quad 0.33gO_2 \\ X \quad - \quad 8g\ O_2 \\ X=\dfrac{1{,}17gFe\cdot 8gO_2}{0.33gO_2}=28gFe \end{array}$$

د اوسپنې معادله کتله يا معادل- ګرام له $28g$ سره مساوي دی.

د يو عنصر معادله کتله د هغه عنصر د کتلې هماغه کچه ده، چې په يو کيمياوي تعامل کې يې يو ګرام اويا يو اتوم - ګرام هايدروجن بې ځايه او يا ازاد کړی وي؛ د بېلګې په ډول: په لاندې تعامل کې د کلسيم معادله کتله 20 ده او داسې محاسبه کيږي:

$$\begin{array}{llll} Ca & +\ H_2SO_4 & \longrightarrow CaSO_4 & +\ H_2\uparrow \\ 40g & 98g & & 2g \\ X & & & 1g \end{array}$$

$$\left.\begin{array}{l} 40g\ -\ 2g \\ X\ -\ 1g \end{array}\right\} \qquad X=\frac{40g\cdot 1g}{2g}=20g$$

په عمومي ډول، د يو عنصر معادله کتله عبارت له همدې عنصر اتومي کتله يې پر ولانس د عنصريه جوړ شوي مرکب کې ده:

$$\text{معادله کتله}=\frac{\text{اتومي نسبتي کتله}}{\text{ولانس}}$$

مثال: د المونيم اتومي نسبتي کتله $27amu$ او ولانس يې 3 دی، معادله کتله يې پيدا کړئ.

حل:

$$\left.\begin{array}{l} M_AAl=27amu \\ VolanceAl=3 \\ Eq-gAl=? \end{array}\right\} \quad \begin{array}{l} EqAl=\dfrac{M_AAl}{Volance} \\ EqAl=\dfrac{27amu}{3}=9amu \end{array}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

۹ - ۵ - ۱ : د کېمیاوي مرکبونو د معادلې کتلې ترلاسه کول

د کېمیاوي مرکبونو معادله کتله دا ده چې نسبتي مالیکولي کتله یې تقسیم پر مؤثر ولانس وویشل شي:

$$Eq_{Compounds} = \frac{M_{Compounds}}{Effective \quad Volance}$$

پام وکړئ

اغېز من ولانس په تیزابونو کې د هایدروجن د اتومونو له شـمېر، په القلیو کې د هایدروکسیل د گروپ له شـمېر سـره مساوي دی. همدارنگه، په مالگو کې اغېزمن ولانس د مالگو دفلزي کتیونونو ولانس دی؛ د لاندې فورمولونو پر بنسټ کیدی شي د نوموړو مرکبونو معادلې کتلې لاس ته راشي :

$$Eq_{Acide} = \frac{M_{Acides}}{\sum H^{+}}$$

$$Eq_{Bases} = \frac{M_{Bases}}{\sum OH^{-}}$$

$$Eq_{Saltes} = \frac{M_{Salts}}{Cathions \ volance}$$

که د اتومونو او یا مالیکولونو معادله کتله په گرامونو وښودل شي ، دا کمیت د اتوم یا مالیکول د معادل - گرام $(Equivalent-gram)$ په نوم یادیږي چې تل په $Eq-g$ ښودل کیږي.

باید یادونه وکړو چې د متحولو ولانسونو عنصرونه بېلابېلې معادلې کتلې لري؛ دبېلگې په ډول: د Cu_2O په مرکب کې د مسو معادله‌کتله $63.4amu$ ، خو په CuO کې د مسو معادله کتله $31.7amu$ ده.

لومړی مثال: د H_3PO_4 معادله کتله پیدا کړئ. د H_3PO_4 مالیکولي کتله 98amu ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل

$M_{H_3PO_4} = 98amu$

$Eq_{H_3PO_4} = ?$ $\qquad qH_3PO_4 = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98amu}{3} = 32,6amu$

$\sum H^+ = 3$

دوهم مثال: د $Ca(OH)_2$ معادله کتله پیدا کړئ، د $Ca(OH)_2$ نسبتي ماليکولي کتله 74 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 $MgSO_4$ معادلـه کتله محاسـبه کـړئ . د $MgSO_4$ نسـبتي ماليکولي کتله $120amu$ ده.

حل:

$M_{MgSO_4} = 120amu$

$Effictive\ Volance = 2$

$Eq_{MgSO_4} = ?$

$$Eq_{MgSO_4} = \frac{M_{MgSO_4}}{Cathion\ Volance}$$

$$Eq_{MgSO_4} = \frac{120amu}{2} = 60amu$$

هغه مرکبونه چې په $\text{Re}\,dox$ تعاملونو کې برخه اخلي، د ماليکول د تشکيل کوونکو عنصرونو اتومونـه يـې ارجـاع او يا $(Oxidation)$ کيږي. د هغـوی معادله کتله داسـې لاس ته راځي چې ماليکولي کتله يې د هغه پربايلل شـوو $(Losese)$ يا اخيسـتل شـوو $(gain electrons)$ الکترونونو ويشل کيږي:

$$Eq_{Copound} = \frac{M_{Compound}}{Losese\quad or\ \ gain\ e^-}$$

مثال: H_2SO_4 په لاندي $\text{Re}\,dox$ تعامل کي معادله کتله محاسبه کړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

