د پوهنې وزارت

کیمیا

لسم ټولګی

Ketabton.com

د چاپ کال: ۱۳۹۸ هـ . ش.

کیمیا لسم ټولګی

(c) ketabton.com: The Digital Library

ملي سرود

دا وطن افغانستــان دی   دا عــزت د هــر افغان دی
کور د سولې کور د تورې   هر بچی یې قهرمــان دی
دا وطن د ټولـو کـور دی   د بـلـوڅـــو د ازبکـــو
د پښتــون او هــزاره وو   د تـرکمنـــو د تـاجکـــو
ورسـره عرب، ګوجـر دي   پـامیـریـان، نـورسـتانیـان
براهوي دي، قزلباش دي   هـم ایمـاق، هم پشه یان
دا هیـــواد به تل ځلیږي   لکه لمـر پر شـنـه آسـمان
په سـینـه کې د آسـیـا به   لکــه زړه وي جـاویـــدان
نوم د حق مـو دی رهبـر   وایــو الله اکبر وایو الله اکبر

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحیم

د پوهنې وزارت

کیمیا

لسم ټولګی

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 چلندکیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پوهنې د وزیر پیغام

اقرأ باسم ربک

د لوی او بخښونکي خدای ﷻ شکر په ځای کوو، چې موږ ته یې ژوند رابښلی او د لوست او لیک له نعمت څخه یې برخمن کړي یو او د الله تعالی پر وروستي پیغمبر، محمد مصطفی ﷺ چې الهي لومړنی پیغام ورته «لوستل» وو، درود وایو.

څنګه چې ۱۳۹۷ هجري لمریز کال د پوهنې د کال په نامه ونومول شو، له دې امله به د ګران هېواد ښوونیز نظام، د ژورو بدلونونو شاهد وي. ښوونکی، زده‌کوونکی، کتاب، ښوونځی، اداره او د والدینو شوراګانې د هېواد د پوهنیز نظام شپږګونې بنسټیز عناصر بلل کیږي، چې د هېواد د ښوونې او روزنې په پراختیا او پرمختیا کې مهم رول لري. په داسې مهم وخت کې د افغانستان د پوهنې وزارت د مشرتابه مقام، د هېواد په ښوونیز نظام کې د ودې او پراختیا په لوري بنسټیزو بدلونونو ته ژمن دی.

له همدې امله، د ښوونیز نصاب اصلاح او پراختیا، د پوهنې وزارت یو مهم لومړیتوب دی. همدارنګه، په ښوونځیو، مدرسو او ټولو دولتي او خصوصي ښوونیزو تأسیساتو کې، د درسي کتابونو محتوا، کیفیت او توزیع ته پام د پوهنې وزارت د چارو په سر کې ځای لري. موږ په دې باور یو، چې له باکیفیته درسي کتابونو پرته، د ښوونې او روزنې اساسي اهدافو ته رسېدلی نشو.

پورتنیو موخو ته د رسېدو او د اغېزناک ښوونیز نظام د رامنځته کولو لپاره، د راتلونکي نسل د روزونکو په توګه، د هېواد له ټولو زړه سواندو ښوونکو، استادانو او مسلکي مدیرانو څخه په درناوي هیله کوم، چې د هېواد بچیانو ته دې د درسي کتابونو په تدریس، او د محتوا په لېږدولو کې، هېڅ ډول هڅه او هاند ونه سپموي، او د یوه فعال او په دیني، ملي او انتقادي تفکر سمبال نسل په روزنه کې، زیار او کوښښ وکړي. هره ورځ د ژمنې په نوي کولو او د مسؤولیت په درک سره، په دې نیت لوست پیل کړي، چې د نن ورځې ګران زده‌کوونکي به سبا د یوه 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 ځیرکو او فعالو ګډونوالو په توګه، او ښوونکو ته په درناوي سره، له تدریس څخه ښه او اغېزناکه استفاده وکړي.

په پای کې، د ښوونې او روزنې له ټولو پوهانو او د ښوونیز نصاب له مسلکي همکارانو څخه، چې د دې کتاب په لیکلو او چمتو کولو کې یې نه ستړې کېدونکي هلې ځلې کړې دي، مننه کوم او د لوی خدای ﷻ له دربار څخه دوی ته په دې سپېڅلې او انسان جوړوونکي هڅې کې بری غواړم.

د معیاري او پرمختللي ښوونیز نظام او داسې ودان افغانستان په هیله چې وګړي یې خپلواک، پوه او سوکاله وي.

د پوهنې وزیر

دکتور محمد میرویس بلخي

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک | مخ

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک | مخ

٤-٥: د اوبو ماليکولي جوړښت.. ٩٩
د څلورم څپرکي لنډيز.. ١٠٦
د څلورم څپرکي پوښتنې.. ١٠٧

پنـــــځم څپرکی

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

شپږم څپرکی

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک — مخ

اووم څپـــرکی
کیمیاوي تعاملونه.. ۱۷٦
۷-۱: د کیمیاوي معادلې مفهوم.................................... ۱۷۷
۷-۲-: د کیمیاوي تعاملونو ډولونه.................................... ۱۸۰
د اووم څپرکي لنډیز.................................... ۱۹۸
د اووم څپرکي پوښتنې.................................... ۱۹۹

اتم څپرکی
د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه.................................... ۲۰۲
۸-۱: د اکسیدیشن او ریدکشن تعریف.................................... ۲۰۳
۸-۲: د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر.................................... 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 لنډیز.................................... ۲۲۱
د اتم څپرکي پوښتنې.................................... ۲۲۲

نهم څـــپرکی
په کیمیاکې 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 لنډیز.................................... ۲٤٦
د نهم څپرکي تمرین.................................... ۲٤۷

(c) ketabton.com: The Digital Library

سریزه

کیمیا هغه پوهنه ده چې د موادو جوړښتونو، خواصو او بنسټیزو بدلونونو او تغیراتو بحث کوي.
دا د طبیعي پوهنو یوه برخه ده چې په پرله پسې پیړیو کې د انسانانو د تجربو او څیړنو په بهیرکې منځته راغلې ده.
کیمیا ډېرې څانګې لري چې یوه یې هم عمومي کیمیا ده. د لسم ټولګي کیمیا د عمومي کیمیا یوه لنډه برخه ده چې په څانګړې توګه دا لاندې څپرکي او سرلیکونه د په کې مطالعه او څېړل شوي دي:
په لومړي څپرکي کې داتومي تیوري پراختیا، د اتومي تیوري دپراختیا تاریخچه، د اتوم جوړښت، اتومي طیف، کوانتوم میخانیک او اوسنۍ اتومي تیوري روښانه شوې ده. په دویم څپرکي کې د پریودیک سیستم د جوړښت تاریخچه، د عنصرونو الکتروني جوړښت، د عنصرونو خواص او په دوره یي جدول کې د عنصرونو پرله پسي بدلون او د انتقالي عنصرونو د خواصو په اړه بحث شوی دی. په دریم څپرکي کې کیمیاوی اړیکې (chemical Bond) له ټولو څانګړتیاووسره یې، د لیویس سمبولونه ، د اوکتیت قانون او د لیویس جوړښت روښانه شوی دی.
په څلورم څپرکي کې د مالیکولونو د جوړښت او د هغوی د قطبیت په اړه معلومات وړاندې شوي دي . په پنځم څپرکي کې د مالیکولونو ترمنځ قواوې او د قواوو ډولونه روښانه شوي دي چې د ډای پول – ډای پول د متقابل عمل قوه، د واندروالس (Vander walls forces) او لندن قواو ، هایدروجني اړیکه او د موادو پر فزیکي خواصو باندې د قواوو اغیزه روښانه شوې ده.
په شپږم څپرکي کې د مادې حالتونه (جامد، مایع او ګازونه) دګازونو قوانین څېړل شوي دي او په اووم څپرکي کې کیمیاوي تعاملونه وړاندې شوي دي چې د کیمیاوي معادلو د مفهوم، د کیمیاوي تعاملونو د ډولونو په اړه توضیحات ورکړی شوي دي.
په اتم څپرکي کې د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه، د اکسیدیشن – ریدکشن تعریف، د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر، د اکسیدیشن – ریدکشن دتعاملونو ډولونه او د oxidation – Reduction دتعاملونو د بیلانس او د ترتیب میتودونه روښانه شوي دي.
په نهم څپرکي کې په کیمیا کې قانونونه او محاسبې راښیې او د کیمیا بنسټیزقوانین روښانه کوي.
د هر څپرکي په پای کې لنډیز او ناحل شوې پوښتنې د زده کوونکو د مشق او تمرین 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 اسانتیاوې 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 څېړنې کړې دي او د اتومونو د فعل څرنګوالی، انفعال او د اتومونو جوړښت یې روښانه کړی دی؟ اتومونه له کوموښنستېزو ذرو څخه جوړ شوي دي؟ د الکترونونو څرنګوالی او حرکت د اتوم د هستې په چاپېریال کې په کوم شکل دی؟ د الکترونونو ځانګړتیاوې د اتوم د هستې په چاپېریال کې په کومو کوانټومو نمبرونو روښانه کېدی شي؟

د دې څپرکي په لوستلو کولی شو 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 کېدی شي چې نور په کوچنيو ذرو د وېش وړنه وي.

داتيوري ديوناني فيلسوف ديموکريت(Democritus) په نوم په ٤٠٠ق م کې پشنهاد شوې ده، نوموړي عالــم دا ذرې د اتومونــو (Atoms)[1] په نامه يادې کــړې دي، په هغه وخت کې د ديموکريت نظريه نورو علماوو ونه منله. په 18 پېړۍ کې د کېميا 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 اســتفاده وکړه او له دې تيورۍ ســره سم کېمياوي عنصرونه هريو ټاکلې اتومي کتلې لري.

په 1808 م کال کې دالتن (Dalton) انګليســي کېميا پوه د اتومي تيورۍ بنســټ کېښــود. له دې تيورۍ سره سم ټول مواد د ډېرو کوچنيو ذرو له اتومونو څخه جوړ شوي دي، دا اتومونه نه پيدا کېدی 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 جوړېږي او نه له منځه ځي.

4 - د بېــلا بېلو عنصرو اتومونه يو له بل ســره يو ځای شــوي او د مرکــب 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 شمېر او ډولونه يو شان دي.

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

کېميــا پوهانــو تر 19 پېړۍ پورې د دالتن اتومي تيوري تحليل کړه. ســره له دې چې د دالتن داتومي تيورۍ ځينې ټکي؛ د بېلګې په ډول: د اتوم د وېشلو نه ورتيا 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 مــادې د اتومي جوړښــت تيوري چې د کېميــا د پوهانو د علمي تجاربو په اســاس 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 - اتومونــه هغــه کوچنۍ ذرې دي چې په کېمياوي ســاده وســايلو نه تجزيه کيــږي او د بېلا بېلو عنصرونو اتومونه هر يو د کېمياوي عنصر په نوم ياديږي.
3 - د کېميــاوي عنصرونــو اتومونه تل په حرکت کې دي، د تودوخې په زياتوالي ســره، د هغوی د حرکت چټکتيا هم زياتيږي او دا حرکت د هغوی تر منځ د تعامل لامل کېږي.
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.

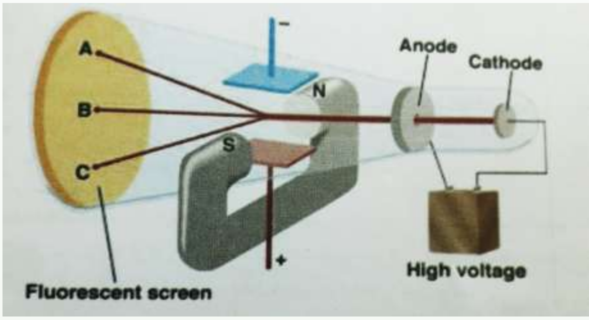
د اتومونــو کتلــه د $g\ 10^{-24}-10^{-22}$ يــا $10^{-27}-10^{-25}$ کميــت ترمنــځ ده. څرنګه چــې دا کتلوي کميــت ډېــر کوچنــی دی؛ لــه دې امله اتومي نســبتي کتلــه د اتومونو لپــاره وټاکل شــوه چې د $a\,m\,u\,(amu=1.661\cdot10^{-27}kg)$ قيمت پربنسټ ټاکل شوې ده.

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 موډل

انګليســي فزيک پوه تامســن (J.J. Tomson) د کتــود وړانګــو انحراف په برېښــنايي او مقناطيسي ساحه کې مطالعه کــړ (1-1) شــکل د هغــې دســتګاه جوړېښــت رابښــيي، 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 شــکل د کتود شــعاع ترتيب د برقي ســاحې په داخلي او مقناطيسی د تيوب د باندې چې برقي او مقناطيسی 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 خنثی په حالت کې د B په نقطه لګيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

تامسن په خپلو څېړنو کې د $(\frac{e}{m})$ نسبت يې محاسبه کړ چې $1.76 \cdot 10^{11}\frac{C}{kg}$ کميت يې پر لاس راوړ، دلته (C) کولمب دی چې د چارج د مقدار بين المللي واحد دی.

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

پام وکړئ

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

فعاليت

1 - هغه وړانګې چې له کتود څخه د تامسن د تجزيې د تخليې په تيوب کې ځي، کوم لوري ته کږېږي؟

2 - د کتود وړانګې څه ډول چارج لري؟

مهم ټکی

د الکترون د برقي چارج قيمت د امريکايي پوه مليکان Millikan په واسطه وټاکل شو، نوموړي دا کميت په (1909 – 1917) کالونو کې د تېلو په ځاځکو کې کشف کړ چې له $1.602 \cdot 10^{-19}$C سره مساوي دی. دا کميت د چارج لرونکو ذرو د چارج د لومړني واحد په توګه ومنل شو؛ پردې بنسټ د الکترون کتله عبارت ده له:

$$1.76 \cdot 10^{11} C/kg = \frac{e}{m}$$

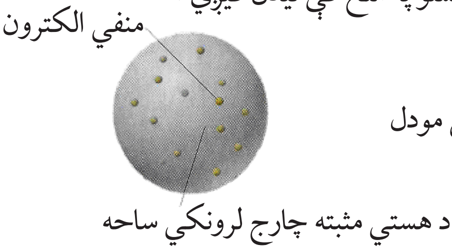
$$m = \frac{e}{1.76 \cdot 10^{11} C/kg} = \frac{1.602 \cdot 10^{-19} C \cdot kg}{1.76 \cdot 10^{11} C}$$

$$\boxed{m = 9.11 \cdot 10^{-31} kg}$$

نو د يو الکترون کتله دهايدروجن د اتوم دکتلې (پروتون) له $9.11 \cdot 10^{-31} kg$ يا $\frac{1}{1840}$ برخې سره مساوي ده. په 1898 کال کې تامسن د څېړنو په پايله کې داسې نظر وړاندې کړ: اتومونه د يو مثبت چارج لرونکي هستې څخه جوړ شوي دي چې په چاپېريال کې يې الکترونونه له منفي چارج سره خپاره

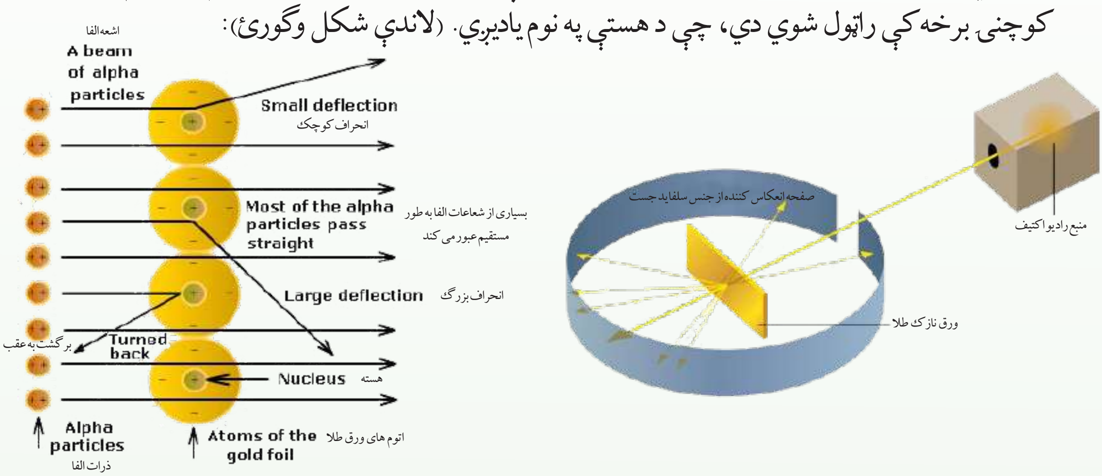
(c) ketabton.com: The Digital Library

شــوي دي. د تامســن اتومي مودل مميزلرونكي كيك ته ورته جوړښــت لري، داسې چې مميز په كيك كې د الكترونونو په شان د اتومونو د هستو په منځ كې ليدل كيږي .



(1-2) شكل: د تامسن اتومي مودل

په 1909 م كال كې د رادر فورد ملگرو كايگر (*Geuger*) او مرســدين (*Merssden*) د تامســن پيشــنهاد مطالعه كړ او كشف يې كړه چې ذرې د سروزرو له نازكو پاڼو څخه تيريږي؛ خو د هغوی $\frac{1}{800}$ برخه بېرته گرځي او يا خپريږي.
رادرفــورد په دې هكله داســې نظر وركړی دی: (چــې تقريباً د باور وړنه دی كه مورږ له $4{,}5m$ واټن څخه د ســگرټو د قطی پر كاغذي ورقه باندې فيروكړو، دا مرمی به له لگيدوڅخه وروســته بېرته وگرځي او پر تاســو به ولگيږي). رادرفورد پيداكړه چې كتله او مثبت چارجونه د اتوم د حجم په كوچنی برخه كې راټول شوي دي، چې د هستې په نوم ياديږي. (لاندې شكل وگورئ):



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

د رادرفورد د تجربی لنډه نتيجه:

كه چيرې د الفا (α) ذرې چې مثبت ٢ چارج لري د سرو زرو نازكې پاڼې څخه د تيريدو په وخت كې هســتې ته نژدې واقع كيدو يوه اندازه انحراف (كوږ والې) كوي او كه د هســتې څخه لرې وي مســتقيم ډول تيريږي او كه د هســتې ته مخامخ شــی بېرته راگرځي، د دې څخه دا نتيجه تر لاسه كيږي چې هستې د مثبت چارج لرونكې ده او د اتوم د فضا كوچنې برخه تشكيله كړې ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

رادرفورد په 1911 م کال کې داسې مودل پشنهاد کړ چې شمسي نظام ؛ داسې چې هسته د لمر په شان په مرکزکې ده او الکترونونه د سيارو په شان د هستې په چاپيريال کې په ټاکلو مدارو کې د ګرځيدلو په حال کې دي.

فکر وکړئ !

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

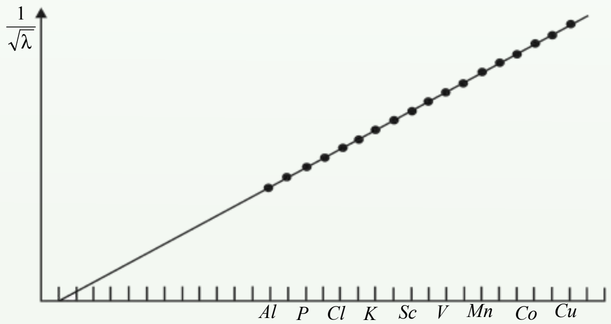
2 - ولې ځينې بخرکې بېرته ګرځيدلې دي؟

3 - ولې د α ځينې بخرکې کاږه شويدي؟

اتومي نمبر

په 1913 کال کې انګليسي فزيک پوه د موزلي (Moseley) په نوم د رونتګين وړانګې چې له بېلابېلو فلزونو څخه په کتودي تيوب کې خپريږي، مطالعه کړې. نوموړي د رونتګين د وړانګو د څپو د اوږدوالي د جذر مربعي معکوس کميت ($\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$) پورې مربوط ګراف د عنصرونو د ترتيبي نمبر په پريوديک سيستم کې رسم کړ لاندې شکل وګورئ. نوموړی ګراف ښکاره کوي چې د عنصرونو اتومي نمبر د عنصرونو له مهمو ځانګړتياوو څخه کوم يو منعکس کوي.

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



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

د عنصرونو ځای په پريوديک سيستم کې (افقي محور) د هغو په هسته کې د پروتونونو شمېر ټاکي، موزلي د عنصرونو ترتيبي نمبر په پريوديک سيستم کې د اتومي نمبر په نوم يادکړ او (Z) په سمبول يې وښود . په پای کې پوه شو چې په اتوم کې د عنصرونو ترتيبي نمبر د عنصرونو د پروتونونو له شمېر سره سمون لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

نيوترون

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

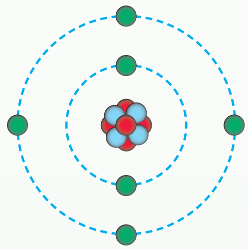
څرنګـه چې د کېمياوي عنصرونو اتومونه د برېښـنايي چارج له کبله خنثـی دي نو د عنصر د اتومونو دپروتونونو شمېر د هغو د الکترونونو له شمېر سره مساوي دی.

اتومي کتله د اتوم د هسـتې د پروتونونو د مجموعي کتلې په نسـبت لويه ده د دې توپير د توضيح لپاره رادرفورد وړاندوينه وکړه چې د اتوم په هسته کې خنثی ذرې هم شته چې د هغوی د هرې يوې کتله د يو پروتون له کتلې سره سمون لري، خو د چارج له املـه خنثی دي ؛ له دې کبله نيوترون $(neutron)$ د «خنثی» په نوم ياد شوی دی . چادويک $(chadwick)$ په 1932 م کال کې د هستوي تعاملونو په پايله کې نيوترون کشـف کړ؛ نوموړي د بيريليم هسـته د α د ذرې په واسطه بمباردمان کړه چې په پايله کې يې نيوترون لاس ته راوړ، دتعامل معادله يې دا ده:

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

په دې معادلې کې ${}_{0}^{1}n$ د نيوترون سمبول، ${}_{4}^{9}Be$، ${}_{2}^{4}He$ او ${}_{6}^{12}C$ په ترتيب سره د بيريليم، هيليوم او کاربن د عنصرونو هستې (نوکليدونه) راښيي.

د اتوم اساسي ذرې



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

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

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

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

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

نوکليدونه او ايزوتوپونه

نوکليدونـه د اتومونو هسـتې افاده کوي ، د هغو په واسـطه د اتوم هسـته ښـودل کيـږي، د عنصرونو نوکليدونه داسـې ښـودل کيږي چې نوکليون يې د سـمبول پـه کينه او پورتنۍ خواکـې او اتومي نمبر (دپروتونونو شمېر) يې د سمبول په کينه او لاندينۍ خواکې ليکل کيږي؛ د بېلګې په ډول:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ایزوتوپونه (*Isotops*)

د عین عنصر نیکلویدونه دي چې د پروتونونو شمېریې 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.

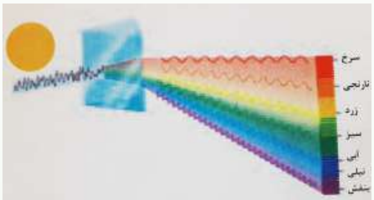
کړنه :

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

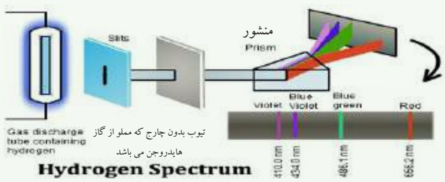
الف- د نوموړو نوکلیونونو د نیوترونونو شمېر څو دی؟

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.

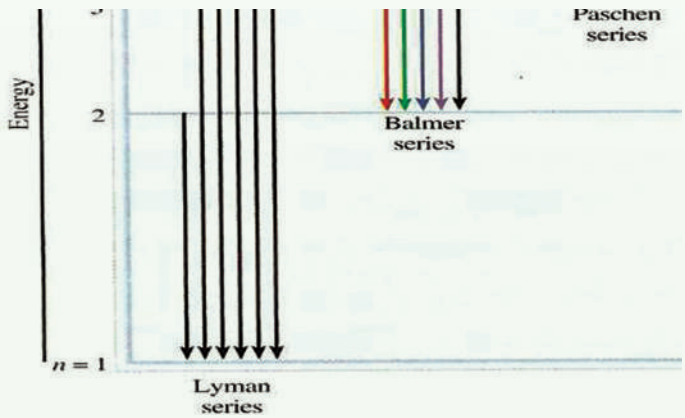


شکل (1 – 5) اتومی سپکتر

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 شـــي چې د تخلیه تیوبونو د بریښـــنا په بهیر او یا د تودوخې په وړانګو تحریک شـــي، خطي اتومي ســـپکترونه د لیدلو وړ او د ماورای بنفش ســـپکترونو په ســـاحه کې لیدل کیږي، نو کله چې د څراغ په شـــعله باندې د ســـودیم فلز او یا د هغه مرکبونه ور زیات شـــي، نو رڼا په ځپیزو خطونو 590nm وړانګې لګیږي او شـــغله یې زیړه ده. که په تخلیه شـــوي 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 سپینې 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 لیدنې او څیړنې ښیي چې د هایدروجن سپکتر Emission د څو ګروپو له مسلسلو خطونو څخه جوړیږي، د خطونو دا سلسـلـه د هغوی د کشـف کوونکو په نوم نومول شـوې 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 شـوي دي او مسلسـل سـپکتر (Cantinum) یې تولید کړی دی.



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

پام وکړئ !

1 - که چیرې الکترونونه له $(n = 2,3,4)$ قشرونو څخه هستې ته نژدې قشر (لومړنی قشر) ته انتقال شي، له اتوم څخه زیاته انرژي ازادیږي او د وړانګو خواص لري چې د ماورای بنفش په ساحه کې لیدل کیږي، داګیډې د لیمن په نوم یادیږي، د نوموړې وړانګې د څپو اوږدوالی $973 - 1216A^o$ دی.

2 - که الکترون له $(n = 3,4,5)$ قشرونو څخه دوهم قشر ته انتقال شي، د هغه نوري انرژي کمزوري او د لیدود رڼا خواص لري چې د وړانګو 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 سویو څخه د انرژي دریمې سویې ته انتقال شي، د روښنایي انرژي او د هغه نشر شوي وړانګې یې کمزوري دي او د هغه ځانګړتیاوې د سرو وړانګو لاندې نژدې دي. د روښنایي دا سلسلې د $(Poshen)$ په نوم یاد یږي او د نشر 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 سویې ته ورشي، د هغه د رڼا د وړانګونشر شوې انرژي ډیر کمزوري ده اود هغه ځانګړتیاوو د سره رنګ له ساحې څخه لاندې لیدل کیږي، دا رڼایي سلسله د Brackett، Pfund په نوم یادیږي.

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

۱ - ۴: د بور اتومي تیوري

د اتوم د جوړښت په اړه د بور څېړنې چې د پلانک په کوانتمي تیوري باندې ولاړې دي، په لومړي سرکې زیاتې د بریالیتوب خواته نږدې شوې وې؛ خو له دوولسوکالو وروسته بې دلیله ثابتې شوې؛ لاکن موزلي (1889 - 1915) په خپلو څېړنوکې د اتوم په جوړښت کې د بور له فرضیې څخه ګټه واخیسته. د بور نظریه د اتوم دسپکټر په څېړلو کې مرسته وکړه.

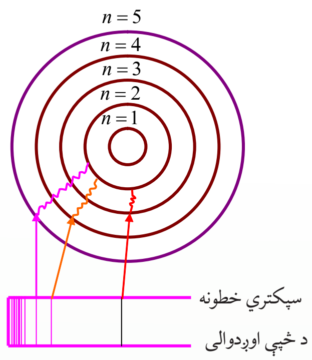
د پلانک له تیوري سره سم ، انرژي کوانتایزیشن Quantization کیږي. د سپکټرونو د لیکود توضیح لپاره د بور $(Boher)$ په نوم دنمارکي عالم په 1913 م کال کې اتومي مودل پیشنهاد کړ، د بور دا مودل د پلانک کوانتي فرضیې باندې تینګ وو ، د پلانک له تیوري سره سم : هغه ممکنه انرژي چې جذب او یا خپریږي، له ټاکلو قطعو څخه تشکیل شوې ده چې د کوانتوم (Quantum) انرژي په نوم یادیږي او دا کوانتومي انرژي ده.

۱- بور نظر ورکړ: د اتوم دهستې په چاپیریال کې د متحرک الکترون انرژي ټاکلې او معینه ده، د الکترونونو لازمه انرژي د ټاکلې حرکت لپاره د اتوم په قشر $(Orbite)$ کې د هغه د ټاکلي قشر 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 یوازی د ټاکلو قیمتونو لرونکی 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 شوي کوانت انرژي بیرته جذب او یا جذب شوي انرژي بیرته آزادوي دا انرژي د دوو سویو د انرژي د تفاوت سره مساوي ده چې د بور د معادلې څخه محاسبه کیږي.



(1 - 8) 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 اصلي سویې دي. چې د ریدبرګ د ثابت قیمت $J\ 2{,}18 \times 10^{-18} -$ 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 پورتنې معادله کې نیو فریکوینسي R د ریدبرګ ثابت د فریکوینسي لپاره دی چې $R = 3.28 \cdot 10^{15}\ /s$ ، n_1 او n_2 پوره یا تام کوانتومي عددونه راښیي.

سوال: د هغه نور فریکوینسي پیدا کړي چې د یو تحریک شوي د هایدروجن اتوم الکترون د دریم سویې انرژي د انرژي لومړي سویه ته انتقال شوی وی څو دي.

حل:

$$\nu = R\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) = 3.28 \cdot 10^{15}\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2}\right)$$

$$\nu = 3.28 \cdot 10^{15}\left(\frac{9-1}{9}\right) = 3.28 \cdot 10^{15}\left(\frac{8}{9}\right) = 2.91 \cdot 10^{15}\,\text{Cycal} \cdot s^{-} = 2.91 \cdot 10^{15}\ \text{Hz}$$

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 پورتنې معادله کې h د پلانک ثابت ($h = 6.63 \cdot 10^{-34}\ J \cdot sec$) دی. که چیرې الکترون له

(c) ketabton.com: The Digital Library

هغه اوربيت څخه چې د E_1 انرژي لرونکی دی، هغه اوربيت ته چې د E_2 انرژي لرونکی دي؛ انتقال شي، يوه اندازه انرژي جذب او يا يې 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 څخه عبارت دي چې د زاويوي حرکت د مومنټ د اندازې، د هغه د دوراني يا زاويوي حرکت له قوانينو سره سم تاکل شوی وي. د دايروي حرکت مومنټ اندازه د هغه حرکت اندازه ده چې د سرعت، کتلې او د دايرې د شعاع د ضرب له حاصل سره مساوي کيږي: $P = mvr$

د الکترون د زاويوي حرکت د کچې مومنټ له صحيح او پوره مضروبو $\frac{h}{2\pi}$ سره مساوي دی چې ثابت کميت شيي، په دې ځای کې صحيح او پوره مضروب اصلي کوانتوم نمبر (n) دي چې .....1,2,3 او نور قيمتونه ځانته اختياروي:

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

د بور له نظريو څخه کولی شو داسې پايله واخلو چې الکترون د اتوم د هستې په چاپيرال کې د دوو قوو لاندې حرکت کوي چې عبارت له مرکز څخه د فرار قوه او د ذرو تر منځ الکتروستاتيکی د دفعې او يا د جذب قوه ده:

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

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

څرنګه چې د 2 او 3 معادلو کيڼي خواوې سره مساوي دي، نو ښې خواوې يې هم سره مساوي کيږي:

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

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 راښيي .

په لومړۍ معادله کې دوه مجهول کيمتونه دي چې v او r دي، د دوو مجهوله لومړۍ درجو معادلو د حل پرېنسپ، دا مجهول کميتونه کولی شو داسې پيدا کړو:

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

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

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

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

(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:

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

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

دلته ..... $n = 1,2,3$ دی.

پوښتنه: د هایدروجن د اتوم $n = 1$ کوانتوم لپاره د انرژي قیمت د لاندې فارمول په واسطه محاسبه کړي. $E = \frac{-z^2\cdot e^4\cdot k^2\cdot 2\pi^2\cdot m}{n^2\cdot h^2}$

حل:

$$E = -\frac{(1)^2(1,62\cdot 10^{-19}c)^4(9\cdot 10^9\cdot c)^2\cdot(2)(3,14)^2(9,1\cdot 10^{-31}kg)}{(1)^2(6,62\cdot 10^{-34}J\cdot s)^2}$$

$$= -2,18\cdot 10^{-18}J = 2,18\cdot 10^{-11}erg$$

فعالیت

له شپږمې معادلې څخه لاسته راغلل چې د هایدروجن د اتوم د الکترون چټکتیا $(n=1)$ مساوي $2200\,km/\sec$ ده او د 7 معادلې پربنسټ محاسبه شوې دې 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 پربنسټ پیدا کړئ.

پام وکړئ

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

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

$$K = \frac{F\cdot r^2}{q_1\cdot q_2} = \frac{9\cdot 10^9 N.m^2}{C\cdot C} \Rightarrow k = 9\cdot 10^9\frac{N\cdot m^2}{C^2}$$

لاندې توضیحاتو ته پام وکړئ.

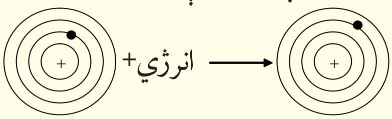
د بور د لومړۍ قاعدې پر اساس کیدای شي چې د الکترون حرکي چټکتیا څرګنده کړی شي، په دوهمه قاعده کیدای شي، دا مطلب څرګند شي چې الکترون پرته له دې چې انرژي جذب او یا آزاده کړي، په یو قشر کې د څپیز حرکت په حال کې دی او که الکترون ته انرژي ورکړل شي، د هستې له

(c) ketabton.com: The Digital Library

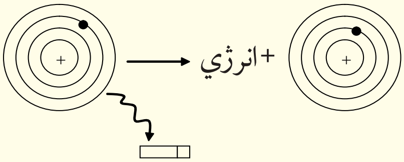
نژدې قشـر ځخه، د هسـتې لرې قشر ته انتقاليږي، خو که چيرې له الکترون ځخه انرژي واخيستل شي، هستې ته نژدې لاندينيو قشرونو ته سقوط کوي،خو جذب شوې انرژي په $10^{-8} - 10^{-10}$ ثانيه کې بيرته ازاده او يا ازاده شوې انرژي بيرته په $10^{-8} - 10^{-10}$ ثانيه کې جذبوي چې خپل اصلي موقعيت ته بيرته ځي او الکترونونه په دايروي مدارونوکې د هستې په چاپيرچال کې د حرکت په حال کې دي.

فعاليت

لاندې شکل ته ځير شئ، له شکل ځخه لاندې جملوکې د نامناسبو کلمو لاندې خط وباسئ او جملې سمې کړئ:



الف



ب

(1 - 9) شکل اتومونه د الکترون اخيستلو او يا ورکولو په بهير کې

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

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

اضافي معلومات

د بور تيوري ته په 1916 م کال کې د زومير فيلد په نوم يو عالم پراختيا ورکړه ، نوموړي داسې نظر ورکړ: د کوانتوم هر يو نمبرد کروي اوربيتونو انرژي ټاکلې ده او هم کيدای شـي چې ځينې بيضوي قشرونه د همدې اصلي کوانتوم نمبرونو په نوم و نوموول شي چې دا نمبر کوانتم د (n) په توري ښودل کيږي او دوهم کوانتوم نمبرونه هم په کې شــامل کړل شي چې د قشرونو بيضوي شکل (مختلف المرکز) ټاکي او په ℓ ښودل کيږي، د ټولو کوانتوم نمبرونو په اړه به معلومات وراندې شي.

فعاليت

الــف- د انــرژي د بدلونــو کميت چې يو الکتــرون د انرژي له لومړی ســويې ځخه د انرژي دوهمې سويې ته انتقال شي، څومره دی؟

ب- د انــرژي د بدلونونو کميت کله چې يو الکترون له دوهمې ســويې ځخه لومړی ســويې ته سقوط کوي، څومره به وي؟

پورتنيو تيوريو د اتوم د الکتروني جوړښــت په اړه ضروري معلومات نه شــول ورکولی، نو نورې تيورۍ منځته راغلې چې لاندې مطالعه کيږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱ - ۵ : اوسنۍ اتومي تيوري

ښــايي حيرانکونکي وي. چې د بور نظريه له خپلو بريالیتوبونو ســره ، له نشرڅخه لس کاله وروسته رد شــوه، ســره له دې چې د بور نظريې وکولی شــول د يو الکتروني اتوم سپکتر روښانه کړي ؛ خو د څو الکتروني اتومونو د ســپکتر په روښــانولو بريالي نه شو. په 1930 - 1920 کالونوکې په نظري فزيک کې دوې پوښتنې منځته راغلي:

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

2 - دوهمه پوښــتنه 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 نوي او معاصره تيوري رامنځته شــوه، له دې تيوري سره سم: رڼا هم څپيزخواص لري او هم ذروي.

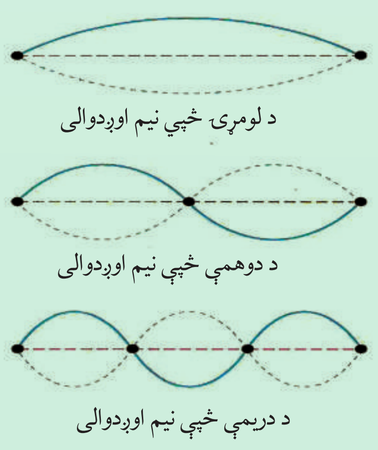
څپيز او ذر وي طبيعت

لومړي سړي چې د معاصر څپيز ميخانيک په اړه مثبت گام کېښود، په 1924 م کال کې د دي‌بروگلی $(De-Broglie)$ په نوم عالم وو. په پخوانيو وختونو کې پوهانو نظر درلود چې الکترومقناطيسي 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 انشــتاین دانرژیکي معادلو ته په پام ســره، د فوتونو د څپــو 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 انشــتاین د نســبیت د تیوري پربنسټ کیدای شــي 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؛ یعني:

$$P = mC$$

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

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

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

وروســتی معادلــه د کتلــې،د څپې د اوږدوالــي او چټکتیا په منځ کې اړیکه راښــیي، تولې ذرې د حرکــت د انــدازو مومنټ لرونکي ($p = mv$) دي او د څپــې 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 کړي.

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 شوې دي. د ذرو د څپو اوږدوالي چې د پورتني فورمول پربنســټ لاس ته راغلي دي ،هم په اړوند ســتون کې لیکل شوي دي، تاسې هم د محاســبې په واســطه د هغوی ځوابونه ترلاسه کړئ او د جدول له ځوابونو سره یې پرتله کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

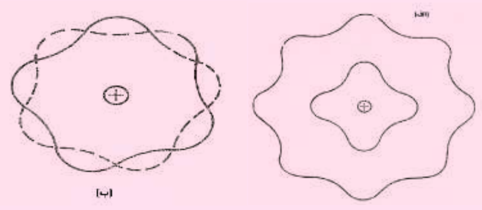
جدول (2-1) د بنسټيزو ذرو ځانګړتياوې.

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

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، کرېږي او يا بېرته راګرځي.

پام وکړئ

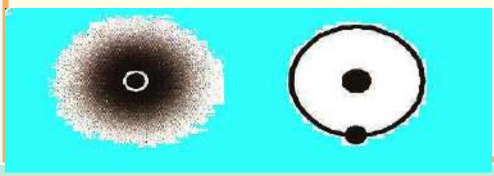
د کوچنيــو ذرو (فوتونونــو، الکترونونو، نيوترونونو... او نــورو) اغيزه دوه ګونې طبيعت لري، په ځينې ازمايښــتونو کې يې ذروي خواص او په ځينو نورو ازمايښــتونو کې د هغوی څپيز خواص ليدل کيږي؛ نو کوچنۍ ذرې څپيز او ذروي «دواړه دوله» خواص لري.



(1 - 11) شکل د الکترون څپه يي طبيعت

فعاليت

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



(1 - 12) شکل د الکترونونو خاص مسير

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

۱- اصلي کوانتوم نمبر (The Principle Quantum Number)

اصلـي کوانتـوم نمبر د الکتروني وريځې جسـامت، د اتوم شـعاع او دالکترونونـو انرژي يعنې د الکترونونـو انرژيکـي سـطحه د هسـتې لـه کبله ټاکي چـې تام طبيعـي ټاکلي عـددي قيمتونه $(n=1,2,3,4,5,6,7...)$ ځانته غوره کولې 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 کوانتـوم نمبر له نورو کوانتوم نمبرونوڅخه مهم دی؛ څکـه د هايدروجن د اتوم د الکترون انرژي کميت اود نورو اتومونو د الکترون انرژي کميت راښـيي او د لاندې فورمول په واسـطه محاسـبه کيدای شي چې په هغه کې n هم شامل دی:

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

۲- فرعي کوانتوم نمبر يا زاويوي حرکت

د بور له نظريې سـره سـم 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 بيضـوي پـه يوه محراق کې ځای لري. په يو بيضوي شـکله مدارکې، د الکتـرون 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 نمبـر د زاويـوي حرکت کچه او يـا زاويوي حرکت د کچې مومنټ څرګندوي چې د ℓ په واسـطه ښـودل کيږي او د مـدارو د بيضوي والي ضريب ټاکي. څرنګه چـې الکترون دوراني حرکت هم لري ؛ له دې کبله حرکي انرژي هم لري چې د دوراني حرکت څخه لاسـته راځي؛ نو د حرکت د کچې مومنټ $(p=mv)$ ټاکلې کچه لري او د الکترون د انرژي له مجموعې سـره مسـاوي دی؛ پردې بنسـټ که چيرې د الکترون د زايوي حرکت د مومنټ کچې نظريه د ℓ د اوربيټالو د حرکتو د کچـو مومنـټ د n د اندازو له لوري منحصر شـي. نظري او تجربي تيوري ښـکاره کوي چې ℓ کولی شـي د تامو عددونو ټول قيمتونه د صفر او $n-1$ ترمنځ تام قيمتونه د صفر او $n-1$ په شمول ځانته غوره کړي:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۳- مقناطيسي كوانتوم نمبر

زاويـوي حركـت يا د يـو الكترون د دوراني حركت دكچې مومنټ په هر اتوم كې كيداى شـي چې دايروي سيستم له برېښنا بهير سره چې په هغه كې جريان لري، تشبه شي؛ څرنګه چې د برېښنا بهير د دوري په دننه كې منځ ته راځي او مقناطيســي ســاحه په دوري كې جوړوي؛ د دې كبله ويلاى شــو چې د الكترون تحريكيدل په يو دايروي مدار كې مقناطيسي ساحه هم توليدولى شي چې مقناطيسي كوانتوم نمبر ml يې ټاكې، له بله پلوه د زاويوي حركت د مومنټ له كچې څخه ml حاصليږي، نـو د هغه كچه له اوربيتالي كوانتوم نمبر له قيمت سـره اړيكه لـري. تيوري او عمل څرګندوي چې ml كولى شي ټول تام عددي قيمتونه د صفر او $+l$ او صفر، $-l$ تر منځ د صفر، $+l$ او $-l$ په شمول ځانته غوره كړي او د ml د قيمتونو تعداد عبارت د $2l+1$ د $m\ell$ دي، چې د $m\ell$ د قيمتونودا اندازه د اوربيتالونو تعداد په فرعي سويو كې هم ټاكي.

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

۴- دسپين كوانتوم نمبر

الكتـرون د خپـل دوراني حركت په بهير كې دمقناطيســي ســاحې له جوړولوڅخـه پرته كوچنى د مقناطيس په شـان هم عمل كوي؛ نو ويلى شــو چې الكترون د $Spin$ حركت لري، $Spin$ كلمه د تاويدلو معنا لري، دا مقدارد بنســتيزو ذرو لپاره پوره، ټاكلى او مشــخص دى، الكترون، پروتون او نيوترون دسپين قيمت $spin = \pm\frac{1}{2}$ دى.

(1 - 13) شكل: د الكترونونو سپين

پام وكړئ

څرنګـه چـې د $m\ell$ قميـت د ℓ پـه واسـطه ټـاكل كيـږي؛ لـه دې املـه د l,n او ml ترمنځ بايد ځانګـړي اړيكې وي؛ د بېلګې پـه ډول: په ثابت او بنسـتيزحالت كې؛يعني $ml = 0, l = 0, n = 1$ دي چـې يو قيمت ځانته غوره كولى شــي،همدارنګه د ℓ قيمتونه د $m\ell$ قيمتونو ټاكونكي دي چې مخكې يې يا دونه شوې ده، د $m\ell = 2\ l + 1$ دي، يعني:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$ml = 2l + 1$

$l = 0$

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

$ml = +1 - - - 0 - - - -1$

$ml = 0$

همدارنگه 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 زياتې زده کړې لپاره

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

اصلي او فرعي قشرونه

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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

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

له هر فرعي کوانتم نمبر سره د ټاکلي فرعي انرژيکي 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 چاپېریال 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 شوي وي؛ نو د هغه د سپین قیمت $+\frac{1}{2}$ دی.

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

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 اوربیتال د الکتروني وریځې شــکل کروي دی ، د d او f د اوربیتالونو د الکترونو وریځو شــکل پیچلی دی، د ســل پاڼې او يا مرسل دګلونو د پاڼو په شان یو د بل له پاسه وي.

لاندې جدول د څلورګوني کوانټوم نمبرونو ترتیب او د هغوی اوربیتالونه ښيي.

(1 - 3) جدول: د څلورګوني کوانټوم نمبرونو ترتیب او د هغوی اوربیتالونه:

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

فعالیت

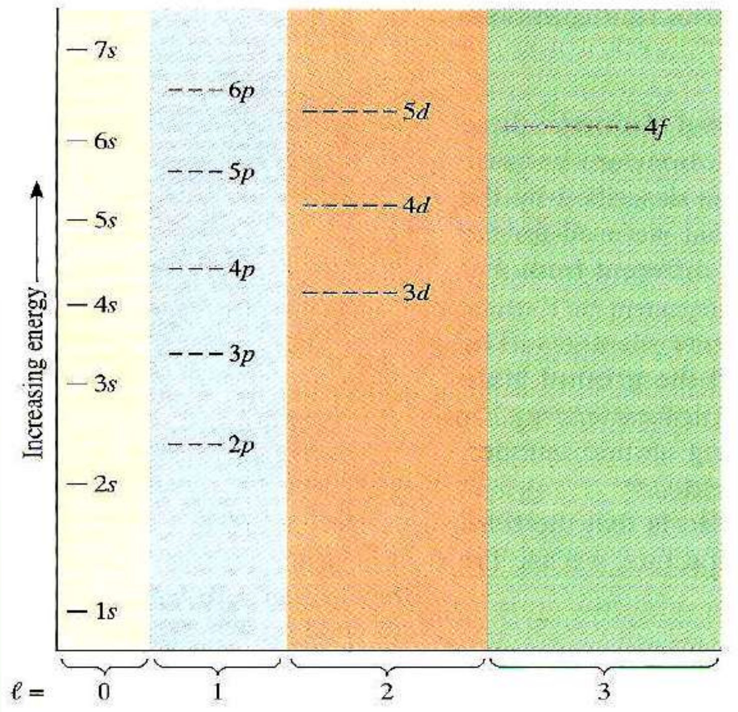
که $n=5$ وي د s, ml, l اړوند قیمتونه، انرژیکي حالت، د اوربیتالونو تعداد، د الکترونونو تعداد د O قشر $n+l$ پیدا او په یو جدول کې يې ترتیب کړئ.

۱ - ۶: د څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت

په الکترونونو د انرژیکي سویو د اوربیتالونو ډکیدل

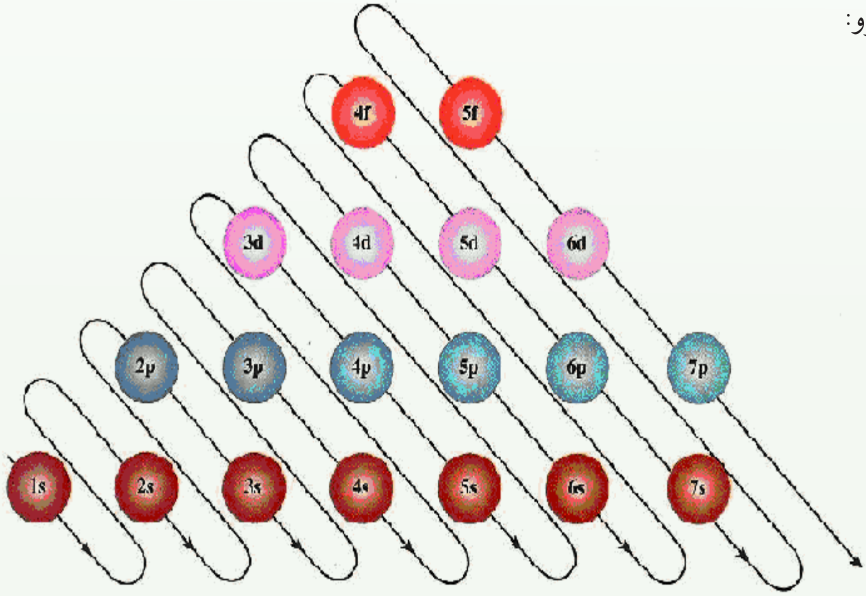
الکترونونه په لومړی پړاو کې د انرژیکي ســویو هغه اوربیتالونه نیســي چې په انرژیکي ټیټه سطحه کې وي. په دې هکله ډېرې قاعدې شــته چې دا قاعدې او اړوند ګرافونه يې په لاندې ډول شــرحه کیږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

د لاندې سلسلې په بنسټ هم کولی شو د انرژیکي سويو په اوربیتالونو کې د الکترونونو وېشل تر سره کړو:



(c) ketabton.com: The Digital Library

د هوند قاعده (*Hund Rule*)

الکترونونه د عین فرعي سویو اوربیتالونه داسې ډکوي چې د هغو د *Spin* عددي قیمتونو مجموعه لوړ وي. په بل عبارت، الکترونونه د فرعي سویې اوربیتالونه لومړی په طاقه بڼه او په هم جهته *Spin* سره ډکوي، خو که الکترونونه زیات وي، د هغوی جوړه کیدل په اوربیتالونو کې له مخالف الجهته *Spin* سره پیل کیږي ؛ د بېلګې په ډول: په نایتروجن او اکسیجن کې دا مطلب توضیح کیږي:

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

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

فعالیت

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

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

د کلچکوفسکی قاعده Klechkows skyis Rule

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی فعالیت

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

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

دوهم فعالیت

د لاندې جدول تش ځایونه په مناسبو عددونو ډک کړئ:

عنصر	د الکترونو شمېر	الکتروني جوړښت		
		لومړی سویه	دوهمه سویه	دریمه 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 کيدى شي چې په داسې کوچنيو ذرو وويشل شي چې نور د هغوى دويشلو امکان نه وي، نومړي دا ذره د اتوم په نوم ياد کړه.

اتوم يوناني کلمه ده چې له *tom* (ويشل) او *A* (نفي) څخه اخيستل شوې ده.

• دالتن په 1808 م کال د اتومي تيوري بنسټ کيښود، له دې تيورى سره سم مواد د اتومونو په نوم له کوچنيو ذرو څخه جوړ شوي دي.

• نوي اتومي تيوري وړاندې کوي دا چې !

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

• اتومونه تل د حرکت په حال کې دي، د تودوخې په زياتوالي د هغوى د حرکت چټکتيا زياتيږي او دا حرکت يو له بل سره د هغوى د تعامل لامل ګرځي.

• د بيلابيلو 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 لرونکي ذرې شته، نومړي دا ذرې د پرتونونو په نوم يادې کړې.

• چاديک د اتوم په هسته کې نيوترونونه کشف کړل. نومړي له لاندې هستوي معادلې سره سم، نيوترونونه ترلاسه کړل:

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

• د پروتونونو او نيوترونونو مجموعه د نوکليون په نوم ياد وي.