$\downarrow \longrightarrow -2e^-$ *losese* $\lrcorner$ *oxidation*

Re*duction*

$\longrightarrow +6e$ *gain*

$$Eq_{H_2SO_4} = \frac{M_{H_2SO_4}}{gaine^-} = \frac{98amu}{6} = 16,33amu$$

مثال: د مس کتلي معادل په پورتني تعامل کې محاسبه کړي.

$$\text{د مس معادله کتله} = \frac{\text{اتومی کتله}}{\text{ورکړل شوي الکترونونه}} = \frac{63.5}{2} = 31.7\text{amu}$$

فعالیت

1 - د لاندې مرکبونو معادله کتله څنګه پیداکولی شئ؟

$H_3PO_4, KOH, \quad NaNO_3$

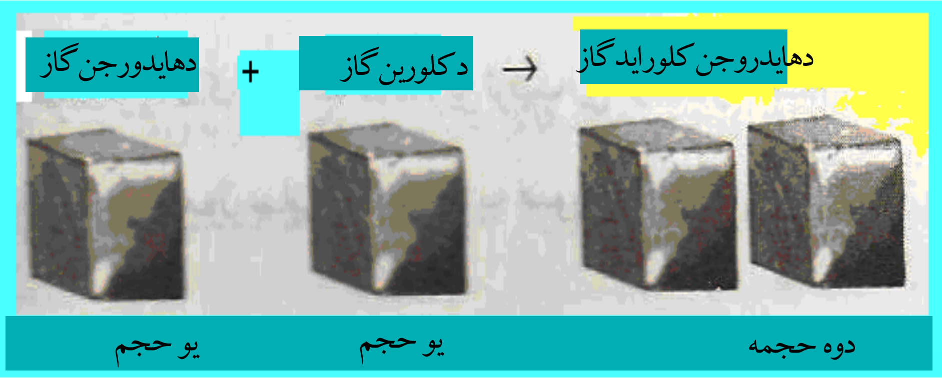
2 - په لاندې ریدوکس تعامل کې د H_2SO_4 معادله کتله پیداکړئ.

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2S + H_2O$$

۹-۶ : د حجمي نسبتونو قانون

د حجمي نسبتونو قانون د Gay Liusec په نامه یو عالم رامنځ ته کړی. دی وایي:
په ثابته تودوخه او فشـارکې د تعامل کوونکوګازي موادو حجمي نسـبت او د ګازي محصولو یا براسـونو نسـبت تام، کوچني او ټاکلي عددونه دي او د ګازي تعامل کوونکو موادوحجمي نسبت هـم د ګازي محصـول په جوړیدو کې کوچني او ټاکلي عددونه دي؛ د بېلګې په ډول: د هایدروجن ګاز اود کلورین ګاز دتعامل په پایله کې، هایدروجن کلوراید ګاز جوړیږي. د هایدروجن کلوراید په جوړښـت کې د هایدروجن او کلورین د ګازونو حجمي نسـبت 1:1 د هایدروجن او هایدروجن کلوراید حجمي نسبت1:2 او د کلورین او هایدروجن کلوراید حجمي نسبت 1:2 دی:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(3-9) شکل: د ځینې ګازونو حجمونه

۹ - ۷: د اوګدرو قانون

د برزیلیوس (*Berzelius*) پـه نـوم عالم پر حجمي نسبتونو باندې اتومي تیوري وکاروله او وی یې مونډله چې دګازونومساوي حجمونه د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې مساوي شمېر اتومونه لري. د برزیلیوس دا قضیه په هغو ګازونو باندې صدق کوي چې په اتومي بڼه مونډل کیږي؛ خـو په هغوګازونو کې چې مالیکولي بڼه لري، صدق نه کوي. له دې کبلـه، بله تیوري د اوګدرو په واسطه وړاندې شوه، چې د اوګدروAvogadroداقضیه په 1811م کال کې وړاندې شوې ده او دا قضیه اوس دقانون بڼه لري او په لاندې ډول ده:

دګازونو مساوي حجمونه د فشاراو تودوخې په یوشان شرایطو کې مساوي شمېر ذرې (مالیکولونه، اتومونه، ایونونه او نور) لري. د اوګدرو فرضیې اوس د قانون بڼه غوره کړې ده او یو شمېر زیاتې تجربې او حقیقتونه روښانه کړې دي. (د اوګدرو لومړی قانون).

څرنګه چې دوه حجمه هایدروجن کلوراید هغه وخت جوړیدلی شي چې یو حجم کلورین او یو حجم هایدروجن سره تعامل وکړي؛ نو د کلورین او هایدروجن مالیکولونه دوه برخې کیږي او د کلورین هایدروجن هره برخه سره تعامل کوي چې د هایدروجن کلوراید نوي مالیکولونه (دوه نوي مالیکولونه) جوړوي:

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

مثال: په لاندې تعامل کې د حجمي نسبتونو قانون تطبیق کړئ:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل $3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$

دوه حجمه 1حجم 3حجم

$H_2 : N_2 = 3:1$

$H_2 : NH_2 = 3:2$

$N_2 : NH_3 = 1:2$

د اوګدرو قانون کیدي شي چې په معکوس ډول هم وویل شي:

دګازونو مساوي شمېر ذرې (مالیکولونه او اتومونه) د فشار او تودوخې په یوشان شرایطو کې مساوي حجمونه لري. (د اوګدرو دوهم قانون)

زیات پوه شئ!

د هرې مادې یو مول د اوګدرو د عدد $(6.02 \cdot 10^{23})$ په کچه ذرې لري؛ خو که ماده د ګاز حالت ولري، د هرګاز یو مول په STP شرایطو کې $22.4L$ حجم لري چې دګازونود عمومي معادلې پربنسټ ($Pv = nRT$) محاسبه کیدی شي.

د اوګدرو عدد په بېلابېلو لارو موندل کیږي چې دلته یې د دوولارو یادونه کیږي:

1 - که نسبتي اتومي کتله او یا نسبتي مالیکولي کتله په ګرام افاده شي (اتوم مول یا مالیکول مول) او دا مولي کمیتونه دعنصر د یو اتوم پر حقیقي کتلې او یا د مرکب د یومالیکول پر کتله باندې وویشل شي، د اوګدرو عدد لاسته راځي:

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د عنصر نسبتي کتله په ګرام}}{\text{د عنصر د یو اتوم حقیقي کتله}}$$

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د مرکب یو مول}}{\text{د مرکب د یو مالیکول کتله}}$$

مثال: دکاربن نسبتي اتومي کتله 12 او دهغه دیو اتوم کتله $1.993 \cdot 10^{-23}\,g$ ده، داوګدرو عدد ترلاسه کړئ:

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{دکاربن د یو اتوم کتله پر ګرام}}{\text{دکاربن د یو اتوم کتله}}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اوګدرو عدد $= \dfrac{12g}{1.99\cdot10^{-26}kg} = 6.02\cdot10^{23}$

ځان و ازمايئ

د اوبو د ماليکول کتله $2.9898\cdot10^{-26}kg$ او دهغه ماليکولي کتله $18amu$ ده، د اوګدرو عدد پيدا کړئ.

2 - د الکتروليز له تګ لارې سره کيدی شي چې د اوګدرو عدد ترلاسه شي يعنې که فارادې عدد ($F = 96491Cb$) د چارج په قيمت (e) ($e = 1.602\cdot10^{-19}Cb$) وويشل شي، د اوګدرو عدد لاسته راځي:

$$NA = \frac{F}{e} = \frac{96491Cb}{1.602\cdot10^{-19}Cb} = 6.02\cdot10^{23}$$

د چارج قيمت دمليکان په نامه امريکايي عالم د تيلو په څاڅکو کې کشف کړ.

۹ - ۸ : نسبتي اتومي کتله

دکيمياوي عنصرونو د اتومونو د حقيقي کتلې کميتونه کوچني دي چې د g $10^{-24} - 10^{-22}$ ترمنځ دي، داکوچني کميتونه له منفي توانونو سره په کيمياوي محاسبو کې ستونزې رامنځته کړې دي؛ له دې کبله، ساينس پوهانو دکيمياوي عنصرونو د اتومونو لپاره اتومي نسبتي کتله ټاکلې ده. هغوی د يو عنصر د اتوم کتله پر $\frac{1}{12}$ برخې دکاربن - 12 د اتوم د ايزوتوپ ($^{12}_{6}C$) پرکتلې ووېشله او د هغې حاصل يې دپام وړ عنصر د اتومي نسبتي کتلې په توګه ومانه:

$$M_{atomic} = \frac{mass - per\ atomic\ Element}{\frac{1}{12}\ per - atomic\ of\ Carbon}$$

پلټنه وکړئ

دکاربن - 12 له واحد څخه دکار اخيستنې لامل څه دی؟

که د $^{12}_{6}C$ په عوض $^{13}_{6}C$، $^{14}_{6}C$ او $^{16}_{6}C$ ايزوتوپونه وکارول شي، په محاسبو کې به کوم بدلونونه رامنځته شي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کاربن – 12 د اتوم د ایزوتوپ دکتلې $\frac{1}{12}$ برخه داتومي کتلې د واحد (Atomic Mass- Unit) په توګه منل شوې او په (amu) ښودل شوې ده؛ یعنې:

د اتومي کتلې نړیوال واحد = $\frac{1}{12}$ د کاربن دیو اتوم د کتلې برخه = amu

خرنګـه چـې د کاربن 12 - د یو اتوم کتلـه $({}^{12}_{6}C)$ د $1.993\cdot10^{-26}\,Kg$ ده، نو د amu قیمت دا دی:

$$amu = \frac{1}{12}\cdot1.993\cdot10^{-26}\,Kg = 1.661\cdot10^{-27}\,Kg$$

نولیکلی شو چې :

$$\text{نسبتي اتومي کتله} = \frac{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}{amu}$$

$$\text{نسبتي اتومي کتله} = \frac{\text{د عنصر د یو اتوم کتله}}{1.661\cdot10^{-27}\,Kg}$$

مثال: د سودیم د یو اتوم کتله $3.8203\cdot10^{-27}\,Kg$ ده، نسبتي کتله یې 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 $1.674\cdot10^{-27}\,kg$ ده، د هغه اتومي نسبتي کتله پیدا کړئ.

حل:

$$M\ atomicH = \frac{massPeratomH}{amu} = \frac{1.674\cdot10^{-27}\,Kg}{1.661\cdot10^{-27}\,Kg} = 1.008amu$$

اضافي معلومات

د عنصرونـو پـه دوره یي جدولونـو کې د عنصرونو اتومي کتلې لیکل شـوې دي چـې د بېلابېلو عنصرونو د ایزوتوپونو د اتومي کتلې د مجموعې له اوسط سره برابرې دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت:

لاندې جدول ته وګورئ او د اکسیجن عنصر د بېلابېلو ایزوتوپونو د اتومونو د مجموعي کتلې اوسط محاسبه کړئ.