• د الکترونونو چټکتيا کيداى شي د $v = \dfrac{kze^2 2\pi}{nh}$ فورمول په واسطه محاسبهٔ شي. او د $r = \dfrac{n^2h^2}{mkze^2 4\pi^2}$ د فورمول پربنسټ د اتوم شعاع پر لاس راځي

د الکترون د څپو اوږدوالى د دي-بروګلي 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 واسـطه 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 بيلابيلو قشرونو کې راښيي.

2 - فرعي کوانتوم نمبر: دا نمبر د الکترونونو څرنګوالی د اتوم د هستې په چاپيريال کې په کوارديناتونو کې ټاکي او د تامو عددونو ټاکلي او پوره قيمتونه د صفر او $n-l$ ترمنځ $n-1$ $(1=0---n-1)$ 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 قيمتونو شميرې $ml=2l+1$ دی چې دا قيمتونه تام عددونه دي او $+l$ -------0------- $ml=+l$ 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 ښاندي چې د سپين کوانتوم نمبر په نوم ياد شوې اود مايکرو ذرو قيمتونه $ms=+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$ ځانته ټاکلی شي.

- اوربيتال $(Orbital)$: لاتيني کلمه ده او د ځالې 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 د عددي قيمتونو مجموعه يې اعظمي وي.

د کلچکوفسکي قاعده: الکترونونه لومړی د هغو انرژيکي سويو په اوربيتالونو کې 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 چېرې 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

پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - د یوې مادې کوچنی ذره لومړی ځل کوم عالم د اتوم په نوم یاده کړه؟

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

2 - د اتوم کلمه له لاندې کومو کلمو څخه اخیستل شویده؟

الف- tom (تقسیم) ب- A (نه) ج- الف او ب دواړه سم دي د- هیڅ یو

3 - د اتومي تیوري بنسټ اېښودونکی څوک دی؟

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

4 - د اتوم د هستې د ځانګړتیاوو کشف کوونکی کوم یو دی؟

الف- موزلې ب- چادویک ج- رادرفورد د- سودي

5 - د کومو فورمولونو پربنسټ کیدای شي چې د الکترون چټکتیا د اتوم د هستې په چاپیریال 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- هیڅ یو

6 - که چیرې $n = 3$ وي ، د l قیمتونه عبارت دي له:

الف- درې قیمته ، ب- دوه قیمته، ج- یو قیمت، د- ټول ناسم دي.

7 - هغه عنصر چې د 26 اتومي نمبر لرونکی دی د سپین د کومو عددي قیمتونو مجموعې لرې.

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

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

الف- درې قیمته ، ب- دوه قیمته ، ج- اوه قیمته، د- د ml قیمت 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

سمي او ناسمي پوښتنې: لاندې سمې جملې په (س) او نا سمې جملې په (نا) نښانې کړئ

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

2 - تامسن په خپلو څېړنوکې د موادو د چارج نسبت پر کتلې $(\frac{e}{m})$ پیداکړ چې $1.76 \,{}^{C}\!/_{kg}$ کمیت یې ترلاسه کړ. (   )

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

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

5 - دکوانتوم له تیوري سره سم د فوتون انرژي عبارت د نور دکوانټ انرژۍ د γ د فریکونسي لرلوسره ده چې $E = h\nu$ کیږي. (   )

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

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

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

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

(   )

تشریحي سوالونه :

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

2 - اصلي کوانتوم نمبر لنډ ځرګند کړئ.

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

4 - که چیرې د یو عنصر اتومي نمبر 82 وي، د هغه الکتروني جوړښت ولیکئ او د عنصر ځای په پیریود او ګروپ کې وټاکئ .

5 - د هایدروجن اتوم د الکترون څپو اوږدوالی محاسبه کړئ، که چیرې چټکتیا یې $v = 2200\, km/\sec$ 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 مندليف 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 مندليف د جدول بلاکونه، گروپونه او پيريودونه د عنصرونو د اتومونو د کومو بنسټيزو فکتورونو پربنسټ ترتيب او تنظيم شوي دي؟

د پورتنيو پوښــتنو او هغوی ته ورته پوښــتنو د حل ترلاســه کولی شــئ د مندليف 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 کېمیا 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 انګلیســي کېمیا پوه د نیولینډز (*Newlands*) په نوم د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتي کتلې د پرله پسې 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، ځای 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 نیولینډزجدول په لاندې ډول دی:

(2 - 1) جدول د نیولینډز 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 کېمیـاوي اوکتـا (*octave*) د موزیک لـه اوکتایدونو سـره پرتله کـړل او هغه یې د (*octave*) د قانـون ځرګند شـوي قانونمندي په نوم یاد کړه، د نیولینډز پرتله کـول بې دلیله او ناکامه ومونډل 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 نیولینډز 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

	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 کي د مندليف نويوالي

1 - مندليف اوږدي سلسلې او يا لوی پيريودونه په خپل جدول کې د عنصرونو لپاره وټاکل، چې د ليږدوونکو ($Transational$) عنصرونو په نوم ياديږي، 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 نيولیندز د اوکتاى پورتني شکل وګورئ.)

2 - مندليــف په خپل ترتيب شـوي جدول کې تشــې حجـرې د نړی د ناکشــفو عنصرونو لپاره پرايښي وې، نو دلته يې پام و چې ارسنيک As په طبيعي بڼه V ګروپ ته وتړل شو . نوموړي عالم دوه حجرې د جست Zn او ارسنيک ترمنځ تشې پريښودلې وی.

3 - کله چې د عنصرونو ځای په لومړي پيريوديک سيســتم کې د هغوی د اتومي کتلې پربنســټ په ګروپونو کې د يو ګروپ عنصرونو د کتلې له خواصو ســره ســمون نه درلود ،دلته به مندليف د دي ډول عنصرونو لپاره نوي نسبتي اتومي کتلې وړانديز وکړ د (Cr, In, Pt, Au) عنصرونوته نوي اتومــي کتله وړاندې شــوې ده چــې د مندليف په جدول کې د دې عنصرونــو اړوند ځای په ګيدل يې تأييدوي.

4 - مندليف د عنصرونو د کشف وړانديز کړی وه چې له کشف څخه وروسته د مندليف د جدول په خپنې تشو ځايونو کې دهغوی کيمياوي خواصو ته په پام سره ځای پرځای شول. له ده 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

فعاليت

د عنصرونو دري بعدي جدول څرنګه جوړولی شو؟

لومـړی پړاو: په پيل کې د عنصرونو اصلي ګروپونه د مقوا کاغذ پر مخ وليکئ 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 سـره ونښـلوئ، يو اته ضلعي جوړښت لاسته درځي؛ حتی کولی شئ چې د هر عنصر حجره په بېلابېلو رنګونو وښيئ.

دريـم پـړاو: د فرعي ګروپونو عنصرونه هم په يو مقوا کې په ګروپونو او پيريودونو په ترتيب سـره وليکي 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

څلـورم پـړاو: د لنتنايدونو او اکتينايدونو د سلسـلو عنصرونه د مقوا په مـخ وليکئ او د پورتنيو پړاوونو لاسـته راغلي مواد په ترتيب سـره يوې بنيښه يي تختي کې ونښلوئ ، بيا لاس ته راغلی ترتيب را څرګند کړئ .

د منډليف له پيريوديک قانون سـره سـم، د عنصرونو خواص او د هغوی پرله پسـې بدلون په پيريودونو کې د هغې له نسبتي اتومي کتلې سره اړيکي لري او دهغوی ځای په پيريودونوکې ټاکي. کله چې نجيبه ګازونه (د *VIII* اصلي ګروپ عنصرونه) کشف شول، په دې وخت په پيريوديک سيستم کې د عنصرونو د ځای پر ځای کيدلو شخړه د هغوی د اتومي کتلې د پرله پسي زياتوالي پـه پام کـې نيول هم له مينځـه ولاړل. نجيبه ګازونه د نوو کشـفونو له ډلې څخه او وروسـته د منډليف د جدول له ترتيب څخه وو، دا عنصرونه يې د هلوجنونو او فعالو فلزونو (القلي فلزونو) د I اصلي ګروپ ترمنځ ځای پرځای کړي دي.

د جدول بنـې خواته چې صفري (*VIII*) جلا ګروپ زيات شـوی دی، د دې ګروپ يوعنصر چې

(c) ketabton.com: The Digital Library

ارګـون(Ar) دی، اتومي نســبتي کتله يې د هغه له وروســتي عنصر څخه چې پوتاشــيم دی او I اصلي ګروپ کې ځای لري، لویه ده ($K = 39.amu$, $Ar = 40\ amu$)؛ نو باید ارګون د پوتاشــيم په حجره کې ځای ولري؛ نو برعکس باید په صفري ګروپ کې له نجيبه ګازونو سره ځای پرځای وي؛ خــو دلتــه منديلف د نســبتي اتومي کتلې له زياتوالي څخه د خپــل جدول په ترتیب کې ګټه وانه خيســتله ؛ نو د هغوی د کيمياوي او فزيکي خواصو تشــابه يې په پام کې ونيوله اوعنصرونه يې پــه عيــن ګروپ کې ځای په ځای کړل، چې K پــه اول اصلي ګروپ کې او Ar په صفري ($VIII$ اصلي) ګروپ کې له نجيبه ګازونو ســره ځای لري چې خپله هم په ترتیب ســره فعال فلز او نجيبهٔ ګاز دی، د دې سلسلې د جوړيدو بله بېلګه د ايودين او تلوريم له ځای څخه عبارت دی؛ که چيرې په پيريوديک سيستم کې د عنصرونو د ځای پر ځای کيدلو معيار د عنصرونو نسبتي اتومي کتله وي، نو بايد تلوريم د برومين لاندې د هلوجنونو او ايودين به دسـلفر او ســلينيم لاندې ځای درلوده، خو د تلوريم او ايودين کېمياوي خواص د دوی ځای پر ځای کيدلو باندې معکوس حکم کوي.

پام وکړئ :

نومــوړي پرابلمونــه د منديلف 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 يې بنه لري، نوموړي عالم د رونتګين د وړانګو د څپو د اوږدوالي دمربع جذر معکوس کميت په پيريوديک سيستم کې د عنصرونو ترتيبي نمبر ســره اړيکه يې د ګراف په بڼه روښــانه کړه او ويې ويل چې د عنصرونو ترتيبي نمبر د دوی مهمه ځانګړتيا ښــکاره کوي، دا خاصيت د اتوم د هســتې چارج له خپل ځانه څخه راښــيي او هم دا ذرې د يو عنصر خپل وروســتي عنصر څخه د منديلف د جدول په پيريودونو کې د يو واحد په کچه په پرله پســې بڼه زياتيږي. د موزلي داکشــف د منديلف د جدول د ترتيب په وروســتيو پړاوونو او د عنصرونود پيريوديک سيســتم په ټينګښت کې لوی خدمــت وکــړ او عنصرونــه يې په پيريوديک سيســتم کې د هغوی د اتومي نمبر د پرله پســې زياتوالي پربنسټ ځای په ځای کړل.

هغه عنصرونه چې په پيريوديک سيســتم کې يو له بل لاندې په عمودي شکل په ستونونو کې ځای لري، يوشــان کيمياوي خــواص لري. د منديلف د جدول عمودي ســتونو نه د ګروپونو $(Groups)$ په نوم او افقي قطارونه يې د پيريودونو $(Periods)$ په نوم يادوي.

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

د منديلف جدول د عنصرونو په سلســله کې د عنصرونو د کېمياوي خواصو ورته والی د خو

(c) ketabton.com: The Digital Library

عنصرونـو تر منځ وروســته بېرته تکراريــږي؛ د بېلګې په ډول: له نجيبــه ګازونو اتومي نمبرونه 2, 10, 18, 36, 54 او 86 دي؛ نـو ورتـه کېمياوي خـواص د پورتنيـو ليکل شـوعددونو له منځونوڅخه وروسته بيا ليدل کېږي. وروسته له نجيبه ګازونو څخه، فعال کېمياوي فلزونه (لومړې ګروپ) ځاى لري چې د M^+ ايونونه تشـکيلوي او له القلي عنصرونو (Cs, Rb, K, Na, Li او Fr) څخـه عبارت دي. له هر نجيبه غاز څخه مخکې فعالـه غيري فلزي عنصرونه ځاى لري چـې د Y^- ايون جوړوي او له هلوجنونو (F_2, Cl_2, Br_2, I_2, At) څخه عبارت دي. وروسـته لـه فعالو القلي فلزونو څخه ځمکنــي القلي فلزونه (Ba, Sr, Ca, Mg, Be او Ra) ځاى لري چې IIA ګروپ يې تشکيل کړى دى، په همدې ترتيب له هلوجنونو (VII) څخه د مخه د VIA عنصرونه (Te, Se, S, O او Po) ځاى لري چې د هغوى ولانس (2) دى او د هغوى خواص له غير فلزونو څخه تر فلزونو (د پورته څخه ښکته خواته په پرله پسې بڼه) بدلېږي.

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

عنصرونــه د کېميــاوي خواصو او د هغوى 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 څلــورم 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 (وروستى له مخکې څخه منفي) او يا په لاندې فورمولونو ترلاسه کېږي :

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

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

پــه څلــورم 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 ځاى 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.

(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 ليږدوونکو فلزي عنصرونو د پيريوديک جدول فرعي گروپونه تشکيل کړي دي.

۲ - ۲: د عنصرونو الکتروني جوړښت

هايدروجـن يـو الکترون لري. هيليوم دوه الکترونونه لري چـي د مندليف د جدول لومړی پيريود يې جوړ کړی دی. د نوموړوعنصرونو الکترونونه د شــکته انرژيکي ســويې نيولې دي چې د هغوی الکتروني جوړښت دا دی:

$$H \quad 1S^{1} \ \boxed{\uparrow}$$

$$He \quad 1S^{2} \ \boxed{\uparrow\downarrow}$$

دلتــه د فرعــي انرژيکي ســويې کيڼي خواته عدد اصلــي کوانتوم نمبر او پورتنــي عددونه د فرعي انرژيکي سويې د الکترونونو شمېر دهغوی په اوربيتالونو کې راښيي.

ليتيــم دري الکترونونــه، بيرليــوم (*Be*) 4 الکترونــه او بــورون (*B*) 5 الکترونــه لــري چې د نوموړوعنصرونو الکتروني جوړښت دا دی:

$$Li \quad 1S^{2}2S^{1} \ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow}$$

$$Be \quad 1S^{2}2S^{2} \ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}$$

$$B \quad 1S^{2}2S^{2}2P^{1} \ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow}\boxed{}\boxed{}$$

کاربــن 6 الکترونونــه لري چي پنځم او شــپږم الکترون يې د هوند له قاعدې ســره ســم د P دوه

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوربیتالونه په طاق ډول له هم جهته سپین سره (د هغو د سپین مجموعه ±1 ده) ځای نیولی چې الکتروني جوړښت یې دا دی:

$$C \quad 1S^2 2S^2 2P^2 \quad \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}\boxed{}$$

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

$$O \quad 1S^2 2S^2 2P^4 \quad \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}$$

$$F \quad 1S^2 2S^2 2P^5 \quad \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow}$$

$$Ne \quad 1S^2 2S^2 2P^6 \quad \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}$$

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:

$$Na \quad 1S^2 2S^2 2P^6 3S^1 \quad \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow}$$

ګورو چې سوډیم دریمه د M سویه کارولې ده او دهغې د $3S$ فرعي سویې له الکترونو څخه په ډکیدو پیل کړی دی : له سوډیم نه وروسته عنصر Mg دی $(Z=12)$ چې د هغه الکتروني جوړښت دا دی:

$$Mg(z=12) \quad 1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 \quad \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}$$

د لاندې شپږو عنصرونو الکترونونه په $3P$ فرعي قشر کې 3p (3p – Sub Shell) لیدل کیږي ، د نوموړو عنصرونو 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 پورتنیو الکتروني جوړښتونو کې لیدل کیږي چې د $1S^2\ 2S^2\ 2P^6$ جوړښت 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 هغې 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 اوربیتالونه Sc (په شمول) له الکترونونو ډکیږي چې د هغه وروستني عنصر $(Z=30)Zn$ دي، کله چې د عنصرونو د $3d$ سو دالکترونو په واسطه د ډکیدو په حال وي، د داسې عنصرونو کېمیاوي خواص په هغه کچه چې د لیدلو وړوي، نه بدلیږي. دا لس عنصرونه چې د هغوی د $3d$ د فرعي سویو اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډکېدو په حال کې دي، یو بل ته د ورته کېمیاوي خواص لري او د انتقالي عنصرونو په نوم یادیږي. دشپږ عنصرونو له ګالیم $(Z=31)$ څخه تر $(Z=36)Kr$ پورې د P فرعي سویې اوربیتالونه 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 $(Z=86)$ پـه 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 اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډکیدو په حال کې دي او د ځمکې د نادرو فلزونو له ډلو څخه دي، دا عنصرونه د کېمیاوي 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 شوې ده، هغه عنصرونو چې له $(Z=71)Lu$ څخه تر $(Z=80)Hg$ پورې د انتقالي عنصرونو دریمه سلسله تشکیل کړې ده ،د هغوی د $5d$ فرعي سویې اوربیتالونه 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 اوربیتالونه یې له الکترونونو څخه د ډکیدو په حال کې دي، دا عنصرونه له $(Z=90)Th$ 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 خصوصیات لري، د $(Actinoides)$ د سلسلې په نوم یادیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

نوټ: له یوارنیم څخه وروسته عنصرونه مصنوعي او رادیو اکتیف دي.

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

دعنصرونـو د اتومونـو ځینې مهم خواص په پیریودونو او ګروپونو کې یو د بل په پرتله،په پرله پســې ډول بدلیږي چې د عنصرونو د خواصو پرله پسې بدلون د مندلیف جدول کې په لاندې ډول روښانه کیږي:

۲ - ۳ - ۱: د ایونایزشن انرژي او د هغې پرله پسې بدلون د مندلیف په جدول کې

د ایونایزشــن انرژي: هغه مقدار انرژي ده چې د یو اتوم - ګرام څخه د یو الکترون د لرې کولو لپاره لایتناهي فضا ته اړتیا ده، د ایونایزیشن د انرژي کچه د جلا شوي الکترون او د آزاد شوي الکترون د انرژي له توپیر سره مساوي ده، (د آزاد الکترون انرژي صفر فرض شوي ده) په عمل کې د ایونایزیشن د انرژي اصطلاح لومړني، دوهمې، دریمي او نورو الکترونونو د پاره کاروړي. داسي چې د لومړني الکتــرون د ایونایزیشـــن انـرژي له هغه انرژي څخــه عبارت ده چې د لومړني الکتــرون د جلاکولو لپاره ضروري وي، نو دا الکترون د انرژي په لوړه ســطحه نورو الکترونونو په پرتله شــته د اتوم لومړی الکترون د دوهم څخه اودوهم د دریم اونورو په پرتله په کمه انرژي جلا کیږي او د ایونایزیشن انرژي یــې ډیره کمه ده ؛ یعني: .... > $E_1 < E_2 < E_3$ لاندې جدول د لومړی، دوهمی..... د ایونایزیشــن انرژي را ښیي:

(2 - 4)جـدول د لومـړي اصلي ګروپ دعنصرو داتومونو د لومړنی، دوهمي ایون دایونایزیشــن د انرژي اندازه:

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

د ســودیم لومړی الکترون، د Mg لومړنی او دوهم الکترون او د المونیم دري الکترونونه په آســانی سره جلا کیږي.

ضروري معلومات

د هایدروجن د اتوم د ایونایزیشن انرژي $13.6ev$ ده او دا انرژي څکه لړڅه زیاته ده چې الکترون هستې ته نژدې ده او د هستې د کشش قوه ور باندې اغیز کوي.

اضافي معلومات :

د ګروپونو په حدودکې د ایونایزیشــن انرژي له پورته څخه ښــکته کمیږي. برعکس، له ښکته څخه پورتــه زیاتیــږي. لامل یې دا دی چې په عین ګروپ کې دعنصرونو الکترونونه له هســتې څخه لرې کیږي. په لومړني اصلي ګروپ کې د ایونایزیشــن انرژي له پورته څخه ښــکته کمیږي او برعکس له

(c) ketabton.com: The Digital Library

ښکتنۍ خوا څخه پورتنۍ خواته زیاتیږي.

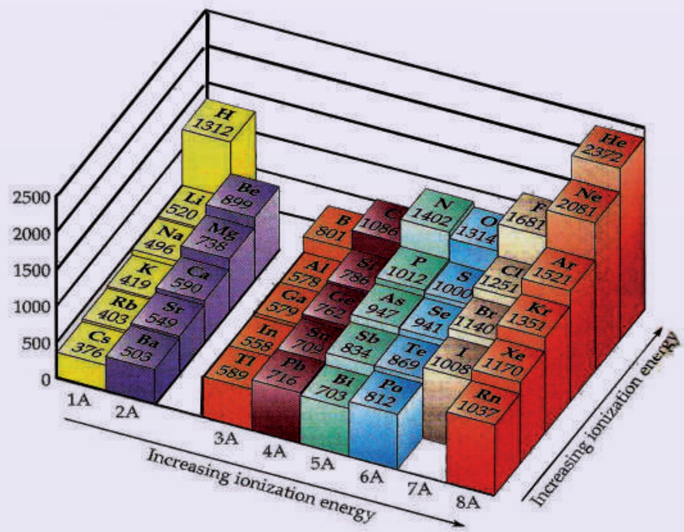
(2 - 5) د مقایسې جدول د لومړي ګروپ د عنصرونو د ایونایزیشن انرژي

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
$3.9ev$	$55Cs$

د پیریودونو په چاپیر یال کې د ایونایزیشـن انرژي د اتومي نمبر د زیاتوالي پر بنسـټ زیاتیږي. ځکه په پیریودونو کې د اتومي نمبر په زیاتوالي د قشـرونو شـمېر 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 شـعاع کوچنی کیږي. د هسـتې د مثبت چارج اغېز په الکترونونو باندې زیاتیږي او الکترونونه خپل خواته کش کوي. په دې بنسـټ د ایونایزیشـن د انرژي ضرورت زیات دی او په زیاتې انرژۍ له هستې څخه الکترون جلا کولی شو:

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

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



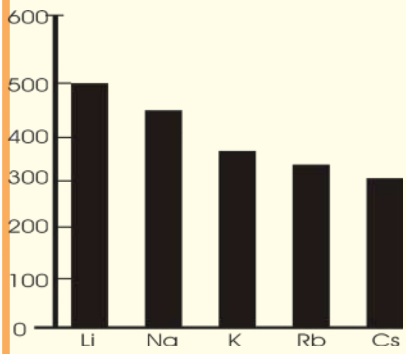
(c) ketabton.com: The Digital Library

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 کلکوالی او ټينګښـت زياتيږي. نو نجيبه ګازونه ډېر کم ايونايزيشن کيږي او د هغوی 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 کيدی 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، دنوموړی عنصر د ايونايزيشـن انـرژي له E_5 څخه E_6 ته ډېر زيات ټوپ وهلی دی؛ نو:

1+ لوی ټوپ د عنصر د اتوم د ايونايزيشن په ټوله انرژی 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 پوازې پنځه الکترونه لـري او د مندليف د جدول په پنځم ګروپ کې دی. نوموړی عنصر نايتروجن دی او اتومي نمبر يې 7 او الکتروني جوړښت يې دا دی:

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

(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 جلاکول 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 ټاکلې 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 جلاکیدلو په بهیر کې جذبیږي.

څه ناڅه د ټولو عنصرونو لپاره د الکترون غوښتلو عملیه $Exothermic$ تعامل دی؛ نو آزاده شوې تودوخـه منفـې 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 پسې 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 کیڼي خوا څخه ښۍ خواته زیاتیږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

او د ایونایزیشن له انرژي سره مستقیمه اړیکه لري.

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

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

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

اضافی معلومات

د یو پیریود په چاپیرال کې د عنصرونو الکتروپوزیتیویتي له کیڼې خوا ښی خواته کمه کیږي؛ برعکس، له ښي خوا څخه کیڼي خواته زیاتیږي، په همدې ترتیب د یو ګروپ په چاپیرال کې د عنصرونو الکتروپوزیتیویتي له پورته څخه ښکته خواته زیاته شوي؛ برعکس له ښکته خواڅخه پورته خواته کمیږي، همدارنګه د عنصرونو الکترونیګاتیویتي ځانګړتیا په ګروپ او پیریود کې په متناوب شکل بدلیږي؛ داسې چې د یو پیریود په چاپیرال کې د عنصرونو EN له کیڼې خوا څخه ښی خواته په پرله پسې توګه زیاتیږي، برعکس له ښي خوا څخه کیڼې خواته کمیږي. د یو ګروپ په چاپیرال کې د عنصرونو الکترونیګاتیویتي له پاس څخه ښکته لورته په پرله پسې توګه کمیږي او برعکس له ښکته،خوا څخه پورته خواته په پرله پسې توګه زیاتیږي؛ له دې څخه معلومیږي چې د عنصرونو EN له اتومي شعاع سره معکوسه اړیکه لري؛ پردې بنسټ فلورین د طبیعت ډیر الکترونیګاتیف عنصر دی، Cs او Fr د طبیعت ډیر الکترو پوزتیف عنصرونه دي.

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

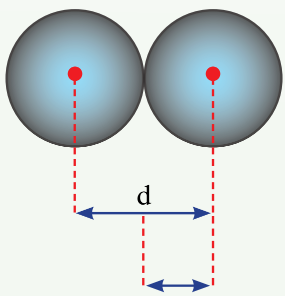
۲ - ۳ - ۴ : د اتومي او ایوني شعاع (*Atomic and Ionic Radius*) پرله پسي بدلون

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.

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.



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

د واندروالس شعاع = نیمه فاصله د دوو مجاور هستو ترمنځ

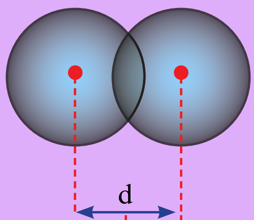
(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: د اوسپنې د دوو څنګ پر څنګ 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.

دوهـم 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

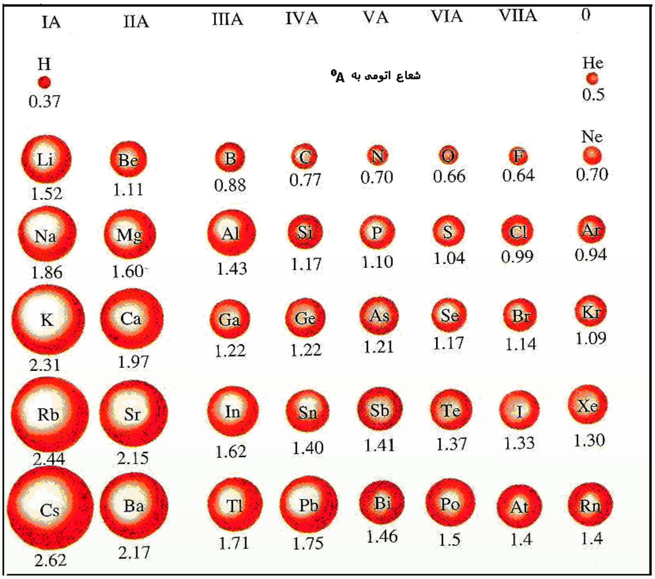
د عنصرونو اتومي شــعاع د هغوی د ځانګړي الکتروني جوړښــت د لرلو له امله یو له بل څخه توپیر لري. دا تو پیرونه پر له پسې توګه لیدل کیږي، داسې چې:

د عنصرونو د یو ګروپ په چاپیریال کې اتومي شعاع له پورته خوا څخه ښکته خواته لویه او له ښکته خوا څخه پورته خواته پرله پسې ډول کوچنۍ کیږي، لامل یې دا دي چې د عنصرونو اتومي نمبر په ټاکلوکمیتونو له پورته خوا څخه ښــکته خواته زیاتیږي اود الکتروني قشــرونو شمیر هم د یو واحد په کچــه لوړیــږي چې په پایله کې د عنصرونو د اتومونو حجم په ګروپ کې له پورته خوا څخه ښــکته خوا ته لوړیږي او اتومي شعاع هم لوییږي.

د پیریودونــو پــه چاپیریــال کې د عنصرونو اتومي شــعاع له کیڼي خوا څخه ښــي خواتــه کوچنې او برعکس د ښي نه کیڼي 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 اتــوم حجم او شــعاع یې کوچنۍ کیږي .په (2 - 10) جــدول کې ګورئ چې دعنصرونو د اتومي

شعاع کموالی او زیاتوالی په پیریودونو او گروپونو کې څه رنگه 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 عددونوته ورسوي چې د نجیبه گازونو 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؛ څرنگه 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 گروپونو په چاپېریال کې دي. لاندې جدول

(c) ketabton.com: The Digital Library

(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 خيرنې 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 پر له پسې بدلونونه په ګروپونو او پيريودونو کې څه ډول دي؟

4 - هغه عنصرونه چې د مندليف په جدول کې د ډيګونال (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 مندليف په جدول کې د ډيګونال 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 تللو 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، سرو زرو او سپينو زرو څخه عبارت دي، دنوموړو فلزونو 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 ځټک 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.

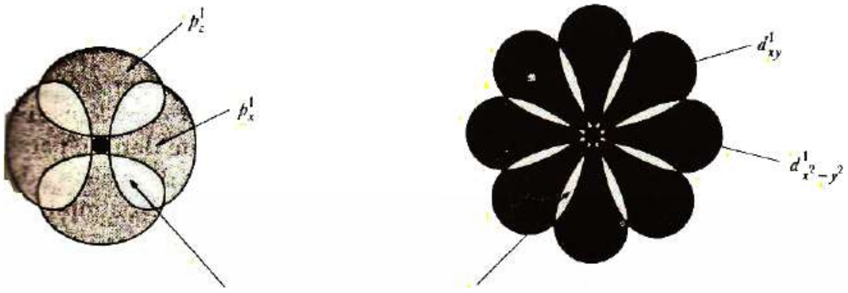
۲ - ۳ - ۱ : د انتقالي عنصرونو په خواصو کې د d اوربيتالونو اغيزه

په لومړي څپرکي کې ولوستل شو، داوربيتالونو ډکيدل د الکترونونو په واسطه له نظري قانون سره سم د هغوی د انرژۍ 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 کتيونو 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+} کتيون $(Ar)3d^6 4s^o$ او Fe^{3+} کتيون د الکتروني جوړښت $(Ar)3d^5 4s^o$ دی.

د d د فلزونو ډېر زيات بيلابيل 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 څخه زیات دی. لاندې شکلونه دا مطلب ښه روښانه کوي:



py

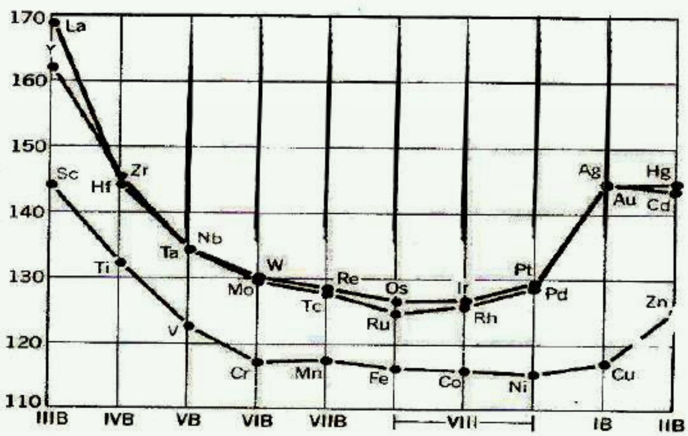
(2 - 1) شکل: ښايي د دوو اوربیتالونو الکترونونه په دې ځای کې وي

(2 - 1) شــکل د d دوه اوربیتالونــه پــه اړونــد واټن یو له بل څخه 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 څرګند او ټولګیوالو ته یې وړاندې کړئ.



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د انتقالي عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

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

(2 - 12) جدول: د انتقالي عنصرونو اکسیدیشن نمبر

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

د مس عادي اکسیدیشن نمبر 1 + 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 چــې له 1+ څخه تر 8+ پـوري هــم وي؛ د بېلګې پــه ډول: منګان داکسیدیشــن بېلابېل نمبرونه لــري او د پلاټین فرعي ګروپ عنصرونه (Rh, Ru, Pd, Os, Ir او Pt) متحول اکسیدیشــن نمبر لري. هغه پیریود چې د d د 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:

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

د d عنصرونه له بېلابېلو اکسیدیشــن نمبر ســره بېلابېل اکســایدونه جوړولی شي. که چیرې د دې عنصرونود اکسیدیشــن نمبر په اکســایدونوکې ډېر ټیټ وي، اکســاید یې د القلي خاصیت لري. که دنوموړو 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 اکسيډيشن نمبر په CrO کې $+2$ ، په Cr_2O_3 کې $+3$ او په CrO_3 کې $+6$ دی؛ نواکسايډونه يې په ترتيب سره القلي، امفوتريک او تيزابي خاصيتونه لري.
د d عنصرونه چې د جدول کينې 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 دی.

لومړی فعاليت

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

1 - د اوسپنې اتوم خپل د $4s$ د اوربيټالونو الکترونونه له $3d$ څخه لومړی ولې له لاسه ورکوي؟ له دې سره سره چې د s اوربيټال د $3d$ د اوربيټالونو 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

MnO_2 , MnO_3 , Mn_2O_7 او MnO اکسايډونه د هغود اکسيډيشني 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 خپرکي لنډيز

• کېميا پوهانو کوشش 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 نيولېنډز (*NewLands*) د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتي اتومي کتلې د پرله پسې زياتوالي پربنسټ په افقي قطارونو کې ترتيب کړل.

• په 1869 کال کې روسي عالم منډليف (*D.M.Mendlev*) د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتي اتومي کتلې د پرله پسې زياتوالي پر بنسټ په افقي (*Period*) قطارونو کې ترتيب او په عمودي ستونونو کې 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 پسې بدلون ، د هغوی له نسبتي 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:

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

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

• د ايونايزيشن انرژي: هغه انرژي ده چې د يو الکترون د لرې کولو لپاره له يو اتوم - ګرام څخه لايتناهي فضا ته اړتيا لري.

• د ګروپونو په حدودو کې د ايونايزيشن انرژي له پورته څخه ښکته خوا ته 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 سره قشرونه نه زياتيږي؛ خو د هستې چارج زياتيږي چې الکترونونه ځان ته ورکش کوي او په خپل چاپيريال کې يې 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 شوي الکترون د هستې په قوي جذب او د هغه انرژی په ټاکلې اندازه ازاديږي. همدا انرژي

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

- د یو پیریود په چاپیریال کې د عنصرونو الکتروپوزیتویتي د کیڼې خوا نه ښي خواته کمیږي. برعکس، له ښي خوانه کیڼې خواته زیاتیږي. نو معلومیږي چې د عنصرونو EN له اتومي شعاع سره 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 شعاع د اتوم د هستې او د اتوم د باندې قشروروستي 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 شعاع له کیڼې خوا څخه ښي 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 چې ځینې یې زیات الکتروپوزیتیف دي. ددې عنصرونو مرکبونه هم زیات دي او له کانونو څخه را ایستل یې ستونزمن دي. د d ټول عنصرونه فلزي خاصیت لري او د بریښنا هادي دي . سپین زر په عادي شرایطو کې د بریښنا لومړی درجه هادي دي. دا فلزونه څلا او د څټک خوړلو وړتیا لري چې په نریو پاڼو تبدیلدلی شي او له هغوی څخه سیمونه هم جوړیږي.

د څپرکي پوښتني

انتخابي پوښتني:

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 کله 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 عنصرونو ځای په ځای کېدل د........... پرله پسې زیاتوالي د هغوی په هر پیریود کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

.... يــې يو له بل په ځنــګ او دعنصرونو د کېمياوي خواصو ورته والى 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 منديليف ابتکار نه دى؟

الف- د ځينو ډېرو درندو عنصرونو ځاى پر ځاى 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 منديلــف د جدول په پيريود کې شــامل عنصرونه د لاندې کومو ځانګړتياوو له مخې ســره 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 يــو عنصــر اتومــي نمبر 21 دى. د نوموړى عنصــر ځاى په ټاکلي پيريــود او ګروپ کې ادا دى:

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

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

8 - د يو عنصر د وروســتي الکتروني قشر جوړښــت $3S^2 3P^4$ دى. نوموړى عنصر په کوم پيريود کې دى؟

الف- دريم پيريود، ب- دوهم پيريود ، ج- شپږم پيريود ، د- څلــورم 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

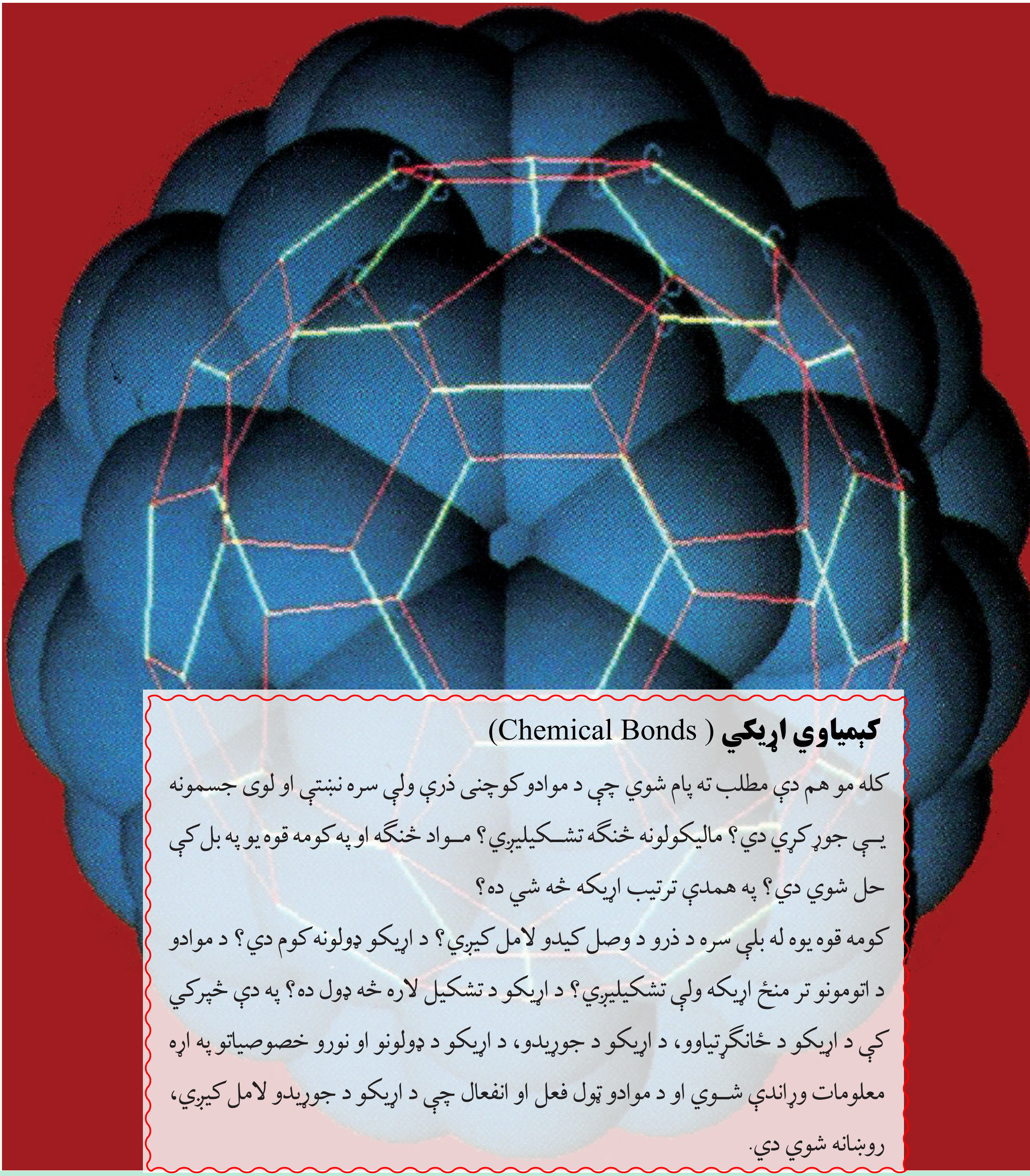
ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

تشریحي پوښتنې

1. د مندلیف جدول ولې د پیریودیک جدول په نوم یادوي؟
2. د مندلیف قانون د مندلیف د جدول په اړه ولیکئ.
3. د مندلیف په جدول کې ډېر اوږد او ډېر لنډ پیریود کوم یو دی؟ معلومات ورکړئ.
4. د M عنصر په لومړي اصلي ګروپ او شپږم پیریود کې دی؛ د هغه الکتروني جوړښت ولیکئ.
5. د عین ګروپ عنصرونه ولې یوشان خواص لري؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ. د عنصرونو دوره یي جدول له څو ګروپونو او څو پیریودونو څخه جوړشوی دی؟
6. د فلزي عنصرونو شمېر زیات دی او که د غیر فلزي؟
7. د ایونایزیشن انرژۍ څه ته وایي او د هغو تناوب د مندلیف په جدول کې څه ډول دی؟
8. اتومي شعاع څه شی دی؟ د هغې پرله پسې بدلون د مندلیف په جدول کې څه ډول دی؟
9. د عنصرونو الکترون غوښتل او د هغوی پرله پسې والی د مندلیف په جدول کې څه ډول دی؟
10. د مندلیف په جدول کې د فلزي او غیري فلزي خواصو له مخې د عنصرونو ترتیب او تنظیم څه ډول دی؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library



کيمياوي اړيکي (Chemical Bonds)

کله مو هم دې مطلب ته پام شوي چې د موادو کوچنی ذرې ولې سره نښتې او لوی جسمونه يــې جوړ کړي دي؟ ماليکولونه څنګه تشــکيليږي؟ مــواد څنګه او په کومه قوه يو په بل کې حل شوي دي؟ په همدې ترتيب اړيکه څه شي ده؟

کومه قوه يوه له بلې سره د ذرو د وصل کيدو لامل کيږي؟ د اړيکو ډولونه کوم دي؟ د موادو د اتومونو تر منځ اړيکه ولې تشکيليږي؟ د اړيکو د تشکيل لاره څه ډول ده؟ په دې ټپرکي کې د اړيکو د ځانګړتياوو، د اړيکو د جوړيدو، د اړيکو د ډولونو او نورو خصوصياتو په اړه معلومات وړاندې شــوي او د موادو ټول فعل او انفعال چې د اړيکو د جوړيدو لامل کيږي، روښانه شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

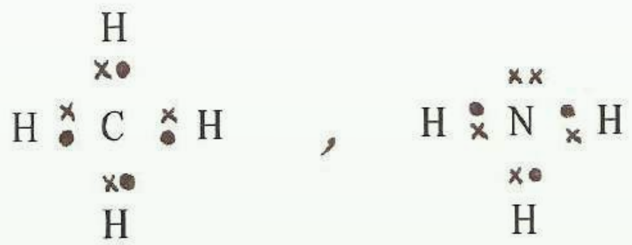
۳-۱: د کېمياوي اړيکو ځانګړتياوي او د ليويس سمبولونه

د يــو ماليکول د اتومونو تر منځ دجاذبې قوه دکېمياوي اړيکو (Chemical bond) په نوم ياديږي. د ځــو اتومونو لرونکو موادو شــتون دا واقعيت څرګند کړ چې اتومونــه يو پر بل اغېز کوي، مرکبونه جوړوي چې د هغوی د اتومونو په نسبت ټيټه انرژيکي سطحه لري که چېرې د انرژي د مقاومت کچه د اړوندو اتومونو او ماليکولو تر منځ $10\,Calory\,/\,mol$ وي، اړيکه جوړيږي.

د کېميــاوي اړيکې موضوع د نظري کېميا بنســټيزه برخــه ده. د اتومونو تر منځ د اړيکو د جوړيدو په پايله کې پېچلې ذرې، لکه ماليکولونه، راديکالونه، د موادو کرستلونه او نور جوړيږي.

کېميــاوي اړيکــه د دوو او يا له دوو څخه د زياتو عنصرونو د متقابــل عمل په پايله کې جوړيږي او د انرژي له ازاديدو سره يو ځای وي.

دکوانــټ د تيوري له رامنځتــه کېدو څخه د مخه د کېمياوي اړيکو د جوړيدو په اړه د ليويس نظريه حاکمــه وه. پــه 1916 م کال د ليويس $(Liwess)$ پــه نوم عالم د کېميــاوي اړيکو د جوړيدو نظريه تــه پراختيــا ورکړه چې له دې نظريې ســره ســم ((کېمياوي اړيکــه)) د دوو اتومونو تــر منځ د جوړه الکترونونو دګډو ابښــودلو په پايله کې جوړيږي. دلته هر اتوم يو، يو الکترون له بل ســره ګډ وي چې دا ډول اړيکــه د کوولانــټ اړيکې په نوم ياديږي. د لانــدې اتومونو تر منځ اړيکې په NH_3, F_2, H_2 او CH_4 مأليکولونوکــې وړاندې شــوې دي چې د عنصرونو د اتومونــو الکترونونه په (x) او يا $(\cdot)$ ښودل شوي دي:



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

د مرکبونو ماليکولونو په جوړښت کې د اتومونو د اړيکو د جوړيدو په پايله کې اتومونه او ماليکولونه باثبات الکتروني جوړښت پيداکوي او خپل باندنی قشر 2 او 8 الکترونونو ته رسوي.

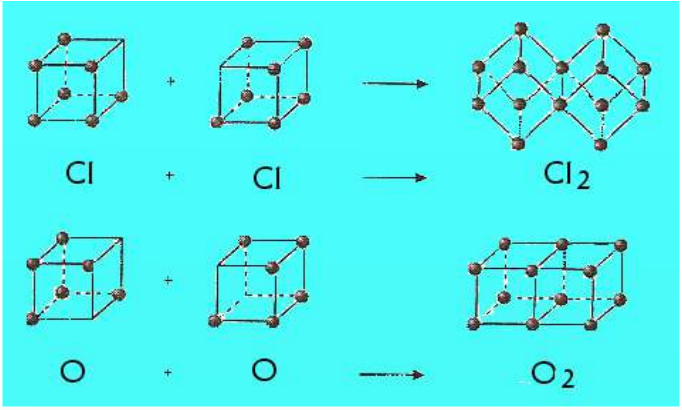
لاندې جمله په ياد ولرئ!

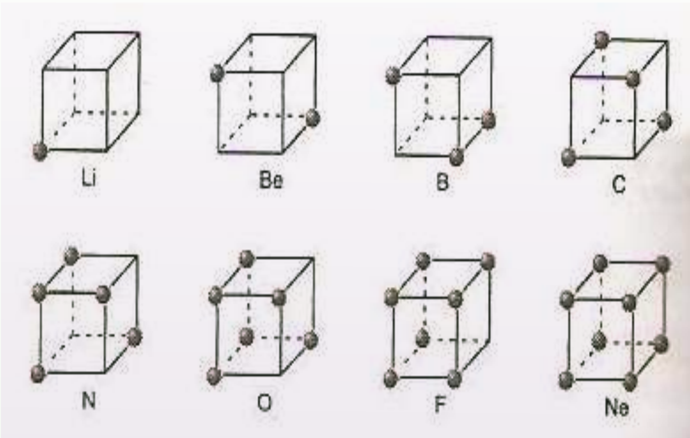
د اوکتيت قاعده يا اته ييزه قاعده

يو له بل ســره د اتومونو د جوړوشــوو اړيکو شمېر ، د هغوی د بهرني قشر د ډکيدلو لامل په اتو الکترونو کيږي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

په پيل کې ليويس فکر کاوه چې د اتومونو د اړيکود جوړيدو د څرنګوالي د ښودني 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 رأســونو کې الکترونونه ځاى 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

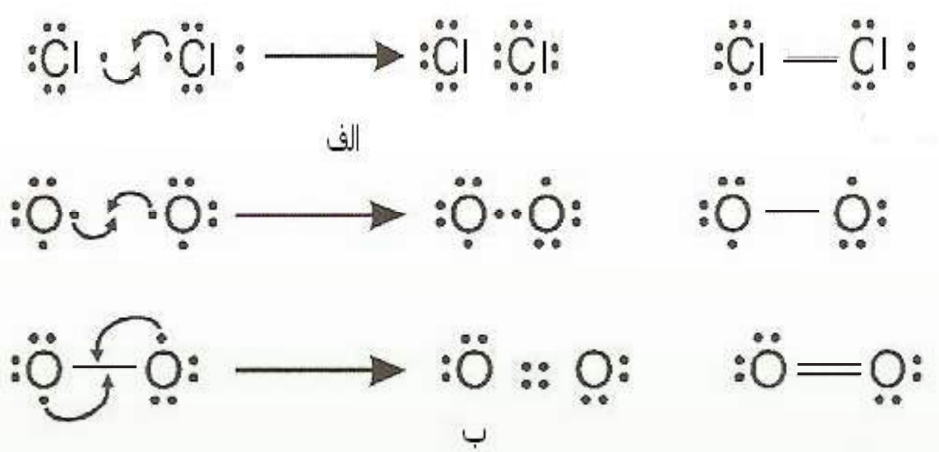
د اتومونو او ماليکولونو د ښـودلو لاره چې په کې د ولانســي قشر الکترونونه د ټکي او د اړيکې د شـريکو الکترونونو جوړې په ټکو او يا خطونو (−) ښـودل کيږي چې د دوو اتومونو تر منځ ځاى لري او د ټکو د جوړښت او يا د ليويس د ساختمان په نوم ياديږي.