ایزوتوپ	$^{16}_{8}O$	$^{17}_{8}O$	$^{18}_{8}O$
سلمه په طبیعت کې	99.76%	0.04%	0.2%
اتومي کتله	15.99	17.00	18.00

۹ - ۹ : نسبتي مالیکولي کتله

د کیمیاوي مرکبونو نسبتي مالیکولي کتله د مالیکول د جوړوونکو عنصرونو د اتومونو د کتلو مجموعه ده؛ دبیلګې په ډول:

د اکسیجن اتومي کتله+ د هایدوجن د دوو اتومونو نسبتي کتله= د اوبومالیکولي کتلې

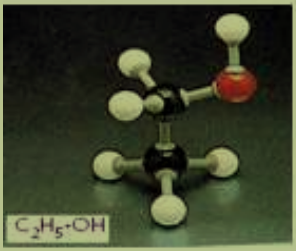
$$MH_2O = 1 \cdot 2 + 16 = 18amu$$

مشق او تمرین

د لاندې مرکبونو مالیکولي کتله محاسبه کړئ.

الف: $C_6H_{12}O_6$

ب: C_2H_5OH



(9 - 4) شکل: د ایتانول مودل

د اړتیا وړ معلومات :

څرنګه چې د عنصرونو اتومي نسبتي کتله د amu د قیمت پرېنسټ مونډل شوې ده نو که د مرکب د یو مالیکول کتله ولرو او هغه د amu پر قیمت باندې ووېشو، د غوښتل شوی مرکب نسبتي مالیکولي کتله ترلاسه کیږي:

$$\text{نسبتي مالیکولي کتله} = \frac{\text{د مرکب د یو مالیکول کتله}}{amu}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: د اوبو د يو ماليكول كتله $2.9898\cdot10^{-26}\,Kg$ ده، د اوبو ماليكولي نسـبتي كتله لاسـته راوړئ.

حل: د اوبو ماليكولي كتله

$$M_{H_2O}=\frac{m_{H_2O}}{amu}\frac{2.9898\cdot10^{-26}\,kg}{1.661\cdot10^{-27}\,kg}=18amu$$

نوټ: كـه د هـرې ذرې حقيقي كتله د amu پر قيمت وويشـل شـي، نسـبتي كتلې يې لاس ته راځي.

۹-۱۰: مول(اتوم – ګرام او ماليكول – ګرام)

كه د كېمياوي عنصرونو اتومي نسـبتي كتله په ګرام وښـودل شي، دا كميت د اتوم-ګرام يا اتومي مول په نوم يادېږي؛ د بېلګې په توګه: د سوديم اتومي نسبتي كتله $23amu$ ده، نو د سوديم يو مول له 23g سره مساوي دی.

همدارنګه، كه د كېمياوي مركبونو ماليكولي نسـبتي كتله په ګرام وښودل شي، دا كتلوي كميت د ماليكـول-ګرام يا ماليكولي مول په نـوم يادېږي ؛ د بېلګې په ډول: د ګوګړو د تېزابو (H_2SO_4) نسـبتي ماليكولي كتله 98amu ده؛ نو پر دې بنســټ، د هغه 98 ګرامه يو مول دی. په عمومي ډول، كه د هرې كېمياوي ذرې نسبتي كتله په ګرام ښودل شوې وي، همدا كتلوي كميت د هماغې ذرې د مول په نوم يادېږي؛ د بېلګې په ډول: د الكترون نسبتي كتله $5.4\cdot10^{-4}\,amu$ ده، نو پر دې بنسټ، د هغه يو مول $5.4\cdot10^{-4}\,g$ دی. څرنګه چې اتوم-ګرام، ماليكول-ګرام، ايون-ګرام او داسې نور ټول د مول په نوم ياد شوي دي، نو دا كميتونه ټول د اوګدرو د عدد په كچه ذرې لري؛ نو پر دې بنسټ په ځانګړې توګه كېدی شي چې مول داسې تعريف شي :

مـول: د اوګـدرو د عدد په كچه د ذرو كتله پر ګرام، مول دی؛ يا په بل عبارت، كه د اوګدرو د عدد په كچه د ذرو كتله په ګرام ښودل شوې وي، دا كميت د مول په نوم يادېږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: 200g سوديم هايدروکسايد خو موله کېږي؟ ماليکولي کتله يې 40amu ده.

حل:

$$\left.\begin{aligned} m &= 200g \\ M &= 40amu \\ n &= ? \end{aligned}\right\} \quad \left.\begin{aligned} 40g &- 1mol \\ 200g &- n \end{aligned}\right\} \quad n = \frac{200g \cdot 1mol}{40g} = 5mol$$

له پورتني مثال څخه کيدي شي چې $n = \frac{m}{M}$ فورمول د مول د محاسبې لپاره وليکل شي.