(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 تک 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 شوې؛ بلکې په اتومونوکې 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 (v) N 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 (v) N 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 د 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 $+ 3 \cdot 6e^-(O) + 2e^-(cathion)$

$N(v) = 24e^-$

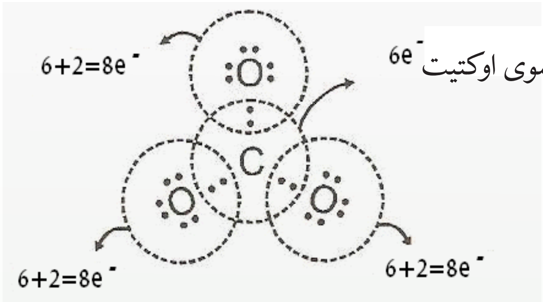
$O------N---O$ يا $O-N-O$

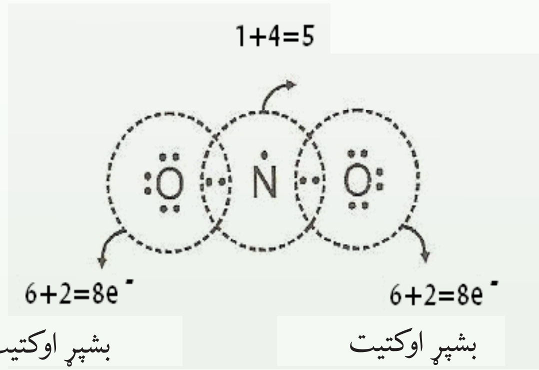
پاتي الکترونونه $N(v) - 4e^- = 17e^- - 4e^- = 13e^-$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دوهم تراو: د پاتې الکترونونو وېش د اوکتيت د قاعدې پر بنسټ

پاتـې ولانســي الکترونونه په اتومونو باندې داسـې وېشــل کيږي چې د هر اتــوم اوکتيت د هغه پر بنســټ بشــپړ شــي. لومړی د عنصرونو د هغو اتومونــو اوکتيت پيدا کوو چې لــږ اړيکي لري او د الکترونيګاتيف عنصرونو په ډله کې وي:





(3-3) شکل: په ماليکولونو او آيونونو کې الکتروني جوړښت

درېم پړاو: د پای (π) د اړيکو جوړښت او د اکسيديشن د نمبر محاسبه

که چېرې د مرکب په ماليکول کې د عنصرونو د اتومونو اوکتيت بشــپړ شــوی نه وي، د نږدې اتوم ازاد جوړه الکترونونه داسې ځای پر ځای کيږي چې د دوی تر منځ شريک واقع شي او د پای (π) اړيکه جوړه کړي. نو په ماليکول کې د هر اتوم د اکسيديشن نمبر په لاندې ډول محاسبه کيږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

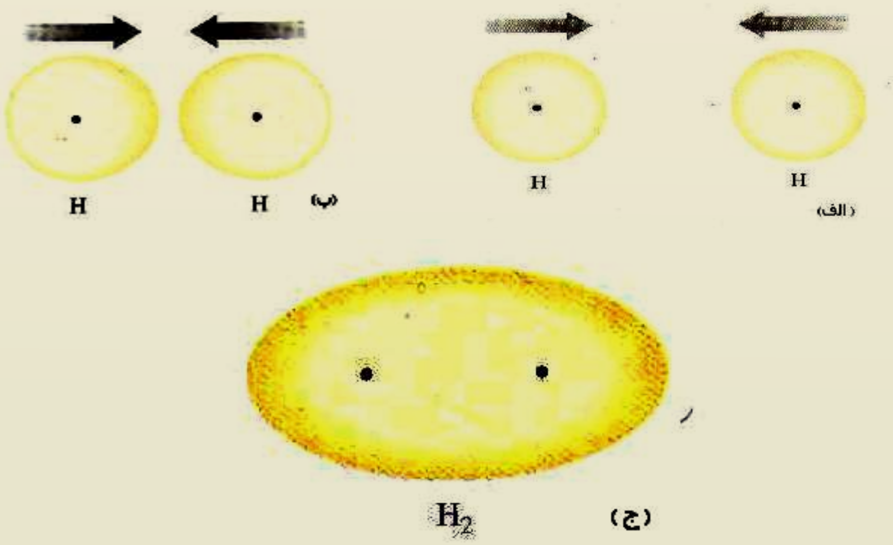
(مخکې له اړيکو څخه د ولانسي الکترونونو شمېر) - (د ازادو الکترونونو شمېر) = (د اتومونو ترمنځ د اړيکو شمېر) دګروپ نمبر = د اتوم د اکسيديشن نمبر

په دې بنسټ، د مرکب د ماليکول د جوړوونکو عنصرونو د اتومونو د اکسيديشن نمبرونو الجبري مجموعه له صفر سره مساوي ده او په ايونونو کې د هغوی له چارج سره مساوي وي.

زياتي معلومات !

بشــايي ځيني اتومونه (لکه نايتروجن په NO_2 کې)اوکتيت نه وي پوره کړي او دا يوه اســتثنا ده چې د NO_2 په ماليکول کې ليدل کيږي ؛ په دې ماليکول کې د الکترون د طاق والي په خاطر د ولانسي الکترونونو په مجموعه کې د اتوم د اوکتيت د پوره کيدو لپاره هيڅ امکان نشته.

د ليويس مفکوره د اړيکو په هکله ځيني حقيقتونه وړاندې کوي، خو د اړيکو د جوړيدو لامل يې نه شــو روښــانه کولی. د کوانټ ميخانيک د نظرياتو له پراختيا ســره سم د اړيکو د جوړيدو لامل روښانه شو: که چېرې الکترون د وريځې حالت ولري، نو د داسې اړيکو د جوړيدو فکر د جوړه الکترونونو په واسطه د اتومونو د الکتروني وريځې د ننوتلو په پايله کې کيدای شي:



(3 - 4) شکل: د دوو اتومو تر منځ دکېمياوي اړيکو د جوړيدو بڼه او د $S - S$ داوربيتال د الکتروني وريځې ننوتل

(c) ketabton.com: The Digital Library

په (3 - 4) شــکل 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 اغیز 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 ستاتیکي 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 پرنسـیپ پر بنسـټ، دا دواړه الکترونونه باید د کوانتوم نمبر له مخې توپیر ولري. (د هغه د سـپین نمبر) د هایدروجن د اتوم د سـپین *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 کېږي او یـا یـې تعویضوي. په بل عبارت، د کېمیاوي عنصرونو د اتومونو د یو ځاي کیدلو قوه په تعاملونو کې د هماغو عنصرونو د اتوم د ولانس په نوم یادیږي.
د ولانــس کلمــه له لاتیني اصطلاح (*Valantia*) څخه اخېســتل شــوې ده چــې د ظرفیت معنا ورکوي.
کوسـیل (*Kossel*) په خپله لومړۍ علمي مقاله کې څرګنده کړه چې اړیکې له یوه اتوم څخه بل اتــوم ته په بشــپړ ډول د الکترونونو د لیږدولو په پایله کــې جوړیږي. د عنصرونو د اتومونو د باندیني قشــر د الکترونونو شــمېر چې کله اتو الکترونونو ته ورسېږي ، 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 جوړښــت څېرنه د اتوم الکتروني جوړښــت ښــیي چې د ns^2np^6 جوړښــت، 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 بهرني قشر یې په اتو الکترونونو مشبوع شوي دي.
په 1916 م کال د فزیک پوهانو هر یو کوسـیل (*Kossel*) او لیویس (*Liwes*) د کېمیاوي اړیکو

(c) ketabton.com: The Digital Library

تیــوري وړاندې کړه. هغوی د کېمیاوي اړیکو جوړېدل د اتومونو د الکترونونو بایلل یا اخیســتل او د وروستي مدار د اتو الکترونو پوره کېدل بللي چې اړونده ثبات ترلاسته کړي.

په پیریودیک سیســتم کې د عنصرونو تسلســل 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 شــي چې د یو الکترون د بایللو په پایله کې د Ne د نجیبه ګاز الکتروني جوړښــت ځانته غوره او با ثباته الکتروني جوړښت ترلاسته کړي:

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

د ســودیم په اتوم کې د 10 الکترونونو او 11 پروټونونو شــتون د دې لامل شوی چې سودیم مثبت چارج ولري او په چارج لرونکي ذرهٔ Na^{+} تبدیل شي چې د کټیون $(Cathion)$ 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 د کېمیاوي اړیکې یو ډول دی چې د الکتروستاتیکي قوې د جذب په پایله کې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو تر منځ جوړیږي.

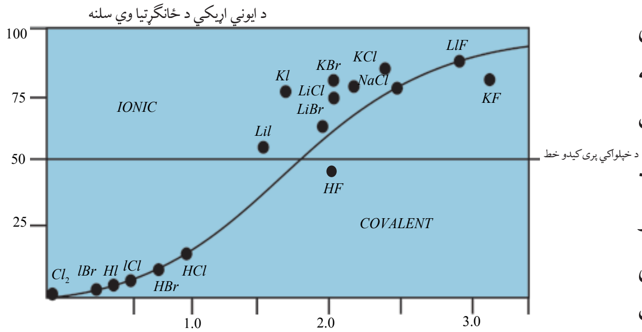
په کوولانسي اړیکو کې ایوني خاصیت

قطبي اشــتراکي اړیکه د پوره اشــتراکي (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 چېرې الکترونونه دا له یو ایون څخه بل ته پوره ولیږل شــي، ایوني اړیکه جوړیږي، د ایوني او اشتراکي اړیکې د توپیر ځانګړتیاوې دا دي:

پــه هره کچه چې د عنصرونــو د اتومونو تر منځ الکترونیګاتیویتي توپیــر زیات وي، په همغه کچه هغــوی اړیکــه قطبي ده. لاندې ګــراف د ایوني اړیکې د خاصیت ســلمه 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 اړيکې 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 اړيکې 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 سوډيم کلورايد دی چې په طبيعت کې موندل کيږي او فورمول يې $NaCl$ دی.

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

سوډيم نرم او فعال کېمياوي 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:

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

ټولې مالګې د خوړو د مالګې په شان ايوني مرکبونه دي او له مثبتو او منفي ايونونو څخه جوړې شوي دي. د سوډيم کلورايد په ماليکول کې د سوډيم او کلورين د اتومونو آيوني اړيکه شته. څرنګه چې د سوډيم 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 اخیستلو سره یو منفي چارج اخلي. دوی د الکتروستاتیکي قواوو پرینسټ یو بل جذبوي او د سودیم کلوراید مالیکول جوړوي. د خوړو مالګې خواص د همدې اړیکې په ورتیا پورې اړه لري. د خوړو د مالګې مکعبي بلورونه کلک او ماتیدونکي دي او په $801^{o}C$ تودوخه کې ویلې کېږي او په $1413^{o}C$ تودوخه کې په ایشیدو راځي. د سودیم کلوراید مالګه په اوبو کې حل کیږي چې د محلول په حالت د برېښنا ښه تیرونکې ده.

دکلورین ایون

دکلورین اتوم

$17e$

$18e^{-}$

دالکترون اخیستل

17P

17P

e^{-}

$11P^{+}$

11P

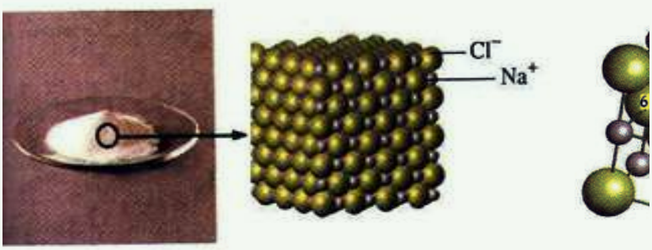
دالکترون بایلل

$10e^{-}$ د سودیم ایون

$11e^{-}$ د سودیم اتوم

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

د سودیم کلوراید خواص د هغه په جوړوونکو ذرو پورې اړه لري. په سودیم کلوراید کې د سودیم او کلورین ترمنځ د جاذبې پیاوړې قوهٔ شته چې دوی یې یو له بل سره ډېر ټینګ کړي دي او دا قوه د ایوني اړیکې په نوم یادوي. دا اړیکه په ټولو مالګو کې شته . که څه هم دا ډول اړیکه یوازې د سودیم په یوکتیون او د کلورین په یو انیون پورې اړه نه لري؛ خو د ټولو څنګ تر څنګ انیونونو او کتیونونو تر منځ جوړه شوې او د ذرو نظم یې رامنځ ته کړی دی. هریو کتیون د څو انیونونو او یو انیون د څو کتیونونو په واسطه چاپېر یږي. لاندې شکلونه وګورئ:



د کلوراید ایون

د سودیم ایون

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

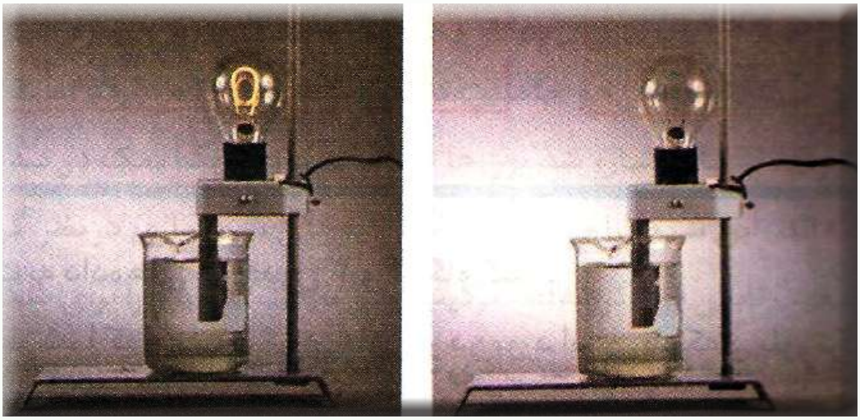
(c) ketabton.com: The Digital Library

پورتنی شکل راښيي 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؛ ځکه په دې مرکبونو کې ايونونه ازادانه حرکت کولی شـي؛ خو په جامد حالت کې دا مرکبونه د برېښـنا هادي نه دي؛ ځکه د مالګې ايونونـه په جامد حالت کې يوازې اهتزازي حرکت لري. که د خوړو د مالګې ځو بلوره په اوبو کې واچول شـي، د مالګې ايونونه د اوبو په ماليکولونو کې خپرېږي او ازادانه حرکت کوي؛ د برېښـنا 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 جوړښـت په کرسـتلي شـبکه کې د انيونونو او کتيونونو د نسـبي 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 جوړيدل د انرژۍ له ازاديدلو سره يوځای دی.
د کرستالي شبکې انرژي د هغه کميت له انرژۍ څخه عبارت ده چې له مثبت او منفي ګازي ايونونو څخه د يو بلې کرستلی مادې د جوړيدو په وخت کې له هغو څخه آزاديږي؛ د بېلګې په ډول:

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

لاندې جدول د ځينو موادو د کرستالي شبکو انرژي په kJ / mol ښيي:

(3 - 1) جدول د القلي فلزونو د هلايډونو 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 مرکبونود شبکې د انرژۍ پرتله

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعاليت

(1 او 2) جدول ته ځير شئ:

الف- ستاسي په نظر لاندې کومې پايلې د کرستالي شبکې د انرژي په اړه سمې دي؟ او ولې؟

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

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

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

4 - د شبکې انرژي د کټيونونو له چارج سره مستقيمه او د هغوی له شعاع سره معکوسه اړيکه لري .

ب- ووائي چې لاندې کومو ايوني مرکبونو د شبکې انرژي زياته ده ؟

CaO يا MgO

ج- آيا کېدی شي چې دشبکې د انرژي او د ايوني مرکبونو د ويلې کېدو درجې ترمنځ اړيکه پام کې ونيول شي؟

څرنګه چې د آيوني مرکبونو د ذرو تر منځ د جذب قوه زياته ده، نو د هغوی خواص سره ورته دي؛ د بېلګې په ډول: د هغوی د ويلې کېدو او ايشېد درجې سره ورته دي.

لاندې جدول وګورئ:

(3 - 3) جدول: د ويلې کېدو او ايشېدو د درجې ورته والي

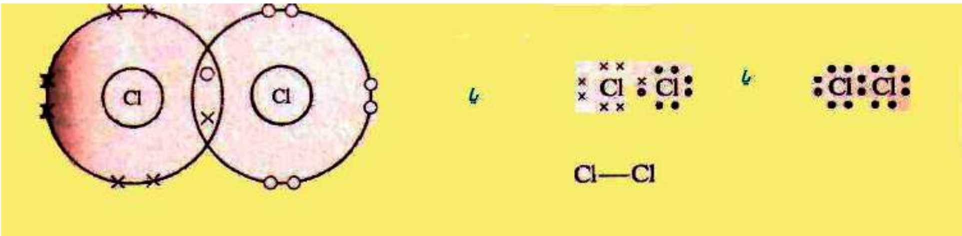
آيوني مرکب	د ويلې کېدو ټکي ^0C	د ايشېدو ټکي ^0C
$NaCl$	801	1413
$RbCl$	715	1390
KF	858	1505
KBr	734	1435

۳-۳-۲ : اشتراکي اړيکه(CovalentBond)

د کوولانټ اړيکو تيوري: ايوني اړيکه د کېمياوي اړيکو يوازينی بڼه نه ده. په ماليکولونو کې بېلابېلې اړيکې شته دي؛ د بېلګې په ډول: د Cl_2 په ماليکول کې خاصه اړيکه شته چې په دې اړه ليويس وړانديز کړی دی: د کلورين هر اتوم خپل د باندينې قشر يو الکترون په خپلو منځونو کې په ګډه ږدي. د اوربيټالونو 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 لوری 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 دی) ترلاسه کوي.

پام وکړئ

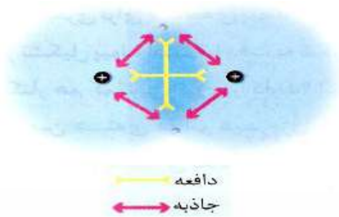
کوولانس په لغت کې د ګډ ولانس معنا لري او د اړيکې هغه ډول ته اشاره ده چې اتومونه په کې يو له بل ولانسـي قشـر څخه يا په ټاکلي ډول يو له بل د ولانسي قشر له الکترونونو څخه په ګډه ګټه اخلي. هغه اړيکه چې د ولانسي قشر الکترونونه په کې په شريکه کېښودل شي، د اشتراکي اړيکې په نوم ياديږي.

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 قوۀ عمل کړې دی. 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 دی.

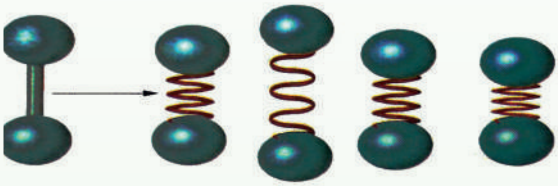
(c) ketabton.com: The Digital Library

د اړیکــې جوړیــدو په وخت کې د جاذبې قوه د دفعې له قــواوو څخه ډېره زیاته ده اود هایدروجن اتومونه یې یو له بل ســره ترلي او مالیکول یې جوړکړی دی؛ نو د اړیکې له جوړیدوڅخه وروســته د جاذبې او دافعې قواوې دواړه سره مساوي کیږي :

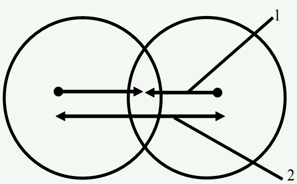


(3 - 11) شکل: د هایدروجن د مالیکول په جوړیدو کې د هایدروجن د اتومونو ترمنځ دافعه او جاذبه قوه

کوولانســي اړیکې کیدی شــي چې د یو فنر په شکل تصور شي. لاندې شکل وګورئ! کله چې د هایدروجن دوه اتومونه یو له بل څخه لرې شي، دهغوی د الکترونونو او هستې تر منځ د جاذبې قوه بیا هغوی سره نژدې کوي او لومړني حالت ته یې ګرځوي؛ خو له بلې خوا د دافعې قوه هغوی بېرته یــو لــه بل څخه لرې کوي. نو د هایدروجن اتوم د اړیکــو د محور په اوږدوالي کې د ځپو په حالت کې وي. خو دا ځپې د هغوی هستې یوه له بلې څخه تل په تعادلي فاصلو کې ساتي چې دا فاصله د اړیکې د اوږدوالي په نوم یاد یږي:



(3 - 12) شکل فنري اړیکه



(3 - 13) شکل: د هایدروجن کلوراید په مالیکول کې د لرې کولو او نژدې کولو قوه

1 - د هستو او الکتروني وریځو 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 کوولانټ شعاع

د اتومونو د هستو تر منځ واټن چې د کوولانسي اړيکو په واسطه تړل شوی، د هغو اتومونو د ولانسي شـعاعو له مجموعې سـره مساوي دی. د کوولانټ شعاع د کوولانت د تشکيلوونکو اتومونو د شعاع مجموعه ده. د کلورين او هايدروجن د کوولانت شـعاع مجموعه د هايدروجن کلورايد د کوولانټ اړيکو له واټن سره مساوي ده:

۳-۲-۲: د کېمياوي اړيکو اوږدوالی:

د اتومونو د هسـتو تر منځ واټن چې يو له بل سـره 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 به $C \equiv C, C = C, C - C$ په ترتيب سره $0.120nm$ ، 0.134 nm ، $0.154nm$ 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 وروګرځي.

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 کوولانسي 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 بشـکته سـطحې کې دي؛ نـو کله چې د دوو اتومونو ترمنځ اړيکه جوړيږي، انـرژي ازاديږي. لاندې جدول د کوولانسـي اړيکو اوږدوالی او انرژي ښـيې 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.

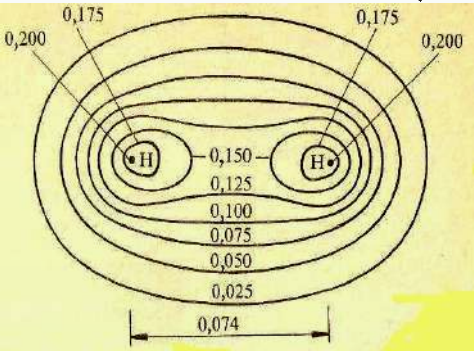
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

اړیکه	اوږدوالی (pm)	انرژي kJ / mol	اړیکه	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 شان اتومونو تر منځ د $(\sigma - Bonding)$ اړیکو تشکیل کوونکو 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:

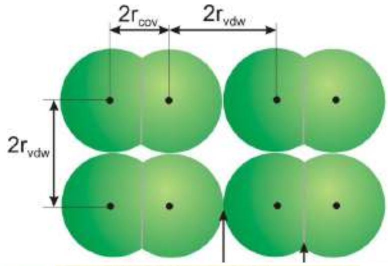


1°A = 0.1nm

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

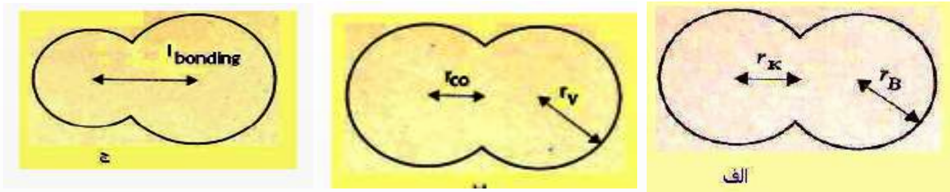
که چیرې د دې اړیکې لرونکي اتومونه د بېلابېلو عنصرونو وي، اړیکې یې قطبي دي او الکترونونو له دې اتومونو څخه د یوه اتوم لوري ته انحراف کړی دی؛ د بېلګې په ډول: د HF په مالیکول کې د الکتروني وریځې کثافت د اړیکو په ساحه کې د فلورین اتوم ته نژدې دهایدروجن د اتوم په نسبت دی چې د هایدروجن له اتوم څخه د فلورین اتوم ته نژدې دی؛ ځکه د فلورین الکترونیګاتیویتي ورتیا له هایدروجن څخه ډېره ده (د EN فلورین 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 باندې نښتې نه دی. د مرکبونو زیات مالیکولونه قطبي دي چې د اشتراکي او ایوني اړیکو ترمنځ د جلاکېدو سرحد ټاکل کېداي 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 د کوولانټ او واندروالس اړیکو شعاع

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

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

ج- د HCl په مالیکول کې: د اړیکې اوږدوالی $0.141nm$ دی.

زيات پوه شئ

کـه چېـرې د دوو اتومونو ترمنـځ الکترونیګاتیویتي توپیر صفر او یـا له 0.5 څخه لږ وي، د دې دوواتومونـو ترمنځ اړیکه غیر قطبي $(Non\ Polar\ Bond)$ ده او له 0.5 څخه تر یو پورې اړیکه قطبـي ده، همدارنګه که چېرې د عنصرونو د دوو اتومونو ترمنځ د الکترونیګاتیویتي توپیر له I څخه تر 1.7پورې وي، د هغوی ترمنځ اړیکه تقریباً 50% قطبي او 50% ایوني ده او که له 1.7 څخه لوړه وي، اړیکه ایوني ده؛ د بېلګې په ډول: که سیزیم فلوراید (CsF) په پام کې ونیسو، د سیزیم الکترونیګاتیویتي 0.7 او د فلورین 4.0 ده، نو د دوی ترمنځ الکترونیګاتیویتي توپیر 3.3 دی. له دې کبله د دې اړیکې خواص له ایوني اړیکې سره ډېر سمون لري.

ځان وازمایئ

د اکسیجن الکترونیګاتیویتي 3.5 او د سلیکان الکترونیګاتیویتي 1.8 ده. د دوی الکترونیګاتیویتي توپیر 1.7 دی. د سلیکان او اکسیجن د اړیکې ډول په سلیکان ډای اکساید کې د منطقي د لیلونو پر بنسټ روښانه کړئ.

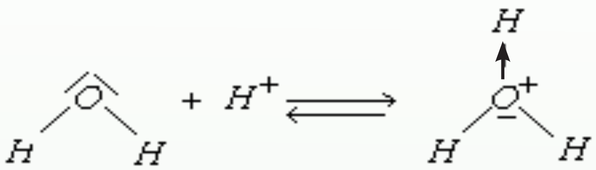
(c) ketabton.com: The Digital Library

پام وکړئ:

که په ځينو موارودو کې د دوو عنصرونو د اتومونو ترمنځ د الکترونيگاتيويتي توپير له 0,4 څخه لږ وي، غير قطبي ګډل کېږي، د بېلګې په ډول: د $C-H$ اړيکه په عضوي کېمياکې يوه مهمه اړيکه ده چې غير قطبي ګډل کېږي.

۳-۳-۳: د کوارډينيشن اړيکه (Coordination Bond)

د کوارډينيشن اړيکه د کوولانت د اړيکې يوډول ده چې دګډو الکترونونو جوړې په کې يوازې ديو اتوم له خوا له ټولو هغو اتومونو څخه چې په دې اړيکوکې برخه لري، د بل اتوم په واک کې ورکول کېږي له دې اتومونو څخه يو اتوم د ورکوونکي $(Donar)$ په بڼه او بل د اخېستونکي $(Acceptor)$ په بڼه ځان ښکاره کوي چې دا ډول اړيکه د دونار – اکسپتور $(Donar-Acceptor)$ په نوم هم يادېږي. د ورکوونکو $(Donar)$ عنصرونو اتومونه په خپل باندينې قشر کې يوه جوړه آزاد الکترونونه لري:

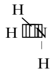


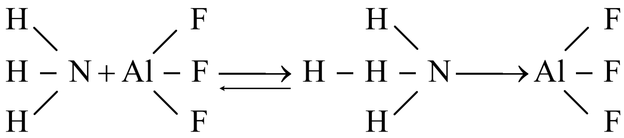
اکسپتور په خپل باندينې قشر کې يو تش اوربيتال لري، د انتقالي فلزونو کتيونونه کولی شي، د اکسپتور په توګه عمل وکړي. د اوبو په ماليکول کې د اکسيجن اتوم دوه جوړې ازاد الکترونونه لري. دا اتوم خپله ازاده جوړه الکترونونه د هغوی د اوکتيت د بشپړيدو لپاره د الکتروني خلا لرونکو ذرو په واک کې ورکوي؛ د بېلګې په ډول: H^{+} الکتروني خلا لري او د هغه د S اوربيتال تش دی چې دا تش اوربيتال د اکسيجن د جوړه ازادو الکترونو په واسطه ډک او په پايله کې د کوارډنيت اشتراکي اړيکه جوړېږي؛ نو ويلی شو چې (H_3O^{+}) د کوارډنيټ اړيکې په پايله کې لاسته راځي اود پروتون (H^{+}) چارج په ټول ايون کې وېشل کيږي. په همدې ترتيب، اوبه د فلزونو د ايونونو سره کوارډينيشن کيږي، د بېلګې په ډول: $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$

د ډېرو مالګو حليدل د کوارډنيت اړيکو په جوړيدو د فلزونو د ايونونو او اوبو د ماليکولونو په منځ کې دي . د کرستلونو د شبکو د ايونونو په منځ کې د اړيکو د پرې کېدو لپاره انرژي مصرف شوې او په کرستلونوکې د ايونونو د اړيکو د جوړيدو په وخت کې انرژي ازادېږي. که د کوارډنيشن د اړيکو جوړيدو په واسطه، چې د فلزونو د اتومونو او اوبو په منځ کې شته، انرژي ازاده شي، نو ممکن د حل کيدلو بهيرادامه پيداکړي او د فلزونو ايونونه به Hydration شي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

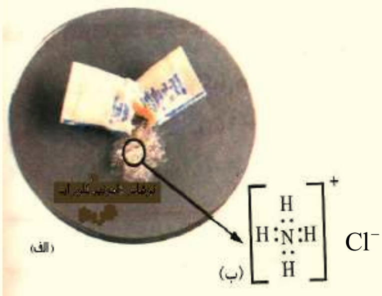
کــه چيرې د امونيا په ماليکــول کې  د نايتروجن اتوم خپل يوه جوړه ازاد الکترونونه دالمونيم اتــوم ته د AlF_3 په ماليکول کې ورکړي، د نايتروجن او الومنيم د اتوم ترمنځ دکواردنيشــن اړيکه جوړيږي. دغه وخت د نايتروجن او الومنيم الکتروني قشرونه اته، اته الکترونه لري او وروستی قشر له الکترونونو ډک والي څخه برخمن دی:



دکواردنيشن اړيکه د تير خط ⟵ په واسطه ښودل کيږي او (⟵) له تير سمت د دونار څخه د اکسپټور خواته دی.

فعاليت

لاندې شــکل د نو شادر (امونيم کلورايد) ماليکول راښيي. د نوموړي ماليکول شکل ته په پام يې سره په هغه کې د اړيکو ډولونه په ګروپي بڼه وټاکئ او ټولګې والوته وړاندې کړئ.



(3 - 16) شکل: په امونيم کلورايد کې دکواردينيشن اړيکه

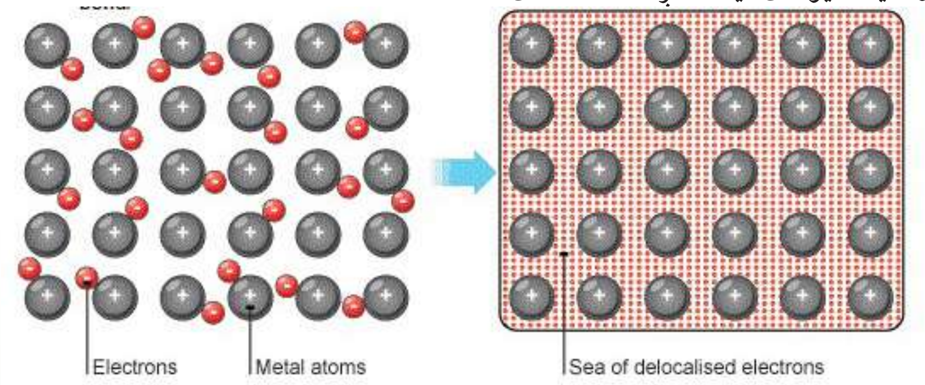
پام وکړئ

د يوه الکترون لرونکي دوو اوربيټالونو يو په بل کې ننوتل د اشــتراکي اړيکې په نوم او د دوه الکترون لرونکي اوربيټال يو په بل کې ننوتل، په يوه تش اوربيټال کې دکواردينيشن اشتراکي اړيکې په نوم او يا د يو طرفه اړيکې په نوم ياديږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۳ - ۳ - ۴: فلزي اړیکه

د فلزونو د ایونایزیشـــن انرژي او الکترونیگاتیویتی ټیټه ده او د هغوی د باندیني قشـــر د الکترونونو وصلیدل (یوځای کیدل) لږ څه سست دی.



په یاد ولرئ چې

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

د مثبتو ایونونو اود تشـکیل شـوي 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 ختـک خورلـو او پاڼې 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 مالیکولونـو د اړیکـو ډولونـه د مالیکولونـو څرنګوالی څرګندوي. د ایشـیدو ټکـی او د ویلي کیدو ټکی په مالیکولونو کې د اتومونو له اړیکو سـره مسـتقیماً 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 ویلي 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 ویلي کیدو درجــه یې ډېره ټیټه ده. همدارنګه F_2 یــو غیــر قطبــي مالیکول دی. د هغــه د ویلې کیدو او ایشــیدو ټکی لــه دوو مخکنیو مالیکولونو څخه خوځلي ډېر ټیټ دی.

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

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

دکېمیاوي اړیکو د پرې کېدو لپاره په هماغه کچه انرژي ضروري ده چې د تشکیل پر وخت یې ازاده شوې ده. کېمیاوي اړیکه په دوو میخانیــــــکتیونو پرې کیږي چــــې له هومولیتیکي $(Hemolytic)$ اودهترولیتیکی $(Hetrolytic)$ پرې کیدو څخه عبارت دي. په هومولیتیکی پرېکیدو 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:

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

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

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

نوټ: د اړیکې هومولیتیکي پرېکیدل د رڼا، تودوخې او یا د روښنایي په اغېز ترسره کیږي.

۳-۳-۷: د اړیکو بڼې

په عمومي ډول اړیکه دوه شکله لري :

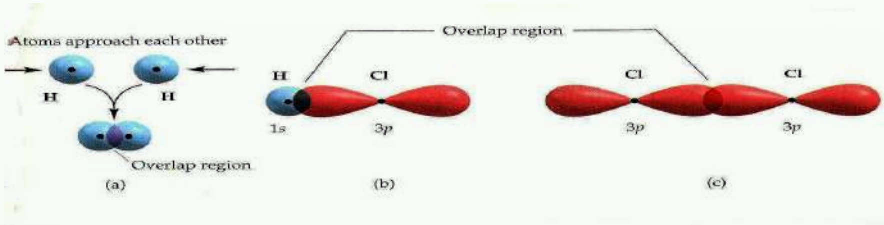
۱- د سـګما اړیکه: کېمیاوي اړیکې د اوربیتالونو د ننوتلواو پوښــښ پر بنسټ جوړیږي. که چېرې د الکتروني وریځو پوښښ دهغې لیکې په پیل کې چې د دوو اتومونو هستې سره نښلوي ، وشي؛ یعنې: د اوربیتالونو ننوتنه مســتقیمه او لوړه وي، اړیکه کلکه ده چې د سـګما (σ) اړیکې په نوم یادیږي. دا اړیکــه کیــدی شــي د دوه s اوربیتالونو 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. (17 - 3) شکل

هغه کېمیاوي 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 مستقیمې 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 واسـطه 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 ګوني اړيکه شته.
که چېرې د اتومي اوربيتالونو ننوتل جانبي وي؛ يعنې که د P د اوربيتالونو پوښښ پر هغه اړخ وي چې د x پر 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 ننوتې 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 π دوهمه اړيکه د نايتروجن د دوو اتومونو د Pz 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؛ نو له 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

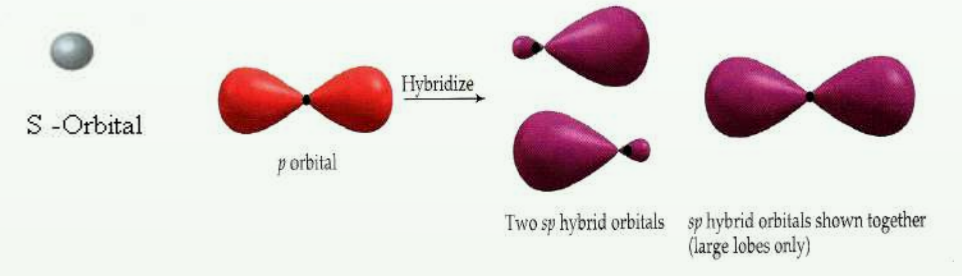
(Hybridization): د *Hybrid* کلمه په يوناني ژبه کې دويمې د اختلاط معنا لري؛ لکه هغه نسل چې له دوو بېلابېلو نسلونو څخه حاصل شوی دی چې د امتزاج او يا اختلاط مفهوم رسوي. دلته مقصد دا دی چې د دوو يا څو بېلابېلو اتومي اوربيتالو له اختلاط څخه دوه او يا څو نوي هايبريد شوي اوربيتالونه رامنځ ته کېږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دکېمیاوي عنصرونو د اتومونو ولانســي الکترونونه کولی شي د f, d, p, s --- په اوربیتالونو کې شــته وي چې په دې صورت کې نوموړي ټول او ربیتالونه د انرژي له کبله یو شــان ارزښــت نه لري او د هغــوی اړیکې هم یو شــان نه دي؛ خو تجربو ښــودلې ده، په هغــو مالیکولونو کې چې مرکزي اتوم د f, d, p, s---- بېلابېل ولانســي اوربیتالونو لري، د اړیکوله کبله یوشــان ارزښت لري. دا مطلب $Cleyster$ او $Pamling$ روښــانه کړې دی. نوموړوعلماوو داسې نظر څرګند کړی دی، هغه اوربیتالونه چې د انرژي له کبله زیات توپیر نه لري او په عین اصلي قشــر او د اتوم په وروســتي قشــر کې ځای پرځای شــوي دي، د لومړني تعداد په کچه هایبریډیزیشــن ($Hybridization$)کیږي او په خپل لومړني شــمېر ســره سم هایبرید شوي اوربیتالونه جوړوي چې د انرژۍ په عین سطح کې دي. الکتروني وریځې یې یوشان جوړښت لري. دا اوربیتالونه د اړیکې د جوړېدو په خوا راکش کیږي او دهغوی ننوتل په یو بل کې لوړدي چې دلته د اړیکو د جوړېدو زمینه برابریږي.

د اتومي اوربیتالونو د هایبریډیزیشن په بهیر کې لږ څه انرژي مصرف شوي؛ نو ددې اوربیتالونو پایښت په لږوي؛ خو د اړیکو د جوړېدو په وخت کې انرژي له لاسه ورکوي او اړوند ثبات پیدا کوي.

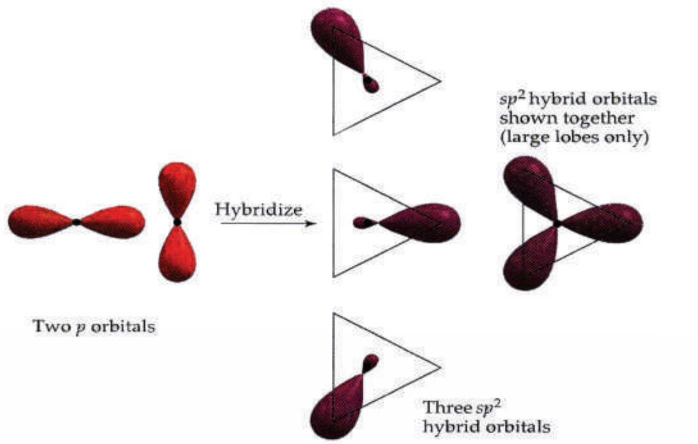
د SP هایبرید: په دې ډول هایبرید کې یو د s اوربیتال او یو د p اوربیتال ســره مزدوج شــوي دي او د sp هایبرید شوي اوربیتالونه $(sp-hybrid)$ یې جوړکړي دي چې د اړیکو ولانسي زاویه یې 180^{o} درجې ده. د sp هایبرید بیلګه کولی شــو د Cd, Zn, Be Hg عنصرونو په هلوجنیدي مرکبونو کې وړاندې کړو: د تجربې پایلې ښــکاره کوي چې په هلوجنیدونو کې Cd, Zn, Be Hg د SP هایبرید او د هغوی مرکبونه خطي هندســي جوړښــت لري. په $sp-hybrid$ کــې د s او p هر یو برخه $\frac{1}{2}$ ده:



(18 - 3) شکل د SP هایبرید

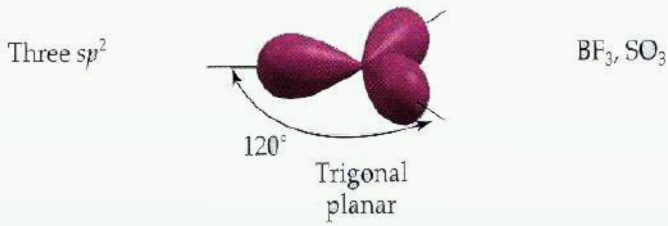
د SP^2 هایبریډیزیشــن: په دې ډول هایبرید کې یو د S اوربیتال او دوه د P اوربیتالونه ســره ګډ یا یوځای شــوي او په پایله کې یې د SP^2 درې هایبرید شــوي اوربیتالونه یې جوړکړي دي. دا اوربیتالونه په یوه سطح کې په 120 درجې زاویو یو له بل سره شته. د SP^2 هایبرید په هراوربیتال کې د s برخه $\frac{1}{3}$ او د P $\frac{2}{3}$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(3 - 19) شکل د SP^2 هايبريد

د کاربن اتومونه د ايتيلين په کورنۍ کې په غير مشــبوع هايدروکاربنونو SP^2 هايبريد لري. د BF_3 په ماليکول کې بورون د SP^2 هايبريد لري:

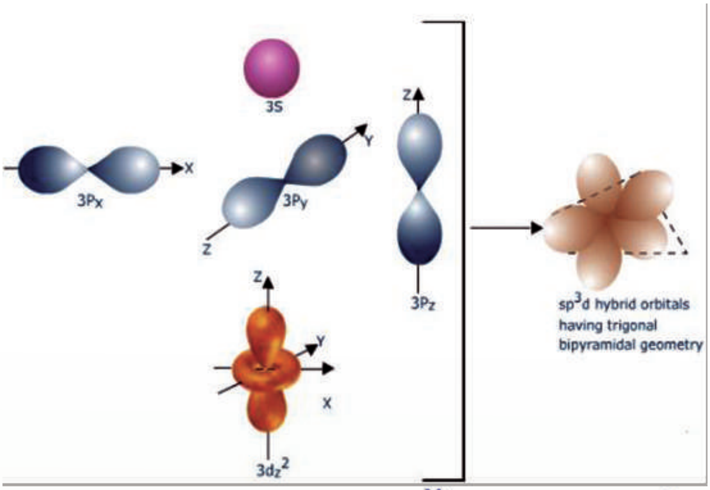


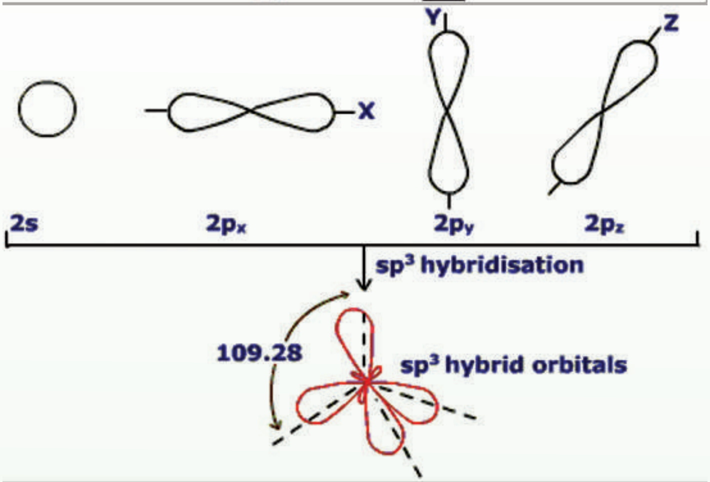
(3 - 20) د SP^2 هايبريد په BF_3

د SP^3 هايبريديزيشن: دا ډول هايبريديزيشن په مشبوع هايدروکاربنونو کې د کاربن اتومونه لري. پــه دې ډول چــې يو S اوربيتال له درې P اوربيتالونو ســره د انــرژۍ د جذب په پايله کې يوځای شوي او د SP^3 څلور هايبريد شوي اوربيتالونه يې جوړ کړي دي چې څلورمخيزو رأسونو ته توجه او د هغــوی تر منځ زاويه 109.5 درجې ده او دا هايبريديزيشــن په CF_4, CH_4 او نورو ماليکولونو کې ليدلی شئ. په SP^3 هايبريد کې د S برخه $\frac{1}{4}$ او د p برخه $\frac{3}{4}$ ده.

په هايبريديزيشـن کې نيم ډک شـوي اوربيتالونه او يا پوره ډک شوي اوربيتالونه برخه لري چې ماليکول اوربيتال جوړوي؛ د بېلګې په ډول: د نايتروجن په اتوم کې د $2P$ اوربيتالونه د يو الکتـرون او $2S$ پـه دوو الکترونونـو پـه لرلو برخه اخلي:

پـه هايبريديزيشـن کې نه يوازې د s او p اوربيتالونه برخه اخلـي؛ خو د d او f اوربيتالونـه هـم برخـه اخيستلی شـي، په لاندې





(3 - 21) شکل د SP^3 هايبريد

جدول کې د ماليکولونو او ايونونو بېلابېل شـکلونه ليدل کېږي چې له خالصو اوربيتالونو او هايبريد شوو اوربيتالونوڅخه جوړ شوي دي:

اضافي معلومات

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

بیلګه	د مالیکول هندسي شکل	دمالیکول شکل	فارمول	Lاریکه یي NLنا اریکه یي	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 لپاره NO_2)
$SnCl_2$, $PbCl_2$, 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 لپاره ClO_2)
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

فعاليت

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

د درېم څپرکي لنډيز

- په يو ماليکول کې د اتومونو د جاذبې قوه د کېمياوي اړيکې ($Chemical Bond$) په نوم يادېږي.
- ولانس د عنصرونو د اتومونو هغه ځانګړتيا ده چې ځينې ټاکلي اتومونه په کېمياوي تعاملونو کې ځـای پرځای او يا بې ځايه کوي. په بـل عبارت، د کېمياوي عنصرونو د اتومونو د يو ځای کېدو قوه په کېمياوي تعاملونو کې د عنصرونو د اتوم د ولانس په نوم يادېږي.
- ديوې کېمياوي اړيکې انرژي له هغې اندازې انرژي هغه کچه ده چې د ماليکول په جوړېدو کې له دوو اتومونو څخه جلا کېږي.
- د اتـوم په واسـطه د الکتروني جوړو د الکتروني وريځـې د کش کولو ورتيا د الکترونيګاتيويتي په نوم يادوي چې په EN باندې ښودل کيږي.
- د ماليکولونو د اړيکو ږولونه، د ماليکولونو خرنګوالی ټاکي . د ايشـيدو او ويلې کيدو ټکې نېغ په نېغه په ماليکولونو کې د اتومونو له اړيکو سره اړه لري.
- په هومولېتيکي پريکون کې هر اتوم خپل الکترون چې د اړيکې په تشکيل کې يې برخه درلوده، بېرته اخلي او هره ذره طاق الکترون لري چې داسې ذرې د راديکال ($Radical$) په نوم يادېږي.
- که د الکتروني وريځې پوښـښ د هغه ليک (خط) په اوږدوالي وشـې چې د دوو اتومونو هسـتې سـره نښـلوي؛ يعې د اوربيټالونو تل نېغ پر نېغه او اعظمي وي نو اړيکه يې کلکه ده چې د سګما (σ) اړيکې په نامه يادېږي.
- کـه د اتومـي اوربيټالونو نو تل څنګ پر څنګ وي؛ يعنـې د P د اوربيټالونو د الکتروني وريځو پوښښ څنګ پر څنګ او د X د محور له پاسه عمودي وي، دا جوړه شوې اړيکه د پای د π اړيکې په نوم يادېږي.
- هايبريديزيشـن ($Hybridization$): د دوو يا څو برابلېلو اتومي اوربيټالونو اختلاط دی چې دوه او يا څو نوي هايبريدي اوربيټالونه رامنځته کوي.
- ايوني اړيکه: ايوني اړيکه د کېمياوي اړيکې يو ډول دی چې د مخالف العلامه چارج لرونکو ذرو تر منځ د الکتروستاتيکي قوې د جذب په پايله کې جوړېږي. د دوو اتومونو تر منځ اړيکه هغه وخت برقي يا الکترووالانټ ده چې د دې دوو اتومونو تر منځ يې د الکترونيګاتيويتي توپير (1.7) او يا د هغې څخه لوړ وي. ايوني مرکبونه او يا الکتروولانټ مرکبونه له ايونونو څخه تشکيل شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

- کــه د دوو اتومونــو په منځ کې د الکترونیګاتیویتي توپیر صفــر او یا له 0.5 څخه لږ وي، تر منځ اړیکــه یــې غیر قطبـــي (*Non Polar Bond*) ده او له 0.5 څخه تر یو پورې اړیکــه قطبي ده که د عنصرونــو د اتومونو تر منځ د الکترونیګاتیوتي 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 درېیم څپرکي تمرین

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

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- الکترونیګاتیویتي　　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 الکترونیګاتیوتي توپیر 1.4وي ، اړیکه.... ده.

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

7 - کــه د الکترونونو شــریکې جوړې یوازې د یو اتوم له خــوا، 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 - کــه د اتومــي اوربیتالونو ننوتل څنګ پر څنګ وي، یعنــې د P اوربیتالونو د الکتروني وریځو یوبــل ارخ پر ارخ او د X د محور له پاســه عمودي وي، دا جوړه شوې اړیکه د......... اړیکې په نوم یادیږي.

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

9 - کــه د دوو اتومونــو تر منځ د الکترونیګاتیویتي توپیر صفر او یا له 0.5څخه ډیر 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 - دکېمياوي اړيکو زاويه له دوو خطو د پرېکېدلو منځنۍ زاويه ده چې د مرکزي اتوم له هستې سره له دوو نورو وصل شويو هستو څخه --- رسم کيږي .

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

11 - دکېمياوي اړيکو تيوري کوم عالم وړاندې کړه؟

الف- کوسيل $(Kocell)$ او ليويس $(Liwes)$ ب- سودي او فاينس

ج- نيوټن او فارادې د- هايزنبرگ او ايواننکه

تشريحي پوښتنې

1 - د اړيکــو جوړيــدل دتودوخــې توليدوونکــی او يا جذبوونکــی بهيردی. پــه دې اړه معلومات ورکړئ.

2 - په يوه اشترکي اړيکه کې کوم عوامل د دوو هستو د نژدې کېدو لامل کېږي؟

3 - دوه غير فلزي عنصرونه ايوني اړيکه ولې نشي جوړولی ؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

4 - د اوکتيــت قاعــدې ته په پام ســره، لــه لاندې عنصرونو څخــه د جوړوشــوو مرکبونو فورمول وليکئ.

الف- دهايدروجن او سلفر ب- دهايدروجن او فاسفورس

ج- دسلفر او فلورين

5 - د دوهم پيريود عنصرونه له څلورو څخه زياتې اړيکې ولې نه شي جوړولی؟

6 - د سگما او پای د اړيکو تر منځ توپير روښانه کړئ.

7 - له لاندې مرکبونو څخه کوم يو په اوبو کې زيات حل کېږي؟

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

8 - په لاندې مرکبونو څخه کوم يو اړيکه ډېره قطبي ده ؟ له منونکو دليلونو 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 هايبريد پيدا کړئ.

ب-په $[H_2F]^+$ کې د فلورين هايبريد روښانه کړئ.

10 - دکواردينيشن اړيکه روښانه کړئ.

11 - د SP^2 هايبريد له يو مثال سره روښانه کړئ.

12 - المونيم کلورايد 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

پوهیـږئ چـې مالیکولونه څرنګه جوړیـږي؟ د عنصرونو د اتومونو لـه اتحاد څخه د هغوی د ولانسـي قوي پربنسـټ کومـې ذرې جوړیږي؟ ولې اتومونه کولی شـي چـې مالیکولونه جوړکړي؟ ولانسـي الکترونونه څه شـی دي؟ اتومونه او د هغوی تشـکیل شوي مالیکولونه د انرژي له کبله یو له بل څخه توپیر لري که نه؟ د مالیکولونو هندسـي شـکلونه او جوړښت څرنګه کولی شـو چې روښـانه یې کـړو؟ څه وخت مالیکولونه قطبـي دي او د کومو موادو مالیکولونه قطبي کېدی شـي؟ د دې څپرکي له مطالعې سـره کولی شـو چې پورتنیو پوښتنو ته ځواب ووایو او د مالیکولونو د جوړېدو او د هغوی د هندسـي شـکل او جوړښـت په اړه کافي معلومات ترلاسـه کړو او د مالیکولونو د جوړوونکو عواملو څرنګوالي باندې د هغه له جوړونکو اتومونو څخه پوه شي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

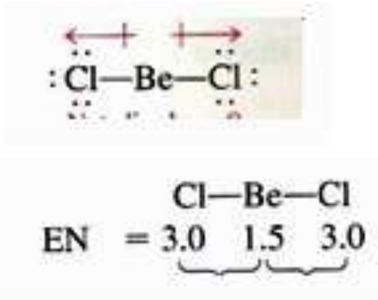
۴- ۱: د ماليکولونو د مرکزي اتوم ولانسي قشر

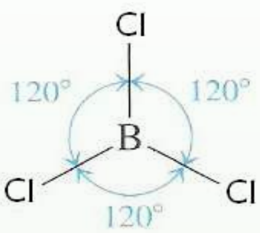
څه فکر کوئ چې په ماليکولونو کې مرکزي اتومونه څه ډول اتومونه دي؟

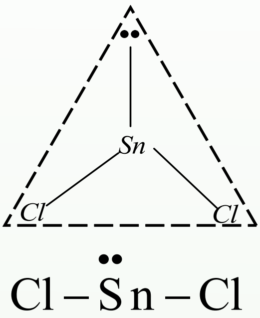
پــه ماليکولونــو کې مرکزي اتومونه له هغه اتومونه څخه عبارت دي چې د مرکبونو په ماليکول کې د اکسيديشن ډېر لوړ نمبر او ولانس لري. دا اتومونه کولی شي ايوني، اشتراکي او يا يو طرفه اشتراکي د نـورو عنصرونـو له اتومونو سـره اړيکې جوړې کړي. ددې ډول اړيکو جوړېدل د ولانســي قشــر جوړښت، يعني د دې عنصرونو اتومونو 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 الکتروســتاتيکي قوه شــته او د برېښنــا 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 ســره نژدې شــي، د هغوی د اتومونو اوربيتالونه يو پربل کې ننوځي او ماليکول اوربيتال جوړوي. که د اړيکو د جوړه الکترونونو ماليکولي اوربيتال انرژيکي سطح ولري، پــه دې صــورت کې دکوولانت اړيکه جوړيــږي. د هوند د قاعدې پربنســټ، د دې دووالکترونونو ســپينونه حتماً مخالف الجهته دي. هرڅومره چې د اتومونــو 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 تــر منځ هغه وخت اړيکه کلکه ده چې د اتومي اوربيتالونو ننوتنه نيغه او داتومي اوربيتالونو پوښــښ لوړ وي. دغه وخت دکوولانت اړيکو فضا يي ســمت پيدا کول لوړ دي. دکوولانټ اړيکو لرونکو ماليکولونو شکل د هغو د جوړوونکو اتومونو د اړيکو تر منځ زاويې په واسطه ټاکل کېږي. BCl_3 او NH_3 ماليکولونه بېلابېل ماليکولي ساختماني شکلونه لري.