(9 - 5) شکل: د مس، سيماب، المونيم، برومين، اوسپنې، جست او سلفر د مول اندازه

۹ - ۱۱: د مرکبونو د جوړوونکو عنصرونو د سلمې ترلاسه کول

ددې لپاره چې د کېمياوي مرکبونو د ماليکول د جوړوونکو عنصرونو سلمه (فيصدی) ترلاسه کړی شو، اړينه ده چې د هغه د يو مول په کميت کې د هر عنصر کچه د مرکب ماليکولي کتلې ته په پام سره ومونډل شي؛ نو د غوښتلي عنصر کچه چې د مرکب په يو مول کې شته، له 100 عدد سره ضرب او د همدې مرکب پر ماليکولي کتلې باندې وويشل شي، حاصل شوی کميت د غوښتلي عنصر د سلمې اندازه راښيي:

$$\text{په مرکب کې د عنصر سلمه} = \frac{\text{د عنصرمقدار}}{\text{د عنصرمقدارد مرکب يو مول}}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: د کاربن، هایدروجن او اکسیجن سلنه په ګلوکوز کې محاسبه کړئ. د ګلوکوز $(C_6H_{12}O_6)$ مالیکولي کتله 180amu ده. همدارنګه، د هایدروجن اتومي کتله 1amu، د کاربن 12amu او د اکسیجن 16amu ده.

حل:

$$MC_6H_{12}O_6 = 12\cdot6 + 1\cdot12 + 16\cdot6 = 180\ amu$$

$$MC_6H_{12}O_6 = 72 + 12 + 96 = 180\ amu$$

$$mole\ C_6H_{12}O_6 = 72g + 12g + 96g = 180g$$

$$180g\ C_6H_{12}O_6 \quad - \quad 72gC$$

$$100 \quad - \quad W\%$$

$$W\%C = \frac{72gC\cdot100}{180g} = 40\%C$$

$$180g\ C_6H_{12}O_6 \quad - \quad 96gO$$

$$100 \quad - \quad W\%$$

$$W\%O = \frac{96gO\ \cdot100}{180g} = 53.33\%O$$

$$180gC_6H_{12}O_6 \quad - \quad 12gH$$

$$100 \quad - \quad W\%H$$

$$W\%H = \frac{12gH\ \cdot100}{180g} = 6.7\%H$$

نوټ: د کېمیاوي مرکبونو دمالیکولونو د جوړوونکو اجزاوو د سلنو مجموعه 100ده.

۹-۱۲: تجربي او مالیکولي فورمول

کېمیاوي مرکب تل دهغه جوړونکو عنصرونو د سمبولونو په ترتیب او له نسبتي اتومي ضریبونو سره چې د ستیکیو متري (Stoichiometry) ضریبونو په نوم هم یادیږي، ښودل کیږي؛ د بېلګې په ډول: د NaCl خوړو مالګه او H_2O اوبه ښیي، په مرکبونو کې د جوړوونکو عنصرونو د اتومونو د سمبولونوترتیب، دهغوی له نسبتي ضریبونو سره د مالیکولي فورمول په نوم یاد یږي.

داوبو یو مالیکول له دوه اتومه هایدروجن او یو اتوم اکسیجن څخه جوړ شوی دی؛ نو د اوبو مالیکولي فورمول H_2O دی.

مالیکولي فورمول کیدای شي چې د کېمیاوي تجزیې پر بنسټ وټاکل شي. د کېمیاوي فورمولونو

(c) ketabton.com: The Digital Library

يو ډول تجربي فورمول دی. په دې فورمول کې د بېلابېلو عنصرونو د اتومونو نسبتي شمېر په يو مرکب کې ښودل کېږي. دلته د تجربې د کلمې معنا دا ده چې وړاندې شوی فورمول يوازې په ليدنې او اندازه کولو يعنې د توصيفي او مقداري تحليل پر بنسټ ټاکل شوی دی.

د ګلوکوز ماليکول د 6 اتومه کاربن، 12 اتومه هايدروجن او 6 اتومه اکسيجن څخه جوړ شوی دی او د هغه تجربي فورمول CH_2O دی چې يوازې د کاربن، هايدروجن او اکسيجن اتومونه د ګلوکوز په ماليکول کې راښيي؛ څرنګه چې دا نسبتونه د يوې مادې تر ټولو ساده شکل ښکاره کوي، له دې کبله دا فارمول ، د ساده فارمول په نوم هم يادېږي.

د دې لپاره چې د مرکبونو ساده فورمول ښه وليکو او لاسته راوړلې شي؛ نو اړينه ده چې د مرکبونو په توصيفي او مقداري تحليل باندې پوه شو. د مرکب توصيفي او مقداري تحليل باندې له پوهيدلو سره کيدی شي، دهغه تجربي فورمول لاندې موادو ته په پام سره وليکو:

1 - د هر عنصر مقداري کميت، چې د تجزيې په واسطه لاسته راغلی دی، په مول بدل کړو.

2 - د مرکب د جوړوونکي هر عنصر د مولونو کچه، چې د لومړۍ مادې پربنسټ تر لاسه کيږي، پـه پوره پام کوچنی کميت يې وټاکو، وروسته دغوښتونکي مرکب د ماليکول د تشکيل کوونکو عنصرونو ټول مولي کميتونه په همدې کو چني مولي کميت تقسيم کړو، اعداد له قياسي واحده پرته لاس ته راځي .

3 - هغه ارقام چې له دوهمې مادې سره سم لاس ته راځي، په پوره پام کتل کيږي؛ که تام عددونه وي، د مرکب د ماليکولونو د جوړوونکو عنصرونو د اتومونو نسبتونه په ساده فورمول کې ښيي او که نوموړي رقمونه تام نه وي، هغوی د رونداف په لاره او يا د کوم کوچني تام عدد له ضربولو سره په تامو عددونو بدل شي نو دا تام عددونه په ساده فورمول کې د عنصرونو داتومونو نسبتونه دي. د عنصرونو داتومونود نسبت رقمونه د ماليکولي فورمول د سم ليکلو دلارې په پام کې نيولوسره د عنصرونو له سمبولونو سره يو ځای کيږي او ساده فورمول لاس ته راځي .

4 - د مرکب د ماليکولي فورمول د سمو ليکلو لپاره، پر توصيفي او مقداري تحليل سربېره د مرکب ماليکولي کتله هم معلومه وي. نو توصيفي او مقداري تحليل ته په پام سره د پورتنيو موادو له کارولو سره سم ساده فورمول لاس ته راځي؛ که د غوښتلي مرکب ماليکولي کتله د ساده فورمول په نسبتي ماليکولي کتله ووېشل شي، يو تام عدد به لاس ته راشي. که دا عدد په ساده فورمول کې د عنصرونو له نسبت سره ضرب شي، د مرکب ماليکولي فورمول لاسته راځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: د یو مرکب یو گرام کتله چې له کاربن او هایدروجن څخه جوړه شوې، سوځول شـوې ده؛ په پایله کې $3.3g$ کاربن ډای اکسـاید (CO_2) او $0.899g$ اوبه لاســته راغلې دي. د مرکب ساده فورمول تر لاسه کړئ.

حل:

د عضوي مادې سوځول شوی مقدار $= 1g$

کاربن ډای اکساید $= 3.3g$

لاس ته راغلې اوبه $= 0.899g$

په لومړي سرکې: په غوښتلي مرکب کې د هایدروجن او کاربن مقدار ترلاسه کوو:

$18g\,H_2O - 2gH_2$

$0.899g - m_{H_2}$

$$m_{H_2} = \frac{0.899gH_2O \cdot 2gH_2}{18gH_2O} = 0.1gH_2$$

$44gCO_2 - 12gC$

$3.3gCO_2 - mC$

$$mC = \frac{12g \cdot 3.3gCO_2}{44gCO_2} = 0.9gC$$

$nC = 0.9g \div 12g/mol = 0.075mol$

$nH_2 = 0.1g \div 2g/mol = 0.1mol$

$C = 0.075mol \div 0.075mol = 1$

$H_2 = 0.1mol \div 0.075mol = 1.3$

$C = 1 \cdot 3 = 3$

$H_2 = 1.3 \cdot 3 = 4$

$C = 3$

$H_2 = 4$ $\quad C_3H_4 \quad (CH_2 = C = CH_2)$

مشق او تمرین

د اوســپنې د اکســاید $3,2g$ ته له هایدروجن گاز ســره تودوخه ورکړ شــوې ده؛ پــه پایله کې $2.24g$ د اوســپنې فلز لاســته راغلی دی؛ د اوسـپنې د اکسـاید سـاده فورمول پیداکړئ. د اوسپنې اتومي کتله 56 او د اکسیجن $16amu$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دوهم مثال: د یو مرکب په ترکیب کې 8g کاربن، 1.33g هایدروجن او 0.667g اکسیجن دی؛ د مرکب مالیکولي کتله 180amu ده. ساده فورمول او د غوښتلي مرکب مالیکولي فورمول پیدا کړئ.

حل:

$$mC = 8g \qquad nC = 8g \div 12g/mol = 0.667mol$$
$$mH_2 = 1.33g \qquad nH_2 = 1.33g \div 1g/mol = 1.33mol$$
$$mO_2 = 10.66g \qquad nO_2 = 10.667g \div 16g/mol = 0.667$$

$$nC = 0.667mol \div 0.667mol = 1$$
$$nH_2 = 1.33mol \div 0.66mol = 2$$
$$nO_2 = 0.667mol \div 0.667\ mol = 1$$

$$\left.\begin{matrix} C = 1 \\ H = 2 \\ O = 1 \end{matrix}\right\} \quad CH_2O$$

$$M(CH_2O)n = 180$$
$$(30)n = 180$$
$$n = \frac{180}{30} = 6$$
$$(CH_2O)n = (CH_2O)6$$
$$C_6H_{12}O_6$$

د ګلوکوز مالیکولي فورمول :