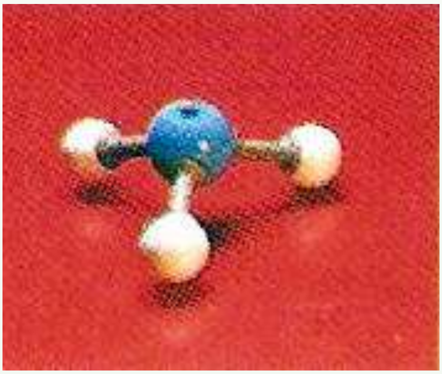
څــه لامــل دی چې د بيريليــم کلورايد $BeCl_2$ ماليکول خطي او دهغه ډاي پول مومنټ له صفر ســره سمون لري؟ په داسې حال کې چې د $SnCl_2$ ماليکول مسطح زاويوي ماليکولي جوړښت لري او دهغــه ډاي پــول مومنټ د صفر خلاف دی. کوم لامل به وي چې BCl_3 مرکب خلور اتومه په يوه ســطح کــې وي او په همدې ترتيب د نايتروجن اتوم په امونيا کــې د هرم په رأس او هايدروجن درې اتومه د هرم په کنجونو کې وي. لاندې شکلونه وګورئ:

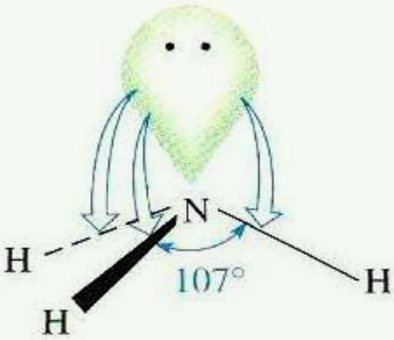
(c) ketabton.com: The Digital Library











4)

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

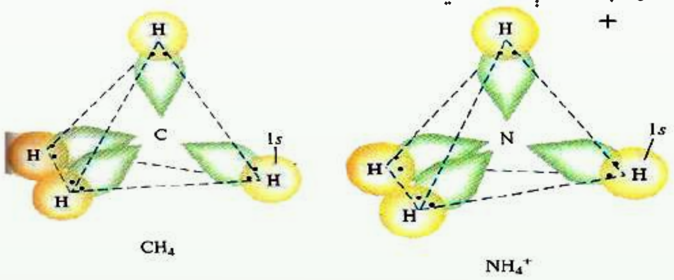
فعالیت

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

1 - څو الکتروني جوړو د سلفر اتوم احاطه کړېدی؟

2 - د اربیټالونو 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 چاپېریال 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 الکتروستاتیکې قوه شته دي. دي قواوو مالیکولي اوربیټالونه تر یو ټاکلي حد پورې یو له بل څخه لرې کړي دي او د مرکزي اتوم هر جوړه شوي ازاد الکترونونه خپل اوربیټال 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 ښکاره کوي. 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 اربیټالونو 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 مالیکولونو کې د اربیټالونو څرنګوالی د شکل په واسطه توضیح او ولیکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۴- ۲ : خطي ماليکولونه (يوه جوړه الکترونونه)

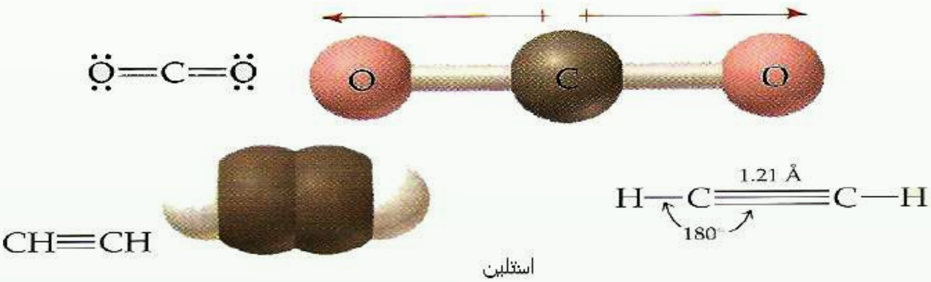
کوم ماليکولونه د خطي ماليکولونو په نوم يادېږي؟ خطي ماليکولونه د کوم مفهوم ښيي؟ د بيريليم کلورايـد ($BeCl_2$) د گاز ماليکـول خطي دی. بيريليم په II اصلي گـروپ کې ځای لري او د هغه په ولانسـي قشر کې دوه الکترونه شـته چې کولی شي دوه د کوولانت اړيکې جوړې کړي چې په ماليکولونو کې د اتومونو د خطي تنظيم دوي جوړې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

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

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

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

د خطي ماليکولونو نورې بېلگې 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 وگورئ او خپل د سـترگو ليدلی حال په خپلو کتابچو کې وليکئ.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

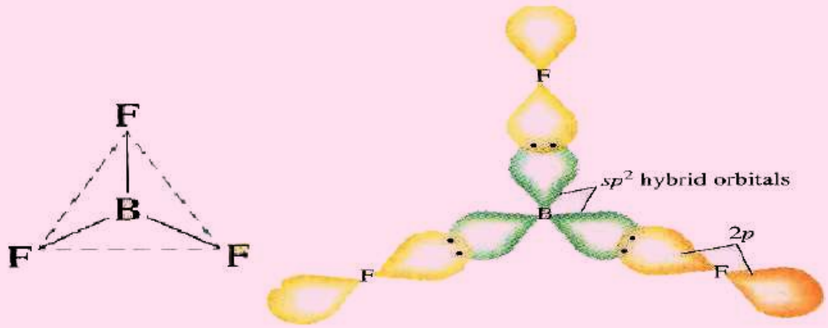
۴ - ۳: مسطح ماليکولونه (د الکترونونو درې جوړې)

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

په دې ډول ماليکولونو کې د الکترونونو درې جوړې په یوه سـطحه کې دي او د مثلث رأسـونو ته متوجه شوي دي.

پام وکړئ

کـه د مرکبونو دماليکولونو د مرکزي اتوم پـه چاپېريال کې درې جوړې الکترونونه ځای پرځای شوي وي؛ نو اړيکې يې په یوه سطح کې دي او د هغوی ترمنځ زاويه (120) درجې ده او درې اتومه د مثلث په رأسـونو او د مرکزي اتوم په چاپېريال کې شـته دی. دا ډول ماليکولي جوړښت د مثلثـی مسـتوي په نـوم یاديـږي. د دې ډول ماليکولونو بېلګې کيدی شـي د BF_3 د ماليکول جوړښت ورکړې شي. لاندې شکلونه وګورئ:

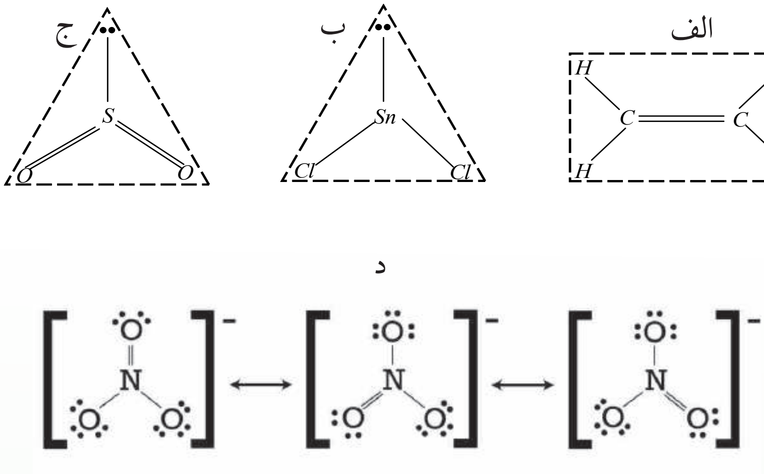


(4 - 5) شکل: د بورون فلوراید د ماليکول مثلثي جوړښت

بـورون هغه عنصر دی چې د پریودیک جـدول په دریم(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 مرکـب ډای پـول مومنټ د صفر خلاف دی چې د هغـه د ماليکول نه خطي والي باندې دلالت کوي. لامل يې دا دی چې قلعي (د قلعي عنصر د پریودیک سیستم په IV اصلي ګروپ کې ځـای لري) له څلورو الکترونونو څخـه دوه الکترونونه د اړيکې جوړولو لپاره کارولي دي. د اړيکو جـوړه شـوي الکترونونـه او جوړه ازاد الکترونونه يو له بل څخه لرې شـوي او درې کنجه مسـطح

(c) ketabton.com: The Digital Library

جوړښــته ماليکول جوړوي. د الکترونونو د داسې تنظيم د الکتروني جوړو په منځ کې زاويه لويه او د هغوی په منځ د دفعې قوه کوچنی ده. لاندې شکلونه وګورئ:



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

فعاليت

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

1 - د برومين اتوم څو الکترونه په پورتني مرکب کې د اړيکو جوړولو لپاره کارولي دي؟

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

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

4 - په پورتني ماليکول کې د اړيکو تنظيم رسم کړئ او د دې جوړښت نوم ووايئ.

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

د خطي او مسطح ماليکولونو په هکله معلومات ترلاسه کړي دي. څه فکر کوئ چې خلور سطحي ماليکولونه به هم شتون ولري؟ په دې ډول ماليکولونو کې مرکزي اتوم د کوم ډول الکتروني جوړښت لري؟

په خلور وجهي ماليکولونو کې، خلور جوړې الکترونونه خلور سطحي رأسونو ته مخامخ شوي دي.

H_2O, NH_3, CH_4 ماليکولونه او د NH_4^+ ايون د خپل مرکزي اتوم په چاپېريال کې خلور الکتروني جوړې لري. الکتروني جوړې يوه له بلې څخه په ازاد شکل يا د ازادو جوړو په بڼه او يا د الکتروني

(c) ketabton.com: The Digital Library

جوړو په شکل د اړیکو په جوړېدو کې شته دي. د دې جوړو تر منځ د دفعې قوه شته ده؛ د دې لپاره چې دا قوه کمه شــي، د هغوی مالیکولي اوربیتالونه داســې تنظیمېږي چې د هغوی تر منځ زاویه لویه وي او له مرکزي اتوم ســره تړل شــوي اتومونه یو له بل څخه لرې ځای ولري. د اړیکو جوړوونکې الکترونــي جــوړې او ازادې الکتروني جوړې د ځلور ســطحي په رأســونو کې مخامخ شــوې دي. (4 - 6) شکل وګورئ.

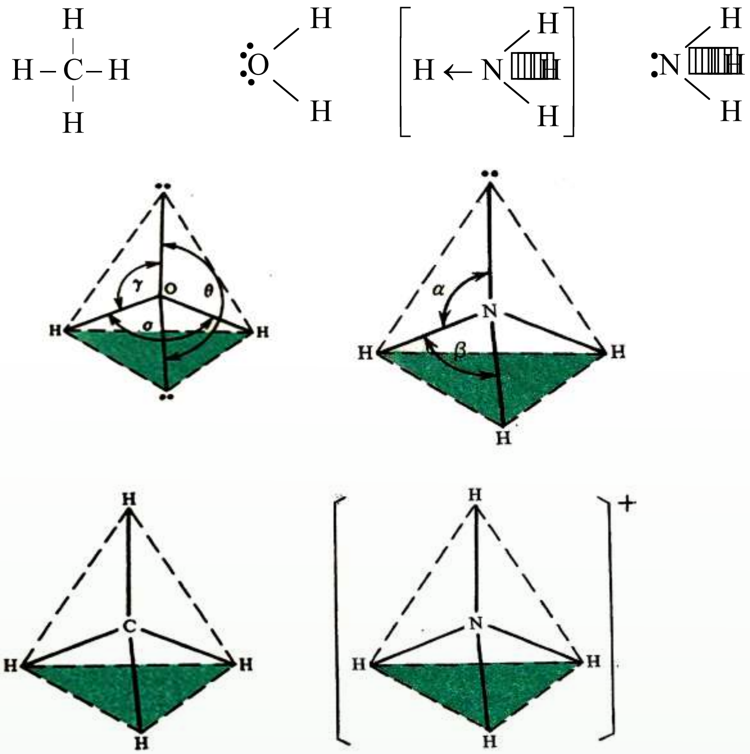
په ټولو مالیکولونو کې، اتومونه د ځلور ســطحي په رأســونو کې ځای نه نیســي. په CH_4 او NH_4^+ ایون کې د مالیکول او ایون اتومونو ځلور سطحي جوړه کړې ده؛ خو د NH_3 مالیکول د ترای ګونال پیرامید شکل لري. د اوبو مالیکول زاویوي جوړښت لري. د CH_4 په مالیکول او NH_4^+ په ایون کې ټولې اړیکې د اتومونو تر منځ یو شان دي.

پر کوولانسي اړیکو سر بېره د مالیکولونو د اتومونو په منځ کې نورې اړیکې هم شته چې د کواردینیشن د اړیکو په نوم یادیږي. دا اړیکه له کوولانســي اړیکو ســره څه توپیر نه لري او یوشــان ارزښت لري. په هغو مالیکولونو کې چې د اتومونو تر منځ یې د کواردینیشــن اړیکې شــته، دا ډول مالیکولونه ځلور ســطحي جوړښت لري او د اتومونو د اړیکو زاویه په دې مالیکولونو کې 109.5^o درجې تتراهایدرال ولانســي زاویه ده. په امونیا کې د اړیکو تر منځ زاویه 107 درجې او په اوبو کې 104.5^o درجې ده. د دې ډول تېروتنــو د مخنیــوي لپاره د ولانســي زاویو نظریه له انتظار څخــه د باندې، علماوو هر یو ژیلیســپي ($Jillespi$) او نایهولم ($niho\lim$) د ولانــس د الکتروني جوړو د دفعــې تیوري وړاندې کړه. څرنګه چې د اتومونو الکتروني ازادې جوړې د اړیکې د تشکېلوونکو الکتروني جوړو په نسبت هستې ته نژدې دي؛ نو دا الکتروني جوړې په قوي ډول د نورو جوړو په واسطه دفع کېږي. د الکتروني جوړو تر منځ دفعه له لاندې سلسلې سره سمه بدلیږي.

داړیکې جوړه/ داړیکې جوړه > داړیکې جوړه/ ازاده جوړه > ازاده جوړه / ازاده جوړه

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

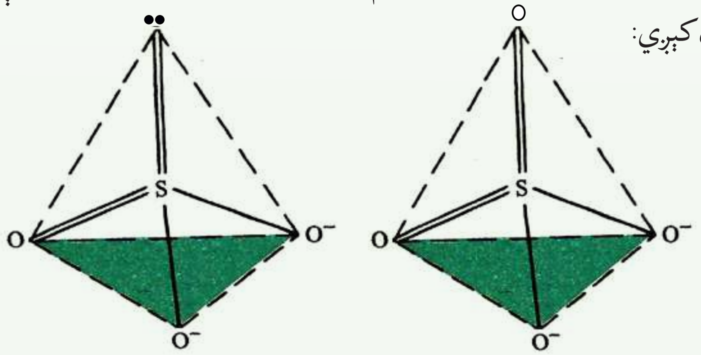


(4 - 7) شکل: د CH_4, NH_3, H_2O په مالیکولونو او NH_4^+ ایون کې کېمیاوي اړیکې

په څلور سطحي کې د ولانسي الکتروني جوړو ترتیب

له پورتنیو څرګندونو سره سم د اوبو په مالیکول کې γ او φ زاويې د 109,5 درجو په پرتله ډېرې لویې دي او په اوبو کې ( ) د α زاويه 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 کېږي:



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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

الف- XeF_2 ب- XeF_6 ج- SeO_3

اضافي معلومات

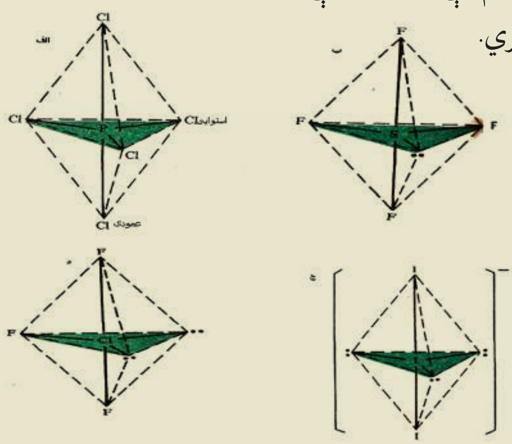
د داسې مالیکول جوړښت هم لیدل کیږي چې څو (7,6,5) ولانسي الکتروني جوړې هم په کې شته. دا ډول جوړښت هغه مالیکولونه لري چې د هغوی مرکزي اتوم د دوهم او دریم لنډ پریود له عنصرونو څخه دي. په دې هکله د اوکتیت د پراختیا په اړه خبرې کیږي.

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

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

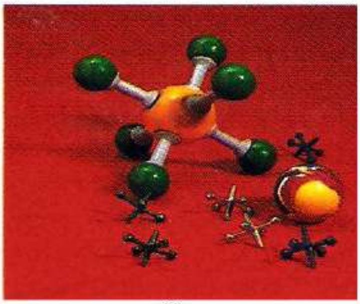
سلفر هغه عنصر دی چې په VI اصلي ګروپ کې ځای لري. د شپږ ولانسي الکترونونو له ډلې څخه څلور الکترونونه یې د اړیکو د جوړیدو لپاره کارولي دي او له هغو څخه یوه الکتروني جوړه ازاده پاتې ده چې دا ازاده الکتروني جوړه په منځنۍ (میانه) باندې عمود ځای لري او یا دا چې استوایي برخه یې نیولې ده. په استوایي برخه کې د 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 شوی دی.

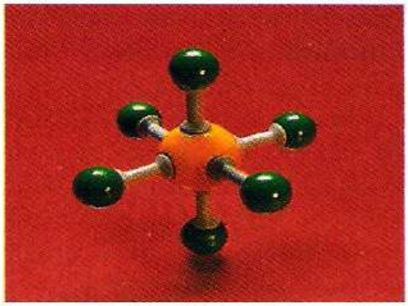
الکتروني جوړې په دې تنظیم کې 120^o درجې زاویه له دوو اوربیتالو سره او له دوو نورو سره د 90^o درجو لاندې ځای لري.

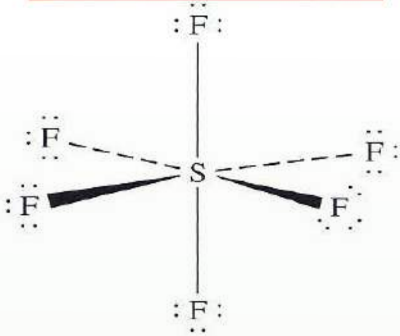


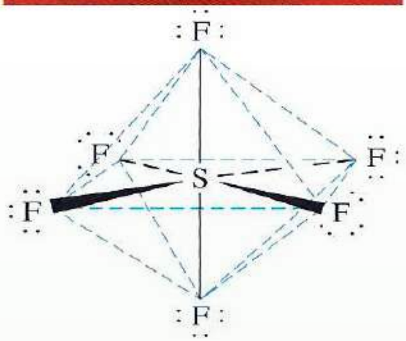
(4 - 9) شکل: $Trigonal Bipyramid$ ولانسي الکتروني جوړې په ځینو مرکبونو کې

(c) ketabton.com: The Digital Library



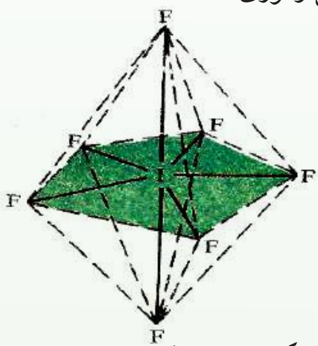






د IF_7 ماليکولونه د مرکزي اتوم په چاپيريال کې اوو اوربيتالونه لري او د اړيکو تنظيم يې د پنتاگونال پيراميد په بڼه دی، لاندې شکل وگورئ:

F

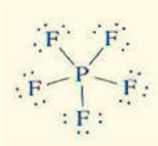


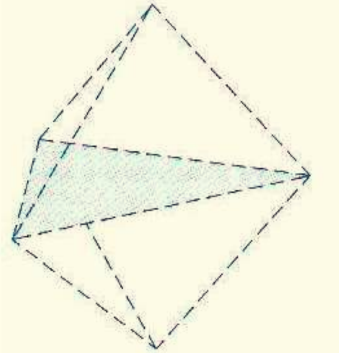
(4 - 11) شکل: د پنځه کونجي – منشوري جوړښت

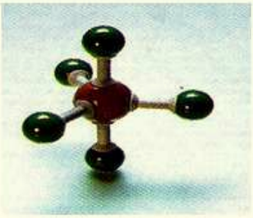
(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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







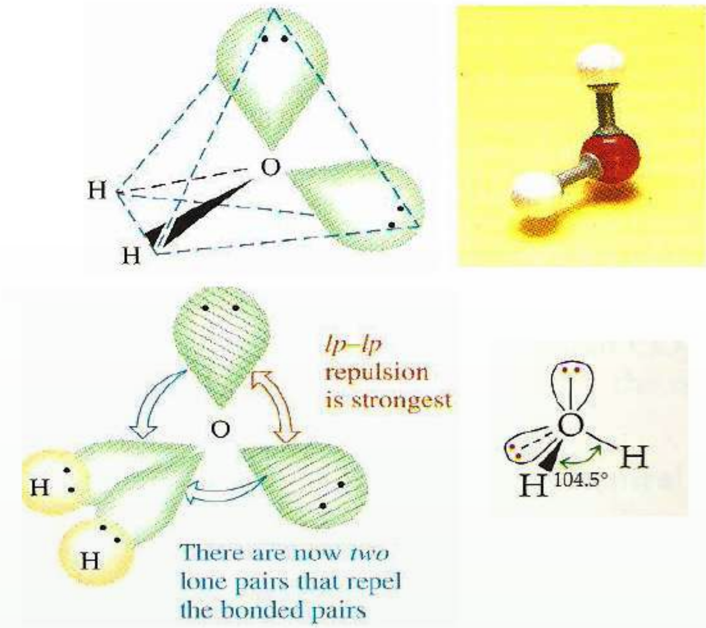
(4 - 12) شکل: د پنتافلورو فاسفیت فضایي جوړښت او فورمول

1 - د نوموړي مرکب مالیکولي جوړښت له کوم هندسي جوړښت سره سمون لري؟
2 - په دې مرکب کې فاسفورس هایبرید کوم دی؟
3 - د فلورین د اړیکو تر منځ ولانسي زاویه څومره ده ؟ فلورین د اړیکو په جوړېدو کې کوم ډول اوربیتالونه 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 ډای پول مومنټ به صفر وای او مالیکول به قطبي نه وای. د ډای پول مومنټ پدیده د اتومي اوربیتال په واسطه تاکل کیږي چې د اړیکو په جوړولو کې برخه لري. که چیرې اکسیجن د اړیکو د جوړېدو لپاره د P دوه اوربیتالونه کارولي وي، باید د اوبو په مالیکول کې د هغه د اړیکو زاویه له هایدروجن سره 90^o درجې وي. مطالعې او علمي څېړنې ښیي 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

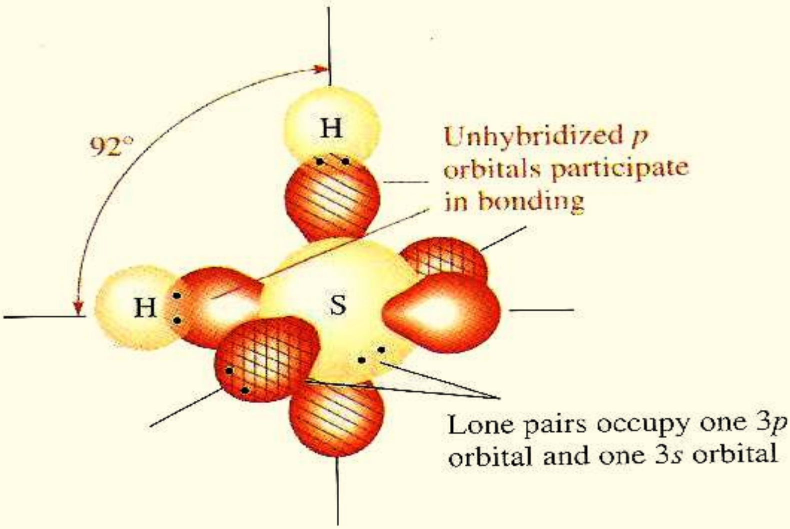
د اړیکو تنظیم او د مالیکولونو جوړښـت په لاندې مرکبونو کې روښـانه کړئ او د مالیکولونو هندسي شکل یې ولیکئ.

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 هایدروجن اوربیتالي شکلونه په H_2S کې

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

2 - د نومــوړي مرکــب د اړیکــو زاویه ولې د اوبو د مالیکول د اړیکو لــه زاویې څخه ډیره وړه ده؟

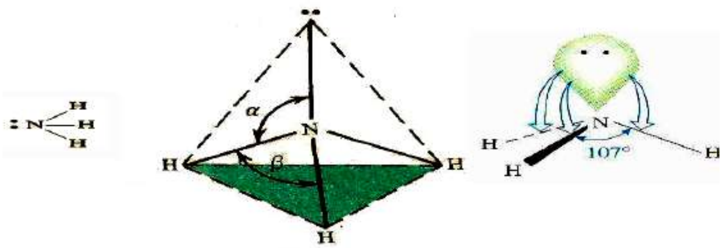
3 - د نوموي مرکب هندسي جوړښت توضیح کړئ.

۴-۶ : د امونیا د مالیکول جوړښت

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

څېړنو ښــودلې ده چې د امونیا په مالیکول کې د اړیکو تر منځ زاویه 107 درجې ده اود نایتروجن اتوم د sp^3 هایبریــد حالت لــري، د sp^3 له څلورو اوربیتالونو څخه د هغه یو اوربیتــال د ازادو الکتروني جوړو په واسطه نیول شویدي ؛ خو د هغه درې نور اوربیتالونه د اړیکو الکتروني جوړو په واسطه ډک شویدي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(4 - 15) شکل: د امونیا د مالیکول جوړښت

د امونیــا د مالیکول د اړیکو تر منځ د ولانســي زاویــوکچه (107^o درجې) د تتراهایدرید له حالت څخه (109.5^o درجې) توپیر لري؛ ځکه د ازادو الکتروني جوړو د دفعي قوه د اړیکو دالکتروني جوړو د دفعي قواوې له اوربیتالي دوه ګونو جوړو څخه زیاتي دي.(4 - 15) شکل وګورئ.

فعالیت :

د NF_3 پــه مرکب کــې د فلورین اتومونو د مرکــزي اتوم (نایتروجن) تــر منځ کوم ډول اړیکې جوړې شــوې دي؟ د هغه مالیکول هندسي جوړښت له امونیا سره سمون لري که نه؟ د منطقي دلیلونو پر بنسټ په دې اړه ځرګندونې وکړئ.

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

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

د مرکبونــو د مالیکولونــو قطبیــت د جوړونکو اتومونو د اړیکو په ځرنګوالــي او د همدې اتومونو الکترونیګاتیویتي خاصیت پورې اړه لري. د عنصرونو د اتومونو الکترونیګاتیویتي د قطبي اړیکو د جوړېدو لامل په مالیکولونو کې کیږي. کله چې د مالیکول یوه برخه لږڅه منفي چارج او بله برخه يې لږڅه مثبت چارج واخلي، قطبي مالیکول جوړیږي.

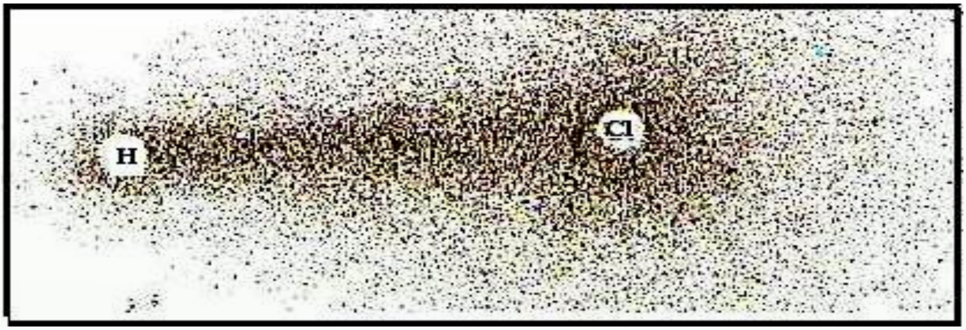
کله چې د عین عنصر دوه اتومونه یوه کوولانسي اړیکه جوړوي؛ د بېلګې په ډول د (Cl_2, H_2) هر اتوم د اړیکې په جوړولو کې یوشان الکتروني سهم لري. د الکتروني وریځې کثافت د دې اړیکې په دوو اتومونو کې یو شــان دی. ځکه الکترونونه د دواړو اتومونو د هســتو په واسطه په مساوي ډول جذب کیږي. دا ډول اړیکه غیر قطبي (*NonPolar*) ده او مالیکول غیر قطبي دی.

کله چې د بېلابېلو عنصرونو دوه اتومونه یو له بل ســره اړیکه پیدا او مالیکول جوړ کړي (د بېلګې په ډول: په *HCl*)؛ کې د دواړو هســتو د جاذبې قوه یو شــان نه ده. یوه هســته 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 لږ څه منفي چارج $(-\delta)$ تر لاسـه کـوي. همدارنګه، بل اتوم چې د هغه الکترونونه کش شـويدي، لږ څه مثبـت چارج $(+\delta)$ اخلـي؛ د بېلګې په ډول، د HCl پـه ماليکول کې هايدروجـن لږ څه مثبت او کلورين لږ څه منفي لري چې د $H^{\delta+}Cl^{\delta-}$ په شکل ليکل کيږي.

هغـه اړيکـه چې د هغې پـه دواړو څنډو کې لږ څه 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 ياديږي. مخکې وويل شـو چې لږ څه 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 لږ څه مثبـت (ParticleCharges) $+0.17$ دی او د کلورين اتوم لږ څه منفي چارج -0.17 لري.

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

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

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

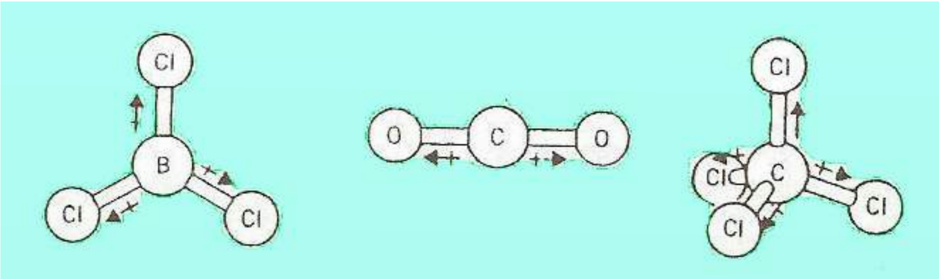
$$\mu = q \cdot l = 4{,}81 \cdot 10^{-10}\,\text{esu} \cdot 10^{-8}\,\text{cm} = 4{,}8 \cdot 10^{-18}\,\text{esu} \cdot \text{cm}$$

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

$4{,}8 \cdot 10^{-18}\,\text{esu} \cdot \text{cm}$ يـو ډبـاى (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 ډاى پول مومنټ $1.03D$ دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د HCl مالیکول یوه اړیکه لري او دا اړیکه قطبي ده؛ نومالیکول یې یوه قطبي اړیکه لري. هغه مالیکولونه چې سره یوشان دي او له یوې خطي اړیکې څخه زیاتې 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 قطبي دی چې بېلګې یې کولی شو CCl_4, BCl_3, CO_2 ورته مالیکولونه وړاندې 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 لورې د ډای پول له منفي سر سره مخامخ شوی دی.

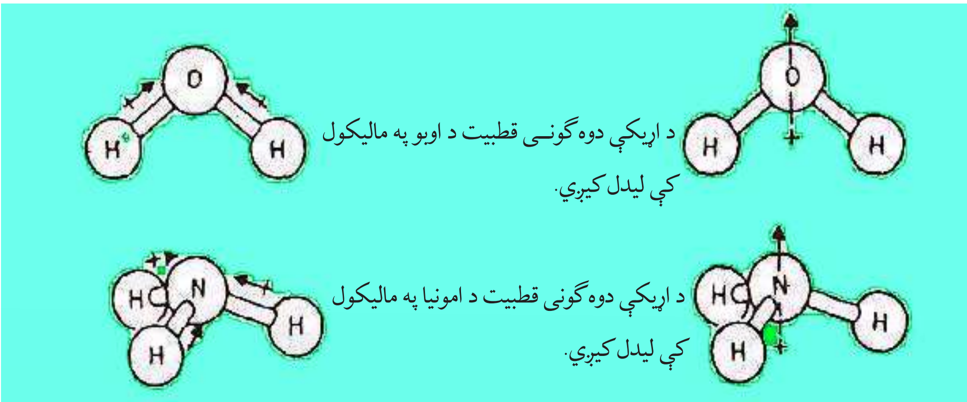


(4 - 17) شکل: د ایستل شوو اړیکو ډای پول مومنټ او مالیکولونه په غیر قطبي ډول

ضروري معلومات

د مالیکول فضایي شکل د هغوی په قطبي والي ډېره اغېز 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 له هغه سره اړیکه لري. که چېرې د X اتومونه ټول یو شان وي (د بېلګې په ډول CCl_4, BCl_3, CO_2 مالیکول) او د M مرکزي اتوم ازادې الکتروني جوړې لرونکی نه وي، لاسته راغلی مالیکول غیر قطبي دی. که مرکزي اتوم ازادې الکتروني جوړې ولري، په معمولي ډول د اړیکو ډای پولونه ایستل شوي نه وي او مالیکول قطبي وي، له دې سره چې پورتنی 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



(4 - 18) شکل: د نه ایستل شوو اړیکو ډول او مالیکولونه په قطبي ډول

د بېلګــې پــه ډول: د HF په مالیکول کې د الکتروني وریځې کثافت د اړیکو په ســاحه کې د فلورین اتــوم تــه ډېر نژدې او د هایدروجن له اتوم څخه لــرې دی؛ ځکه د فلورین د اتوم الکترونیګاتیویتي د هایدروجن د اتوم په نسبت زیاته ده. په دې مالیکول کې د منفي چارج د ثقل مرکز (چې له الکترونونو سره اړیکه لري) د مثبت چارج د ثقل له مرکز (چې په هستې پورې تړلې دی) سره سمون نه لري.

فعالیت:

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

1 - پــه پورتینــو فورمولونو کې د کاربن او کلورین اړیکه او د کاربن او اکســیجن تر منځ اړیکي کوم ډول اړیکي دي.

2 - مالیکولونه یې قطبي دي که نه؟ او د اړیکو تر منځ زاویه یې څومره ده؟

د هغوی فضایي جوړښت رسم کړئ او له خپلو ټولګیوالو سره وربانديې بحث وکړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د څلورم څپرکي لنډيز

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

* د اړيکو جوړېدل د ولانسي قشر په جوړښت پورې اړه لري؛ يعني د عنصرونو د اتومونو بانديني قشرونو کې ولانسي الکترونونه ځای لري.

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

*خطـي ماليکولونه: پـه ماليکولونو کې د اتومونـو خطي تنظيم د الکترونـي دوو جوړو اعظمی جلاوالی تأمينوي.

* مسـطح ماليکولونه: کـه د مرکبونو د ماليکولو په مرکزي اتوم کـې درې جوړې الکترونونه وي؛ اړيکې په يوه سطحه کې دي او د هغوی تر منځ زاويه 120^o درجې ده چې د مثلث په رأسونو کې درې اتومه د مرکزي اتوم په چاپېريال کې شته دي.

* په څلور وجهي ماليکولونو کې د الکترونونو څلور جوړې څلور سطحي رأسونو ته لوری موندلی دی.

* د اوبـو ماليکـول ډای پول مومنټ لري. که د اوبـو ماليکول خطي بڼه لرلې، 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 بـه قطبـي نه وای. د ډای پول مومنټ پديـده د اتوم د هغو اوربيتالونو په واسـطه ټاکل کېږي چې د اړيکو په جوړېدو کې برخه لري.

* څېړنو ښودلې ده چې د امونيا په ماليکول کې د اړيکو ترمنځ زاويه 107 درجې ده او نايتروجن د SP^3 هايبريد حالت لري چې د SP^3 د څلورو اوربيتالو له ډلې څخه يو اوربيتال د ازادو الکترونونو د جوړې په واسطه نيول شوی دی؛ خو د هغه درې نور اوربيتالونه 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 شـته، 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 ډای 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 اوربیتالونود مالیکولونو د ټیټې انرژي په لرلو سره ځای ونیسي، نو .... جوړوي.

الف- عنصر ب- کووالانت ج- ایوني اړیکه د- د کواردینیشن اړیکه.

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

الف- څلور الکتروني جوړې ب- دوې الکتروني جوړې

ج- درې الکتروني جوړې د- یوه الکتروني جوړه

5 - کلـه چـې اتومونـه یو له بل سـره نـژدې کیږي، اتومـي اوربیتالونه یـې یو په بل کـې 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 يو 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- $4{,}8\cdot10^{-18}\,esu\cdot cm$ ب- $10^{-28}\,esu\cdot cm$ -

ج- $10^{-20}\,esu\cdot cm$ د- هيڅ يو

8 - د ډاى پول مومنټ پديده د .... په واسطه تاکل کيږي چې د اړيکې په جوړيدو 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 قســمي مثبت او منفــي 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 امونيــا پــه 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

تشریحي 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 زاويهٔ 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 ماليکولونو ترمنځ قواوې

د کېمياوي مرکبونو د ماليکولونو په هکله مو په تېرو لوستونو کې معلومات تر لاسه کړيدي. پوهيږئ چې د مرکبونو د ماليکولونو ترمنځ کومې قواوې شته چې هغوی يې يو له بل سره يو ځای کړي دي؟ د واندر والس قوه څه شی ده؟ هايدروجني اړيکه څه ډول اړيکه ده؟ د قطبي ماليکولونو ترمنځ څه ډول اړيکې شته دي؟ که مرکبونه مايع حالت لري، د هغوی د ماليکولونو ترمنځ کوم ډول قوه شته ده؟ او دا قوه د هغوی په فزيکي خواصو باندې څه اغېز لري؟

د دې څپرکي معلومات، پورتنيو پوښتنو ته د منلو وړځوابونه ورکوي او هم د ماليکولونو اړيکې او ځانګړتياوې د ساختماني او فزيکي 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 تشکیلوي. د ایوني اړیکو لرونکي زیاتره مرکبونه په اوبو کې حلیږي او د هغوی محلولونه ازاد الکترونونه لري چې الکترولیز کیږي. د کوولانسي مرکبونومالیکولونه ډېر زیات په اوبو کې نه حل کیږي او که چېرې حل هم شي د مالیکولونو په بڼه له لوېي کتلې څخه جلاکیږي، چې په محلول کې دهغوی مالیکولونه لیدل کیږي . ډېر زیات د کوولانټ مرکبونه په عضوي محللونو؛ لکه: پروپانون او کاربن تتراکلوراید کې حلیږي.

د کېمیاوي اړیکو په څپرکي کې مو ولوستل چې اتومونه د کېمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په جوړښت کې ایوني، کوولانسي او یا دکوارډینیشن اړیکې جوړې کړي دي چې پردې بنسټ د مرکبونو مالیکولونه د خواصو له کبله سره توپیرلري؛ څکه د اتومونو اړیکو په بېلابېلو مرکبونو کې له بېلابېلو جوړښتونو او خواصو سره مالیکولونه او له بېلابېلو شکلونو سره جسمونه جوړکړي دي. په دې ډول جسمونو کې مالیکونه د یوې قوې په واسطه سره یو ځای او هغه جسمونه چې بېلابېلو حالتونو لري، جوړوي. د کېمیاوي اړیکو ترمنځ عمدهٔ 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 شي، ایوني وي. مالیکولونه په ایوني اوقطبي شکل شته دي او د جذب د قواوو په بنسټ له مالیکولونو لوی کرستالي جسمونه جوړیږي. که چېرې دمالیکولونو د اتومونو په منځ کې اړیکه کوولانسي 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 ټی ته پام وکړئ**
>
> په کېمیاوي اړیکو کې د اتومونو ولانسي الکترونونه برخه اخلي؛ مالیکولونه ایونونه او یا رادیکالونه جوړوي. خو مالیکولونه د بېلابېلو قواوو پر بنسټ یو ځای شوي او لوی جسمونه یې جوړ کړي دي، دا قواوې لاندې مطالعه کیږي.

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

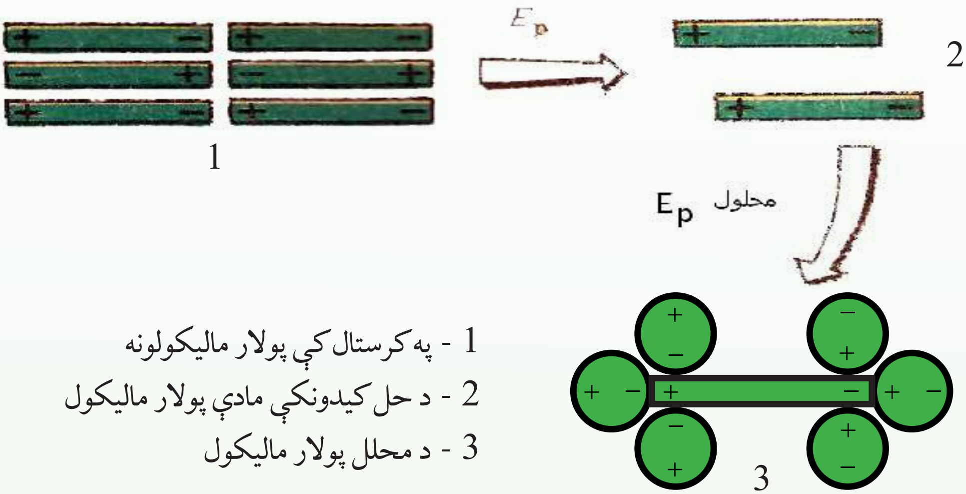
په څلورم څپرکي کې د کوولانټ اړیکو لرونکو مالیکولونو د جذب قوې په اړه بحث وشو. د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواوو بېلابېل ډولونه شته دی چې دا قواوې لاندې مطالعه کوو. د

(c) ketabton.com: The Digital Library

اتومونـو او ماليکولونـو 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 چـې 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 انرژي 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

(1 - 5) 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.

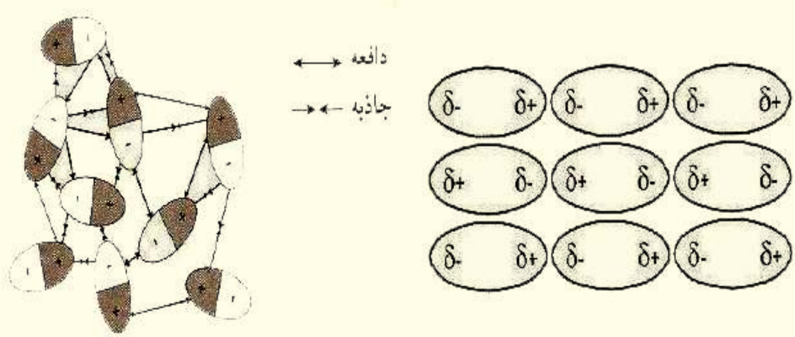
(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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

1 - کوم مواد دا شکلونه لري؟ د دې ډول موادو سیټ 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 نـږدې 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 لاسـه کولی شـو. خو په عمومي ډول دا قواوې د واندروالس د قوې بنسټ جوړوي .

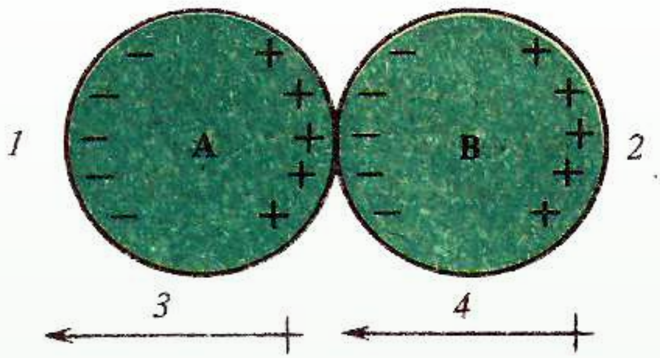
د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ د جاذبې قوه شـته ده. د لندن له تیوري سـره سم دا قواوې د مالیکولونو پر شـیبه یز (لحظوي) پولاریزیشـن پورې اړه لري چې د جذب قواوې د ثابت متقابل عمل لامل کېږي. د واندروالس قواوو شکلونو د قطبي مالیکولونو ترمنځ د ډای پول - ډای پول متقابل عمل دی. د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ د جذب قواوې هم شته. حتی د نجیبو ګازونو د اتومونوتر منځ هم ډېره ضعیفه دجذب قوه لیدل کېږي 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 تیوري په واسطه په لاندې ډول روښانه شوې ده:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

غیــر قطبي دي،د الکتروني وريځي کثافت د دوی ترمنځ په متناظر ډول دی؛ خوپه ټاکلي لحظوي مومنټ کې د الکترونو وېش په ماليکولونو کې ښايي غير متناظر وي؛د بېلګې په ډول: په يوه شيبه کې دا ډول ماليکولونه ډای پول مومنټ ښــکاره کوي . څرنګه چې په (5 – 2) شــکل کې ليدل کيږي دا ډول لحظوي ډای پول مومنټ د دوو ماليکولونو ترمنځ هغه وخت رامنځته کېږي چې ديو ماليکول (A) دالکتروني وريځې کثافت د نږدې ماليکول (B) په واسطه جذب شي؛ دغه وخت دا دواړه ماليکولونه ډای پولي مومنټ تر لاسه کوي چې ماليکولونه يو بل جذبوي. څرنګه چې دا الکترونونه ډېر چټک حرکت کوي. دا جذب په يوه شيبه کې تر سره کيږي.



(5 - 2) شکل: د شيبه يي ډايپولونو ترمنځ جذب

1 - د ټاکلي مومنټ الکتروني وريځ کيڼ لوري ته ځای په ځای شوې.

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

3 - د لحظوي ډای پول لوري.

4 - د قياس شوي ډای پول لوري.

همدارنګه، د A ماليکول وروســتی ډای پول مومنټ کېدی شــي مخالف لوري ته ولېږل شــي او نوي قياس شــوي ډای پول مومنټونه د Bپه ماليکول کې داسې ځای په ځای کيږي چې ماليکولونه ســره جذب شــي او خپله ډای پول مومنټ په يوه شيبه کې وليدل شي؛خو د هغوی مجموعي تاثير متقابل عمل لري چې هغه د دايمي عمل کوونکي د جذب قواوې دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

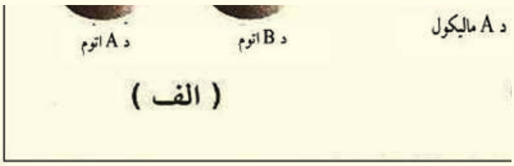
فعالیت

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 درك کېدلی شي؟

3 - له الف او ب شـکل سـره 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 وریځې ګډوډي او دا ډای پول زیاتوي، عامل یې دا دی:

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- د مالیکولونو حجم

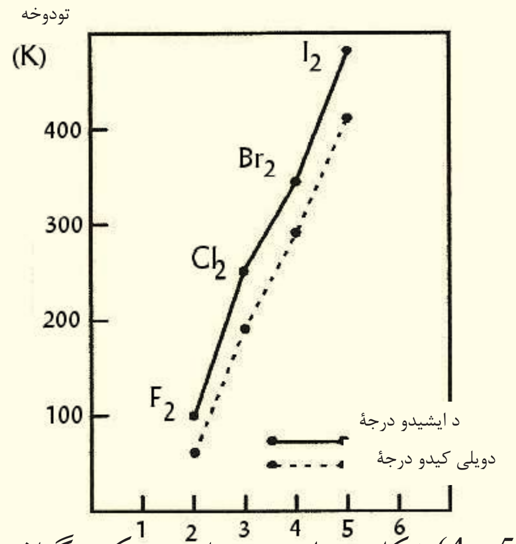
په مالیکولونو کې د الکترونونو د شمېر په زیاتوالي او د هر اتوم په چاپېریال کې د الکتروني قشرونو د شمېر زیاتوالی او یا په یوه مالیکول کې د اتومونو زیاتوالی د مالیکولو دحجم او الکتروني وریځې زیاتوالـي لامـل کېږي. هر څومره چې د الکتروني وریځې کچه زیاته اوله هسـتې څخه لرې وي، د الکترونونـو ګـډوډي زیاته او د لندن قوه هم رامنځ ته کېـږي. د لندن د قوې د قوت په زیاتوالي د مالیکولونو د حجم په زیاتوالي کېدی شي چې د مالیکولونو د ویلې کېدو او ایشیدو د ټکو د پرتله کولو پر بنسټ لاندې فعالیت له ګراف سره سم وموندل شي:

فعالیت

لاندې ګراف ته ځیر شئ او پوښتنو ته ځواب ورکړئ.

1 - د کومو هلوجنو د مالیکولونو د ایشېدو ټکی لوړدی؟ لامل یې روښانه کړئ.

2 - د هلوجـن د کـوم عنصـر د مالیکولونو د ویلـې کېدو ټکی لوړ دی؟ لامـل یې څرګند کړئ.



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

ب- د مالیکول کتله

د عـادي هایدروجـن $({}_1^1H)$ ، دیتریـم $({}_1^2D)$ او تریشـیم $({}_1^3T)$ مالیکولونه، درې واړه غیر قطبـي دي. د هایدروجن په دې درې واړو ایزوتوپونو کې د مالیکول حجم او په مالیکولونو کې د اړیکو اوږدوالی یوشـان دی؛ خو د درې واړو کتلې یوه له بلې څخه توپیرلري. نو له دې امله د هغوی د ایشـیدو او

(c) ketabton.com: The Digital Library

ویلـې کیدو ټکي توپیر لري. له دي څخه پایله اخیســتل کیــږي 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 ځانګړتیاوې

فورمول	مالیکولی فورمول	د اړیکې اوږدوالی (pm)	مالیکولی کتله (g)	د ویلې کیدو ټکی (K)	د ایشیدو ټکی (K)
$({}_1^1H)$	H_2	74.14	2.00	13.957	20,39
$({}_1^2D)$	D_2	74.14	4.03	18.73	23.67
$({}_1^3T)$	T_2	74.14	6.03	20.62	25.04

ج- د مالیکول شکل او د تماس سطح

د ډېرو تماس لرونکو ســطحو مالیکولونه یو له بل ســره نژدې او د لندن قوه ډېره زیاته ده. مسطح او خطي مالیکولونه د هرمي او کړو 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

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

فعالیت

په لاندې جدول کې د ځینو سپکو او درنو اوبو فزیکي خواص درکړل شوي دي. د نوموړو 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) ځخه 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 اغیزې څخه لږ ده.

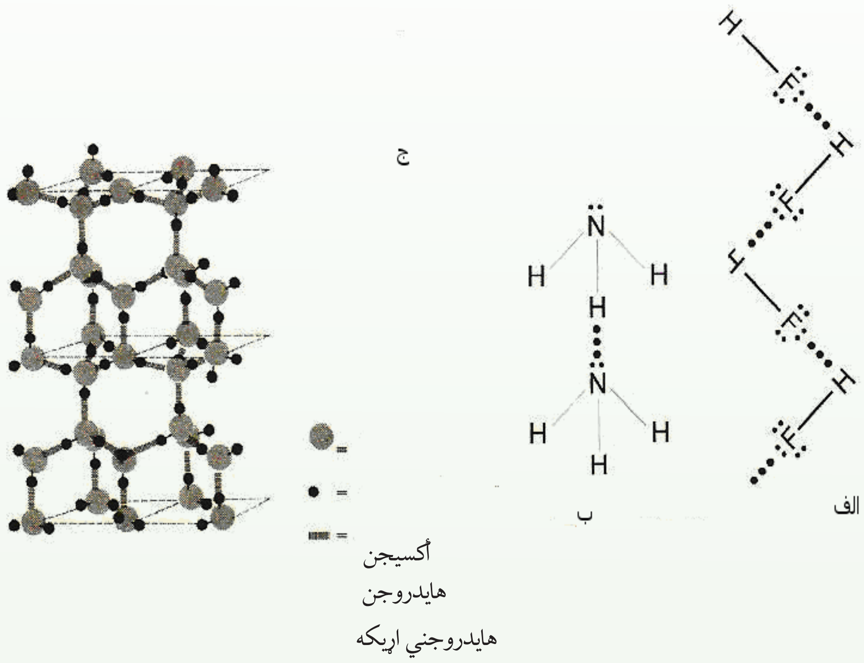
۵-۲-۳: هایدروجني اړیکه $(HydrogenBond)$

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 مالیکولونوکې داخلی مالیکولي اړیکه جوړیږي. هایدروجن لرونکي مرکبونه چې د هغوی په مالیکولي ترکیب کې یې غیر فلزي الکترونیګاتیف عنصرونه شتون ولري (F,N,O) ، تیر ایستونکي خواصې لري او د ایشیدو ټکي یې لوړ دي.

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

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

د پورتنیو سلسلو په مرکبونو کې لیدل کیږي،د اوبو د ایشېدو درجه $100^o C$ ده او اکسیجن دګروپ د نورو عنصرونو دمرکبونو د ایشېدو درجه ټیټه ده. د مرکبونو په بله سلسله کې د HF د ایشېدو درجه لوړه او د F_2 ګروپ د نورو عنصرونو دمرکبونو ایشېدو ټکی ښکته دی. لامل یې دا دی چې د اوبو په مالیکولونو کې اکسیجن او هایدروجن ترمنځ متقابل عمل کوي. همدارنګه، د HF په یو مالیکول کې د هایدروجن اتوم د HF د بل مالیکول د فلورین سره اتوم سره متقابل عمل کوي. د مالیکولونو ترمنځ د دې متقابل عمل له امله، د دې مرکبونو د ایشېدو درجه لوړه شوې ده او مفریت یې ټیټ دی. د اتومونو د ډېرې الکترونیګاتیویتی په پایله کې د $H-N, H-O, H-F$ اړیکې ډېرې قطبي دي؛ نو د هایدروجن اتومونه لږ څه مثبت چارج او د فلورین، اکسیجن او نایتروجن اتومونه لږ څه منفي چارج اخلي چې د کولمب قوه د مخالفو چارجونو ترمنځ داسې عمل کوي، داسې چې دیو مالیکول د هایدروجن اتوم لږ څه مثبت چارج لري، د بل مالیکول د الکترونیګاتیف اتوم په واسطه کش کیږي، نوې اړیکه جوړېږي او مالیکولونه یو له بل سره اړیکه پیدا کوي.



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

۵-۲-۳-۱ د هایدروجني اړیکې ماهیت

کـه څه هـم د هایدروجني اړیکې د ماهیت په اړه یو نظر نشـته؛خو په دې ځای کې د هغوی ځینې ځانګړتیـاوې څېـړو چې بېلابېلې ځانګړتیاوې د دې قواو په هکلـه وبېژنئ. په لاندې جدول کې د

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

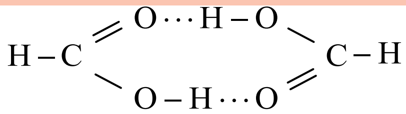
مالیکول	دمالیکول ترمنځ اړیکه	دهایدروجني اړیکو اوږدوالي Pm	په مالیکول د اتومونو د اړیکو اوږدوالي Pm	دهایدروجني اړیکې انرژي	د مالیکول ډای پول مومنټ μ	داړیکې ډای پول مومنټ μ
HF	$F-H...F$	120	120	-19kg/mol	1.8D	1.9D
H_2O	$O-H...O$	170	100	-22kg/mol	1.82D	1.5D
NH_3	$N-H...N$	220	90	-17kg/mol	1.47D	1.4D

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

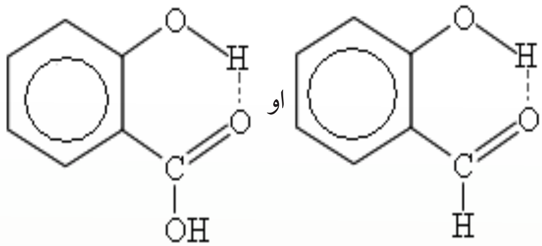
د هایدروجنــي اړیکــې ځانګړتیا له دې امله ده چې د دریوو اتومونو $(X-H...Y)$ په یوه نېغ خط کې ځای نیول د اړیکو قوت زیات وي او هایدروجني اړیکه لوری مومي. د دې اړیکې لوری د هغې له کوولانســي اړیکې ســره تړاو لري؛ خو ایوني اړیکه دا ځانګړتیا نه لــري؛ ځکه د ایونونو ترمنځ قوه په ټولو لورو کې یوشــان ده؛ خو بیا هم هایدروجني اړیکه نه شــوکولی چې کوولانسي یا ایوني وګڼــو؛ ځکــه لومړی دا چې د هایدروجن اتوم د s اوربیتال لري چې په لومړي ولانســي قشــر کې یو الکترون لري او له یوې کوولانســي اړیکې څخه زیاتی اړیکې نه شــي جوړولی او له بلې خوا د کوولانســي او ایوني اړیکې انرژي له $100kj/mol$ څخه زیاته ده. په پایله کې، هایدروجني اړیکه له دې سره سره چې د ډای پول- ډای پول قواوو او کېمیاوي اړیکو سره ورته والی لري؛ خو له هېڅ یوې سره یو شان نه ده.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library



هایدروجني اړیکه په(---) راښــيي چې هایدروجني اړیکه د عیني مالیکول په دننه کې جوړیږي؛ د بېلګې په ډول: د هایدروکســي بنزالدیهاید په مالیکول کې د OH - 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 :

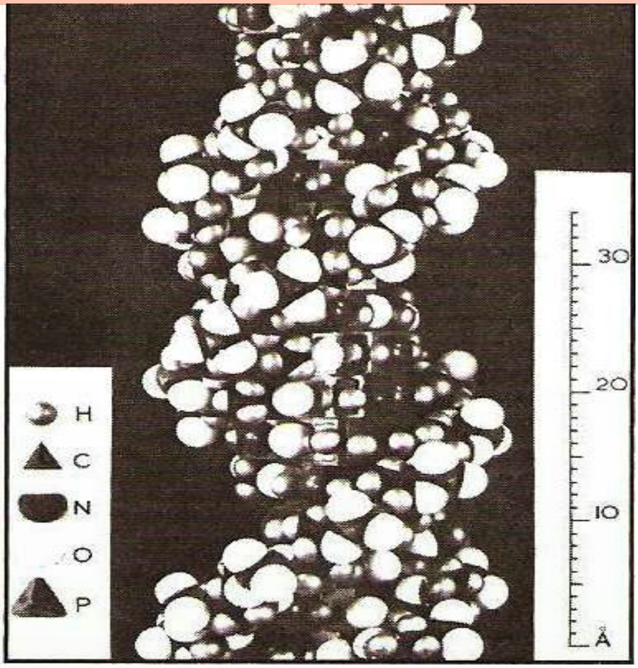
د (4 - 5) جدول ته په پام سره ووایئ چې د هایدروجني اړیکې اوږدوالي زیات دی او که د کوولانســي اړیکې؟ د اړیکو د اوږدوالي ترمنځ $(X-H......Y)$ شــکل سره د y او x د الکترونیګاتیویتي ترمنځ کومه اړیکه شته که نه؟

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 $H---N,\ H---O,\ H---F$ پــه اړیکوکې محاســبه او د هایدروجنــي اړیکې له واقعي اوږدوالي سره پرتله کړئ؛ توپیرونه به يې څنګه 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 نوکلیك اسید د دوه ګوني فنر د جوړېدو لامل شوي او د ارثي معلوماتو لېږدول په ژوندیو اورګانیزمونو کې هم برابر وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

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

د مــوادو د ذرو ترمنــځ قــوه (د ماليکولونو، اتومونو او ايونونوترمنځ قــوه) د هغو پر فزيکي خواصو باندې ښکاره اغېز لري لاندې د دې قواوو اغېز د موادو پر ځينو فزيکي خواصو باندې څېړو.

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

د موادو د اېشېدو او ويلې کېدو عمليه د موادو بلورونو ته تودوخه او انرژي ورکول دي چې د موادو پوتنسيالي انرژي باندې چې هغوی يې يو له بل سره نښلولي دي؛ لاس بر شي.

د يادولو وړ ده چې د بلوري موادو ويلې کېدل او د برﺍس عمليه د موادو په تجزيې باندې په اتومونو او يــا ايونونــو او د کېمياوي ټولو قــواوو د پوره له منځه وړلو لامل نه کېــږي، د کېمياوي قواوو او د موادو د فزيکي خواصو ترمنځ د اړيکو دپوهيدلو په اړه؛ د بېلګې په ډول: د ويلې کېدو او اېشېدو د ټکو لپاره لازمه ده چې د موادو د جوړونکو اجزاوو د نښــلولو انرژي د موادو په درې ګونو حالتونو کې پرتله شي.

د يــو جامد جســم د برﺍس کېدلو لپــاره بايد يوازې د معادلې انرژي کچه، يعنــې د دې دوو حالتونو داختلاف انرژي، دې جسم ته ورکړل شي.

بلــوري مــواد چې يوازې د لندن قواوو په واســطه ســره ټينګ او راټول شــويدي، پــه ټيټه تودوخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

ویلې کیږي او لاسته راغلي مایع په اسانی سره ایشیږي، د هغوی بېلګه کې کنګل شوي نجیبه ګازونه ورانډې کولی شو. د هیلیوم ګاز په -269^oC تودوخه او رادون ګاز په -62^oC تودوخه کې ایشیږي. د عضوي او غیر عضوي مرکبونو زیات مالیکولونه چې د برېښنایي قطبیت مومنټ یې کمزوری وي، نېغ په نېغ تصعید کوي؛ د بېلګې په ډول: میتان (CH_4) په -262^oC، BF_3 په -101^oC او SF_6 په -64^oC کې الوزي.

دا چې د لندن قوه د مالیکولونو د قطبیت له زیاتوالي سره زیاتیږي، زیاتره مواد چې لوی مالیکولونه لري او د لندن د قواوو په واسطه یو ځای شویدي، په عادي تودوخه کې د مایع حالت لري چې بېلګه کې یې $Ni(CO)_4$ د ایشیدو ټکی 43^oC، CCl_4 د ایشیدو ټکی $77°C$، N_3H_6 د ایشیدو ټکی $53°C$ سره ورانډې کېدلی شي.

په قطبي مایعاتو کې مالیکولونه د ډای پول- ډای پول او د هایدروجني اړیکو د متقابل عمل په واسطه تراو لري او راټول شوي دي چې دا ډول اړیکې د لندن او واندروالس قواوو د اړیکو په پرتله ډېرې ټینګې دي؛ له دې کبله د دې ډول موادو د اېشېدو 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.

ډېرسپیک مالیکولونه ؛ لکه: د H_2O، H_2S، H_2Se، PH_3 او HI د قوي قطبي مالیکولونو ډولونه دي (د دې غیري فلزي عنصرونوالکترونیګاتیویتي له هایدروجن سره یوشان ده) له دې امله د دې ډول مرکبونو د اېشېدو ټکي ټیټ دی. د مالیکولي کتلې زیاتوالی، د هغوی د اېشېدو 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 اېشېدو 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 اېشېدو درجې لوړې دي. کله چې دې مواد ته تودوخه ورکړل شي؛ د هغوی د کرستلي شبکې اړیکې د پرې کیدلو په پایله کې ویلې او ایشیږي.

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^oC او د MgO له 2800^oC سره مساوي ده. هغه جسمونه چې په

(c) ketabton.com: The Digital Library

جامد حالت کې کوولانسي اړیکې سره ترې؛ خو د ګاز په حالت کې کوولانسي کمزورې اړیکې لري. د هغوی د ویلي کېدو او ایشېدو درجې کېدی شي لوړې وي؛ د بېلګې په ډول: کاربن د الماس اوګرافیت په بڼه په $3700^{o}C$ کې الوزي. سلیکان ډای اکساید چې په $1710^{o}C$ کې ویلي کیږي، له $2200^{o}C$ څخه په لوړه تودوخه کې ایشیږي.

په جامد حالت کې د کاربن د اتومونو څلور ګوني اړیکې په الماس کې د σ اړیکو له ډولونو څخه دي، که چیرې د ګاز حالت غوره کړي، د هغه د σ دوه اړیکې د π په اړیکه بدلیږي، چې یوه کمزورې اړیکه ده.

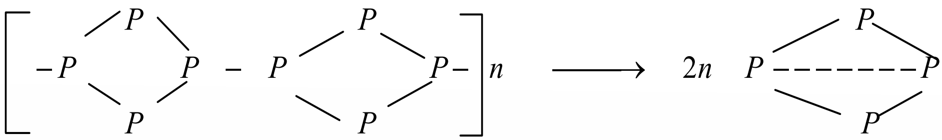
(6 - 5) جدول: د القلي فلزونو د هلایدونو د تفکیک انرژي په جامد، مایع او ګاز فازونو کې په KJ/mol

مرکب	$M-X(g)$ → $M^{+}(g)+X^{-}(g)$ KJ/mol	$M-X(s)$ → $M^{+}(g)+X^{-}(g)$ KJ/mol	د الوتنې (تصعید) 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 اړیکو تعداد په مالیکولونو کې، چې د ګاز په فاز کې وي، د هغوی د جامد حالت

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اړیکو له تعداد ســره مســاوي وي او د هغوی غوندې ثبات ولري، د هغوی د براس عمل چټک او ســاده ترسره کیږي. بېلګې يې کیدی شــي د پولي میرونو اړیکې، چې د تودوخې په سل ګونو درجو کې جوړېږي، وړاندې شــي؛ د بېلګې په ډول: ســور فاسفورس په $280°C$ الوزي، بیا بېرته په سپین فاسفورس کنګل کیږي:



(5 - 7) جدول د پوتاشیم او سپینو زرو د هلایدونو دويلي کېدو درجه

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

فعالیت

(5 - 8) جدول په غور ســره مطالعه کړئ ، د لیکل شــوو مرکبونو د ویلي کېدو درجه یو له بل ســره پرتله کړئ، د هغوی د ویلي کېدو او اېشــېدو 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 اېشېدو درجې

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۵-۳-۲ : پر انحلالیت باندې د قواوو اغیز

انحلالیت اود حل شــوو جســمونو نورې ځانګړتیاوې پېچلې موضوع ده. په دې ځای کې یوازې لنډه څرګندونه کیږي.

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 شــتون د حل کېدونکې مادې او محلل ترمنځ چې د دې دوو موادو د حلېدو او نښلېدو لامل کیږي، د دې محلولونو توپیر د ایډیالو ګازونو له مخلوطو سره ښیي .

پــه ایډیــال محلولونو کې د غیــر قطبي مالیکولونو لرونکي جســمونه، ایونــي مرکبونه، ډېر قطبي محللونــه؛ لکــه اوبــه شــته. د دې لپاره چې یو ایوني مرکب په محلل کې ښــه حل شــي، باید په کرســتلي شــبکه کې د ایوني ذرو ترمنځ د جذب قواوو باندې برلاســی شــي 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 واسطه (د بېلګې په ډول $\varepsilon^{o} H_{2}O = 87$) جلا کیږي. د دې ایونونو ترمنځ د جاذبې قوه لږ ده او په اسانۍ سره یو بل نه شي جذبولی او رسوب نه جوړیږي. 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 ښــه عامل د هغه د کوارډینیشــن عملیه ده چې د حل کوونکو موادو د مالیکولونو له مرکزي اتومونو ســره یې ترسره کوي. قطبي حل کوونکي د حل شوي مادې له کتیونونو ســره ډېر ښــه کوارډینیشــن کیږي او د هغه د حل کېدو نور عوامل په محلولونو کې د اړوندو ایونونو ځانګړتیاوې؛ لکه کچه،له ایونوســره 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 (ايون – ايون) له حل کوونکو په ماليکولونو او ور سره دنږدې ايون ترمنځ قواوې (ايون – ډای پولي) ډېرې قوي دي. که چيرې د کرســتلي شــبکې انرژي د سلويشن په پرتله لوړه وي، د داسې محلولونو محيط ســوړ وي. د بېلګې په ډول که چيرې د کرســتلي شــبکې انرژي په محلولونو کې د سلويشن ($Solvation$) د انرژي په پرتله ډېره ټيټه وي، د محلولونو محيط به تود وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پنځم څپرکي لنډيز

- د بېلابېلـو مرکبونو ماليکولونه بېلابېل خواص او جوړښــت لري. بېلابېل جســمونه په بېلابېلو بڼو جوړوي. په داســې جســمونو کې ماليکولونه د يوې قوې پرېنســټ سره يو ځای شوي او داسې جسمونه يې جوړ کړيدي چې بېلابېل حالتونه لري.
- پـه کېميــاوي اړيکو کــې د اتومونو ولانســي الکترونونه برخه لــري. ماليکولونــه، ايونونه او يا راديکالونه يې جوړ کړيدي؛ خو ماليکولونه د بېلابېلو قواو پرېنســټ ســره يو ځاي 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 جســمونو کې قطبي ماليکولونه د منظمو جوړښــتونو د جوړېدو په موخه متقابل عمل يې تر ســره کوي. د ډای پول- ډاي پول متقابل عمل هغه وخت ترســره 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 ازاديږي.
- د غير قطبي ماليکولونو ترمنځ د جذب قوه شــته. د لندن له تيوري ســره سم، دا قوه د ماليکولونو په شيبه يي 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 ترمنـځ هغه وخت جوړيږي چې د هايدروجن اتوم له همدې الکترونيګاتيف عنصرونو سره اړيکه ولري.
- بلوري مواد چې يوازې د لندن د قوې په واســطه ســره تينګ شوي وي، په ټيټه تودوخه کې ويلې کيږي او له هغوی څخه حاصل شوې مايع په اسانی سره ايشيږي.
- کلـه چـې پـه محلولونو کـې د موادو د ايونونـو ترمنځ د جاذبې قوۀ لږه وي او په اســانی ســره يو بل جذب نه شــي کړی، رســوب نه جوړيږي، چې دا عمل د حــل کوونکي ډای الکتريــک د ثابــت لــوی والي تــه هم اړه لري. نومورې قــوه د کولمب د قانون په واسطه

(c) ketabton.com: The Digital Library

توضیح کولې شـو $F = K\dfrac{q_1 \cdot q_2}{\varepsilon^o \cdot r^2}$:

- د بلوري موادو د جوړونکو ایونونو د بریښنایي چارج زیاتوالی د کرستلي شبکې د انرژي د زیاتوالي لامل کېږي او د هغوی د ویلي کېدو او ایشېدو درجې ورسره لوړېږي.

د پنځم څپرکي تمرین

څلور ځوابه پوښتنې

1 - د لویو جسـمونو مالیکولونه د یو............... پرېښـتې 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 الکترونیگاتیـف 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 ټینگ شوي وي، په ...... تودوخه ویلي اود هغوی حاصل شوي مایع.......... ایشیږي.

الف- ښکته په اسانی 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 دواړه

7 - زیات مواد چې لوی مالیکولونه لري او د لندن د قوې له امله یو له بل سـره متراکم شـویدي، په

(c) ketabton.com: The Digital Library

عادي تودوخه کې .... لري.

الف- جامد حالت ب- ګاز حالت

ج- مايع حالت د- د پلازما حالت

8 - هغه جسمونه چې په جامدحالت کې يې کوولانسي اړيکې جوړوي، خو د ګاز په حالت کې کوولانسي کمزورې اړيکې لري؛ د هغوی د ويلې کېدو او ايشېدو درجې .... کېدی شي.

الف- لوړې ب- ټيټې ج- منځنی د- ډېرې ښکته

9 - د بلوري موادو د جوړوونکو أيونونو د برېښنا چارج زياتوالی د کرستلي شبکې د انرژي د زياتوالي لامل شوی او د هغوی د ويلې کېدو او ايشېدو درجه.................. کېږي.

الف- ښکته ب- پورته

ج- بدلېږي د- فوق العاده ښکته

10 - که کوولانسي اړيکې د ګاز د فاز په ماليکولونو کې د هغوی د جامد حالت د اړيکو له شمېر سره مساوي وي او هغوی ته يې عين ثبات ورکړی وي، د هغوی د براس عمل.............. او ساده تر سره کېږي.

الف- چټک ب- سست ج- ډېر کم د- هېڅ يو

تشريحي پوښتني

1 - د هايدروجني اړيکې د جوړېدو لپاره کوم شرطونه لازم دي؟ په دې اړه معلومات ورکړئ.

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

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

3 - د اوبو د ايشېدو درجه 100^oC او داکسيجن عنصر د نورو هم ګروپو عنصرونو مرکبونو د ايشېدو درجه ښکته ده؛ همدارنګه، د فلورين د نورو هم ګروپو عنصرونو د مرکبونو په سلسله کې د HF د ايشېدو درجه 19^oC ده او د نورو عنصرونو د مرکبونو د ايشېدو درجه ښکته ده. لامل يې روښانه کړئ.

4 - لاندې مرکبونه د ايشېدو د درجې د لوړېدو پر بنسټ تنظيم 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 موادو د ذرو ترمنځ د جذب قوه د هغوی د ويلې کېدو او ايشېدو 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 - کــوم فکتورونــه د ایونونو پــه انحلالیت کې اغېز لري؟ ډای الکتریک څه شــی دی؟په دې اړه معلومات ورکړئ.

8 - د کېمیــاوي اړیکــو او مالیکولــي قــواوو ترمنځ کوم توپیر شــتون لــري؟ په اړه یــې معلومات ورکړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د مادې حالتونه

په خپل چاپېریال کې بېلابېل مواد په بېلابېلو حالتونو کې ګورئ، پوهیږئ چې مواد په طبیعت کې په څوحالتونو پیدا کیږي؟ د مادې حالتونه په کومو شرایطوپورې اړه لري؟ مواد په بېلابېلو حالتونو کې کومې ځانګړتیاوې لري؟ د مادې ګاز، مایع او جامد حالت یو پر بل څرنګه بدلول شي؟ د مادې د حالتونو په بدلونونو کې کوم شرایط بنسټیز رول لري؟ د دې ځپرکي په لوستلو کېدی شي د مادې د حالتونو په اړه معلومات ترلاسه او پورتنیو پوښتنوته ځواب ورکړئ او هم د دې ډول پوښتنو بېلګې حل کړی شئ.

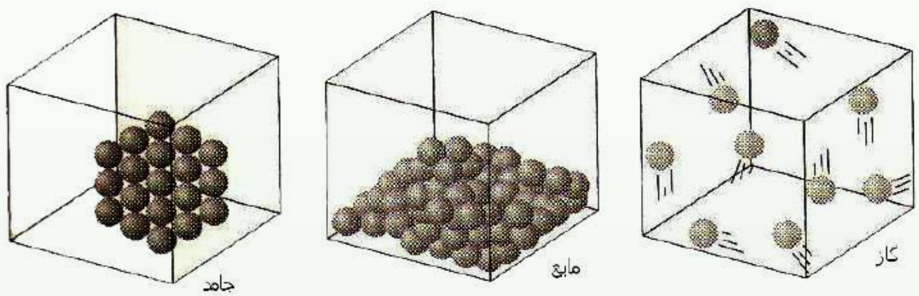
(c) ketabton.com: The Digital Library

۶ - ۱ : جامدات، مایعات او ګازونه

هره ماده محیطي شـرایطو ته په پام سـره درې حالتونه (جامد، مایع او ګاز) لرلی شـي. که څه هم، مـواد په عادي شـرایطو کې د ګاز په حالـت ډېر لږ پیداکیږي. خو ګازونـه ځانګړې اهمیت لري؛ د بېلګې په ډول: په ژوندیو موجوداتو کې انسـانان د ګازي محلول دننه ژوند کوي. دځمکې اتموسفیر دګازونو مخلوط دی چې زیاته برخه یې له نایتروجن او اکسـیجن څخه جوړه شـوې 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 کمـزورې ده او نامنظم حرکت لري. په لوړه تودوخه او لږ فشـار کـې د ګازونو د ذرو حرکت چټک دی. د جامداتو خواص د ګازونو له خواصو څخه توپیر لري.

د ګازونو کثافت ډېر لږ او دجامداتو کثافت لوړ دي. ګازونه د فشار په پایله کې متراکم کېدی شي؛ خو د جامداتو د متراکم کېدلو ځانګړتیا کمه ده؛ ځکه د هغوی د ذرو ترمنځ د جذب قوه دګازونو په پرتله څو ځلې زیاته ده. جامدات کلک او ماتیدونکي دي؛ خو ګازونه دا ډول خواص نه لري.

مایعـات د جامداتو او ګازونو په نسـبت ځانګـړي 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 جامـد او مایـع حالت لرونکي مواد څه نا څه یوشـان کثافت لري چـې د اوبو د جامد، مایع او ګاز (بړاس) حالت کثافت یې ښه بېلګه کېدلی شي، لاندې جدول وګورئ:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(6 - 1) جدول: په بېلابېلو تودوخو کې د اوبو درې حالته

حالت / مشخصات	مایع اوبه	جامدې اوبه	د اوبو گاز (براس)
کثافت	$0.997g/cm^3$	$0.9168g/cm^3$	$0.326g/cm^3$
د تودوخې درجه	25^0C	0^0C	400^0C

۶-۱-۱: د جامداتو ځینې لومړنۍ لیدنه

د جامداتو ساده تعریف د موادو لپاره دا دی چې یوه جامده ماده ټاکلی شکل او حجم لري. د جامدو موادو شکل او حجم د لوښي د حجم او شکل تابع نه دی. د جامدو موادو پوره تعریف دا دی چې تشکیل کوونکې اجزاوې یې په ځانګړی نظم پر له پسې او یو د بل تر څنګ ځای لري. نو د جامداتو پورتنې تعریفونه یو له بل سره سمون لري؟ ځواب به دا وي چې په ځینو برخو کې یو له بل سره یو شان نه دي.

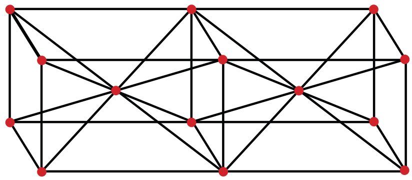
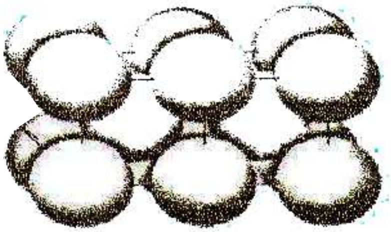
۶-۱-۲: بلورونه (*Crystal*)

د جامداتو له روښانه ځانګړتیاوو څخه یوه هم د هغوی کرستلي بڼه ده چې بلوري جوړښت لري. په بېلابېلو بحثونو کې په یو جامد کې د اتومونو د نظام په اړه، د اتومونو یو درې بعدي جوړښت باندې خبرې شوې دي. دې درې بعدي جوړښت ته یوه بلوري شبکه وایي، د بلوري شبکو شکلونه او ډولونه په لاندې ډول دي.

۶-۱-۲-۱: فضایي شبکه

په فضاکې د ټکو منظم هندسي جوړښت د فضایي شبکې په نامه یادیږي. په (6 - 2) شکل کې د فضایي شبکو یو شکل لیدلی شئ چې د خطونو په واسطه یو له بل سره تړل شوی دی. که تصور شي چې د اوسپنې د اتومونو نښتل په دې شبکې کې شته او داسې شکل لري چې د اوسپنې د هر اتوم مرکز د یوې نقطې له پاسه په دې شبکه کې واقع وي نو دلته د اوسپنې د بلور یوه برخه د نوموړي شکل په بڼې خواکې لیدل کیږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

فضايي شبکه

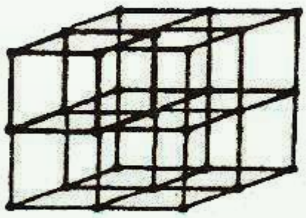
بلوري شبکه

(۶ - ۲) بلوري فضايي شبکه

بلوري شـــبکه کېدی شي د يوې فضايي شـــبکې په شکل تصور شي چې په هغې کې بېلابېلې نقطې پـه کـې د اتومونـو، ايونونو او يـا ماليکولونو او يـا د هغوی ګروپونـو نيولې وي. د ذرو جوړښــت په بلوري شـــبکه کې په متوالي ډول په يوه درې بعدي شـــبکه کې تکراريږي چې دهر واحد بلور فزيکي سرحدونه ترلاسه شي.

د يـوې بلوري شـــبکې د توصيف لپاره ضروري ده چې سـلول يا واحده حجـره تعريف کړو: واحده حجره د بلوري شـــبکې هغه برخه ده چې هغې ته له ټاکلو قاعدو ســره ســم په حرکت ورکولو کېدی شي بشپړه بلوري شبکه ترلاسه شي.

هغـه واحده حجره چې معمولاً د فضايي شـــبکې لپاره ټاکل کيږي، ټاکلی شـــکل لري. دا حجره له شپږو مخو نو څخه جوړه شوې ده چې د هغې هر وجهه يوه متوازي الاضلاع ده. (۶ - ۳) شکل يوه ســـاده مکعبي شـــبکه او واحده حجره راښـــيي چې په هر څنډه کې يې يوازې يو ټکی شته دی چې د ساده مکعبي واحدې حجرې په نوم ياديږي. همدارنګه، دا مکعبي واحده حجره يوه بنسټيزه واحده حجره ده:

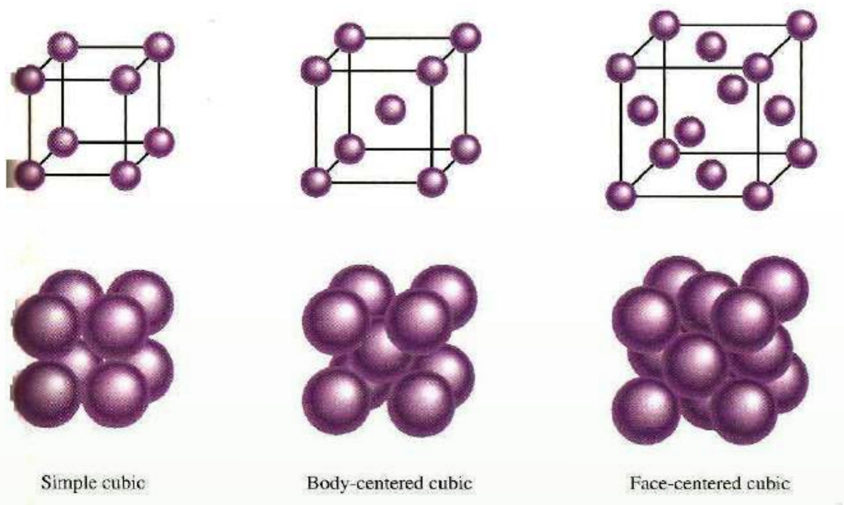


(6 - 3) شکل: يوه ساده مکعبي فضايي شبکه او د هغې حجروي واحدونه

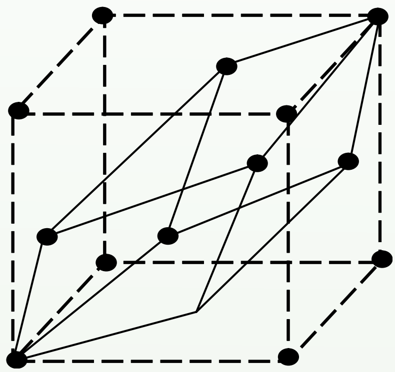
دوه ډوله مکعبي فضايي شبکې شته چې د هغوی واحدې حجرې په معمولی توګه مرکز لرونکې او يا غير متناظرې دي. (د 6 - 4 شکل په شان) مرکز لرونکې مکعبي واحدې حجرې د اتومونو پر اتو ټکو ســر بېره چې د مکعب په کنجونو کې دي، د مکعب په مرکز کې يو بل ټکی هم لري او د هغه

(c) ketabton.com: The Digital Library

په هرمخ کې یوه ټکی شته دی. د دې د هر یو حجروي واحد لپاره دوه موډله وړاندې شویدي چې یو يې د توپ او میلې موډل او بل يې د غټې کرې موډل دی.



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



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

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

فعالیت

د خو پلاستیکي ګلولو او مناسب سربښ په کارولو سره ساده، مرکز لرونکې او د مخ ډکې مکعبي حجرې جوړې او وښیئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

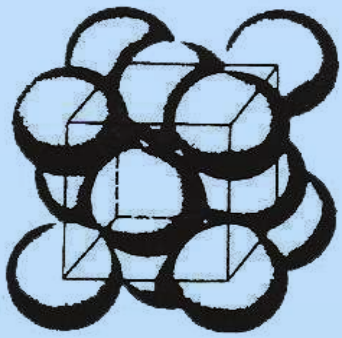
مشق او تمرين

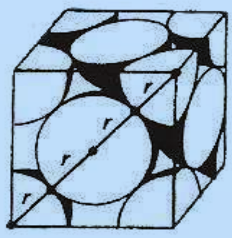
هره واحده مكعبى حجره له څو اتومونو څخه ډكه وي، دا حجري روښانه كړئ.

په كرستلونو كې د ذرو كلك نښتل

په ډېرو زياتو بلوري شبكو كې د اتومونو ترتيب د نښتلو په بڼه كلك او متراكم شوى دى يا په بل عبارت، داتومونو د يو ځاى كېدو سطح په بلوري شبكه كې لوړه ده؛ د بېلګې په ډول: د واحدې حجرې حجم، چې د اتومونو په واسطه نيول شويدى، ټاكل كيږي.

مثال: د ارګون د (6 - 6) شكل: له جوړښت سره سم تبلور كيږي، د اتومونو د ذرو د يو ځاى كېدو سويه په جامد ارګون كې محاسبه كړئ.


(الف)


(ب)

(6 - 6) شكل: ارګون د يو مكعبي جوړښت له مركز لرونكي وجهي سره

الف- د لويو كرو مودل، ب- دا ډول مودل د اتومونو په مكعبي واحدو حجروكې ښودل شوى دى.

حل: په لومړي سركې هغه حجم چې د كروي جامدو اتومونو په اصلي واحده حجره كې ځاى نيولى دى، محاسبه كيږي. د دې لپاره ضروري ده چې د ارګون څو اتومونه په هر واحده حجره كې ځاى لري، د هرې حجرې په راسونوكې اته اتومه او د سطحو په مركزونو كې شپږ اتومه وي. څو د واحدې حجرې د راسونو څخه يو، د اوو(7) نورو واحدو حجرو لپاره رأسونه هم كېدى شي؛ نو يوازې $\frac{1}{8}$ برخه راس د هر اتوم يوې واحدى حجرې پورې اړه لري، همدارنګه، هر يو شپږ اتومونه چې په مركز كې دي، د دوه نږدې واحدو حجروترمنځ نيمايي برخه هرې حجرې پورې اړه لري.

څرنګه چې اته اتومونه په رأسونو او شپږ اتومونه د واحدو حجرو د سطحې په مركزونو كې 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 یوې حجرې په یوه واحد کې: $1+3=4$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \quad \text{د کرې حجم}$$

جامد ارګون یا هغه مرکبونه چې د مکعبي مرکز لرونکي وجهي جوړښت لري، له هرې واحدې حجرې سره څلور اتومه اړیکه 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 پیداکوو. د (6-6) شکل پربنسټ پیداکولی شو چې د یوې واحدې حجرې د یوې وجهي قطر له $4r$ سره مساوي دی؛ له دې کبله له ریاضیکي فورمولونو په کارولو سره کېدی شي چې یو یال ($e -$ د دوه مستوي ګانو یا په متوازي السطوح منشور او هرم کې دوه وجهي ګډ فصل د یال په نوم یاد 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 کیږي چې:

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

د واحدې حجرې د حجم نسبت چې د ارګون اتومونو نیولی، دا دی:

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

$$= 0.74 \cdot 100 = 74\% \quad \text{د اتصالاتو سلمه}$$

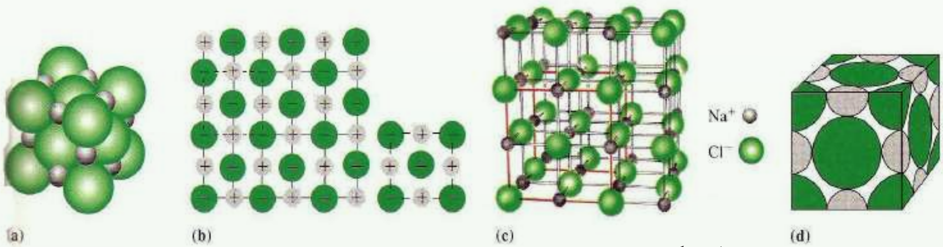
(c) ketabton.com: The Digital Library

هغه عنصرونه چې په متراکمو جوړښتونو کې له نښتلو سره متبلور کيږي، نجيبه ګازونه او له 40ځخه زيات فلزي عنصرونه دي. ځينې ماليکولي جسمونه، لکه : H_2 ، CH_4 او داسې نور هم د بلوري جوړښتونو د ذرو د لوړو تراکم له نښتلو سره يوځای دي.

سوديم کلورايد:

د سوديم کلورايد بلوري جوړښت مکعبي مرکز لرونکې سطحې لري چې د Cl^- ايونونو د هغوی کنج او منځ نيولی دی؛ خو څرنګه چې په شکل کې ليدل کيږي، د Na^+ ايونونه د مکعب منځ او د مخونو منځ هم نيولی دی.

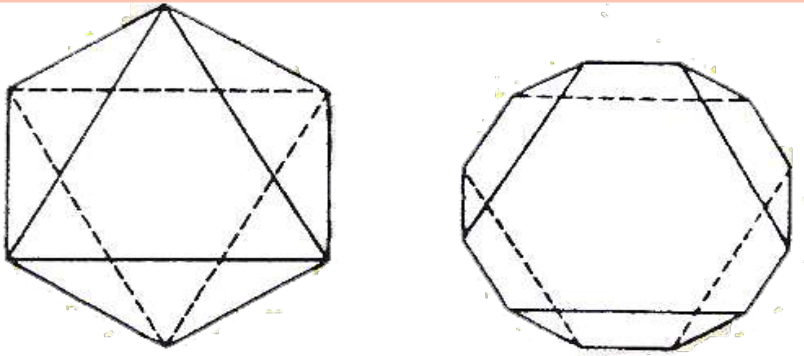
که د هر Na^+ په مقابل کې يو Cl^- موجود وي، نو وضعيت به روښانه وي دې ته په پام سره، که په يوه درې بعدي شبکه کې د Cl^- ايونونه د سيستم په کنجونو کې ځای ولري، اتو مکعبو پورې اړه لري، نو په کنجونو کې د کلورايد د اتو أيونونو شتون يوازې يو $(8\cdot\frac{1}{8}=1)$ د هرې واحدې حجرې پورې اړه لري اوهم تولې سطحې په خپل مرکز کې د کلورايد يو ايون لري. داچې هره يو سطحه له دوو مکعبو سره اړيکه لري، نود کلورايد د شپږو موجودو ايونونوله 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 کلورايد Cl^- شته؛ داسې چې په يو عدد واحده حجره کې د Na^+ څلور ايونونه شته؛ يعنې په واحده حجره کې د کلورايد يو آيون د سوديم له يو ايون سره سمون لري، نو د سوديم کلورايد فورمول $NaCl$ دی:



(6 - 7) شکل: د $NaCl$ واحده حجره د توپ او ميلې موډل

هر څومره چې د بلورونو د جوړيدلو او رشد چټکتيا کراره وي، په هماغه کچه ښه اوکيفيت لرونکې کرستلونه جوړيږي، (6 - 8) شکل د زنځ (پټکرۍ) $(KCr(SO_4)_2\cdot12H_2O)$ د مرکب طبيعي بشپړ کرستال راښيي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

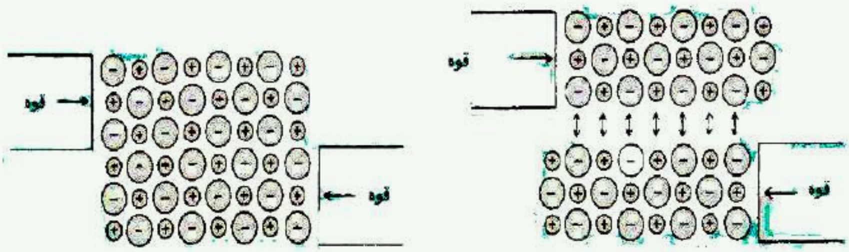


(6 - 8) شکل: بشپړ بلورونه له طبيعي بشپړ شکل څخه وتلي $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

۶-۱-۳: د جامداتو ډولونه

د جامداتو خواص تر يوه ځايه د هغو هندسي بلوري شبکو په بنو، 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، کيدای 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 ماتيدونکي دي؛ د بېلګې په ډول: د $NaCl$ يو بلور د ماتېدو په مقابل کې کلک مقاومت ښيي؛ خو که مات شي، په پوډرو بدليږي.



(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 ويلې کيږي؛ د بېلګې په ډول: $NaCl$ په

(c) ketabton.com: The Digital Library

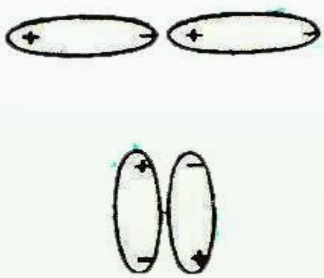
$800^{o}\,C$ تودوخه کې ویلې کیږي. د ایوني جامداتوبرېښنايي تېرونه کمزوري ده؛ ځکه د هغوی ایونونه پراخه حرکت نه شي کولی؛ خو په ویلې شوي حالت کې د لوړې برېښنا تېرونکی دی.

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 - ماليکولي جامدات: په ماليکولي جامداتو کې هغه واحدونه چې د یوې شبکې تکي جوړوي، ماليکولونه دي او په هر ماليکول کې اتومونه د کوولانسي قوې پرېنسټ ترکیب شویدي. په ماليکولي جامدوجسمونوکې د واندر والس کمزوري قوه شته. واندر والس قوه بېلابېل ډولونه لري چې مهم يې د ډای پول – ډای پولي $(Di\,pol - Di\,poly)$ او لندن $(London)$ قوه ده.

ډای پول – ډای پولي قوه د پولار $(Polar)$ ماليکولونو ترمنځ الکتريکي متقابل عمل دی. لاندې شکل په شیماتیک ډول د نږدې دوو قطبونو یوه جوړه ماليکولونه یوله بل سره په یوې شبکې کې ښیي. ډای پول- ډای پولي قوه د ایوني کوولانسي قوې په پرتله کمزورې ده:

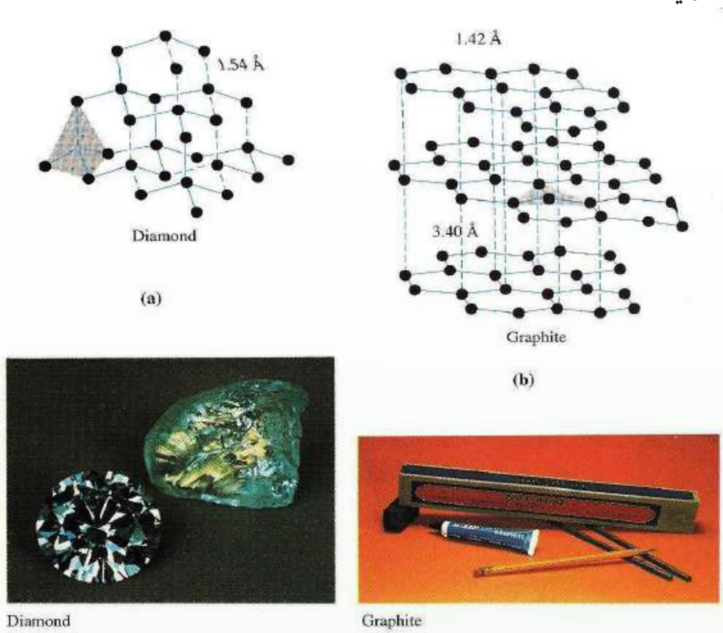


(6 - 10) شکل: ډای پول – ډای پولي قواوې.

3 - کوولانسي جامدات: کوولانسي جامدات ځینې وخت د اتومي جامداتو په نوم هم یادشوي دي. په دې ډول جامداتو کې جوړوونکي واحدونه د شبکې په ټکو کې یو له بل سره په کوولانت اړیکو یوځای شوي دي. اتومونه درې بعدي شبکې رامنځته کوي چې د بلور فزیکي حدود لوی او پراخ وي. د کوولانسي جامداتو ساده بېلګه سلیکان کارباید (SiC) دی. د دې مادې په شبکه کې د Si هر اتوم د څلور وجهي په جوړښت کې د کاربن له څلورو اتومونو سره او د کاربن هر اتوم د Si د څلورو اتومونو سره اړیکه لري چې په پایله کې یې کلکه جامده بلوري ماده جوړه کړې ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي ډول جامداتو د ویلي کېدو درجه لوړه ده. ځکه اتومونه په قوي اړیکو ســره یو ځای شــویدي. څرنگه چې په دې ډول جامداتو کې حرکت کوونکي ایونونه او الکترونونه نشته؛ نو د برېښنا هادي نــه دي؛ الماس هم دکوولانســي جامداتو یو ډول دی چــې دکاربن هر اتوم له نورو څلورو اتومونو سره اړیکه لري:



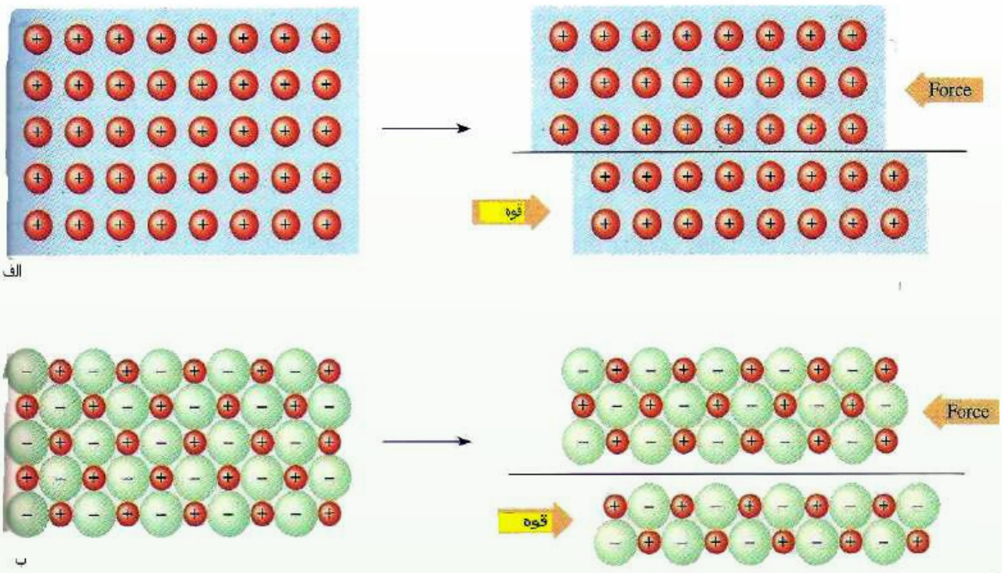
(6 - 11) شکل: دگرافیت او الماس جامد جوړښت

۴- فلزي جامدات: په یو فلزي جامدکې هغه واحدونه چې د شــبکې ټکي نیسي، مثبت ایونونه دي. بېلگه یې کولی شــو جامد ســودیم وړاندې کړو. د Na^+ ایونونه د یوې مرکز لرونکې مکعبي شــبکې ټکي نیولي دي. سودیم (Na) خپل یو الکترون د شبکې د مجموعي الکتروني وریځې د جوړېدو لپاره له لاســه ورکوي. د لاســه ورکړل شوي الکترونونه د یوه یا دوو اتومونو په ولکه کې نه وي. خو په ټوله شبکه کې د لامبو او حرکت په حال کې پاتې کیږي او ټاکلی ځای نه لري. دا ډول الکترونونه د ازادو الکترونونو په نوم یادشــوي دي. د آیونونو او الکتروني وریځې ترمنځ د جاذبې ښه قوه شته چې د جاذبې دا قوه د شبکې جوړښت ثابت او پایدار ساتي او په عین وخت کې اجازه ورکوي چې د شــبکې بڼه پرته له ماتېدو بدله شــي؛ له دې کبله سودیم او ځینې نور فلزونه نرم دي؛ ډېر اســانه یې بڼه بدلېږي. ځینې فلزونه ډېر کلك دي. بېلگه یې کېدی شــي چې ولفرام (W) او کرومیــم (Cr) ورکړل شــي. په دې ډول فلزونو کې اړیکــه قطبي ده؛ له دې کبله میل لري چې د جوړښــت کړوالــې یې ډېر لږ او دهغه د بڼې د بدلون مخه ونیســي. د فلزونــو د ویلي کېدو درجه د

(c) ketabton.com: The Digital Library

پورتنیودلیلونو پربنسټ په لویه ساحه کې بدلیږي؛ د بېلګې په ډول: د سودیم د اېشېدو ټکی $89^{o}C$ ؛خو د ولفرام $3415^{o}C$ دی.