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نهم څپرکي لنډيز

* پـه کېمياوي تعامل کې د تعامل د محصول د کتلو مجموعـه ، د تعامل کوونکو موادو د کتلو له مجموعې سره مساوي ده.
* د مرکـب د ماليکـول جوړوونکي عنصرونه د مرکب د جوړيدو په وخـت کې له ټاکلي او ثابت وزني يا کتلوي نسبت سره تعامل کوي.
* دوه عنصرونه يو له بل سره تعامل کوي، يوازې يو ډول مرکب جوړوي؛ خو که کتلوي نسبت يې بدل شي، بېلابېل مرکبونه جوړوي. د دې عنصرونو کتلوي نسبت د هغوی په بېلابېلو مرکبونو کې، چې دبل عنصر له ټاکلې کتلې سره يې جوړکړې، تام ثابت او کوچنی عددونه دي
* دوه مادې يا عنصرونه هر يو له دريم عنصر سـره په يوه ټاکلي کتلوي نسـبت تعامل کوي، له پاتې شـونو پرته، مرکبونه جوړوي. دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم له هماغې کچې کتلې سـره، چې له دريم عنصر سره يې تعامل کړی دی، تعامل کوي او مرکب جوړوي.
* د يوه عنصر معادله کتله د هماغه عنصر د کتلې هغه کچه ده چې له اته گرامه اکسـيجن سـره يې تعامل کړی او له پاتې شونو څخه پرته له خپل اړوند اکسايد جوړ کړی دی.
* د يـو عنصـر معادله کتله هغه کتله ده چې په يو کېمياوي تعامـل کې يې يوگرام او يا يو اتوم- گرام هايدروجن بې ځايه او ازاد کړی.
* که د يوه مرکب نسـبتي ماليکولي کتله په همدې مرکب کې پر اغېزمن ولانس ووېشـل شـي، د همدې مرکب معادله ماليکولي کتله لاسته راځي.
* په ثابته تودوخه او فشـار کې د تعامل کوونکو گازي موادو حجمي نسـبت او د گازي محصولونو يا براسـونو تام نسبت، کوچني او ټاکلي عددونه دي او د گازي تعامل کوونکو موادوحجمي نسبت هم د گازي محصول په جوړيدو کې کوچني او ټاکلي عددونه دي.
* د هرې مادې يو مول د اوگدرو د عددونو $(6{,}02\cdot10^{23})$ په کچه ذرې لري، که ماده گازي حالت ولري، د هر گاز يو مول په STP شرايطو کې $22.4L$ حجم هم پيدا کوي.
* مول: د اوگدرو د عدد په کچه دذرو کتله پر گرام، مول دی. په بل عبارت، که د ذرو کتله د اوگدرو د عدد په کچه پر گرام ښودل شوې وي، دا کميت د مول په نوم ياديږي.
* که د غوښتلي عنصر کچه، چې د مرکب په يو مول کې شته، له 100 عدد سره ضرب او د هغه مرکب پر ماليکولي کتلې باندې ووېشل شي، لاسته راغلی کميت د غوښتلي عنصر د سلنې کچه راښيي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نهم څپرکي تمرين

څلور ځوابه پوښتني :

1 - په عمومي ډول، يوه علمي مسأله پر .... بنسټونو ولاړه ده:

الف- يوه ب- دوه ج- دري د- څلور

2 - د تعامل د محصولونو مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو د کتلو له مجموعې سره--- ده.

الف- ډېر زيات ب- ډېر کم ج- مساوي د- ځيني وختونه زيات او ځيني وختونه کم

3 - د .... په نامه يو عالم د ثابتو نسبتونو يا ساده نسبتونو قانون رامنځ ته کړ، نو له همدې کبله د نوموړي په نوم ياديږي .

الف- لاوازيه ب- ګيلوسک ج- Proust` د- دالتن

4 - د اوبو او هايدروجن پر اکسايد په مرکب کې د اکسيجن نسبت .... دی.

الف- 2:1 ب- 3:1 ج- 2:3 د- 1:2

5 - 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 فشار کې د تعامل کوونکو ګازي موادو حجمي نسبت او د هغو د لاس ته راغلي ګازي د محصول حجمي نسبت .... دی.

الف- تام، ثابت او کوچني عددونه ب- کسري عددونه

ج- نوي رقمونه د- هېڅ يو

7 - د هرې مادې يو مول--- په کچه ذرې لري .

الف- د اوګدرو عدد ب- $6.02 \cdot 10^{-23}\,g$ ج- 22.4 ليتر د- الف او ب

8 - د کاربن نسبتي اتومي کتله 12 او د هغه د يو اتوم کتله $1.993 \cdot 10^{-23}\,g$ ده، د amu قيمت ------ دی.

الف- $1.661 \cdot 10^{-24}\,g$ ب- $6.02 \cdot 10^{-27}\,g$ ج - الف او ب د- هيڅ يو

9 - په ګلوکوز کې د کاربن سلنه محاسبه کړئ.

الف- 50% ب- 23% ج- 40% د- 33%

10 - مول د.................. ذرو د کتلې کچه پر ګرام ده.

الف- کيلو ګرام ب- $6.02 \cdot 10^{23}\,g$

ج- اوګدرو عدد د- ب او ج دواړه سم دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

تشريحي سوالونه

1 - پــه لــوړه تودوخه او فشــارکې نايتروجن او هايدروجن يو له بل ســره تعامل کــړی او امونيا يې جوړه کړې ده. که د نايتروجن $4.20 \cdot 10^{26}$ ماليکولونه له هايدروجن ســره تعامل وکړي، د تعامل کوونکــي هايدروجن دکتلې کچــه او د تعامل کوونکي هايدروجــن د ماليکولونو تعداد به څومره وي؟لاسته راغلې امونيا به څومره او څو ماليکولونه ولري؟

2 - امونيــا له اکســيجن ســره تعامل کــوي چې NO او اوبه لاس ته راځي. $3.6 \cdot 10^{21}$ شــمېر د اکسيجن ماليکول به د NO څومره ماليکولونه جوړ کړي؟

3 - د B سلنه د $HGa_3AlBSi_2O_{16}$ په مرکب کې محاسبه کړئ.