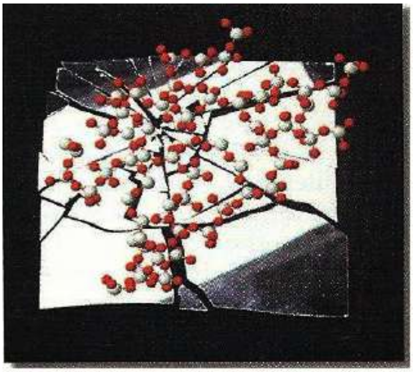
د فلزونو ازاد الکترونونه د هغوی د تودوخې او برېښنا د لیږدولو لامل شوي دي. الکترونونه کولی شي چې د فلز د یوې برخې څخه بلې برخې ته حرکت وکړي اود تودوخې او برېښنا تېرولو لامل شي. حرکت کوونکي او ازاد الکترونونه په فلزونو کې هم د هغوی د ځلا لامل کیږي. هغه برېښنا چې د فلز پر سطحه لګیږي، الکترون یې جذبوي اوبېرته یې په چاپېریال کې خپروي. دا عمل د دې لامل کیږي چې فلزي سطح ټولو خواووته رڼا خپره کړي:



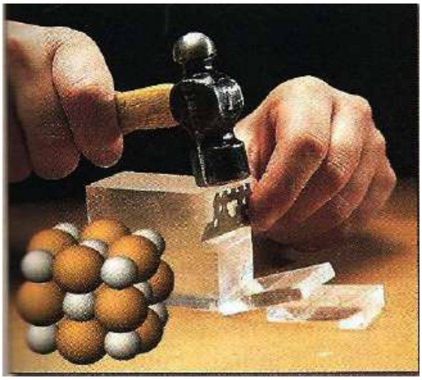
(6 - 12) شکل فلزي شبکه په جامد فلز کې

۵- امورف جامدات (بې بنی جامدات): په ټیټه تودوخه کې مایعات ډېر زیات ساړه او کلکیږي چې د مایع دا حالت د سرې 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 کیږي چې جامد حالت غوره کړي. په دې حالت کې ماده کلکیږي او ټاکلی شکل او حجم لري؛ خو د ننني جوړښت له کبله د هغوی جوړوونکي 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



ب



الف

(6 - 13) شکل: الف- کرستال   ب- امورف

په دې هکله پوښتنه پیدا کیږي چې کیدی شي امورف جامــــداتو ته هم جامدو ویلی شي؟ خو ځــواب دادی: هر شــی چې ټاکلي شـکل او حجم لري، جامد ورته وایــي؛ خو اموروف جامدات د دننـــي جوړښــت له کبله مایعاتو ســره ورته والی لري. بنیښــه هم د امــورف جامداتو په ډله کې راځي.

۶-۱-۴: د جامداتو خواص

جامدات ټاکلی حجم او شــکل لري؛ خو که د هغوی تودوخه لوړه کړی شــي، لږ انبساط کوي. د جامداتو د تودوخې د انبســاط ضریب (د یوې درجې تودوخې د زیاتوالي په کچه د حجم نســبتي بدلون) د ګازونو په پرتله ډېر کوچنی دی. د فشار اغېز په جامداتو کې ډېره لږه دی. جامدات څه نا څه د انقباض وړ نه دي؛ د بېلګې په ډول: که غوښــتي مو وي چې د ســپینو زرو د نمونې حجم لږ څه نیمايي ته ورسوو، باید په هغه باندې $5\cdot10^{5}\,atm$ فشار وارد شي. د جامداتو د حجم ترون له فشــار 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 جامدې مادې جوړښت راښیي چې د جامداتو په جوړښــت 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: مایعات

مایعات کېدی شي چې پر دوو لارو ترلاسه شي.

1 - د جامداتو د ویلي کېدو له لاره.

2 - د ګازونو د مایع جوړولو له لاره.

په لومړۍ لاره کې جامدې مادې انرژي جذب کړې ده او دا انرژي د هغوی د ذرو د حرکي انرژي په زیاتوالي کې کارول شوې ده. په دوهمه لاره کې د موادو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه په ګازي فاز کې زیاته شوې ده او سیستم خپل چاپېریال ته انرژي ورکړې ده چې مایع حالت یې غوره کړی دی. څرنګه چې د مایعاتو جوړوونکې ذرې یوه له بلې سره ډېرې نږدې دي؛ له دې کبله مایعات کېدی شي چې جامداتو ته ورته وي. همدارنګه، څرنګه چې د مایعاتو مالیکولونه او ذرې ازادا حرکت تر سره کولای شي؛ له دې امله ګازونو ته هم ورته کېدی شي.

۶-۲-۱: د مایعاتو عمومي خواص

مایعات په زیاتې چټکتیا سره جاري کیږي او څرنګه چې په مایعاتو کې مالیکولونه په اسانه یو د بل د سطحې له پاسه ښوییږي، نو د هغه لوښي شکل ځانته غوره کوي چې په کې موجود دي. له بلې خوا، د جامداتو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه د ګازونو د مالیکولونو د جذب د قوې په پرتله ډېره زیاته ده. دا عامل لامل کیږي چې تر څو د یوې مایع دننني مقاومت د جاري کېدلو په مقابل کې د ګازونو په پرتله ډېر وي.

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

څرنګه چې د ګازونو ډېرزیات حجم تشې فضا جوړ کړې دی، په هغوی کې د مالیکولونو ټکر کم دی؛ خو دا مطلب په مایعاتو کې ډېر لږ دی. پردې بنسټ، ویلی شو چې د مایعاتو خپرېدل د ګازونو د خپرېدو په پرتله چټک دي او د مایعاتو د مالیکولونو ترمنځ ټکر ډېر زیات دی چې له دې کبله د هغوی حرکت په یو ټاکلي لوري حرکت کوي؛ د بېلګې په ډول: که چېرې مایع رنګ یو ځاڅکی په اوبو کې ورزیات کړو، وبه لیدل شي چې رنګ په اوبو کې په کراره،کراره خپرېږي او له اوبو څخه د ډک لوښي تښه فضا نیسي .د مایعاتو د تراکم ورتیا د ګازونو د تراکم په نسبت ډېره لږه ده. مایعات ځانګړی حجم لري. که څه هم د مایع بڼه د لوښي په جوړښت پورې اړه لري؛ خو مایع د ګازونو پر خلاف د لوښي ټول حجم نه نیسي. د مایعاتو د مالیکولونو د جاذبې قوه د ګازونو د مالیکولونو د جاذبې د قوې په پرتله د لږ څه تراکم لامل کیږي.

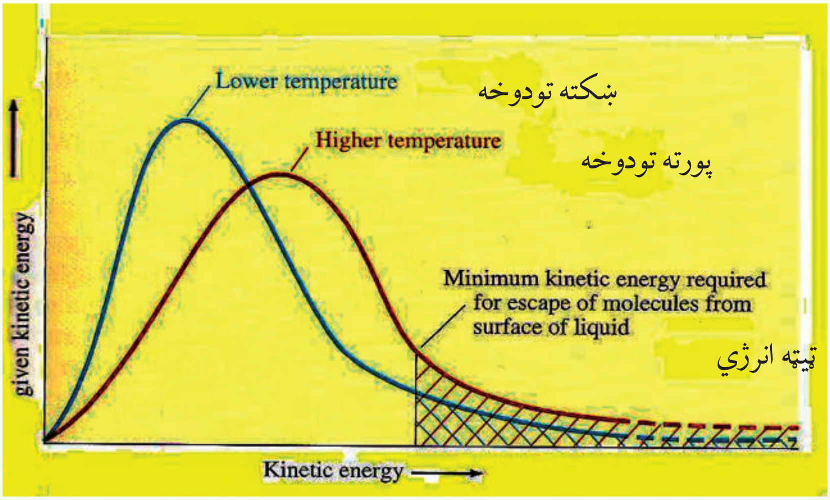
مایعات د سطحې کشش لري. د یوې مایع میل د خپلې سطحې د کموالي لپاره د سطحې کشش ته وایي چې له ځانه یې ښیې او د مایع په سطح د قواوو د توازن د نشتوالي له امله رامنځ ته کیږي. څرنګه

(c) ketabton.com: The Digital Library

چې دننني ماليکولونه دننه لوري ته د باندينيو ماليکولونو د کش کولو لامل کيږي، نو د سطحې د ماليکولونو له پاسه اغېزناکه قوه چې دننني قواوې خنثی کړي، نشته.

۶-۲-۱-۲: پړاس کېدل او دمايعاتو د پړاس فشار

د مايعاتـو يـو مهم خاصيـت د هغوی د پړاس کېدلـو ځانګړتيا ده. د مايـع د ماليکولونو چټکتيا د جامداتو او ګازونو د ماليکولونو د چټکتيا په شان بيله ده او په مقابل کې د مايع ماليکولونو حرکي انـرژي هـم ور ځخه توپير لري چې په هره شـيبه کې ځينې ماليکولونـه چټک حرکت کوي او په همـدې محيط کې ځينـې ماليکولونه په کراره حرکت لري. لاندې ګـراف مطلب په څرګند 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 ويش 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 شـته؛ که خپل ځان د نورو ماليکولونو له جاذبې قوې وژغوري، په پړاس بدليږي چې دې عمليې ته پړاس کېدل وايي. د پړاس کېدلو عمليه هره شـيبه تر سـره کيدی شـي. د تودوخـې زياتوالی د مايـع د ماليکولونو د حرکي انرژي د زياتوالـي لامل کېږي او د پړاس عمليه چټک وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲-۱-۳: د مایعاتو د ایشیدو درجه

که مایع ته په سر لوڅي لوښي کې تودوخه ورکړل شي، تودوخه يې زياتيږي. د مايع د ايشيدو په بهير کې (که فشار ثابت وي) د اېشېدو ټکی ثابت پاتې کيږي. په رښتيا چې په ثابت فشار کې هغه تودوخه چې مايع په کې ايشـېږي، د همدې مايع د اېشــېدو د ټکي په نامه يادېږي. يوه مايع هغه وخت ايشېږي چې د مايع د بخار فشار له وارد شوي باندينی فشار يا اتموسفير سره مساوي شي.

د مايعاتود اېشــېدو پروســه په سر لوڅي لوښي کې ليدل کيږي؛ په سرپټي لوښي کې نه تر سره کيږي. په سر لوڅي لوښي کې په مايع باندې وارد شوی باندينی فشار ثابت دی. خو د باندينی فشار له بدلون ســره د اېشــېدو درجه هم داسې بدلېږي چې د فشار له زياتوالي سره د مايعاتو د اېشېدو درجه لوړيږي او د فشــار له لږوالي ســره د مايع د ايشيدو تودوخه ټيټيږي؛ د بېلګې په ډول: د اوبو د اېشېدو درجه په يو اتموســفير فشــار کې $100^{o}C$ ده؛ خو په لوړو ځايونو کې چې فشار $650mmHg$ وي، اوبه په $95^{o}C$ کې ايشېږي.

فعالیت

الف- د اوبو د اېشــېدود تودوخې درجه د غره په ســرکې زياته ده، که د غره په ټيټوبرخو کې؟ ولې؟

ب- په اوبو کې د کچالو پخول د غره په سرکې ډېر وخت نيسي، که د غره په ټيټوبرخو کې؟

ج- هغه اوبه چې د غره په ســر کې ايشــېږي، لاس زيات ســوځوي، که هغه اوبه چې د غره په ښکتنی برخه کې ايشيږي؟

د اېشېدو پروسه په سرپټو لوښو کې نه تر سره کيږي؛ ځکه په سر پټو لوښو کې بړاسونه توليږي، د مايع سطحه بړاس راچاپېروي او د مايع د سطحې فشار لوړيږي چې د مايع د اېشېدو خنډ کېږي. نو هر څومره چې په مايع باندې تودوخه زياته شــي، په هماغه کچه په ســر پټي لوښي کې د مايع پر سطحه مجموعي فشار زياتيږي او د اېشېدو بهير نه ترسره کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ:

الف- د بخار په سرپټي دېګي کې، چې پر اور ایښودل شوی وی، د اېشېدو عملیه تر سره کېږي؟

ب- د بخار دېګونو په پورتنی برخه کې سوري ولې وباسي چې په ټاکلي وخت کې واز شي او بخار يې ووځي؟

ج- د اوبو تودوخه د بخار دېګ کې زیاته ده، که په سر وازو دېګونو کې؟ اوبه په کوم دېګ کې ډېرې زیاتې ایشېږي.

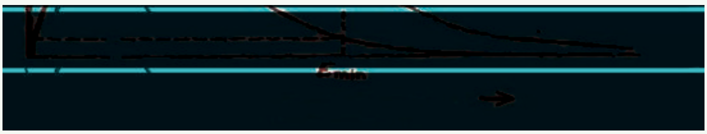
لنډه داچې د مادې جامد او مایع حالت څه نا څه سره یوشان او دګاز له حالت څخه توپیر لري.

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 ترلاسه شوې مایع ته بیا هم تودوخه ورکړل شي تودوخه په یوه ټاکلې درجه کې ایشیږي اودګاز فاز رامنځ ته کېږي. 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.

هغه انرژي چې یخ ته وردننه کیږي، د اوبو د مالیکولونو حرکي اهتزازونه زیاتوي چې په پایله کې مالیکولونه سره جلا او کرستالي شبکې یوه له بلې څخه بیلیږي 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 وروسته د تودوخې درجه د اېشېدو تر درجې پورې لوړیږي او د تودوخې دا درجه تر براس کېدلو

(c) ketabton.com: The Digital Library

پوري بشپړه ثابته پاتې کيږي. کله چې مايع پوره بړاس شي، نو دتودوخې درجه لوړيږي.

فعاليت

وڅيړئ چې جامد مواد د تودوخې د زياتوالي له امله ولې ويلې کيږي؟ د تودوخې د زياتوالي له امله مايعات په بړاس او يا گاز ولې بدليږي؟ لاندې شکلونه وگورئ او ځواب ورکړئ.

يخني — يخني يا تراکم

تودوخه — تو دوخه يا دفشار لړوالى

کرستالي جامد — مايع — گاز

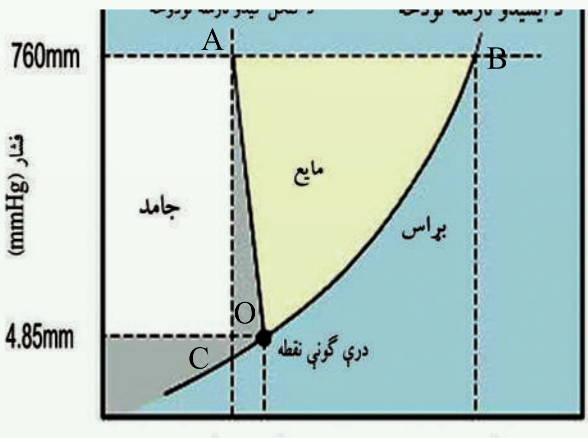
(6 - 16) شکل: د د تودوخې په بېلابېلو درجوکې د اوبو حالتونه

د يوې مادې د ويلې کېدو او ايشېدو ټکى او د جامد او مايع حالتونه د بړاس د فشار په واسطه ټاکل کيږي. لاندې گراف د اوبو د جامد او مايع د بړاس فشار ښيي:

د OA خط: يو اتموسفير فشار کې د جامد او مايع په منځ کې سرحد ښيي چې په ثابت فشار کې د تودوخې په بدلون جامد په مايع بدليږي.

د OC خط: کله چېرته فشار د درې گونې نقطې څخه کم شي جامد فاز په بخار (بړاس) بدليږي. (تصعيد)

د OB خط: د مايع او بخار ترمنځ فشار او د تودوخې په درجه کې د مايع او بخار ترمنځ تعادل راښيي که فشار ثابت اوسي د تودوخې د درجې په زياتيدو سره مايع په بخار بدليږي.



تودوخه (^{o}C)

(6 - 17) شکل: له تودوخې سره د اوبو د بړاس د فشار تراو

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۲-۵: د مایعاتو کنګل کېدل

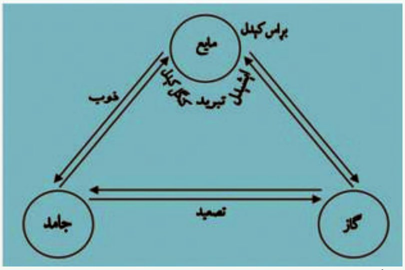
کله چې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، د مالیکولونو حرکي انرژي ټیټیږي چې د مایع تودوخه ورسره ښکته کېږي او ثابت حالت ځانته غوره کوي او له هغې سره د موادو ګډ جامد بلورونه لاسته راځي. د یوې مایع د کنګل کېدو درجه هغه اندازه تودوخه ده چې د یوې مادې جامد یا مایع فاز یو له بل سره د تعادل په حالت کې ساتي.

جامد ⇌ مایع

که چېرې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، د پروسې لورې ښې خواته دوام پیداکوي او دې حالت ته کنګل کېدل وایي. که جامدو موادو ته تودوخه و رکړل شي، د تعامل بهیر له پورتنۍ معادلې سره سم کېڼ لورې ته دوام پیداکوي. دې بهیرته ویلې کېدل وایي. د کنګل کېدلو چټکتیا د ویلې کېدو داسې چټکتیا 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 کېږي؛ پر دې بنسټ، د یوې خالصې مادې د ویلې کېدو او کنګل کېدو ټکې سره یو شان دي.

د جسمونو د جامد حالت نیغ پر نیغه 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 (سړه ول) په نوم یادیږي. کېدی شي چې ځینې مواد په عادي شرایطو کې د تصعید او تبرید له لارې، خالص کړی شي. بېلګه کې یې کېدی شي چې I_2 او نفتالین $(C_{10}H_8)$ وړکړل شي.

په عمومي ډول، یوه ماده شرایطو ته په پام سره په درې حالتونو (جامد، مایع او ګاز) کې لیدل کېږي چې د دغو حالتونو یو پر بل باندې بدلېدل په لاندې شکل کې لیدل کېږي:



(6 - 18) شکل: د مادې د درې حالتونو یو پر بل باندې تبدیلېدل ښیي

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳ : گازونه

۶-۳-۱ : دگازونو صفتونه

دګازونو ځانګړتیاووته په پام سره چې طبیعي ګازونه یو بل ته ورته دي او دا ورته والي موږ ته دا امکان راکوي چې ایدیال ګاز تعریف کړو او وروسته د حقیقي ګازونو خواص د ایدیال ګازونو له خواصو سره پرتله کړو. له دې سره به ولیدل شي چې حقیقي ګاز اوایدیال ګاز په ځینو مواردو کې سره یوشان دي (کله چې فشار او تودوخه زیات نه وي) دګازونو خواص دګازي موادو ښه فکتورونه دي چې کېدی شي د ساده قوانینو په واسطه یې روښانه کړو. خو لومړی اړینه ده، څو هغو کمیتونو باندې بحث وکړو چې په ګازونو باندې اغېز لري چې 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 ناځاپه منبسط کېږي 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 چې 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 چې عمدتاً cm^3 دي او $1mL = 1cm^3 = cc = 1cc$ کیږي.

فشار

د سطحې پر یو واحد باندې وارده شوې قوه فشار د:

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

د cgs په سیستم کې د فشار واحد د Bary د MKS په سیستم کې پاسکال او په FPS کې پوند (Lb) تقسیم پر انچ مربع (In^2) دی چې ($1atm = 14{,}7Lb/In^2$ 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: دګازي مادې مقدار

پــه عمومي توګه، د موادو مقدار په مول اندازه کيږي چې په (n) ښــودل کيږي. د مطلوبې مادې دګرامونــو انــدازه پر ماليکولي يا اتومي کتلې له وېشــلو څخه کېدی شــي د مادې د مولونو مقدار ترلاسه شي:

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

دګازونو تودوخه

دګأزونــو تودوخــه، په عمومــي توګه، په کالوين تاکل کيږي چې د مطلقــې تودوخې په نوم يې هم يادوي:

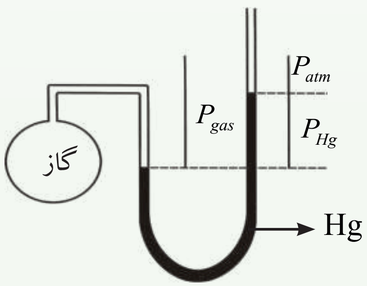
$$T_k = C^{\circ} + 273$$

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 دګازونو د حجم او فشــار ترمنځ اړيکه په ثابته تودوخه کې وڅېړله او ترلاســه يې کړه چې په ثابتــه تودوخه $(T = Constant)$ کــې دګازونو د ټاکلې کچې حجم پرهغوی باندې د وارد شــوي فشارسره معکوساً متناسب دی.

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

نومړو پوهانو له هغې دســتګاه څخه کار اخيســته چې دګاز يوه نمونه په کې د ترل شــوي درجه لرونکي مانومتر په لاندينی برخه کې شــته. د مانومتر په واز ســرکې د ســيمابو د زياتوالي په واسطه کېدای شي چې دګاز فشار زيات کړای شي او د فشار له زياتوالي سره دګاز 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 $25^{o}C$ کې ترلاسه شوي، په لاندې جدول کې خلاصه شويدي:

(6 - 2) جدول: د هايدروجن دګاز تراکم د تودوخې په $25^{o}C$ درجوکې

د تجربو نمبر	فشار په mm Hg	حجم په ml	حجم X د فشار
I	760	25	$1.75\cdot10^{4}$
II	830	21.1	$1.75\cdot10^{4}$
III	890	19.7	$1.75\cdot10^{4}$
IV	1060	16.5	$1.75\cdot10^{4}$
V	1240	14.1	$1.75\cdot10^{4}$
VI	1510	11.6	$1.75\cdot10^{4}$

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 وروګرځوله 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 ايديال ګاز د بايل د اندازه کولو په دسـتګاه کې داسـې شـته چې په $625mmHg$ فشار کې

(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 $P_1V_1 = P_2V_2$ کیدی شي:

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

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

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

$$V_2 = \frac{247mL \cdot 625mmHg}{825mmHg} = 187mL$$

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

$PV = K$ په معادلې 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 فشارکې 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 نوموړو ګازونو 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 څیړنو 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 شوي دي. په دې تجربو کې فشار ثابت دی. که د ګراف دی خطونو ته چې د

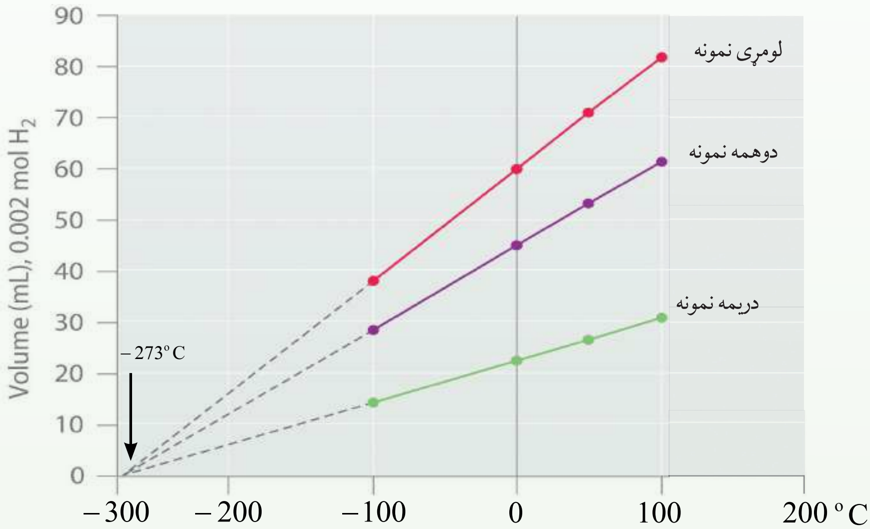
(c) ketabton.com: The Digital Library

تودوخې او حجم د تړاو اړیکې رابښــيي، دوام ورکړل شــي، د تودوخې د درجو افقي محور به په یوه ټاکلــې ټکــي کې چې په دې ټکي کې $(V=0)$ دی، پرې کوي. له دې تجربو څخه پایله اخیســتل کیږي چې د تودوخې د تنزیل په بهیر کې له $0°C-273°C$ پورې، دګازونو حجم له صفر سره مساوي دی. په $-273^{o}C$ تودوخه کې ګاز باید د منځه لاړ شي.

له اړوندو ترســره شــوو تجربو چې په بیلابیلو ګازونو باندې شــوې دي، پایله اخیســتل 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 نشــته؛ نو $-273°C$ تودوخه ډېره لږ ده؛ نو دغه دتودوخې درجه، مطلق صفر منل شــویده (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 دګاز حجم، T په ^{o}C د تودوخې درجه او a د مستقیمو خطو میل دی. څنګه چې $(v=a(t+273)$ دی او دکالوین له مقیاس ســره اړیکه لري، نو دا معادله داســې هم لیکلی شو: $V/T = a\ (n.\ p)$...II



(6 - 20) شکل: د فشار او تودوخې ترمنځ اړیکه

په ثابت فشــار $(p=constant)$ کې د ټاکلي مقدار ګازونو حجم له تودوخې ســره مســتقیمه 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: یو ایډیال 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 فشار او $27^o C$ تودوخه کې، یو ایډیال ګاز $128cm^3$ حجم نیولی دی، که د نوموړي ګاز حجم $214cm^3$ ته بدلون ومومي، نو تودوخه به څومره وي؟

دوهم مثال: په $25^o C$ تودوخه او $1atm$ فشار کې یو ایډیال ګاز $2.65L$ حجم نیولی دی، که چیرې په یوه وخت کې تودوخه $75^o C$ او فشار $2atm$ ته لوړ شي، د دغه ګاز حجم به څومره وي؟

حل:

1 - د بایل د قانون پربنسټ (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 دګازونو د ترکیب د قانون په نوم یادیږي چې دګازونو 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

دګیلوسک 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 اړيکې ته په پام سره دا هماغه اړيکه ده کوم چې د تعامل کوونکو موادو د ماليکولونو د شمېر ترمنځ په کېمياوي تعامل کې شته؟

د دې سوال ځواب دا دی چې د بېلابېلو ګازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې تر يوشان شرايطو لاندې مساوي شمېر ماليکولونه لري (د اوګدرو لومړی قانون). د بېلابېلو ګازونو د ذرو مساوي شمېر (ماليکولونه، اتومونه او يا ايونونه) د فشار او تودوخې د يوشان شرايطو لاندې مساوي حجمونه لري. (د اوګدرو دوهم قانون)

د اوګدرو د اصل پربنسټ، په ثابت فشار 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 تمرين وکړئ

الف- د نايتروجن د ګاز $3.011 \cdot 10^{23}$ ماليکولونه په STP شرايطو کې څو ليتره حجم لري؟

ب- د ګازونو مولي حجم پر کوم عامل پورې اړه لري؟ مولي حجم ته په پام سره په ستندرد شرايطو کې د ګازونو مولي حجم په يو اتموسفير فشار او $127^{o}C$ کې محاسبه کړئ.

۶-۳-۵: د ايډيال ګازونو قوانين

د بايل قانون، د چارلس قانون او د اوګدرو اصل درې واړه هغه تناسب بيانوي چې ايډيال ګازونه پرې روښانه کيږي. دنوموړوعلماوو د قوانينو تناسب داسې لنډولی شو:

(n او T ثابت دي) $V \approx \frac{1}{p}$ (د بايل قانون)

(n او p ثابت دي) $V \approx T$ (د چارلس قانون)

(p او T ثابت دي) $V \approx n$ (د اوګدرو اصل)

له دريوو تناسبونو څخه ليکی شو چې:

$$V \approx \frac{1}{p} nT \text{ ------------------------------------ } 3$$

که د دريمې (3) معادلې تناسب پر مساوات تبديل کړو، R چې د ګازونو د تناسب په نوم يادېږي،

(c) ketabton.com: The Digital Library

د معادلې په بڼې 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:

$$T = 0^0C \quad = 273K$$

$$P = 1atm = 101.3KPa$$

$$n = 1mol$$

$$V = 22.4L = 22.4 \cdot 10^{-3}m^3$$

$$R = ?$$

$$PV = nRT$$

$$R = \frac{PV}{nT}$$

$$R = \frac{101.3KPa \cdot 22.4 \cdot 10^{-3}m^3}{1mol \cdot 273K} = 8.31\frac{J}{mol \cdot K}$$

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.

$$T = ?$$

$$P = 0.432$$

$$n = 0.176mol$$

$$V = 8.64L = 8.64 \cdot 10^{-3}m^3$$

$$R = 0.0802atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$$

$$PV = nRT$$

$$T = \frac{PV}{nR} = \frac{0.432atm \cdot 8.64 \cdot L}{o.176mol \cdot 0.0802atm \cdot L \cdot mol^{-1}K^{-1}} = 258K$$

ځان وازمايئ

د اکسيجن $5g$ ګاز په 35^oC تودوخه کې $6L$ حجم لري. د نوموړي ګاز فشار به څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

د ګازونو کثافت

که د ګاز مولي کتله د هغوی پر يو مول حجم باندې په ستندرد شرايطو کې تقسيم شي، د ګاز مولي کثافت لاس ته راځي:

$$D_{mol} \quad \frac{m(mol)}{V_{STP}}$$

لومړی مثال:

د هايدروجن د ګاز پنځه ګرامه په $22^{o}C$ تودوخه او يو اتموسفير فشار کې، 61,5(101,3KPa) ليتره حجم لري. د هغه مولي کثافت پيدا کړئ.

خرنګه چې $n=\frac{m}{M}$ دی، که د n قيمت په $PV=nRT$ معادله کې معامله کړو، لاس ته راځي چې:

$$PV=nRT \quad يا \quad PV=\frac{m}{M}RT \quad يا \quad PM=\frac{m}{v}RT \quad يا \quad PM=DRT$$

$$D=\frac{PM}{RT}$$

$$\mathrm{d}=\frac{101.3\mathrm{KPa}\cdot 2.016\mathrm{g/mol}}{8.31\mathrm{J}\cdot \mathrm{mol}^{-1}\cdot 295\mathrm{K}}=0.09\mathrm{g/L}$$

دوهم مثال

د اکسيجن د ګاز کثافت په 350K تودوخه او $2.5atm$ فشار کې پيدا کړئ. د اکسيجن د ګاز ماليکولي 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 تمرين وکړئ

د نايتروجن ګاز د هغې يوې نمونې فشار پيدا کړئ چې کثافت يې په $300K$ تودوخه کې $2.0g/L$ دی. د يو مول نايتروجن کتله $28g/mol$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۶ : په STP شرايطو کې ديو ايديال ګاز د مولي حجم محاسبه

محاسبو ښودلې ده چې د يو ايديال ګاز حجم په STP شرايطو 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 شرايطو کې د هر ګاز يو مول $22.4L$ حجم نيسي.

۶-۳-۷ : د ګازونو عمومي معادلې پر او د ګازونو کثافت پر بنسټ د ګازونو د ماليکولي کتلې پيدا کول.

د ګازونو عمومي معادلې ته په پام سره کېدی شي چې د ګازونو د ماليکول کتله ترلاسه شي:

$$PV = nRT ----------1$$

$$n = \frac{m}{M} ------------2$$

$$PV = \frac{m}{M}RT \qquad M = \frac{mRT}{PV}$$

لومړی مثال: د فاسفين PH_3 د ګاز کثافت په 50^oC تودوخه او $732mm\ Hg$ فشار کې $1.26g/L$ دی، نوموړی ګاز ايديال دی؛ ماليکولي کتله يې محاسبه کړئ.

$$P = 732\,mmHg$$

$$d = 1{,}26g$$

$$V = 1L = 10^{-3}m^3$$

$$T = 50^0C = 323K$$

$$R = 62{,}36mmHg \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$$

$$M = ?$$

$$M = \frac{mRT}{PV}$$

$$M = \frac{1.26g \cdot 62.36\,mmHg \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 323K}{732\,mmHg \cdot 10^{-3}m^3}$$

$$M = 34g/mol$$

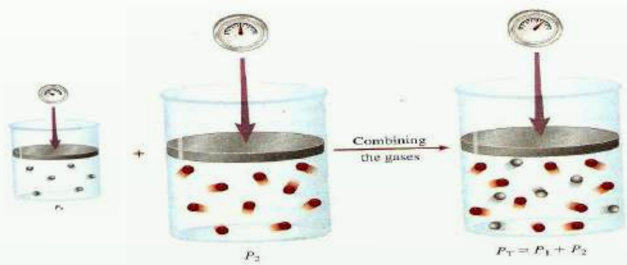
مشق او تمرين وکړئ!

په صفر درجه سانتي ګراد تودوخه، او $0.1\mu Pa$ فشار کې، يو ليتر مشبوع هايدروکاربن ګاز $1.96g$ کتله لري؛ ماليکولي کتله او فورمول يې پيدا کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶-۳-۸: دګازونو مخلوط (د دالتن قسمي يا جزيي فشار)

په 1801 م کال کې جان دالتن د يو لړعلمي تجربو پر بنسټ پايله تر لاسه کړه چې دګازونو له مخلوطو څخه د ډک لوښي پر دېوال باندې وارد شوی فشار دګازي مخلوط د تشکيل کوونکو اجزاوو دګازونو د هر يوه د مجموعي فشار څخه عبارت دی؛ پر دی بنسټ ديوګازي مخلوط ټاکل شوی فشار بايد دګازونو د جمعې له حاصل سره مساوي وي، داسې چې: که د مخلوط هر يو جز د لوښي حجم يوازې ځانته ونيسي او د لوښي پر ديوالو باندې فشار واچوي، نو د دالتن له جزئي فشارونو سره سم کېدی شي وويل شي: د يوګازي مخلوط جمعي فشار دګازونو د هر جز د فشارونو د جمعې حاصل څخه عبارت ده. جزئي يا قسمي فشار داسې تعريفيږي: که چېرې يوګاز په يوازې توګه يو لوښی ونيسي اوخپل جزئي فشار او معادل فشار يې د لوښي پر ديوال وارد کړي، د قسمي يا دجزئي فشارپر نامه يادېږي. لاندې شکلونه د دالتن د جزئي فشار او دګازونو د مخلوط مجموعي فشار راښيي؛ د بېلګې په ډول: که د هيليوم جزئي فشار $100mmHg$ اود هايدروجن جزئي فشار $300mmHg$ وي، نو مجموعي فشار يا ټول فشار $400mmHg$ دی. څه ناڅه د ګازونو ډېر مخلوطونه د دالتن د جزئي فشارونو د قانون څخه پيروي کوي او بنستيز شرط يې دا دی چې مخلوط شوي ګازونه بايد يو له بل سره تعامل ونه کړي:



(6 - 21) شکل: د دالتن د قسمي فشارونو قانون په ثابتې تودوخې کې

د عمومي معادلې پربنسټ ($PV = nRT$) دګازونو حالت کېدای شي مجموعي فشار او د هر ګاز جزئي فشاريه 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 چـې د مخلوطو موادو د يو جز مول تقسـيم پرجوړوونکو اجـزاؤو دمولونو پر مجموعي باندې د يوه جزء د مول تقسـيم، د اجزاؤو مولي کسـر 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 هريو، ديوګرام په کچه په يو لس ليتره بالون کې وردننه کړئ، نوموړي ګازونه ايد يال دي. د دې ګازونو د مخلوط تودوخه 125^oCده. 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: دگازونو دمالیکولونو د خپرېدو او ننوتنې په اړه دګراهام قوانین

پــه 1829م کال کــې انګریز پوه تومــاس ګراهام *Tomas Graham* پر بېلابېلــو ګازونو باندې د خپرېدو چټکتیا (*Diffusion*) او ننوتنه (*Effusion*) وڅېړله. خپرېدنه هغه اصطلاح ده چې له یوه محیط څخه بل محیط ته د موادو دکتلو دحرکت په اړه استعمالیږي؛ 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 ومونده چې دګازونو د ننوتنې چټکتیا په ګازي محیط کې، دګازونو دکثافت له جذر مربع سره معکوس تناسب لري:

$$V = \frac{K}{\sqrt{D}} \text{ ------------ } 1$$ دګاز د خپرېدو چټکتیا

د A اوB دوو ګازونو د ننوتنې 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 دګراهام د خپرېدو د قانون په نوم یادیږي.

په ټاکلې تودوخه او فشــارکې دګازونو مالیکولي کثافت او مالیکولي کتله یو له بلې ســره مســتقیماً 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:

$$\frac{P}{RT}=K$$

$$D=MK -----------10$$

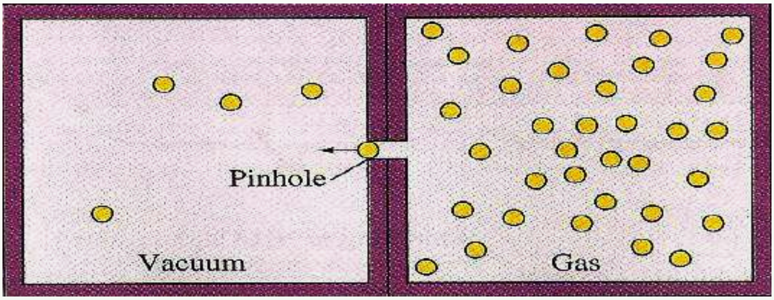
$$D\approx M ------------11$$

څرنګه چې د ګازونو مالیکولي کتله او مالیکولي کثافت یو له بل سره نیغه اړیکه لري، نو د ګراهام د مالیکولي خپریدنې د قانون په بنسټ کولای شو د دوو ګازونو لپاره داسې لیکلی شو:

$$\frac{V_A(Diffusion)}{V_B(Diffusion)}=\frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}}$$

ګراهام په (1826) م کال کې بله مقاله هم نشر کړه. په هغې کې یې د دیوالونو له کوچنیو سوریو څخه د ګازونــو د نفــوذ په اړه علمي مطلبونه وړاندې کړیدي. د یــو ګاز د مالیکولونو نفوذ د هغه مالیکولي حرکت د دیوال تر منځ تخلخل دی. د مالیکول د تېریدو قانون د مالیکولي خپریدنې له قانون سـره یوشــان دی. د ګازونــو د تېریدو چټکتیا د دېــوال اود تېریدو نیم تیریدو وړ غشــا (پردې) د مالیکولي کثافت د جذر مربع او د هغوی د مالیکولي کتلې له جذر مربع سره معکوس تناسب لري؛ یعني:

$$\frac{V_A(Effusion)}{V_B(Effusion)}=\frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}} \quad \text{یا} \quad \frac{V_A(Effusion)}{V_B(Effusion)}=\frac{\sqrt{D_B}}{D_A}$$



(6 - 22) شکل: د ګازونو د نفوذ چټکتیا

لومړی مثال: د X نامعلوم ګاز د تېریدنې چټکتیا تخلخل (سـوري) لرونکو دیوالونو له ســوریو څخه 0.279 دی چې د هایدروجن ګاز د تېروني چټکتیا له نوموړي دیوال ســره یوشــان ده (که شــرایط STP وي) د نامعلوم ګاز مالیکولي کتله ترلاســه کـړئ؛ 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 براسونه به تولید شي؟ تودوخه $400^o C$ او فشار $4.00atm$ دی.

حل:

$$2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \longrightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$$

$$2L \qquad 7L \qquad 4L \qquad 6L$$

$2L \ - \ 7L$

$1.26L \ - \ X_1 \qquad X_1 = \frac{1.26L \cdot 7L}{2L} = 4.41L$

$2L \ - \ 4L$

$1.26L \ - \ X_2 \qquad X_2 = \frac{1.26L \cdot 4L}{2L} = 2.52L\ CO_2$

$2LC_2H_6 \ - \ 6LH_2O$

$1.26LC_2H_6 - X_3 \qquad X_3 = \frac{1.26L \cdot 6L}{2L} = 3.78L$

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 باندې بدلیږي. یو لیتر پروپان په $12^o C$ تودوخه او $8,44atm$ فشار کې د اکسیجن له زیات مقدار سره سوځول شوی دی؛ د تولید شوي CO_2 حجم د $925^o C$ 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 ايديال ګازونو مهـم خواص دګازونـو د قوانينو لانديې؛ لکه: د بايـل قانون، د دالتن قانـون، دګراهام قانون..... مطالعه کړل. پوښـتنه پيداکيږي چې ولـې ګازونه دا نوموړي خواص له ځانه ښـيي؟ تاريخ ثابته کړې ده چې علوم په مشـاهدو او تجروبو پيل شوي دي، نظريې او مودلونه د همدې مشـاهدو او تجربو پر بنسـټ ټينګ دي. ويلي شو چې نظريې د مودل پر بنسټ ټينګې دي، دمودلو پربنسټ کېدای شي چې د سيستم فورمول او خواص روښانه شي.

دګازونـو حرکـي نظريه چې هغې ته حرکي نظريه ويـل کيږي، دګازونو د طبيعت او فزيکي مودل د حرکت څرنګوالی روښانه کوي. دا نظريه د لاندې فرضيو پر بنسټ ولاړه ده:

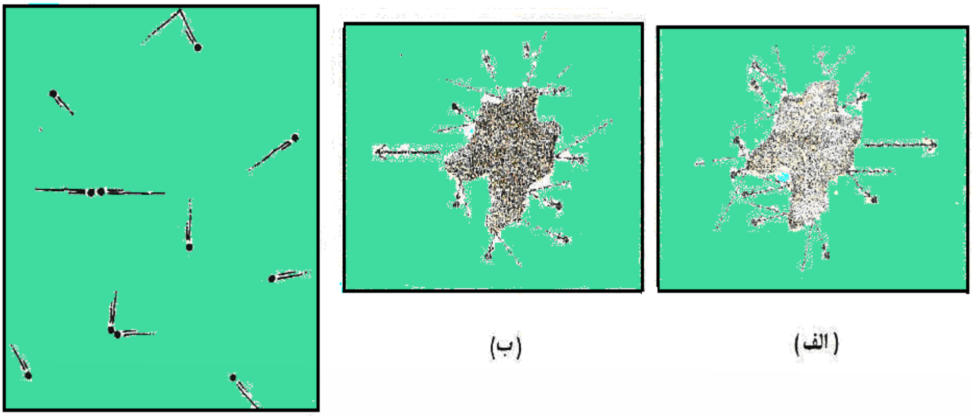
1 - ګازونـه لـه ډېرو زياتو کوچنيـو ذرو (اتومونو او ماليکولونو) څخه جوړ شـويدي. دا ذرې دومره کوچنۍ دي چې د هغوی د حجم کچه يې د هغو ترمنځ د فاصلو په پرتله په منځنۍ ډول د لوښي هغه حجم، چې ګازونو په هغې کې ځای نيولي دی، ډېر کم دی او د لوښـي دننه دګازونو اعظمي حد د ذرو ترمنځ له تشې فضا څخه جوړه شوې دی.

2 - دګازونو جوړوونکي اتومونه او ماليکولونه پرله پسـې په حرکت کې دي اود هغوی حرکت بی نظم، چټک او پر خط نېغ دی. 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. ځای 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 کېدای 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 مودل وړاندې شويدي. په دی مودل 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



(ج) (ب) (الف)

(6 - 23) شکل: الف- دګازونو حرکي مودل او بروني حرکت، ب- د ماليکولونو کچه چې ذرې يې کينېي خوا ته بمباردمان کوي، ج- په راتلونکو شيبوکې چې وضعيت د الف د جزء معکوس کېږي.

(۶-۳-۱۱): حقيقي ګازونه :

هغه ګازونه ايډيال خواص راښيي چې د ماليکولونو ترمنځ متقابل عمل يې و نه ليدل شي. (که چېرې د ماليکولونو ترمنځ الاستيکي ټکر شتون ونه لري) او په ماليکولونو نيول شوی حجم يې د هغه لوښي د حجم په پرتله، چې مطلوب ګازونه په کې دي، د پام وړ نه وي؛ بايد پوه شو چې په حقيقي ګازونو کې دغه شرايط نه شي کېدی چې سل په سلو کې وليدل شي؛ نو ويلی شو چې حقيقي ګازونه د ايډيال له طبيعت او سلوک څخه کږوالی کوي.

۶-۳-۱۲: د حقيقي (رښتيني) ګازو لپاره د حالتو معادله

که د يوه ټاکلي مقدار ګاز لپاره درې متحولو P,V او T ته يو تربل اړيکه ورکړل شي، په دې صورت کې، د نومړو دوو متحولو په ټاکلو سره ، کېدی شي دريم متحول اسانه ترلاسه شي؛ د بېلګې په ډول: د اکسيجن د ګاز $0.1mol$ په $0.5atm$ فشار او $39^{o}C$ تودوخه کې يو ټاکلی حجم نيسي. په عمومي صورت، هغه رياضيکي معادله چې فشار، حجم، تودوخه او د يو ګاز د مولونو شمېر يې يو له بل سره ترلي دی او دګازونو د حالت د معادلې په نامه ياده شوې ده، $PV = nRT$ ده چې د ايډيال ګاز د حالت معادله راښيي؛ خو دا معادله د حقيقي ګازونو حالت نه شي څرګندولی.

وان‌در والس $(Vander - Waals)$ په (1873) م کال کې د حقيقي ګازونو د حالت معادله د

(c) ketabton.com: The Digital Library

$(P+\frac{a}{v^2})(v-b)=RT$ پــه بڼه د يو مول حقيقي ګاز لپــاره د ايډيالو 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 ايډيالو 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 هر ګاز لپاره ترلاسه شي. په (2 - 6) جدول کې د واندروالس د ثابتو(a او b) مقدار ښودل شوی دی :

(2 - 6) جدول: د حقيقي ګازونو ثابتونه

$b(liter/mol)$	$a(litler.atm/mol^2)$	ګازونه
0266 .0	0.244	H_2
0.0237	0.3412	He
0.03913	1.390	N_2
0.03183	1.360	O_2
0.0427	3.59	CO_2
0.03985	1.485	CO
0.0428	2.25	CH_4
0.0371	4.17	NH_3
0.03049	5.464	H_2O
0.02789	1.340	NO

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال $10g$ د میتان ګاز د تودوخې په $25^{o}C$ کې په یوه لیتره لوښــي کې ســاتل شــویدي؛ پر نوموړي ګاز باندې وارد شــوی فشــار د ایډیال ګازونو د قانون او واندر والس معادلې پر بنسټ محاسبه کړئ؛ b,a قیمتونه له (3 - 6) جدول څخه ترلاسه کړئ.

حل : الف :

$$P = \frac{mRT}{MV}$$

$$P = \frac{10g \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} K^{-1} \cdot 298K}{16g \cdot 1L}$$

$$P = 15.3atm$$

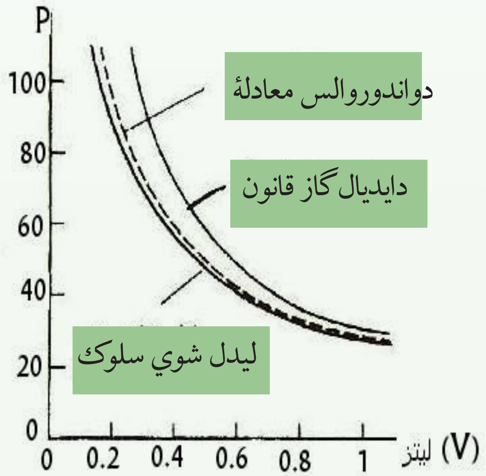
$m = 10g$, $V = 1L$, $P = ?$, $M = 16$

ب

$$(P = \frac{nRT}{V - nb}) - (\frac{n^2a}{V^2}) = \frac{0.625mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 298K}{1L - 0.625mol \cdot 0,0428} - \frac{(0.625mol)^2 \cdot 2.25L^2atm}{L^2 \cdot mol^2}$$

$$P = 14.8atm$$

دګازونــو د حالــت د عمومي معادلې په پرتله د واندر والس معادله په ښــه توګه کولای شــي چې حقیقي ګازونه توصیفولی شــي. (24 - 6) شــکل د یومول CO_2 د حالتونو ځرنګوال او د PV وضیعت په $350K$ تودوخه کې په تجربي ډول رابښيي، همدارنګه، د هغوی د حالت ځرنګوالی او تجربــي خــواص د ایډیال ګاز د حالت معادلې له واندر والس معادلې په وړاندې پرتله کوي. نور یــې معادلــې هم دګازونو 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 ګاز لپاره په مطلقه تودوخه کې د حالتونو ګراف

(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 خپرېدل يې کم دي او د مالیکولونو حرکت يې ډېر ورو دی. 6 - مالیکولونه يې 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 يې لږڅه زيات دی. 4 - د سیال حالت لري. 5 - ذرې يې په نورو مایعاتو کې د خپرېدو وړتیا لري. 6 - د ذرو ترمنځ خالیګاوې يې 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 کېدی شي. 3 - ډېر ټیټ کثافت لري او کتلې يې 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 لنډيز

• هر ماده کولی شي د محیطي شرایطو له کبله هره ماده درې حالتونه (جامد، مایع او گاز) لرونکي وي.
• گازونه هغه مواد دي چې جوړونکي ذرې یې یو پر بلې باندې ډېره لږ اغېز لري. یوه پر بلې باندې د ذرو د جذب ډېره لږ ده او نامنظم حرکت لري. په لوړه تودوخه او لږ فشار کې دگازونو د ذرو حرکت چټک دی.
• د جامداتو خواص دگازونو له خواصو څخه توپیر لري. گازونه ډېر لږ کثافت لري خو چې جامدات لوړ کثافت لري. گازونه د فشار په پایله کې متراکم کیږي؛ خو جامدات ډېر کم د تراکم ځانگړتیاوې لري. جامدات کلك او ماتېدونکي دي ، په داسې حال کې چې گازونه دا حالت نه لري.
• مایعات د جامداتو او گازونو په پرتله ځانگړي خواص لري؛ د بېلگې په ډول: د موادو د ذرو ترمنځ یې د جذب قوه په مایع حالت کې ډېره ده؛ خو د جامداتو په نسبت ضعیفه ده.
• په ثابته تودوخه (T= constant) کې دگازونو د ټاکلې کچې حجم له فشار سره معکوسه اړیکه لري.
• په ثابت فشار (P=constant) کې دگازونو ټاکلی حجم له تودوخې سره نېغ متناسب دی.
• د بېلابېلو گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې مساوي شمېر مالیکولونه لري (د اوگدرو لومړی قانون). د بېلابېلو گازونو د ذرو (مالیکولونو، اتومونو او ایونونو) مساوي کچه، د فشار او تودوخې تر یو ډول شرایطو لاندې مساوي حجمونه غوره کوي.
• دگازونو د مخلوطو په واسطه وارد شوی مجموعي فشار، دگازونو د مخلوط د اجزاوؤ د هر جزء فشار د جمعې له حاصل سره مساوي دی.
• گراهام پیداکړه چې دگازونو د تېرېدو چټکتیا په بل گازې محیط کې د کثافت له جذرمربع سره معکوس تناسب لري.
• دگازونو د حالت معادله د یو مول گاز لپاره $PV = nRT$ ده چې په دې معادله کې V دگاز حجم دی؛ له پورتنی معادلې څخه دا پایله 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 باندي.....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 مايعاتــو خپريــدل دګازونو پر نســبت................ دی او په مايعاتــوکې 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 فشــار ســره څه ډول تړاو لري؟

الف- مستقيم متناسب　　ب- معکوس متناسب

ج- تناسب نه لري　　د- د الف جزء سم دی.

5 - په ثابت فشــارکې د ســانتي ګراد د يوې درجې تودوخې په زياتوالي، دګاز حجم په ..... نســبت له 0^oC 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 عنصرکې چې ګاز وي)　د- ټول

7 - يو مول د هر ګاز په STP شرايطوکې .... حجم نيسي.

الف- $22.4L$　　ب- $22mL$　　ج- $22{,}4mL$　　د- $22{,}4m^3$

8 - کــه د يومــول ګاز مولــي کتلــه د يو مول ګاز پر حجم تقســيم شــي، په ســتندرد شــرايطوکې د .... په نوم ياديږي.

الف- نسبتي کتله　　ب- ترکيبي کثافت

ج- مولي کثافت　　د- مخصوص وزن

(c) ketabton.com: The Digital Library

9 - واندر والس د رښتيني ګازونو معادله په ....وښوده:

الف) $(p+\frac{a}{V^2})(V-b)=RT$ ب) $\frac{PV}{RT}=Z$ ج) الف و ب د) هېڅ 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 د ګازونو ډېره فضا..... فضا جوړه کړې ده:

الف) ډک ب) خالي ج) د اتومونو د) د ماليکولونو

تشـريحي پوښــتني

د ټولو تمرينونو په حل کې بايد فرض شي چې ګازونه ايډيال دي.

1 - ځينــې مــواد په عادي شــرايطو کې ولې د مايع په حالت او ځينې نــور د جامد يا ګاز په حالت پيدا کيږي؟

2 - لرڅــه د N_2 ګاز د چــې حجــم يې $58L$ د ی ، تر محيطي فشــار لانــدې دی چې پرهغه $125mmHg$ فشار ورباندې زيات شوی دی او حجم يې $49.6mL$ کمښت موندلی دی ، پر دې ګاز باندې لومړنی محيطي فشار (په ثابته تودوخه کې) څومره دی؟

3 - د A لوښــي $48.2L$ حجم او د N_2 ګاز لري. تودوخه يې 25^oC او فشــار يې $8.35atm$ دی. د B لوښــي حجم نا معلوم دی او د He ګاز په کې دی چې پر هغه باندې وارد شــوی فشــار $9.5atm$ او تودوخه يې 25^oC ده . د A او B لوښي يو له بل سره وصل شوي دي؛ د ګازونو د مخلوط فشار په دواړو لوښو کې 8,71atm ته لوړ شوی دی ، د B حجم پيدا کړئ.

4 - په يوه ازمايښــتي دســتګاه $1\cdot10^{-15}mmHg$ فشار شته، په ازمايښــتي د ستګاه کې يو ليتره لوښــی په پام کې ونيســئ. که تودوخه 0^oC وي، په هغه لوښي کې چې له هوا څخه ډک دی، د ماليکولونو کچه به يې څومره وي؟

5 - په يوه ستوري کې د هايدروجن د ګاز کثافت $10g/cm^3$ او د هغوی 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 د ګاز کثافــت $1.25g/L$ دی؛ په دې شرايطو کې به هغه په پنځه ليتره لوښي کې څومره ماليکولونه ولري؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

8 - په یو سـلندر کې $1.5kg$ د N_2 گاز شـته دی چې فشـار په هغه $31.8atm$ فشـار وربانديې دی، څومره N_2 به په دې سـلندر کې زیات شـي چې په ثابته تودوخه کې د سلندر فشار $75atm$ لوړ شي ؟

9 - فرض کړئ چې د گاز دوه نمونې A او B درکړل شـوي دي. د A دگاز منځنی چټکتیا د B دگاز د منځنی چټکتیا دوه برابره ده (البته د نوموړو گازونو د مالیکولونو چټکتیا)؛ که د دواړو نمونو مالیکولي کثافت یو شان او د B دگاز فشار $3atm$ وي، د A دگاز فشار پیدا کړئ.

10 - په ثابته تودوخه او 700mmHg فشار کې یو گاز 30L لیتره حجم لري ، د نوموړي گاز حجم په STPشرایطو کې پیدا کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

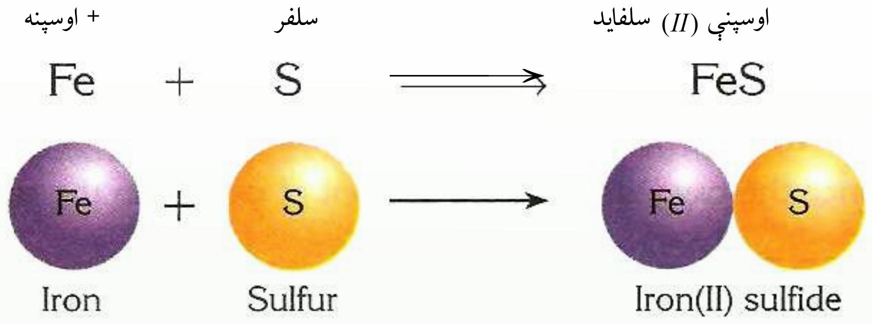
کېمياوي تعاملونه

پـه نړۍ کې زيات بدلونونه او اوښـتونونه رامنـځ ته کيږي. اويه بړاس کېدل او د بړاسـونو بيا سـړيدل د بـاران يـا واورو او ږلۍ په بڼه، دغـه راز، د ډېرو توټه کېدل او د هغوی اوښـتون په خاورو، شگو او نورو وړاندې شوي دي. دا ډول بدلونونه فزيکي دي، د فلزونو زنگ وهل، د سونگ د موادو سوځيدل، د دواگانو، ډول ډول وسايلو او زينتي موادو جوړول او نور کېمياوي بدلونونـه دي چـې دا ډول بدلونونه د کېمياوي تعاملونو په نوم يادېـږي. په دې څپرکي کې به د کېمياوي تعاملونو ډولونه او دکېمياوي تعاملونو شـکلونه زده کړئ او د کېمياوي تعاملونو د معادلو سـم ليکل او سـمه لاره به مطالعه کړئ. چې کېمياوی تعاملونه څو ډوله دي، څه ډول کولای شـو چې موادوته يو د بل سـره تعامل ورکړو؟ اگزوترميك او انډو ترميک کوم ډول تعاملونه دي؟ او د معادلې د ليکلو سمه لارکومه ده؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

۷ - ۱ : د کېمیاوي معادلې مفهوم

کېمیاوي معادله کېمیاوي تعاملونه ښـيي چې په سـمبولونو او د مرکبونو د فورمولونو په وسیله لیکل کیږي. هغه مواد چې په تعامل کې برخه اخلي د تعامل کوونکو موادو یا د لومړنیو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومړنیو موادو د تعامل په پایله کې حاصلیږي، د تعامل د محصول په نوم یادیږي.
په کېمیاوي معادلو کې تعامل کوونکي مواد کیڼ لوري ته او د تعامل محصول د معادلې ښي لوري ته لیکي او د (=) علامې پرځای په معادله کې له وکتور (⟶) څخه کار اخلي. وکتور «ورکوي» معنا لري؛ د بېلګې په ډول:



(7-1) شکل: د اوسپنې او سلفر تعامل او د فیریم سلفاید جوړېدل

مخکـې له دې چې کېمیاوي معادله ولیکو، باید د تعامـل ډول او د موادو فورمول وپېژنو. کېمیاوي معادلـه د عملـي تجربو پایلې بیانوي او د هغوی مواد د لیدلو او لمس کولو وړ دي. د کېمیا یوه موخه د اصولو او قوانینو کشف او پوره کېدل دي چې د تعاملونو د محصولاتو وړاندوینه کولی شي. که څه هم دکاغذ پر پاڼې لیکنې په سـمبولیک ډول د تعامل کوونکو موادو او محصول د ځانګړتیاو پوره نماینده ګی په معادله کې نه شـي کولی؛ خو بیا هم کېمیا پوهان کوشـش کوي چې کېمیاوي معادله سـمه او پوره پام سره وروښـيي. د یوې کېمیاوي معادلې د لیکلو لپاره بېلابېلې لارې کارول شویدي چـې د هغـوی د هر یوې معرفي په لاندې ډول کوو؛ خو د معادلو له لیکلو مخکې د لارو د وړاندې کولو لپاره باید ووایو چې په کېمیاوي معادلو کې د تعامل کوونکو موادو او د تعامل د محصول حالتونه هـم تـاکل کیږي چې په لاندې جدول کـې د تعامل کوونکو او د تعامـل د محصول د موادو حالت لیدلی 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 مایع په حالت ده
(Solid = s)	ماده د جامد په حالت ده
(Aqueouse=aq)	اوبلن محلول
(Solved=sol)	بېلابېل محللونه
$\longrightarrow$	ورکوي
$\rightleftarrows$	د تعامل دواړو لوروته د محصول مواد بیا په لومړنیو موادو اوښتي دي.
$\xrightarrow{\Delta}$	تعامل د تودوخې په شتون کې ترسره کیږي
$\xrightarrow{Ni}$	په تعامل کې د کتلست شتون ضروري دی.
$\xrightarrow{120^0 C, 5atm}$	تعامل د فشار او تودوخې په شتون کې

۷ - ۱ - ۱: په تورو لیکلي معادله

پــه دې ډول معادلو کې یوازې د تعامــل کوونکو اود تعامل د محصولاتو د موادو نوم په تورو لیکل کیږي، چې د تعامل کوونکو او د تعامل محصولاتو د موادو تجارتي اویا علمي نوم وي: په دې معادلو کــې تعامــل کوونکي مواد کیڼ لوري ته اود تعامل محصول د وکتور ښــي لوري ته لیکل کیږي. اد ډول معادلې د تعامل په اړه ډېر زیات اطلاعات نه وړاندې کوي؛ د بېلگې په ډول:

گاز کاربونیک + ژوندي چونه $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ د چونې تیږه (په پښتو ممیز نومونه)

کاربن ډای اکساید+ کلسیم اکساید $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$ کلسیم کاربونیټ (علمي نومونه)

(۷ - ۱ - ۲): سمبولیکې معادلې

په دې ډول معادلو کې له کېمیاوي موادو، ســمبولونو او فورمولونو څخه کار اخیستل کیږي چې د تعامــل کوونکــو او د تعامل د محصول د موادو فزیکي حالت په پام کې نیول کیږي. 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 پورتنی معادله په لاندې ډول کولای شــو چې په سمبوليک شکل داسې ليکی 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، دکاربن ډای اکسايد گاز او اوبه لاسته راځي.

2 - بور (II) اکســايد جامد اوکاربن (گرافيت) په لوړه تودوخه، جامد بور کارباید (B_2C_2) او کاربن مونواکساید (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 توليديږي.

4 - د امونيا گاز او فلورين گاز له تعامل څخه ډای نايتروجن ترترا فلورايد په لاس راځي.

5 - امونيــم ډای کروميــت ته له تودوخې ورکولو ســره نايتروجن گاز، د اوبو بړاســونه 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 نايتريــت له تجزيې څخه د امونيا گاز او اوبه حاصليږي. د هغوی له تورو ليکلې او سمبوليکه معادله وليکئ.

2 - د مالگې تيزابو او سوډيم هايډروکسايد 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 کړي، 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 جوړښت

2 - دکاربن او اکسیجن تعامل او د کاربن ډای اکساید جوړښت

3 - د هایدروجن او کاربن تعامل او د میتان جوړښت

۷ - ۲: د کیمیاوي 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 د کیمیاوي تعاملونو په اړه معلومات تر لاسه شي؛ خو کیمیاوي تعاملونه ډېر زیات دي چې زیاتې مطالعې او زیات وخت غواړي.

د یادولو وړ ده چې کیمیاوي تعاملونه د کیمیاوي مطالعاتو لویه برخه تشکیلوي. 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 لندېوو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2-7) د جدول: د کېمیاوي تعاملونو ډولونه

شماره	طبقه بندي	ډولونه	تعریفونه	مثالونه
1	دالکترون لیږدول	اکسیډیشن او ریډکشن	د ځینو اتومونو د اکسیډیشن نمبر بدلیږي	$\overset{-4}{C}H_4 + 2O_2 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + 2H_2\overset{-2}{O}$
		له اکسیډیشن او ریډکشن څخه پرته	د اکسیډیشن نمبر نه بدلیږي	$Ca^{2+}O + H_2O \longrightarrow Ca^{2+}(OH)_2$
2	د انرژي لیږدول	اګزوترمیک (تودوخه تولیدوونکي)	په ټاکلي کچه انرژي ازادوي	$C + O_2 \longrightarrow CO_2 + E$
		انډوترمیک (انرژي جذبوونکي)	انرژي له محیط څخه جذبوي	$2HgO + E \longrightarrow 2Hg + O_2$
3	بیرته ګرځیدل منل	رجعي (ګرځیدونکی)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو مواد تبدیلیږي	$3H_2 + N_2 \rightleftarrows 2NH_3$
		غیر رجعي (نه ګرځیدونکی)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو موادو نه تبدیلیږي	$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O + E$
4	د موادو خرنګوالی	سوځیدل	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 کیدل 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 کیدل	د تیزاب او القلي تعاملونه	$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

(c) ketabton.com: The Digital Library

5	میخانیکیت	راديکال	هغه تعاملونه چې د راديکالونو پرېنسټ کېږي	$Cl_2 \xrightarrow{\text{رڼا}} 2Cl^{\cdot}$
		زياتيدل	يوه ماده په بله ماده زياتيږي	$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6$
		لرې کيدل	له ماليکول څخه يو جز جلا کيږي	$C_2H_6O \longrightarrow C_2H_4 + H_2O$
		الکترون خوښونکي	د يو الکترون خوښوونکي ذرې په توليد سره تعامل پيل کيږي	$HNO_3 + H_2SO4 \longrightarrow HSO_4^- + H_2O + \overset{+}{N}O_2$ $\overset{+}{N}O_2 + C_6H_6 \longrightarrow C_6H_5NO_2 + \overset{+}{H}$
6	د لومړنيو موادو او د تعامل د محصولاتو مقدار	تجزيه	له يو مادې څخه څو مادې حاصليږي	$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$
		ترکيب	د څو مادو څخه يوه ماده حاصليږي	$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$
7	ځای نيول	ساده تعويض	يو يا څو اتومه په ماليکول کې د يو يا څو اتومونو ځای نيسي.	$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$
		دوه ګوني تعويض	د يو بل په واسطه د مرکبونو د ايونونو تعويض	$HNO_3 + NaOH \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$

۷-۲-۱: تعويضي تعاملونه

۷-۲-۱-۱: يو ګوني يا ساده تعويضي تعاملونه

۷-۲-۱-۱: يو ګوني يا ساده تعويضي تعاملونه: په دې ډول تعاملونوکې د يو خالص عنصــر اتومونــه، د بل عنصر اتومونه په يو مرکب کې تعويضوي. په بل عبارت، د يو خالص عنصر اتومونــه د بــل عنصر اتومونه له مرکب څخــه بې ځايه کوي او خپله د هغه ځای نيســي؛ د بېلګې په ډول: کلورين له پوتاشــيم برومايد ســره تعامل کوي چې په پايله کې د پوتاشــيم برومايد د مرکب برومين د کلورين په واسطه له لاندې معادلې سره سم تعويض کېږي:

$$Cl-Cl(g) + 2KBr(aq) \longrightarrow 2KCl(aq) + Br_2(l)$$

(د برومايد آيون د کلورايد په ايون تعويض شوی دی)

المونيم د اوسپنې ځای په فيريم (II) اکسايډکې نيولی دی.

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(s)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

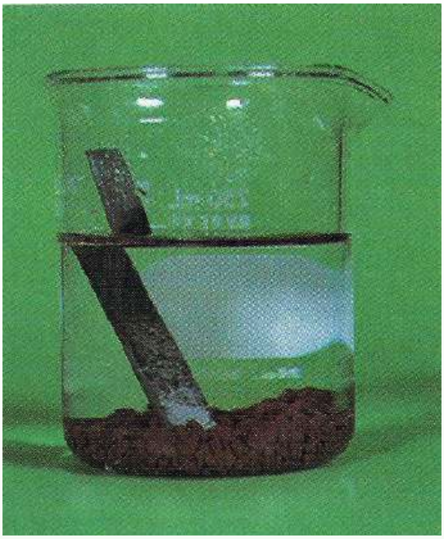
په ځینو ساده تعویضي تعاملونو کې ډاى شي له لاندې اړیکو څخه د نمونې په ډول کار واخېستل شي:
کـه چیرتـه A فلز اوسـي د BC$(CuSO_4)$ مرکب اوسـى د مـس عنصر (B) جداکـوي او AC جوړوى.

$$A + BC \longrightarrow AC + B$$

$$Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$$

لاندې شکل د جست او کاپرسلفیتو یو ګونى 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 سـره تعامل کړى، المونیم کلوراید او هایدروجن یې جوړ کړى دى.

2 - $C(s) + Al_2O_3(s) \longrightarrow$

3 - $K(s) + H_2O(l) \longrightarrow$

4 - مس د سپینو زرو د نایترویتو له محلول سره تعامل کړى.

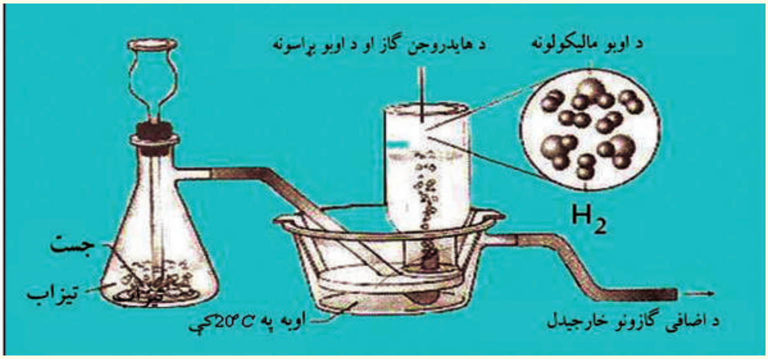
(c) ketabton.com: The Digital Library

5 - $SiO_2(s) + C(s) \longrightarrow$

ب- د جستو دفلز په واسطه د مالګې له تیزابو څخه د هایدروجن بې ځایه کیدل.

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 دانې، 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 کړي.

خپل ځان امتحان کړئ.

لاندې په تورو 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

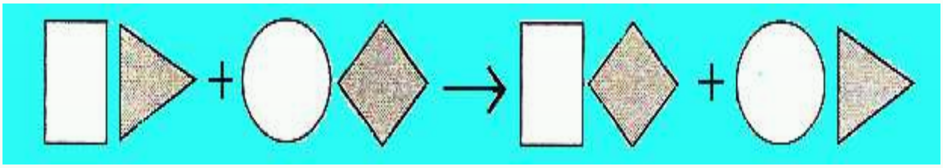
$$1-\ Br_2+2NaI \longrightarrow 2NaBr+I_2$$
$$2-\ Mg+CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4+Cu$$
$$3-\ 2Na+2H_2O \longrightarrow 2NaOH+H_2$$
$$4-\ Zn+2HCl \longrightarrow ZnCl_2+H_2$$

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:



(7-5) 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

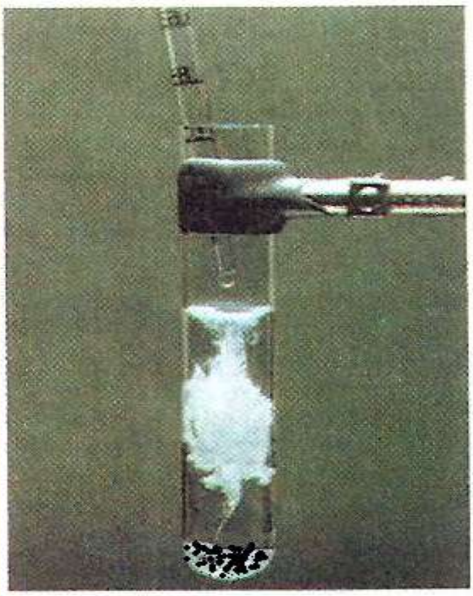
فعالیت

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. وبه ګورئ چې تور رسوب جوړ شوی دي 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 حلیږي؛ 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 اوبوکې) څخه زیات په اوبوکې حل شــي، د حل شــوو موادو په نامه اوکه د $0.1-0.001mol/L$ ترمنځ په یو لیتر اوبوکې حل شــوي وي، ډېر لږ حل شــوو اوکه له $0.001mol/L$ څخه کم په یولیتر اوبوکې حل شوي وي، د غیر منحلو موادو په نوم یادېږي.

هغه مالگې چې د نایتریتو NO_3^- ایونونه ولري په اوبوکې منحل دي.

ټول اسیتیتونه (CH_3COO^-) په اوبوکې منحل دي.

د کلوریتــو (ClO_3) ټولې مالگی له پوتاشــیم کلوریت څخه پرته په اوبوکې منحل دي او پوتاشــیم کلوریت په اوبوکې ډېر لږ منحل دي.

ډېــر کلورایدونه (Cl^-) په اوبوکــې منحل دي؛ له $PbCl_2, CuCl, Hg_2Cl_2, AgCl$ څخه پرته چې په اوبوکې غیر منحل دي (سرب II کلوراید $PbCl_2$ په ایشیدلو اوبوکې حلیږي).

ډېــر برومایدونــه (Br^-) پــه اوبوکې منحــل دي؛ له $HgBr_2, PbBr_2$ $CuBr, Hg_2Br_2, AgBr$ څخه پرته چې په اوبوکې غیر منحل دي او $HgBr_2$ ډېر لږ حلیږي.

ډېــر ایودایدونــه (I) په اوبوکې منحل دي؛ لــه PbI_2, CuI, Hg_2I_2, AgI او HgI_2 پرته چې په اوبوکې غیر منحل دي.

ټول سلفیټونه (SO_4^-) له $Hg_2SO_4, BaSO_4, SrSO_4, CaSO_4, Ag_2SO_4$ څخه پرته په اوبوکې حلیــږي. ډېر زیات غیر منحل ســلفیټونه د عنصرونو د دوره یــي جدول د IIA گروپ فلزونو پورې اړه لري.

ســلفایدونه (S^{2-}) په اوبوکې 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 اوبوکې منحل دي.

کاربونیټونــه (CO_3^{2-}) په اوبوکې غیر منحل دي. د دوره یي جدول د لومړي گروپ (القلي فلزونه) عنصرونه او امونیم کاربونیټ $(NH_4)_2CO_3$ په اوبوکې حلیږي.

فاسفیټونه په اوبوکې غیر منحل دي؛ خو $((NH_4)_3PO_4)$ په اوبوکې حل کیږي.

هایدروکســایدونه (OH^-) په اوبوکــې غیر منحل دي. د لومړي گروپ له هایدروکســایدونو (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 انرژی جذبول د تودوخې په بڼه، برېښنا، رڼا او میخانیکي ټکرونو په واسطه تجزیه اوپه ساده موادو بدلیږي چې د دې تعاملونو عمومي شکل دا دې:

$$AB\longrightarrow C+D$$

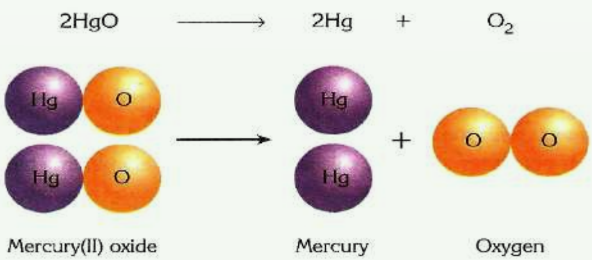
د دې ډول مرکبونو د تجزیې په پایله کې ممکن د تعامل محصولونه هم مرکبونه وي، نو C او A مرکبونه دي. که د تعامل محصول عنصرونه وي نو C او A عنصرونه دي. په همدې ترتیب، که د تعامل د محصول مواد هم عنصر او هم مرکب وي، نو C عنصر او D مرکب دی. پردې بنسټ، کېدی شي چې لاندې معادلې د پورتنیو تعاملونو په ډول ولیکل شي:

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

فعالیت

لاندې مثالونه وګورئ. د پورتنیو تعاملونو ډولونو ته په پام سره د هر تعامل مخامخ د 1، 2 او یا 3 چې د پورتنیو تعاملونو نمبر دی، ولیکئ:

$H_2O \xrightarrow{\Delta} H_2(g) + O_2(g)$ ( )

$CdCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CdO(s) + CO_2(g)$ ( )

$Pb(OH)_2(s) \xrightarrow{\Delta} PbO(s) + H_2O(l)$ ( )

$N_2O_4(g) \xrightarrow{\Delta} 2NO_2(g)$ ( )

$2HgO(s) \xrightarrow{\Delta} 2Hg(l) + O_2(g)$ ( )

$PCl_5(s) \xrightarrow{\Delta} PCl_3(s) + Cl_2(g)$ ( )

$H_2CO_3(aq) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + H_2O(l)$ ( )

د دې ډول تعاملونو ګډه ځانګړتیا له پېچلو مرکبونو څخه د ساده موادو ترلاسه کړې دي. د تجزیوي تعاملونو له پاره عمومي قاعده کېدی شي داسې ولیکل شي:

فلز کاربونېټ $\xrightarrow{\Delta}$ فلز اکساید + CO_2

فلز هایدروجن کاربونېټ $\xrightarrow{\Delta}$ فلز کاربونېټ + $CO_2 + H_2O$

فلز سلفیټ $\xrightarrow{\Delta}$ د فلز اکساید + SO_2

فلز نایتریټ $\xrightarrow{\Delta}$ فلز نایترایټ + O_2

فلز کلوریټ $\xrightarrow{\Delta}$ فلز کلوراید + 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

اکسیجن لرونکي تیزاب $\xrightarrow{\Delta}$ اوبه + د غیرفلز اکساید

ویلي شوې مالګه $\xrightarrow{\text{بریښنا}}$ فلز + غیر فلز

اوبه $\xrightarrow{\text{بریښنا}}$ هایدروجن + اکسیجن

د فلز هایدروکساید $\xrightarrow{\Delta\ \text{بریښنا}}$ اوبه + دفلز اکساید

زیات پوه شئ!

د فلز نایتریټ مرکب د تودوخې په واسطه د فلز په نایترایټ او اکسیجن او په لوړه تودوخه کې د فلز په اکساید او د نایتروجن او اکسیجن په ګازونو بدلیږي.

$$2KNO_3(s) \longrightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$$

$$2KNO_3 \xrightarrow{\text{لوړه تودوخه}} K_2O(s) + N_2(g) + 2O_2(g)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

پلټنه وکړئ

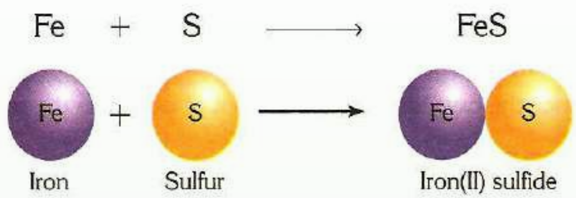
د تجزیوي تعاملونو لپاره له نومورو بېلګو څخه پرته نورې بېلګې په دې لوست کې وړاندې کولی شئ؟

۷ - ۲ - ۳: ترکیبي تعاملونه

هغه تعاملونه چې په پایله کې یې دوې یا څو ســاده مادې یوه له بلې ســره ترکیب شــي او یوه داســې 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 سمبولیک 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

$$2\overset{o}{Fe}(s) + 3\overset{o}{Cl_2}(g) \longrightarrow 2\overset{+3}{Fe}\overset{-1}{Cl_3}(s)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

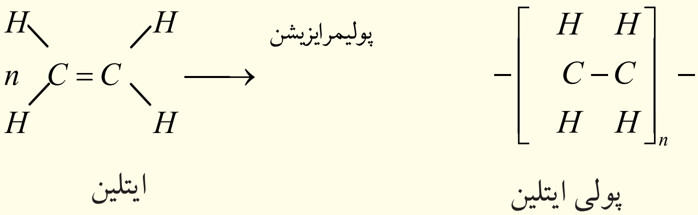
لاندې تعاملونه ته ځیر شئ. د 2،1 او 3 شمېرو په واسطه يې چې د پورتنيو عمومي تعاملونو د شکلونو نمبرونه دي، له هغې سره پرتله کړئ:

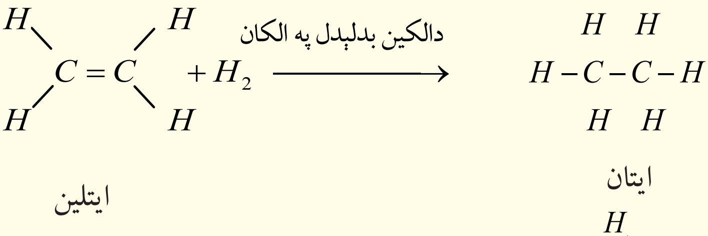
$$H_2(g)+O_2(g)\longrightarrow H_2O(l)$$

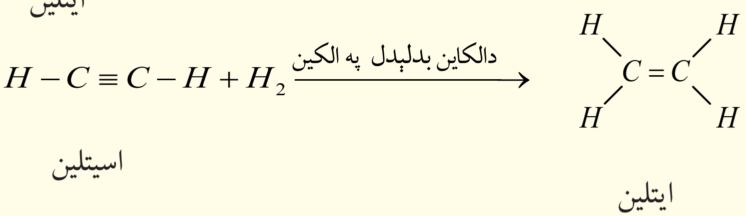
$$Hg(l)+O_2(g)\longrightarrow HgO(s)$$

$$NH_3(g)+HCl(g)\longrightarrow NH_4Cl(g)$$

$$CaO(s)+SiO_2(s)\longrightarrow CaSiO_3(s)$$







$$Na_2CO_3+H_2O+CO_2\longrightarrow 2NaHCO_3$$

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 + هایدروجن

امونیاک $+ HX \longrightarrow NH_4X \quad X = (F, Cl, Br, I)$

د هایدروکاربنونو اکسیجنی مشتقات $\longrightarrow$ $+ H_2$ غیر مشبوع مرکبونه

$X = (Cl, Br, I)$ هلوجن لرونکي مشبوع هایدروکاربنونه $\longrightarrow$ $+ X_2$ غیر مشبوع مرکبونه

$X = (Cl, Br, I)$ هلوجن لرونکي مشبوع هایدروکاربنونه $\longrightarrow$ $+ HX$ غیر مشبوع مرکبونه

فعالیت

د سماوارونو او چای جوشونو د منګ لري کول

کلسیم بای کاربونیټ او مګنیزیم بای کاربونیټ مالګې چې په عادي اوبو کې منحل دي، دایشولو په بهیر کې ترسب کوي او په نه حلیدونکو مالګو بدلیږي. دا کاربونیټونه په لوښو او وسایلو کې رسوب کوي چې د لوښو د کتلې د زیاتیدلو او د سوریو (شیر دهنونو) د بندېدو لامل کېږي. له وسایلو څخه د منګ د لري کولو لپاره له بېلابېلو لارو څخه کاراخلي چې یوه یې د قلوي محلولونو برابرول دي.

د اړتیا وړ لوازم او مواد: ګیلاس، هاونګ له لاستي سره، تله، منګ نیولی لوښی $10g$ د خوړو مالګه، $9g$ سودیم هایدروکساید، $0.5g$ پوتاشیم کاربونیټ او $0.2g$ د خېړی پوستکی.

کړنلار: د خوړو مالګه، K_2CO_3، د خېړی پوستکی او نوموړي مواد له پورتنیو کچو سره سم په شه توګه وتلئ او سره مخلوط یې کړئ. بیا یې په هاونګ کې ښه وټکوئ چې په پوډرو بدل شي. وروسته یې په یو ګیلاس کې واچوئ او له هغه څخه دمنګ د منځه وړلو لپاره کار واخلئ.

د چای جوش برخه له اوبو څخه ډکه کړئ. د اوبو د هر لیتر په مقابل کې دالقلي پوډر $\frac{2}{3}$ چې په پورتني ډول ترلاسه شوي دي، ورزیات کړئ. لوښی د تودوخي د سرچینې په واسطه جوش کړئ. له ایشیدو څخه وروسته یې هم له دوو څخه تر څلور دقیقو پورې لرې نه کړئ او تودوخې ته دوام ورکړئ. له دې څخه وروسته بیا اوبه له لوښي لرې کړئ. په عادي اوبو او د لوښو مینځلو په مایع باندې یې ومینځئ. په لوښي کې رامنځ ته شوي بدلونونه په خپلو کتابچو کې یادداشت کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۷ - ۲ - ۳ : د سونگ 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 اکســیجن مقدار لږ وي، له کاربن ډای اکساید CO_2 سره جوخت د کاربن مونو اکساید CO یا د کاربن لوګی هم لیدل کیږي.

د اتموسفیر په جګو طبقو کې هایدروجن داکسیجن په شتون کې سوځي او اوبه لاس ته راځي:

$$2H_2+O_2\longrightarrow 2H_2O(g)+\text{تودوخه}$$

د اکســیجن او غیري فلزي عنصرونو له تعامل څخه غیري فلزي اکســایدونه او د فلزي عنصرونو او اکسیجن له تعامل څخه فلزي اکسایدونه تولیدېږي؛ د بېلګې په ډول: که د مګنیزیم فلز د اور د لمبې له پاسه کېښودل شي، شعله ور کیږي (اور اخلي) او سوځیږي:

$$2Mg+O_2\longrightarrow 2MgO+\text{تودوخه او رڼا}$$

د مــوادو ســوځېدل د ترکیبــي تعاملونو له ډولونو څخه دي ؟ په اړونده هواکې د فاســفورس په خپل ســر ســوځېدل د موادو د ســوځیدلو یو مهم تعامل دی. لاندې شکل د سپین فاسفورس په خپل سر سوځېدل راښیي:

(7-10) شکل: په هواکې د فاسفورس سوځېدل

$$P_4(s)+5O_2(g)\longrightarrow P_4O_{10}(s)+\text{تودوخه او رڼا}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ

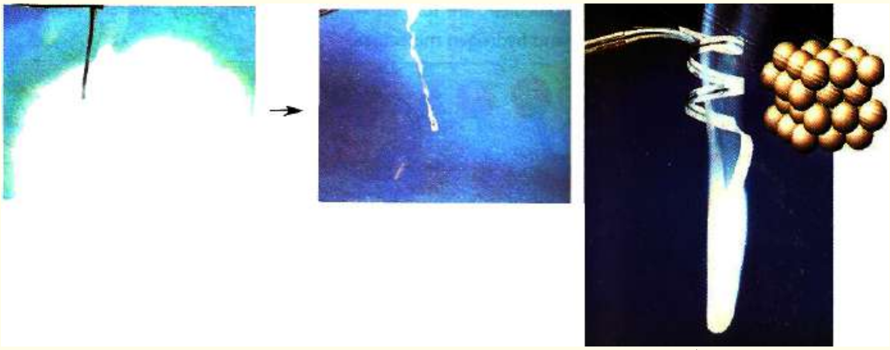
د موادو سوځېدلو تعامل کېدی شي د ترکيبي تعاملونو يو ډول ومنل شي؟

فعاليت

د مګنيزيم د فلز سوځول

د اړتيا وړ لوازم او مواد: د مګنزيم فلز او اورلګيت

کړنلار: د مګنيزيـم د فلـز $20cm$ فيته واخلئ، اورلګيت ورته ووهئ، تودوخـې 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 تودوخې 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 سـربېره انرژي هم د تودوخې او رڼا پـه بڼه ازادېږي. دا ډول تعاملونه د اکزوترميک $(Exothermic)$ تعاملونو په نوم يادېږي. د القليو او تيزابونو زياتره تعاملونه اکزوترميک دي او د تودوخې له ازادېدلو سـره ترسـره کيږي؛ د بېلګې په ډول:

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O + E \quad \text{تودوخه}$$

انرژي+ اوبه + مالګه $\longrightarrow$ د مالګې تيزاب + سوډيم هايډروکسايد

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

فلز یو وړه ټوټه د اوبو په ډک تشــت کې واچول شــي، ډېرچټک 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

اکزوترمیــک تعاملونه هم د تعامل کوونکو مــوادو 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 شــي. کله چې تعامل پیل شــو؛ ډېره زیاته انرژي ازادېږي. همدارنګه، که پر پوتاشیم پرمنګنیــت باندې ګلیســرین ور زیات کــړو، د تعامل په پیل کې د لمر انرژي ته ضرورت دی چې دا انــــرژي د فعالونکې انرژي (Activition) په نوم یادېــږي. 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 نرۍ کې ترســره 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 لږخه 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

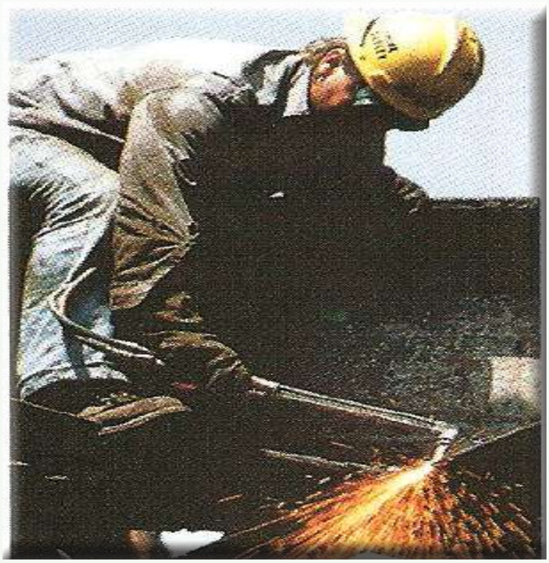
تعامل کوونکي مواد

د تعامل محصول

(7-13) شکل: د اکزوترمیک او انډوترمیک تعاملونو دیاگرام

الف- د هوا په شتون کې د اسیتلین سوځیدل (اکزوترمیک)

ب- دمرکیوری (II) د اکساید د تجزیي 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 کېږي، 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 ګونی 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 سونګ تعامل هغه تعامل دی چې يوه ماده په کې د اکسيجن په شتون کې سوځي، اکسايدونه، تودوخه او روښنايي توليد وي.

• د اکزوترميکو تعاملونو په بهير کې لږ څه انرژي ازادېږي.

• د اکزوترميک تعاملونو محصولونه د لږ څه انرژي لرلو له کبله ثبات لري او د انډوترميک د تعاملونو محصولونه د زياتې انرژي لرلو له کبله بې ثباته دي.

• که القليو، تيزابو اومالګو 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 ياديږي.

• 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

فعالولـو لپـــــاره لګول کېږي، دا انـــــرژي د فعالوونکې انرژي یا د اکتیویشـــن (*Activition*) د انرژي په نوم یادېږي،

د اووم څپرکي تمرين

څلور ځوابه پوښتنې!

1 - د موادو د اوبلن محلول د حالت لپاره لنډه علامه --- ده .

الف- L ب- l ج- aq د- sol

2 - د 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 تیزابو 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 کېږي.
(   )

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 .... ځخه دي.

4 - د ترکیبي تعاملونو عمومي بڼه .... ده.

5 - فلز + اکسیجن محصول.............. دی.

6 - سودیم هایدروکساید د مالګې له تیزاب سره تعامل کوي......... او .... جوړوي.

7 - هغه تعاملونه چې له چاپیر یال ځخه انرژي جذبوي د ...... په نوم کیږي.

8 - هغه تعاملونه چې چاپیریال ته انرژي ورکوي د .... په نوم یادیږي.

تشریحي پوښتنې

1 - کیمیاوي تعامل په کومو مفهومونو ښودل کیږي؟

2 - د کیمیاوي تعاملونو د عمده ډولونو نومونه واخلئ

3 - توصیفي معادله په یوه بېلګه کې ځرګنده کړئ.

4 - سمبولیکه معادله په یوه بېلګه کې وښایې.

5 - اکزو ترمیک تعامل په یوه بېلګه کې ځرګنده 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 لانـدې تعاملونـو محصول ولیکــئ او د کېمیاوي تعاملونو د ډولونو څرنګوالی یې روښـانه 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 ســونګ د موادو ســوځول، د بخاردیګونه، د فلزونو الکترولتیکي رســوب او هغه بهیرونه چــې ګلوانیکي عنصرونو (دګلوانیک د بتری الکترودونه) او بتریو کې ترســره 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 ښــورې تېزاب، دګوګړو تېزاب او نور) د اکسیدیشــن ریدکشن د تعاملونو پربنسټ لاســته راغلــي دي. د ژوندیــو موجوداتو (حیواناتــو او نباتاتو) په ارګانیزم کې د اکسیدیشــن 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 دې ځپرکي به د اکسیدیشن او ریدکشن په اړه معلومات ترلاسه کړئ. د مرکب په مالیکولونو کې 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 اکسیدیشن او ریدکشن تعریف :

په پخوانیو وختونو کې د اکسیدیشن او ریدکشن اصطلاح په بل مفهوم کارول کېده؛ د اکسیجن ننبلول(نصب) د مرکب په مالیکول کې د اکسیدیشن د عملیې په نامه یادشوې ده؛ د بېلګې په دول:

$$\left\{\begin{matrix} S + O_2 \longrightarrow SO_2 \\ C + O_2 \longrightarrow CO_2 \end{matrix}\right\} \qquad Oxidation$$

د ازاد اکسیجن په نه شتون کې د اکسیدیشن عملیه بنایي، د ترکیبي اکسیجن لرونکو موادو په واسطه هم ترسره شي؛ لاندې تعامل وګورئ:

$$2KClO_3 + 3S \longrightarrow 2KCl + SO_2 \qquad Oxidation$$

په پورتني تعامل کې $KClO_3$ د اکسیدي کوونکي په توګه عمل کړی او سلفر یې اکسیدی کړي دي؛ همدارنګه، د اکسیجن ایستل او د هایدروجن ننبلول په کېمیاوي تعاملونو کې د ارجاع یا ریدکشن په نامه یاد شوي دي؛ د بېلګې په ډول:

$$Fe_2O_3 + 3H_2 \longrightarrow 2Fe + 3H_2O \qquad Reduction$$

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

اکسیدیشن هغه عملیه ده چې د ځینو عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشن نمبر(قسمي مثبت چارج) پـه کـې لوړېږي، په یوه کېمیاوي تعامـل کې د عنصرونو د اتومونو د اکسیدیشن د نمبر ټیټیدلو ته د ریدکشن عملیه وایي.

زیات کېمیاوي تعاملونه د اکسیدیشن او ریدکشن دتعاملونو ډولونه دي؛ د بېلګې په ډول: د کاربن د سوځولو تعامل د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونو له یو ډول دی:

$$\overset{0}{C} + \overset{0}{O} \longrightarrow \overset{+4}{C}\,\overset{-2}{O_2}$$

اکسیدي شوي   ارجاع شوي

خو لاندې تعاملونه د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونو ډولونه نه دي؛ ځکه د تعامل کوونکو موادو د اتومونو د اکسیدیشن نمبرونه د محصولاتو له جوړېدوڅخه وروسته هم په خپل لومړني حالت کې پاتې کیږي:

$$BaO + H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2$$

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

د اکسیډیشن او ریدکشن عملیه په کېمیاوي تعاملونو کې په یو وخت کې ترسره کیږي 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 اکسيديشــن ســره په يو وخت کې کيږي. په هر کچه چې د عنصرونو د اتومونو د الکترو نيګاتيويټی کچه زياته وي، په هماغه کچه د هغه اکسيدي کوونکــی (اکســيداني) خاصيت قــوي وي (دا خاصيت پــه غير فلزي عنصرونو کــې زيات دی). برعکس، هر څومره چې د عنصرونو الکترونيګاتيويټي 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 برېښــنا جريان د الکترونونو د بهيرپايله ده. د اکسيديشن او ريدکشن له تعاملونو څخه د برېښنا جريان ترلاسه 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 ډېرې لوړې کچې په هکله پوه شئ). ولانس د کېمياوي اړيکو هغه شمېر ټاکي چې د اتومونو په واسطه جوړ شوی دی. ولانسونه د اتومونود الکترونيګاتيويټي کميت په توګه، چې له ټاکلي اتوم ســره اړيکه لري ،نه شــمېرل کيږي او مثبــت (+) او منفــي (–) علامــې نه لري؛ ځکه چــې 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 الکترونیګاتیفو عنصرونو کې لیدل کیږي، وړاندوینه کېدی شي چې په مالیکول یا ایون کې له اړیکو څخه د هرې یوې الکترونونه ډېر زیاتو الکترونیګاتیفو اتومو پورې اړه لري. د اتومونو د اکسیدیشن درجه د $(+)$ او $(-)$ علامو په واسطه ښودل کیږي. د عنصر د اکسیدیشن درجه له مثبتو علامو سره د اتوم د الکترونونو له هغو شمېرو سره سمون لري چې ورڅخه جلا شوي دي او د منفي اکسیدیشن د درجې کمیت د الکترونونو یو ځای کېدل راښیي چې د عنصر له اتوم سره یو ځای شویدي.

۸-۲-۱: د اکسیدیشن د نمبر د ټاکلو قوانین

په ازاد (عنصري) حالت کې د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر ټاکل او د کېمیاوي مرکبونو په مالیکول کې د عنصرونو داتومونو الکترونیګاتیویتي او ځانګړتیاوې باید له لاندې موادو سره سم عملي شي:

1 - په مرکبونو کې د اکسیجن اتومونه کولي شي، د اکسیدیشن تام او یا کسري درجې وښیي؛ د بېلګې په ډول: په اوبو کې (H_2O) د اکسیجن د اکسیدیشن درجه 2 -، په H_2O_2 کې (1 -)، په KO_2 او KO_3 مرکبونو کې په ترتیب سره $\frac{-1}{2}$ او $\frac{-1}{3}$ ده. خو د اکسي فلوراید OF_2 په مرکب کې د اکسیجن د اکسیدیشن درجه 2 + ده. د هایدروجن د اکسیدیشن درجه په کېمیاوي مرکبونو کې 1 + ده؛ خو د فعالو فلزونو په هایدرایډونو $(Hydride\ Metals)$ کې د هایدروجن د اکسیدیشن نمبر 1- دی.

2 - د اتومونو د اکسیدیشن درجه د ساده مرکبونو د مالیکولونو په ایونونو کې د کمیت او د هغه د علامې پر بنسټ د هغو ایونونو له بریښنایي چارج سره مساوي ده؛ د بېلګې په ډول: د KCl په مرکب کې د K د اکسیدیشن درجه 1 + او د کلورین Cl 1 - ده چې د هغه چارج په ترتیب سره 1+ او 1- دی.

3 - که مالیکول د کوولانټ اړیکې او یا ایوني – کوولانسي اړیکو پر بنسټ جوړ شوی وي؛ د بېلګې په ډول: $HNO_3, NH_4NO_3, NH_4NO_2, NH_3$ د قوي الکترونیګاتیف اتوم د اکسیدیشن درجې منفي علامې (-) او د ضعیف الکترونیګاتیف خاصیت لرونکي اتوم په مثبتې علامې(+) سره ښودل کیږي.

د عنصرونو د ټاکلې سلسلې د اکسیدیشن درجې باندې د پوهېدلو لپاره لازمه ده چې د غوښتلو مرکبو ګرافیکي فارمول ولیکل شي. په نایتروجن لرونکو مرکبونو کې $(N_2H_4, HNO_3, HNO_2, NH_4OH, NH_3)$ نایتروجن د اکسیدیشن درجې په ترتیب سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

$-3,-3,+3,+5,+2$ – دي چې د اکسيديشــن دا درجې د هغه په ســاختماني فورمولونو کې ليدل کيـږي. د يوشــان عنصرنو د اتومونــو ترمنځ دکيمياوي اړيکو په شــتون کــې؛ د بيلګې په ډول: په N_2H_4 کــې دوو نايتروجــن د اتومونو دجــوړه الکترونونو وېش چې هغوی ته يــې اړيکه ورکړې ده ترســره کيږي او له دې ســره ســم د هر اتوم د الکترونونو محاســبه عملي کيږي. د ازاد اتوم د الکترونونو د شمېر توپير په لوړه کچه د اتوم د اکسيديشن د درجې شمېر راښيي.

4 - هغــه ماليکولونــه چــې د يوشــان عنصرونــو لــه اتومونــو څخــه تشــکيل شــوي وي (لکه: N_2, Br_2, Cl_2, H_2 او نــور) د دې عنصرونو داتومونو د اکسيديشــن درجه د هغوی په ماليکولونو کې صفر ده؛ ځکه د دا رنګه اتومونو ترمنځ د جذب الکتروني قوه د هغو په ماليکولونو کې نشــته اوګــډ الکترونونه د دواړو اتومونو د هســتو ترمنځ وي؛ د بېلګې پــه دول: د هايدروجن $(H:H)$ کلورين $(Cl:Cl)$ د هر اتوم د اکسيديشــن درجه صفر ده، خوکوولانس ($Covalence$) يې د هغوی د ولانسي جوړه الکترونونو کميت ته په پام يو سره سمون لري.

5 - پــه ډېرو عضوي مرکبونو کې کيمياوي اړيکــې ضعيف قطبي خاصيت لري، دکاربن د اتوم يو ځای کېدل له نورو اتومونو ســره ؛ د بېلګې په ډول: فلورين، اکســيجن، کلورين، نايتروجن چې د عضــوي مرکبونو په اســکليټ کې شــامل وي، دکاربن او د نوموړوعنصرونــود اتومونو ترمنځ د الکتروني پوتنســيال د بدلون لامل کيږي اود هغوی ترمنځ د جوړو شــوو اړيکو پولاريتي (قطبيت) زياتوي. په هغوي کې د اتومونود اکسيديشن 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 اکسيديشن درجه صفر منل شوې ده.

7 - په ايون کې د اکسيديشن د درجې الجبري مجموعه د ټولو اتومونو د ايون له چارج سره مساوي ده او د اتومونود اکسيديشن د درجو الجبري مجموعه چې د برېښنا د خنثی مرکبونو په ترکيب کې شامله ده، صفر ده .

8 - پــه کامپلکــس مرکبونو کــې تل د هغوی د مرکزي اتوم د اکسيديشــن درجه ټــاکل کيږي ؛ د بيلګې په ډول: په $K_2\left[Fe(SCN)_5\right]$ او $\left[Ni(NH_3)_5\right]SO_4$ مرکبونو کې د اوســپنې د اکسيديشن درجــه $+3$ او د نــکل د اکسيديشــن درجــه $+2$ ده. د يادولــو وړ ده چې داکسيديشــن پر درجو پوهيــدل په ظاهــري بڼه ليدل کيږي او د مطلــوب اتوم واقعي حالت په مرکب کې نه شــي ټاکلی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

په ډېرو حالاتو کې د اکسیډیشــن درجه د ټاکلي عنصر له ولانس ســره مســاوي نه ده ؛ د بېلګې په ډول: په میتان (CH_4) ، فارمیک اسید $(HCOOH)$ ، میتانول (CH_3-OH) ، فارم الديهايد (CH_2O) او کاربن ډای اکساید (CO_2) کې د کاربن د اکسیډیشن درجه په ترتیب سره 4 - ، 2 - ، 0 ، 2 + ، 4 + ده. خو د کاربن داتوم ولانس په ټولو پورتنیو مرکبونو کې 4 دی. د اکسیډیشــن پر درجو د پوهیدلو او په ځانګړي ډول د اکسیډیشن - ریډکشن تعاملونو د مطالعې په ټولو خواوو کې ترې کار اخیستل کیږي.

خپل ځان وازمایئ

په لاندې مرکبونو کې د عنصرونو د اتومونو د اکسیډیشــن یو نمبر مجهول (X) دی، پیدا یې کړئ.

الف- $[\overset{x}{Ni}(NH_3)_5]SO_4$ ب- $\overset{x}{Al}_2(SO_4)_3$ ج- $Na\overset{x}{Cl}O$ د- $H_3\overset{x}{P}O_3$

د سلفر د اکسیډیشن نمبر 4 +، د هایدروجن 1 +، د نایتروجن 3 -، د سودیم 1 + او د اکسیجن 2 - دی.

۸ - ۳: د اکسیډیشن - ریډکشن د تعاملونو ډولونه

د اکسیډیشن - ریډکشن ټول تعاملونه په لاندې ډول ووېشلی شو:

1 - د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ د اکسیډیشن، ریډکشن تعاملونه: د بېلابېلو مالیکولونو، بېلابېلو اتومونو او بېلابېلو ایونونو ترمنځ د الکترونونو ورکړه او راکړه د اکسیډیشن-ریډکشن 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 اکسیډیشن - ریډکشن تعامل(Disproprotionation): د دا ډول تعاملونو د مرکبونو او یا ساده موادو ځانګړتیا دا ده چې په مرکب کې دعین عنصر ځینې اتومونه اکسیډي او ځینې نور اتومونه ارجاع کیږي؛ د بېلګې په ډول:

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + NaCl + H_2O$$

۳- د مالیکولونو په داخل کې اکسیډیشن - ریډکشن تعاملونه:

په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د مالیکول یوه برخه اکسیډي 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 توټه 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 اکسیډیشن- ریډکشن لاندې تعاملونه کوم ډول تعاملونه دي؟ د هغوی ډولونه او اکسیډي 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 اکسیډیشن او ریډکشن د تعاملونو د بیلانس او ترتیب لپاره اړینه ده چې د اکسیډي کوونکو او ارجاع کوونکو خواصو په باره کې، چې د مرکبونو په جوړېدو پیل کوي، معلومات تر لاسه شي. باید وپوهېږو چې اکسیډي کوونکي او ارجاع کوونکي تل په ټولیز ډول د فعالو عنصرونو د معلومو

(c) ketabton.com: The Digital Library

خواصو پربنســـټ فعاليت کوي. دي ته پام په کار دی چې د اکسيديشـــن – ريدکشن په تعاملونو کې د اکسيدي کوونکو او ارجاع کوونکو ترمنځ يوازې د معادلو (متوازنو) الکترونونو ورکړه راکړه کيږي؛ يعنـــی پـــه مجموع کې هغه الکترونونه چې د ارجاع کوونکي په واســـطه ورکړل شـــوي دي، د هغو د الکترونونو له مجموعې سره مساوي دي چې د اکسيدي کوونکو په واسطه اخيستل شوي دي.