4 - د مس ســلفيت($CuSO_4$)، $KCrO_4$ او اوبه H_2O د ټاکلو شــرايطو لاندې يو له بل سره تعامــل کړی. د تعامل محصــول يې هغه مرکب دی چې له Cu^{2+}, CrO_4^{2-} او OH^- څخه جوړ شــوی دی. مقداري تحليل راښيي چې په نوموړي مرکب کې پورتني ليکل شوي ايونونه په ترتيب سره 48.7%, 35.6% او 15.7% دي. د دې مرکب تجربي فورمول وليکئ.

5 - لاندې ټاکل شوي کميتونه پيدا کړئ.

الف- د جست $9.32 \cdot 10^{25}$ اتومونو مولی کتله

ب- د ارګون 3.27 موله کتله څو ګرامه ده؟

ج- د سپينو زرو $(3.07 \cdot 10^{20})$ اتومي ذرې څو ملي ګرامه کتله لري؟

د- $46.5cm^3$ اوسپنه څومره اتومونه لري ؟ $d_{Fe} = 7.68g/cm^3$ دی.

6 - دهغــه فلــز اتومي وزن پيدا کړئ چې د اړوند اکســايد تجربــي فورمول يې Me_2O_3 وي او د غوښتلي فلز سلنه د هغه په ډای اکسايد کې 68.4% ده.

7 - x عنصر له کلورين سره تعامل کړی او د XCl_4 مرکب يې جوړ کړی دی. په نوموړي مرکب کې د Cl د ايون سلنه 74% ده، X کوم عنصر دی؟

8 - $1.423g$ د ســکانديوم اکســايد له H_2 ســره تعامل اوارجاع شــوی دی. په پايله کې يې $0.929g$ د Sc فلز او اوبه لاسته راغلې دي، د اکسايد فورمول پيدا کړئ.

9 - که $KClO_3$ ته تودوخه ورکړل شي، له لاندې معادلې سره سم په KCl او اکسيجن تجزيه کيږي:

$$2KCl0_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$

که نوموړی مرکب په سلوکې 50% تجزيه شي، د $KClO_3$ وزن څومره کمېږي؟

($KClO_3$ وزن $100g$ دی)

(c) ketabton.com: The Digital Library

10 -یو گرام $NaCl$ او KCl مخلوط شته، 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 کچه $2.1476g$ ده ، د $NaCl$ مقدار به په لومړني مخلوط کې څومره وي؟

11 - $1.35g$ کلسیم د هوا په شتون کې په $1.8g$ کلسیم اکساید تبدیل شوی دی، د کلسیم اتومي کتله پیدا کړئ. د اکسیجن اتومي کتله 16ده.

12 - که $2.75g$ ، Pb_3O_4 مرکب ته تودوخه ورکړ شي، تجزیه کیږي او $0.064g$ اکسیجن او د هغه بل اکساید جوړ یږي، د ترلاسه شوي سرب اکساید فورمول پیدا کړئ.

13 - د هایدرو کاربن په یو مخلوط کې 40% د C_3H_8 او 40% د $CxHy$ کتلې شاملې دي؛ ددې مخلوط 10 گرامه سوځول شوی دی، په پایله کې CO_2 او $18.8g$ اوبه لاس ته راغلي دي، د $CxHy$ هایدرو کاربن فورمول پیدا کړئ.

14 - د لیتیم کاربونیټ تجربي فورمول Li_2CO_3 دی، د دغه فورمول هر واحد د جوړوونکو عنصرونو څومره اتومونه لري؟

15 - د نایتروجن د گاز نمونه چې $4.6 \cdot 10^{22}$ اتومه نایتروجن لري، د نایتروجن د اتوم څو موله په دې اتومي کمیت کې شته؟

16 - د چونې تیږې (کلسیم کاربونیټ) ته تودوخه ورکړل شوې ده چې په پایله کې په CaO او CO_2 تبدیلیږي. که $40g$ د چونې تیږه تجزیه شي، $22.4g$ CaO لاسته راغلي ده، د CO_2 کچه محاسبه کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

اخځليکونه

1- Kotz John C., paul Treichel, Jr. Chemistry and Chemical Reactivity(fourth edition). Harourt Barace and Company. U.S.A., 1999.

2- Raymony Chang. Chemistry(seventh edition). 2002.

3- Chemistry News are selected from chemistry in Britian, Nos. May, Jun, August/ 1998.

4- Hotl, Rinehart/Winston Physical Science, a Harcourt education chemistry Company 2005.

5- Hotl, Rinehart/Winston Modern chemistry 2005.

6- Chemistry stouten S.Zumdahl, third edition university of lllinois 1993.

7- Fuddamental of Chemistry, third edition, David E. Goldberg. Brookly College, 1998.

8- Kotz John C., paul Treichel, Jr. Chemistry and Chemical Reactivity(fourth edition). Harourt Barace and Company. U.S.A., 1999.

۹ – شیمی (۳) و آزمایشگاه. برهم کنش میان مواد، سال سوم دبیرستان، ۱۳۸۶ کود ۲۵۷.۱

۱۰ – علوم تجربی. سال سوم دورهٔ راهنمایی، کود ۱۴۳ سال ۱۳۸۶.

۱۱ – شیمی. شیمی برای زنده گی(۱)، کود ۲۰۷.۱ سال ۱۳۸۴ .

۱۲ – عمومی کیمیا. مؤلف: پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، د کابل پوهنتون استاد، کال ۱۳۸۷.

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library