پـــه ټولو `کېمياوي تعاملونو کـــې د يو عنصر د اتومونو مجموعي تعداد د معادلې کينه خوا، د همدې عنصر د اتومونو د مجموعي کميت د تعامل د معادلې له ښۍ خوا سره مساوي دی.

که $\text{Re}\,dox$ تعامل په محلولونو کې تر ســـره شـــي؛ نو په کار دي چې د محيط اغېز د O^{2-} او H^{+} ايونو د منځته را تلل په پام کې ونيول شي چې دا ازاد شوي ايونونه په تيزابي محيط کې د اوبو تعامل پـــه لړو تفکيک شـــوو ماليکولونو دجوړيدو لامل او په القلي يـــا خنثی محلولونوکې له منفي ايونونو سره داوبوتعامل او د هايدروکسايد (OH^{-}) د جوړيدو لامل کيږي:

$$HOH + O^{2-} \longrightarrow 2OH^{-}$$

د دوو ميتودونو پربنسټ کيدای شي د $Rodox$ تعاملونه ترتيب او بيلانس شي:

۸ - ۴ - ۱: د الکتروني بيلانس ميتود

ددې ميتود پربنســـټ کيدی شـــي هغه مجموعي الکترونونه وټاکل شي چې له ارجاع کوونکو څخه اکســـيدي کوونکـــو ته ورکړل شـــوي دي. د ارجـــاع کوونکـــو د الکترونونو مجموعي شـــمېر د هغو الکترونونو له مجموعې سره مساوي دی چې له اکسيدي کوونکي مادې سره يوځای شوی دی.

۸ - ۴ - ۲: د نيمګړو تعاملونو ميتود (د ايون الکتروني ميتود)

په دې ميتود کې د معادلې جلا برخې (د ايوني تعامل نيمه معادله) د اکسيديشن - ريدکشن د پروسس لپـــاره د هغو وروســـتنۍ جمع کول ، په مجموعې ډول په ايونـــي معادلې کې په پام کې نيول کيږي. دا ميتـــود د نيمه ايوني تعاملونـــود ميتود په نوم هم يادېږي. په دې ميتود کې حقيقي ايونونه چې په اوبلن محلول کې شته، ياد داشت کيږي چې د ايونونو شمېر له يادداشت څخه وروسته د $Rodox$ تعامل د معادلې له دواړو خواو سره مساوي کيږي. په دې ميتود کې لازم دي چې نه يوازې د اکسيدي کوونکو اويـــا ارجاع کوونکو ضريـــب، بلکې د تعامل محيط د اوبو، تيزابو، القليـــو د ماليکولونو ضريب هم پيداکړل شي. د الکترونونو ارقام په هغو محيطي ځانګړتياوو پورې اړه لري چې د اکسيدي کوونکو په واسطه اخيستل شوي او يا له ارجاع کوونکو څخه جلا شوي دي. ممکن چې دا الکترونونه بدل

(c) ketabton.com: The Digital Library

شي؛ په دې حالت کې محيط د کېمياوي پروسسونو د بدليدو لامل هم کېدلی شي :

په القلي محيط کې $pH > 7$

$\longleftarrow$

په تيزابي محيط کې $pH < 7$

$\longrightarrow$

$$HIO_3 + 5HI \longrightarrow 3I_2 + 3H_2O$$

په خنثى محيط او يا کمزوري القلي محيط کې $pH \geq 7$

$$AS_2O_3 + 2I_2 + 2H_2O \longrightarrow AS_2O_5 + 4HI$$

$\longleftarrow$

په تيزابي محيط کې $pH < 7$

که $pH \leq 1$ وي، هايدروجن پر اکسايد د ايودين پر عنصر اغيز کوي. اکسيدي په ترکيبي ايودين بدلوي او د اکسيدي کوونکي په توګه ځان ښکاره کوي:

$$5H_2O_2 + I_2 \longrightarrow 2HIO_3 + 4H_2O$$

ستاسې د زياتو معلوماتو لپاره

د تعامل محيط بنسايي تعامل دې ته اړ کړي چې يو لوري ته ميلان وکړي اوتعامل همدې لوري ته جريان لري. دا بدلونونه هم د تعامل کوونکو موادو له غلظت سره تړلي دي.

د اکسيديشن- ريدکشن د تعامل معادله په درې پرله پسې پړاوونو کې تر سره کيږي:

1 - هغه پړاو چې لومړني محصولات ور څخه په لاس راځي.

2 - د لومړنيو محصولاتو پړاو او د هغه تولیدل

3 - د اخرينو محصولاتو پړاو

د تعامل د دوهم ظاهري پړاو لپاره، لازمه ده چې د محصولونو د توليدو په تګلارې وپوهيږو:

1 - مونډل شوي اتومونه له مثبت $+4, +5, +6, +7$ اکسيديشن درجې سره چې د اکسيديشن-ريدکشن په تعاملونو کې جوړ شوي وي، د اکسيجن له ايونونو سره تعامل او د $[RO_4]^{n-}$ او

(c) ketabton.com: The Digital Library

$[RO_3]^{m-}$ 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 داې اکسـایدونه جوړوي چې د دې عنصرونو د اکسیدیشن نمبر 4 + وي او هغه اکسایدونه SO_2, MnO_2, CO_2 دي.

امفوتیر عنصرونه $(Amphotric\ Elementes)$ چې د $+2, +3, +4$ د اکسیدیشن درجې لري په القلي محیط کې د هایدروکسایدونو کامپلکس مرکبونه په لاندې بڼه جوړېږي:

$$[Me(OH)_4]^{2-}, [Me(OH)_6]^{3-}, [Me(OH)_6]^{2-}$$

عنصرونه له مثبت $(+1, +2, +3)$ اکسیدیشن 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 هایدروجن 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-}) لرونکې 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 اکســیجن د ایون نشــتوالي له OH^- ایونونو څخه د اکســیجن 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 $Re\,dox$ 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، بدليږي.

ايون- الکتروني معادله يې ليکو چې MnO_4^{1-} ارجاع او H_2S اکسيديشن ورښيي:

$$\begin{array}{l|l} 2 & MnO_4^{1-} + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O ---------------------I \\ 5 & H_2S - 2e^- \longrightarrow S + 2H^+ ----------------------------II \end{array}$$

د هرې معادلې په ښي او کينه خوا کې 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 خواو کې بايد سره مساوي وي. همدا رنگه، 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؛ يعنې:

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 5H_2S \longrightarrow 2Mn^+ + 5S + 8H_2O + 10H^+ ---------III$$

$$2KMnO_4 + 5H_2S + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5S + 8H_2O ------IV$$

خپل ځان وازمايئ:

دسرب سلفايد (PbS) اکسيديشن د ښوري 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 بیلانس کړئ:

$$NaBr + NaBrO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$

حل:

$$\begin{array}{c|l} 5 & 2Br^- - 2e^- \longrightarrow Br_2 \\ 1 & 2BrO_3^- + 10e^- + 12H^+ \longrightarrow Br_2 + 6H_2O \\ \hline & 10Br^- + 2BrO_3^- + 12H^+ \longrightarrow 5Br_2 + Br_2 + 6H_2O \end{array}$$

$$10NaBr + 2NaBrO_3 + 6H_2SO_4 \longrightarrow 6Br_2 + 6Na_2SO_4 + 6H_2O$$

دریم مثال: لاندې معادله توزین کړئ

حل: $SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Sn(SO_4)_2 + H_2O + CrCl_3$

$$\begin{array}{c|l} 3 & Sn^{2+} - 2e^- \longrightarrow Sn^{4+} \\ 1 & Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O \\ \hline \end{array}$$

$$3SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2CrCl_3 + 3Sn(SO_4)_2 + 7H_2O$$

د معادلې توزین شوې مالیکولي بڼه په پورته ډول لیکل کیږي.

خپل ځان ازمایښت کړئ

د ایون - الکترون او ایون – مالیکول – $Oxidation - Reduction$ د تعامل معادلې چې لاندې لیکل شوې دي، ترتیب او توزین کړئ:

1 – $KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + Cr(NO_3)_3 + H_2O$

2 – $FeSO_4 + KClO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow KCl + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$

3 – $AS_2S_3 + HNO_3 \longrightarrow H_3AsO_4 + NO + H_2SO_4$

4 – $Zn + HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + ---$

5 – $P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO + ---$

۸ - ۵ - ۲: په القلي محیط کې د Oxidation- Reduction تعاملونه

لومړی مثال: په دې اړه $NaCrO_2$ $(Sodium\ Chromite)$ تعامل له برومین 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 $\text{Re}\,dox$ دا تعامل په القلي محیط کې ترسره کیږي:

$$\begin{array}{c|l} 2 & CrO_2^- + 4OH^- - 3e^- \longrightarrow CrO_4^{2-} + 2H_2O ---------------1 \\ 3 & Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^- ---------------------------2 \end{array}$$

د اکسیجن د اتومونو د مساوي کولو لپاره د 1 معادلې کیڼې خواته د OH^- څلور ایونونه لیکل شویدي. د معادلې ښي لوري ته هم اړینه ده چې دوه مالیکوله اوبه ولیکل شي. ددې معادلو د لوري په لوري جمع کولوځخه 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 پورتنې 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 پېښه 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 جريان په القلي محيط کې په پام کې نيسـو گورو چې ارجاع کوونکي ايونونه د اکسيجن کميـت د OH^- له ايونونو څخه بشـپړوي چې له دې سـره د اوبو ماليکول جوړيـږي. ضريبونه په نيمگړو تعاملونو کې خيړو او د نيمگړي تعامل د معادلو مجموعه په ايوني بڼه ليکو:

$$\begin{array}{l|l} 2 & MnO_4^- + 1e^- \longrightarrow MnO_4^{2-} \\ 1 & SO_3^{2-} + 2OH^- - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + H_2O \end{array}$$

$$2MnO_4^- + SO_3^{2-} + 2OH^- \longrightarrow 2MnO_4^{2-} + SO_4^{2-} + H_2O$$

پورتنۍ معادله په ماليکولي شکل داسې ليکو:

$$2KMnO_4 + Na_2SO_3 + 2KOH \longrightarrow 2K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$$

۸ - ۵ - ۳ : په خنثی محیط کې د Redox تعامل

لومړی مثال: د $\mathrm{Re}\,dox$ تعاملونه په خنثی محيط کې څيړو او لاندې معادله ليکو:

$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow MnO_2 + Na_2SO_4 + OH^-$$

$$\begin{array}{l|l} 3 & SO_3^{2-} + H_2O - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \\ 2 & MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^- \end{array}$$

$$2MnO_4^- + 3SO_3^{2-} + 7H_2O \longrightarrow 2MnO_2 + 3SO_4^{2-} + 6H^+ + 8OH^-$$

د H^+ او OH^- ايونونو يو له بل سره تعامل کړی، د اوبو ماليکولونه يې جوړ کړي دي چې په ټيټه کچه توټه کيږي:

$$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + 7H_2O \longrightarrow 2MnO + 3Na_2SO_4 + 6H_2O + 2OH^-$$

$$2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + H_2O \longrightarrow 2MnO_2 + 3Na_2SO_4 + 2KOH$$

دوهم مثال: د SO_3^{2-} د ايون او Co ترمنځ د ريدوکشـن د تعامل معادله په ايوني بڼه په خنثی محيط کې ترتيبوو. د هغه دتعامل نيمگړې معادله ليکو او اړونده ضريبونه د هغه پر بنسـټ ترلاسـه کوو، د اکسيجن لړ ايونونه د اوبو له ماليکولونو څخه بشپړيږي چې د تعامل په پايله کې تيزابي محيط رامنځ ته کيږي، لاس ته راغلي ضريبونه د معادلې په مجموعه کې ليکو:

(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 وازمايئ

اړوند ضريبونه د لاندې معادلو د توازن لپاره پيدا 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 اکسايدونو ($H_2O_2, CaO_2, H_2S_2, FeO_2$) **او نورو په ګډون سره د اکسيديشن - ريدکشن کيمياوي تعاملونو د بيلانس ترتيب**

د پر اکسايدونو ټول مرکبونه د $(S-S)$ او $(O-O)$ دوه ولانسه ايون لري؛ له دې کبله د اکسيجن او سلفر د اتومونو د اکسيديشن نمبر چې تاکلی زنځيرېي جوړ کړی دی، 1- دی. د H_2O_2 د تو‌په کيدلو له کبله د اوبو ماليکول او د اکسيجن با ثباته ماليکول تشکيلېږي چې د اکسيجن د اکسيديشن درجه په اوبو او د اکسيجن په ماليکول کې په وار سره 2 - او صفر ده. داکسيديشن - ريدکشن په تعاملونوکې هايدروجن پر اکسايد د تعامل ګډونوال دي او له تعامل سره سم کيدی شي چې د اکسيدي کوونکي يا ارجاع کوونکي رول ولري؛ د بېلګې په ډول: د هايدروجن پر اکسايد تعامل د نورو پر اکسايدونو د مرکبونو دنماينده په توګه ګورو:

لومړی مثال: هايدروجن پراکسايد د اکسيدي کوونکي په توګه:

الف: په تيزابي محيط کې، د هايدروجن پراکسايد ماليکول دوه الکترونونه اخلي او د اوبو په دوو ماليکولونو لېږي.

(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 $Re\,dox$ 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 لانــدې Re*dox* تعاملونــو له پاره د تعامــل نیمگړې معادلې (ایــون – 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 ځانگړي حالتونه

که په کېمیاوي تعاملونو کې هغه مواد برخه ولري چې د هغوی لپاره د اکسیدیشن د درجو ټاکل گران وي (لکه: $FeAsS, B_5H_{11}$ او عضوي مرکبونه) کېدی شــي، ســمبولیک میتود (شــکلي میتود) الکتروني بیلانس وکار وشي، چې د هغه خرنگوالی په لاندې ډول دی:

د Re*dox* تعامــل د معادلــو کېښې خواته د چارجونو الجبري مجموعه د همدې معادلې د ښــي 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 کېږي:

$$B_2H_6+6H_2O\longrightarrow H_3BO_3+12H^+$$

د H_3BO_3 د جوړیدو لپاره د اکســیجن د ایونونو کمیت د اوبو له مالیکولونو څخه پوره کوو

(c) ketabton.com: The Digital Library

چي دلته H^+ هم ترلاســه کيږي؛ څرنګه چي 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.

دوهـم مثـال: 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 - ريدکشـن 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 څپرکي لنډيز

*اکسيديشن هغه عمليه ده چې د ځينو عنصرونود اتومونود اکسيديشن نمبر په کې لوړيږي.
* په يو کيمياوي تعامل کې د عنصرونو د اتومونود اکسيديشن د نمبر د ښکته راتللو عمليه د ريدکشن په نامه ياديږي.
* د اتوم د اکسيديشن درجه په مثبت (+) او منفي (–) علامو ښودل کيږي. د عنصرد اکسيډيشن مثبتې درجې علامې د اتومونود الکترونونو له هغه رقمونو سره سمون لري چې ورڅخه جلا شويدي او دمنفي اکسيديشن د درجې کميت له هغو الکترونونو سره سمون لري چې د عنصر له اتوم سره يو ځای شوي دي.
* د اکسيديشن - ريدکشن ټول تعاملونه کيدی شي په لاندې ډول وويشل شي:
1 - د اکسيديشن او ريدکشن د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ تعاملونه: د بېلابېلو ماليکولونو، ايونونو او اتومونو ترمنځ د الکترونونوورکول او اخيستل دي.
2 - په خپل سر اکسيديشن او ريدکشن تعامل (*Disproprotionation*): دا ډول تعاملونه د مرکبونو او ساده موادو ځانګړتيا ده چې په يومرکب کې دعين عنصر ځيني اتومونه اکسيدي او په عين وخت کې د همدې عنصر يو ځيني نور اتومونه ارجاع کيږي.
3 - د ماليکولونو دننه اکسيديشن - ريدکشن تعاملونه:
په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د ماليکول يوه برخه د اکسيدي کوونکې دنده او بله برخه يې دارجاع کوونکې دنده ترسره کوي.
* د دوو ميتودونو پر بنسټ کيدی شي د Re *dox* تعاملونه ترتيب او بيلانس کړو.
1 - **د الکتروني بيلانس ميتود**
ددې ميتود پربنسټ کيدای شي هغه مجموعي الکترونونه وټاکل شي چې له ارجاع کوونکو څخه اکسيدي کوونکو ته ورکړل شوي دي. د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمېر د هغو د الکترونونو له هغې مجموعې سره مساوي دی چې له يوې اکسيډي کوونکې مادې سره يوځای 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 ایونــي تعاملونــو د میتود په نوم هم یادیږي. په دې میتود کې حقیقي ایونونه چې په اوبلن محلول کې شــته، یادداشت کیږي چې د ایونونو شمېر له یادداشــت څخه وروسته د $Re\,dox$ تعامل د معادلې دواړه خواوې ســره مساوي شــي. 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 اکسیډیشن -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 کوونکې او بله برخه یې د ارجاع کوونکې وظیفه تر سره کوي، په............ نوم یادیږي؟

الف- د اکسیدیشن تعاملونه ب- د مالیکولونوپه داخل کې اکسیدیشن او ریدکشن

ج- ریدکشن د- هیڅ یو

4 - په ریډوکس تعاملونوکې د ارجاع شــوو الکترونونو شــمېر تل د .... له هغې جمعې سره مساوي دی، چې له اکسیدي کوونکې 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 کوونکې:

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- خنثي 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 .... کېږي

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

نهم څـــپرکی

په کېمیا کې قوانین او محاسبې

که څه هم د کېمیا هره څانګه ځانته ټاکلي قوانین لري؛ خو ځینې قوانین داسې هم شته چې د کېمیا په ټولو څانګو 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 څرنګوالي پربنسـټ د علمي مسـائلو 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 - ترړونونه او قاعدې

د يـوې اجتماعي مسـألې د حلولو لپاره د ارشـمیدس په نوم د یو پوه هلې ځلـې پر فني او تخنیکي نیمګړتیاوو باندې د انسانانو غلبې یوه بېلګه ده. یوې اجتماعي پېښې ته پام وکړی:

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 یې ورکړ. له پادشاه سره پوښتنه پیدا شوه چې دا تاج د خالصو سرو زرو دی او که له سـروزرو سـره یې مس ګډ کړي او له دې الیاژ څخه یې 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 یې 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 یې کار واخست او مسأله ته یې د حل لار پیدا کړه.

فعالیت

له لاندې علمي کربنو څخه، د علمي اصل او قانون مفهوم پیدا کړئ.

1 - که یو جسم په اوبو کې لامبو وهي، د هغه جسم وزن یې 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 سورونو نسل ته ضرر رسوي.

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 بنه کیدل د پوښتنو د حل لاره ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فکر وکړئ !

1 - د يوې علمي نظريې ارزښت اواعتبار د کوموعواملو 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 بېلابېلې پديدې؛ لکه: براس، يو په بل کې د موادو حل کيدل، په تعاملونو کې د ګازونو حجمي نسبتونه، د موادو د حجمي او کتلوي نسبتونو ثابتوالی او نور په کېمياوي تعاملونو کې څرګندوي؛ خو د ځينو پديدو؛ لکه: د ساکنې بريښنا، 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 ايښودلولارې او داسې نور د علمي تړونونو بېلګې دي.

علمي تړون

هغه مجموعي پرې کړې چې دعلومو په هکله رامنځ ته شي او د يوې ځانګې دځېړونکو له اړيکو سره او حتی دبېلابېلو ځانګود پوهانو ترمنځ د اړيکو اسانتيا وې رامنځ ته کړي، دعلمي تړون په نامه ياديږي .

اضافي معلومات

ايوپاک (*IUPAC*) د تجربې او خالصې کېميا د نړيوالې کميټې لنډ سمبول (International Union of Pur Applied Chemictry) دی. دنړۍ د کېميا 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 (1794-1843) داسې نظر وړکړ: 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 قانــون د دالتــن داتومي- ماليکولي تيوري له نظره هم ســم 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؛ کېميــاوي تعاملونه د انرژي له جــذب او يا ازاديدلو ســره يو ځای دي. هغــه تعاملونــه چې په نتيجه کــې يې انرژي ازاديــږي د *Exothermic* (د تودوخــې 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 شــوی 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*) ووېل 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 وســيله نه شــي اندازه کيدی. له دې کبله، د لاوازيه د پايښت قانون پر ځای دی؛ خو کله 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 اکســيجن له ســوځولو څخه ډېر دی.

$${}^{235}_{92}U \;+\; {}^{1}_{0}n\longrightarrow {}^{141}_{56}Ba \;+{}^{92}_{36}Kr \;+3{}^{1}_{0}n \quad +200mev$$

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 کېږي 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

$$\Delta m_1 = \frac{E_1}{C^2}$$

$$\Delta m_1 = \frac{94.10^3 calory / mol}{(3 \cdot 10^8 m / \sec)^2} = \frac{94.10^3 \, joul / mol}{9 \cdot 10^{16} m^2 / \sec^2}$$

$$\Delta m_1 = 10.44 \cdot 10^{-10} g / mol$$

په پورتنيو هستوي تعاملونو کې کمه شوې کتله داسې لاسته راځي:

د $235g$ يورانيــم (يــو مــول) $6.02 \cdot 10^{23}$ (د اوګدرو د عــدد په کچه) د يورانيــم اتومونه لري؛ څرنګــه چې د هســتې په هر وېـش کې $200 mev$ انرژي ازادېږي ، نو ټوله ازاده شــوې انرژي په ارګ (erg) داسې محاسبه کېږي:

$$E_2 = 200 \cdot 3.8 \cdot 10^{-14} calory = 200 \cdot 3.8 \cdot 10^{-14} \cdot 4.18 \cdot 10^7 erg \cdot 6.02 \cdot 10^{23}$$

$$E_2 = 1.91 \cdot 10^{20} erg / mol$$

$$\Delta m_2 = \frac{E_2}{C^2} = \frac{1.91 \cdot 10^{20} erg / mol}{(3 \cdot 10^{10} cm / \sec)^2} = 0.13g$$

$$\frac{\Delta m_1 / 235}{\Delta m_2 / 12} = \frac{molU}{molC} = \frac{0.13 g / 235 g \cdot mol^{-1}}{4.36 \cdot 10^{-9} g / 12 g \cdot mol^{-1}} = 2.5 \cdot 10^6$$

له پورتني نســبت څخه ترلاســه کېږي 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 څراغونو کتله له سوځيدلو څخه وروسته

(9-1) شکل: الف- د برېښنايي عکاسي د څراغونو کتله له سوځيد څخه مخکې

(c) ketabton.com: The Digital Library

۹ - ۳: د ثابتو نسبتونو قانون (Proust 1807)

دا قانــون لومــړی 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 مرکــب د مالیکــول جوړوونکــي عنصرونه په ټاکلي او ثابت وزني یاکتلوي نســبت یو له بل ســره تعامل کوي. د دې ترکیبي جســمونو ترلاســه کول کېدی شي، په هره لاره وشي، مهمه دا ده چې دوه ســاده جســمونه تل په یو ټاکلي او ثابت کتلوي نسبت یو له بل سره یو ځای کیږي اومرکب جوړوي؛ د بېلګې په ډول: هایدروجن له اکســیجن ســره 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 اکســیجن او نایتروجــن پــه مرکبونو کې یــو هم N_2O_4 دی چې بې رنګــه ګاز دی. د کتلوي نسبتونو د قانون په کومک کیدی شي چې دې کیمیاوي فورمول ته ورسیږ؟

۹ - ۴: د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون

دوه عنصرونه یو له بل ســره 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 مرکبونوکــې یې د بــل عنصر له ټاکلې کتلې ســره جوړکړې دی، تام ثابــت او کوچني عددونه دي؛ د بېلګې په ډول: نایتروجن له اکســیجن ســره تعامل کړی دی، پنځه ډوله اکسایډونه یې جوړ کړي دي، چې د اکسیجن کتلوي نسبت په دې (پنځه) ډوله اکسایډونو کې 1:2:3:4:5 دی؛ خو د نایتروجن کتله ثابته ده؛ یعنې:

	N_2	:	O_2		N_2	:	O_2	
N_2O	14·2	:	16	1	7	:	4	1
NO	14	:	16	1	7	:	8	2
N_2O_3	14·2	:	16·3	1	7	:	12	3
NO_2	14	:	16·2	1	7	:	16	4
N_2O_5	14·2	:	16·5	1	7	:	20	5

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نایتروجن داکسایدونو

مالیکولونه

(9 - 2) شکل: د نایتروجن د اکسایدونو د مالیکولونو موډل

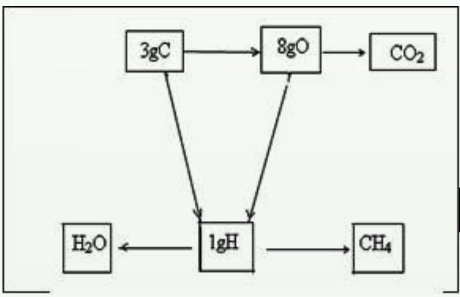
د اکسیجن نسبت د هغه په پنځه ډوله اکسایدونو کې، چې له نایتروجن سره یې جوړ کړي دي، $1:2:3:4:5$ دی.

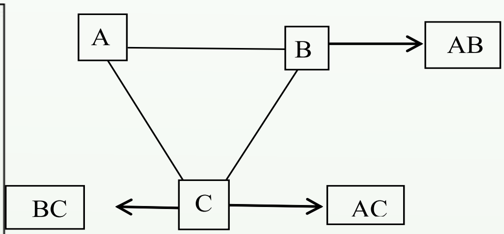
فعالیت

دمتعددونسبتوقانون دکلورین په څلور 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 درېم 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 درېم عنصر سره یې تعامل کړی دی:





د پورتنیو څرګندونو پایله دا ده چې عنصرونه په ټاکلو کچو یو له بل سره تعامل کوي.

د یو عنصر معادله کتله د هماغه عنصر دکتلې هغه مقداردی چې له اته ګرامه اکسیجن سره یې تعامل کړی او له پاتې شوني څخه پرته یې خپل اړوند اکساید جوړ کړی دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: $1.5g$ د اوسپنې 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:

$$\left.\begin{array}{l} M_A Al = 27amu \\ Volance Al = 3 \\ Eq - gAl = ? \end{array}\right\} \quad \begin{array}{l} EqAl = \dfrac{M_A Al}{Volance} \\ EqAl = \dfrac{27amu}{3} = 9amu \end{array}$$

(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 شــمېر، په القلیو کې د هایدروکسیل د گروپ له شــمېر ســره مساوي دی. همدارنگه، په مالگو کې اغېزمن ولانس د مالگو دفلزي کتیونونو ولانس دی؛ د لاندې فورمولونو پر بنسټ کېدی شي د نومړو مرکبونو معادلې کتلې لاس ته راشي :

$$Eq_{Acide} = \frac{M_{Acides}}{\sum H^{+}}$$

$$Eq_{Bases} = \frac{M_{Bases}}{\sum OH^{-}}$$

$$Eq_{Saltes} = \frac{M_{Salts}}{Cathions\ volance}$$

که د اتومونو او یا مالیکولونو معادله کتله په 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 معادله کتله $63.4amu$ ، 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

$M_{H_3PO_4} = 98amu$

$Eq\ H_3PO_4 = ?$ $\quad qH_3PO_4 = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98amu}{3} = 32,6amu$

$\sum H^+ = 3$

دوهم مثال: د $Ca(OH)_2$ معادله کتله پیدا کړئ، د $Ca(OH)_2$ نسبتي ماليکولي کتله 74 ده.

$M_{Ca(OH)_2} = 74amu$

$Eq_{Ca(OH)_2} = ?$

$\Sigma OH^- = 2$

$$Eq\ \ Ca(OH)_2 = \frac{M_{Ca(OH)_2}}{\sum OH^-} = \frac{74amu}{3} = 37amu$$

دریم مثال: د $MgSO_4$ معادله کتله محاسبه کړئ . د $MgSO_4$ نسبتي 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 اتومونه يې ارجاع او يا $(Oxidation)$ کيږي. د هغوی معادله کتله داسې لاس ته راځي چې ماليکولي کتله يې د هغه پربايلل شوو $(Losese)$ يا اخيستل شوو $(gain electrons)$ الکترونونو وېشل کيږي:

$$Eq_{Copound} = \frac{M_{Compound}}{Losese \quad or \ \ gain\ e^-}$$

مثال: H_2SO_4 په لاندې $\text{Re}\ dox$ تعامل کې معادله کتله محاسبه کړئ.

$$Cu + \ \ H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 \ \ + S + H_2O$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل

$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + S + H_2O$$

$$\downarrow \longrightarrow -2e^- \ losese \ \ oxidation$$

$$Reduction$$

$$\longrightarrow +6e \ gain$$

$$Eq_{H_2SO_4} = \frac{M_{H_2SO_4}}{gaine^-} = \frac{98amu}{6} = 16,33amu$$

مثال: د مس کتلې 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 پیدا کولی شئ؟

$H_3PO_4, KOH, \ NaNO_3$

2 - په لاندې ریدوکس تعامل کې د H_2SO_4 معادله کتله پیدا کړئ.

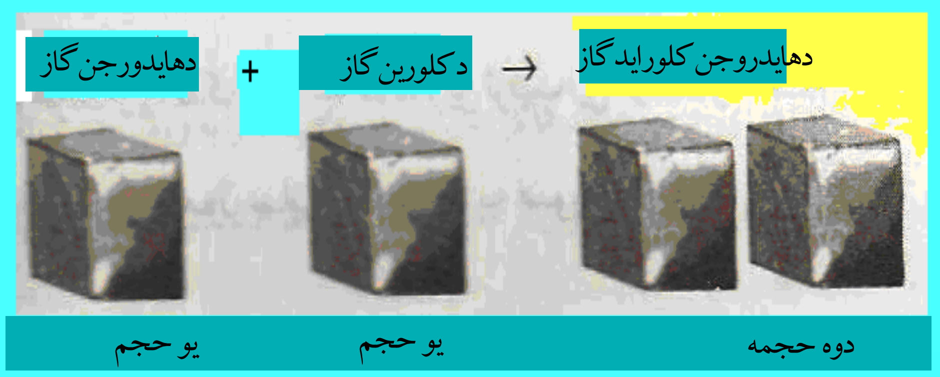
$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2S + H_2O$$

۹ - ۶ : د حجمي نسبتونو قانون

د حجمي نسبتونو قانون د Gay Liusec په نامه یو عالم رامنځ ته کړی. دی وايي:

په ثابته تودوخه او فشـار کې د تعامل کوونکو ګازي 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 جوړېدو کې کوچني او ټاکلي عددونه دي؛ د بېلګې په ډول: د هایدروجن ګاز اود کلورین ګاز دتعامل په پایله کې، هایدروجن کلوراید ګاز جوړېږي. د هایدروجن کلوراید په جوړښـت کې د هایدروجن او کلورین د ګازونو حجمي نسـبت 1:1 د هایدروجن او هایدروجن کلوراید حجمي نسبت 1:2 او د کلورین او هایدروجن کلوراید حجمي نسبت 1:2 دی:

(c) ketabton.com: The Digital Library



(9-3) شکل: د ځینې ګازونو حجمونه

۹ - ۷: د اوګدرو قانون

د برزیلیوس (*Berzelius*) په نوم عالم پر حجمي نسبتونو باندې اتومي تیوري وکاروله او وې یې مونډله چې دګازونومساوي حجمونه د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې مساوي شمېر اتومونه لري. د برزیلیوس دا قضیه په هغوګازونو باندې صدق کوي چې په اتومي بڼه مونډل کیږي؛ خو په هغوګازونو کې چې مالیکولي بڼه لري، صدق نه کوي. له دې کبله، 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 کيدي شي چې په معکوس ډول هم وويل شي:

دګازونو مساوي شمېر ذرې (ماليکولونه او اتومونه) د فشار او تودوخې په يوشان شرايطو کې مساوي حجمونه لري. (د اوګدرو دوهم قانون)

زيات پوه شئ!

د هرې مادې يو مول د اوګدرو د عدد ($6.02 \cdot 10^{23}$) په کچه ذرې لري؛ خو که ماده د ګاز حالت ولري، د هرګاز يو مول په STP شرايطو کې $22.4L$ حجم لري چې دګازونود عمومي معادلې پربنسټ ($Pv = nRT$) محاسبه کيدی شي.

د اوګدرو عدد په بېلابېلو لارو مونډل کيږي چې دلته يې د دوولارو يادونه کيږي:

1 - که نسبتي اتومي کتله او يا نسبتي ماليکولي کتله په ګرام افاده شي (اتوم مول يا ماليکول مول) او دا مولي کميتونه دعنصر د يو اتوم پر حقيقي کتلې او يا د مرکب د يوماليکول پر کتله باندې وويشل شي، د اوګدرو عدد لاسته راځي:

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د عنصر نسبتي کتله په ګرام}}{\text{د عنصر د يو اتوم حقيقي کتله}}$$

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د مرکب يو مول}}{\text{د مرکب د يو ماليکول کتله}}$$

مثال: دکاربن نسبتي اتومي کتله 12 او دهغه ديو اتوم کتله $1.993 \cdot 10^{-23}\ g$ ده، د اوګدرو عدد تر لاسه کړئ:

$$\text{د اوګدرو عدد} = \frac{\text{د کاربن د يو اتوم کتله پر ګرام}}{\text{دکاربن د يو اتوم کتله}}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اوګدرو عدد $= \dfrac{12g}{1.99\cdot 10^{-26}kg} = 6.02\cdot 10^{23}$

ځان و ازمايئ

د اويــو د ماليکول کتلــه $2.9898\cdot 10^{-26}kg$ او دهغه ماليکولي کتله $18amu$ ده، د اوګدرو عدد پيدا کړئ.

2 - د الکتروليز له تګ لارې ســره کيدی شــي چې د اوګدرو عدد تر لاسه شي يعنې که فارادې عــدد($F = 96491Cb$)د چــارج په قيمت (e) ($e = 1.602\cdot 10^{-19}Cb$) وويشــل شــي، د اوګدرو عدد لاسته راځي:

$$NA = \frac{F}{e} = \frac{96491Cb}{1.602\cdot 10^{-19}Cb} = 6.02\cdot 10^{23}$$

د چارج قيمت دمليکان په نامه امريکايي عالم د تيلو په ځاڅکو کې کشف کړ.

۹ - ۸ : نسبتي اتومي کتله

دکېمياوي 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 کېمياوي محاسبو کې ستونزې رامنځته کړې دي؛ له دې کبله، ساينس پوهانو د کېمياوي عنصرونو د اتومونو لپاره اتومي نسبتي کتله ټاکلې ده. هغوی د يو عنصر د اتوم کتله پر $\frac{1}{12}$ برخي د کاربن - 12 د اتوم د ايزوټوپ ($^{12}_{6}C$) پرکتلې وويشله 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 د کار اخيستنې لامل څه دی؟

که د $^{12}_{6}C$ په عوض $^{13}_{6}C, ^{14}_{6}C$ او $^{16}_{6}C$ ايزوټوپونه 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 توگه 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

څرنگـه چې 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 سوډیم 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:

$$M\ atomicH=\frac{mass\ Per\ atom\ H}{amu}=\frac{1.674\cdot10^{-27}\,Kg}{1.661\cdot10^{-27}\,Kg}=1.008amu$$

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

فعاليت:

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 ماليکولي کتله

د کیمیاوي مرکبونو نسبتي ماليکولي کتله د ماليکول د جوړوونکو عنصرونو د اتومونو د کتلو مجموعه ده؛ دبیلګې په ډول:

د اکسیجن اتومي کتله+ د هایدوجن د دوو اتومونو نسبتي کتله= د اوبوماليکولي کتلې

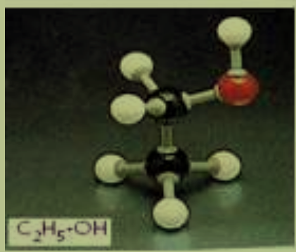
$$MH_2O = 1\cdot 2 + 16 = 18amu$$

مشق او تمرین

د لاندې مرکبونو ماليکولي 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 پربنسټ مونډل شوې ده نو که د مرکب د یو ماليکول کتله ولرو او هغه د amu پر قیمت باندې ووېشو، د غوښتل شوی مرکب نسبتي ماليکولي کتله ترلاسه کیږي:

$$\text{نسبتي ماليکولي کتله} = \frac{\text{د مرکب د یو ماليکول کتله}}{amu}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: د اوبو د یو مالیکول کتله $2.9898 \cdot 10^{-26}\,Kg$ ده، د اوبو مالیکولي نسبتي کتله لاسته راوړئ.

حل: د اوبو مالیکولي کتله

$$M_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{amu} \frac{2.9898 \cdot 10^{-26}\,kg}{1.661 \cdot 10^{-27}\,kg} = 18amu$$

نوټ: کـه د هـرې ذرې حقیقي کتله د amu پر قیمت ووېشل شـي، نسـبتي کتلې یې لاس ته راځي.

۹-۱۰: مول(اتوم – ګرام او مالیکول – ګرام)

که د کېمیاوي عنصرونو اتومي نسـبتي کتله په ګرام وښودل شي، دا کمیت د اتوم-ګرام یا اتومي مول په نوم یادېږي؛ د بېلګې په توګه: د سودیم اتومي نسبتي کتله $23amu$ ده، نو د سودیم یو مول له 23g سره مساوي دی.

همدارنګه، که د کېمیاوي مرکبونو مالیکولي نسـبتي کتله په ګرام وښودل شي، دا کتلوي کمیت د مالیکـول-ګرام یا مالیکولي مول په نـوم یادېږي ؛ د بېلګې په ډول: د ګوګړو د تېزابو (H_2SO_4) نسـبتي مالیکولي کتله 98amu ده؛ نو پر دې بنسـټ، د هغه 98 ګرامه یو مول دی. په عمومي ډول، که د هرې کېمیاوي ذرې نسبتي کتله په ګرام ښودل شوې وي، همدا کتلوي کمیت د هماغې ذرې د مول په نوم یادېږي؛ د بېلګې په ډول: د الکترون نسبتي کتله $5.4 \cdot 10^{-4}\,amu$ ده، نو پر دې بنسټ، د هغه یو مول $5.4 \cdot 10^{-4}\,g$ دی. څرنګه چې اتوم-ګرام، مالیکول-ګرام، ایون-ګرام او داسې نور ټول د مول په نوم یاد شوي دي، نو دا کمیتونه ټول د اوګدرو د عدد په کچه ذرې لري؛ نو پر دې بنسټ په ځانګړې توګه کېدی شي چې مول داسې تعریف شي :

مـول: د اوګـدرو د عدد په کچه د ذرو کتله پر ګرام، مول دی؛ یا په بل عبارت، که د اوګدرو د عدد په کچه د ذرو کتله په ګرام ښودل شوې وي، دا کمیت د مول په نوم یادېږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: 200g سوديم هايدروکسايد څو 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 چي $n = \frac{m}{M}$ فورمول د مول د محاسبې لپاره وليکل شي.

(9 - 5) شکل: د مس، سيماب، المونيم، برومين، اوسپني، جست او سلفر د مول اندازه

۹ - ۱۱: د مرکبونو د جوړوونکو عنصرونو د سلمي ترلاسه کول

ددې لپاره چې د کېمياوي مرکبونو د ماليکول د جوړوونکو عنصرونو سلمه (فيصدی) ترلاسه کړی شــو، اړينه ده چې د هغه د يو مول په کميت کې د هر عنصر کچه د مرکب ماليکولي کتلې ته په پام ســره ومونډل شــي؛ نو د غوښــتلي عنصر کچه چې د مرکب په يو مول کې شــته، له 100 عدد سره ضرب او د همدې مرکب پر ماليکولي کتلې باندې وويشــل شــي، حاصل شــوی کميت د غوښتلي عنصر د سلمي 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:

$MC_6H_{12}O_6 = 12 \cdot 6 + 1 \cdot 12 + 16 \cdot 6 = 180\ amu$

$MC_6H_{12}O_6 = 72 + 12 + 96 = 180\ amu$

$mole\ C_6H_{12}O_6 = 72g + 12g + 96g = 180g$

$180g\ C_6H_{12}O_6 \quad - \quad 72gC$

$100 \quad - \quad W\%$

$$W\%C = \frac{72gC \cdot 100}{180g} = 40\%C$$

$180g\ C_6H_{12}O_6 \quad - \quad 96gO$

$100 \quad - \quad W\%$

$$W\%O = \frac{96gO \cdot 100}{180g} = 53.33\%O$$

$180gC_6H_{12}O_6 \quad - \quad 12gH$

$100 \quad - \quad W\%H$

$$W\%H = \frac{12gH \cdot 100}{180g} = 6.7\%H$$

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: NaCl د خوړو مالګه او H_2O اوبه ښيي، 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 دى. په دې فورمول کې د بېلابېلو عنصرونو د اتومونو نسبتي شمېر په يو مرکب کې ښودل کېږي. دلته د تجربي د کلمې معنا دا ده چې وړاندې شوى فورمول يوازې په ليدنې او اندازه کولو يعنې د توصيفي او مقداري تحليل پر بنسټ ټاکل شوى دى.

د ګلوکوز ماليکول د 6 اتومه کاربن، 12 اتومه هايدروجن او 6 اتومه اکسيجن څخه جوړ شوى دى او د هغه تجربي فورمول CH_2O دى 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 کيدى شي، دهغه تجربي فورمول لاندې موادو ته په پام سره وليکو:

1 - د هر عنصر مقداري کميت، چې د تجزيې په واسطه لاسته راغلى دى، په مول بدل کړو.

2 - د مرکب د جوړوونکي هر عنصر د مولونو کچه، چې د لومړې مادې پربنسټ تر لاسه کيږي، پـه پوره پام کوچنى 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 نومړي رقمونه تام نه وي، هغوى 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 ځاى 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 کتلهٔ 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 ګرام 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:

$$\left.\begin{array}{lcl} 18g\,H_2O & - & 2gH_2 \\ 0.899g & - & m_{H_2} \\ 44gCO_2 & - & 12gC \\ 3.3gCO_2 & - & mC \end{array}\right\} \begin{array}{l} m_{H_2} = \dfrac{0.899gH_2O \cdot 2gH_2}{18gH_2O} = 0.1gH_2 \\ \\ mC = \dfrac{12g \cdot 3.3gCO_2}{44gCO_2} = 0.9gC \end{array}$$

$$nC = 0.9g \div 12g/mol = 0.075mol$$

$$nH_2 = 0.1g \div 2g/mol = 0.1mol$$

$$C = 0.075mol \div 0.075mol = 1$$

$$H_2 = 0.1mol \div 0.075mol = 1.3$$

$$C = 1 \cdot 3 = 3$$

$$H_2 = 1.3 \cdot 3 = 4$$

$$\left.\begin{array}{l} C = 3 \\ H_2 = 4 \end{array}\right\} \qquad C_3H_4 \quad (CH_2 = C = CH_2)$$

مشق او تمرین

د اوســپنې د اکســاید $3{,}2g$ ته له هایدروجن ګاز ســره تودوخه ورکړ شــوې ده؛ پــه پایله کې $2.24g$ د اوســپنې فلز لاســته راغلی دی؛ د اوســپنې د اکســاید ســاده 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:

$$\left.\begin{aligned} mC &= 8g \\ mH_2 &= 1.33g \\ mO_2 &= 10.66g \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} nC &= 8g \div 12g/mol = 0.667mol \\ nH_2 &= 1.33g \div 1g/mol = 1.33mol \\ nO_2 &= 10.667g \div 16g/mol = 0.667 \end{aligned}$$

$$nC = 0.667mol \div 0.667mol = 1$$

$$nH_2 = 1.33mol \div 0.66mol = 2$$

$$nO_2 = 0.667mol \div 0.667\ mol = 1$$

$$\left.\begin{aligned} C &= 1 \\ H &= 2 \\ O &= 1 \end{aligned}\right\} \quad CH_2O$$

$$M(CH_2O)n = 180$$

$$(30)n = 180$$

$$\left.\begin{aligned} n &= \frac{180}{30} = 6 \\ (CH_2O)n &= (CH_2O)6 \\ &C_6H_{12}O_6 \end{aligned}\right\}$$

د ګلوکوز مالیکولي فورمول :

(c) ketabton.com: The Digital Library

* پــه کېمیــاوي تعامل کې د تعامل د محصول د کتلو مجموعــه ، د تعامل کوونکو موادو د کتلو له مجموعې سره مساوي ده.
* د مرکــب د مالیکــول جوړوونکي عنصرونه د مرکب د جوړېدو په وخــت کې له ټاکلي او ثابت وزني یا کتلوي نسبت سره تعامل کوي.
* دوه عنصرونه یو له بل سره تعامل کوي، یوازې یو ډول مرکب جوړوي؛ خو که کتلوي نسبت یې بدل شي، بېلابېل مرکبونه جوړوي. د دې عنصرونو کتلوي نسبت د هغوی په بېلابېلو مرکبونو کې، چې دبل عنصر له ټاکلې کتلې سره یې جوړکړې، تام ثابت او کوچنی عددونه دي
* دوه مادې یا عنصرونه هر یو له درېم عنصر ســره په یوه ټاکلي کتلوي نســبت تعامل کوي، له پاتې شــونو پرته، مرکبونه جوړوي. دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم له هماغې کچې کتلې ســره، چې له درېم عنصر سره یې تعامل کړی دی، تعامل کوي او مرکب جوړوي.
* د یوه عنصر معادله کتله د هماغه عنصر د کتلې هغه کچه ده چې له اته گرامه اکســیجن ســره یې تعامل کړی او له پاتې شونو څخه پرته له خپل اړوند اکساید جوړ کړی دی.
*د یــو عنصــر معادله کتله هغه کتله ده چې په یو کېمیاوي تعامــل کې یې یوگرام او یا یو اتوم- گرام هایدروجن بې ځایه او ازاد کړی.
*که د یوه مرکب نســبتي مالیکولي کتله په همدې مرکب کې پر اغېزمن ولانس ووېشــل شــي، د همدې مرکب معادله مالیکولي کتله لاسته راځي.
* په ثابته تودوخه او فشــار کې د تعامل کوونکو گازي موادو حجمي نســبت او د گازي محصولونو یا براســونو تام نسبت، کوچني او ټاکلي عددونه دي او د گازي تعامل کوونکو موادوحجمي نسبت هم د گازي محصول په جوړېدو کې کوچني او ټاکلي عددونه دي.
* د هرې مادې یو مول د اوگدرو د عددونو ($6,02 \cdot 10^{23}$) په کچه ذرې لري، که ماده گازي حالت ولري، د هر گاز یو مول په STP شرایطو کې $22.4L$ حجم هم پیدا 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 کمیت د مول په نوم یادیږي.
*که د غوښتلي عنصر کچه، چې د مرکب په یو مول کې شته، له 100 عدد سره ضرب او د هغه مرکب پر مالیکولي کتلې باندې ووېشل شي، لاسته راغلی کمیت د غوښتلي عنصر د سلنې کچه راښیي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نهم څپرکي تمرين

څلور ځوابه پوښتنې :

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- ځينې وختونه زيات او ځينې وختونه کم

3 - د .... په نامه يو عالم د ټاکلي 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 - لاندي 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- هېڅ 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

تشریحي سوالونه

1 - پــه لــوړه تودوخه او فشــارکې نایتروجن او هایدروجن یو له بل ســره تعامل کــړی او امونیا یې جوړه کړې ده. که د نایتروجن $4.20\cdot10^{26}$ مالیکولونه له هایدروجن ســره تعامل وکړي، د تعامل کوونکــي هایدروجن دکتلې کچــه او د تعامل کوونکي هایدروجــن د مالیکولونو تعداد به څومره وي؟لاسته راغلې امونیا به څومره او څو مالیکولونه ولري؟

2 - امونیــا له اکســیجن ســره تعامل کــوي چې NO او اوبه لاس ته راځي. $3.6\cdot10^{21}$ شــمېر د اکسیجن مالیکول به د NO څومره مالیکولونه جوړ کړي؟

3 - د B سلنه د $HGa_3AlBSi_2O_{16}$ په مرکب کې محاسبه کړئ.

4 - د مس ســلفیت $(CuSO_4)$، $KCrO_4$ او اوبه H_2O د ټاکلو شــرایطو لاندې یو له بل سره تعامــل کړی. د تعامل محصــول یې هغه مرکب دی چې له Cu^{2+}, CrO_4^{2-} او OH^- څخه جوړ شــوی دی. مقداري تحلیل راښیي چې په نوموړي مرکب کې پورتني لیکل شوي ایونونه په ترتیب سره $48.7\%, 35.6\%$ او 15.7% دي. د دې مرکب تجربي فورمول ولیکئ.

5 - لاندې ټاکل شوي کمیتونه پیدا کړئ.

الف- د جست $9.32\cdot10^{25}$ اتومونو مولی کتله

ب- د ارګون 3.27 موله کتله څو ګرامه ده؟

ج- د سپینو زرو $(3.07\cdot10^{20})$ اتومي ذرې څو ملي ګرامه کتله لري؟

د- $46.5cm^3$ اوسپنه څومره اتومونه لري؟ $d_{Fe}=7.68g/cm^3$ دی.

6 - دهغــه فلــز اتومي وزن پیدا کړئ چې د اړوند اکســاید تجربــي فورمول یې Me_2O_3 وي او د غوښتلي فلز سلنه د هغه په ډای اکساید کې 68.4% ده.

7 - x عنصر له کلورین سره تعامل کړی او د XCl_4 مرکب یې جوړ کړی دی. په نوموړي مرکب کې د Cl د ایون سلنه 74% ده، X کوم عنصر دی؟

8 - $1.423g$ د ســکاندینیوم اکســاید له H_2 ســره تعامل اوارجاع شــوی دی. په پایله کې یې $0.929g$ د Sc فلز او اوبه لاسته راغلې دي، د اکساید فورمول پیدا کړئ.

9 - که $KClO_3$ ته تودوخه ورکړل شي، له لاندې معادلې سره سم په KCl او اکسیجن تجزیه کېږي:

$$2KCl0_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$

که نوموړی مرکب په سلوکې 50% تجزیه 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 نومورې مخلوط په اوبو کې حل شي او $AgNO_3$ ورزيات شي ،دکلورايد ټول ايونونه په $AgCl$ تبديليږي او رسوب کوي. د $AgCl$ د رسوب کچه $2.1476g$ ده ، د $NaCl$ مقدار به په لومړني مخلوط کې څومره وي؟

11 - $1.35g$ کلسيم د هوا په شتون کې په $1.8g$ کلسيم اکسايد تبديل شوی دی، د کلسيم اتومي کتله پيدا کړئ. د اکسيجن اتومي کتله 16ده.

12 - که $2.75g$ ، Pb_3O_4 مرکب ته تودوخه ورکړ شي، تجزيه کېږي او $0.064g$ اکسيجن او د هغه بل اکسايد جوړ يږي، د ترلاسه شوي سرب اکسايد فورمول پيدا کړئ.

13 - د هايدرو کاربن په يو مخلوط کې 40% د C_3H_8 او 40% د $CxHy$ کتلې شاملې دي؛ ددې مخلوط 10 گرامه سوځول شوی دی، په پايله کې CO_2 او $18.8g$ اوبه لاس ته راغلې دي، د $CxHy$ هايدرو کاربن فورمول پيدا کړئ.

14 - د ليتيم کاربونيټ تجربي فورمول Li_2CO_3 دی، د دغه فورمول هر واحد د جوړوونکو عنصرونو څومره اتومونه لري؟

15 - د نايتروجن د گاز نمونه چې $4.6 \cdot 10^{22}$ اتومه نايتروجن لري، د نايتروجن د اتوم څو موله په دې اتومي کميت کې شته؟

16 - د چونې تيږې (کلسيم کاربونيټ) ته تودوخه ورکړل شوې ده چې په پايله کې په CaO او CO_2 تبديليږي. که $40g$ د چونې تيږه تجزيه شي، $22.4g$ CaO لاسته راغلې 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