

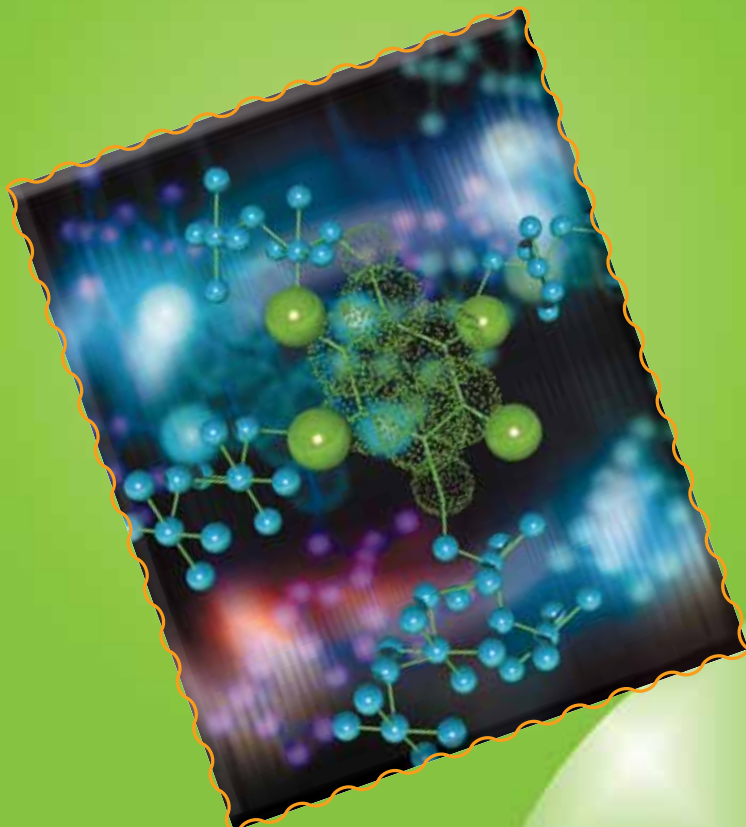


د پوهنې وزارت  
د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو  
د روزنې او د ساینس د مرکز معینیت  
د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي  
کتابونو د تالیف لوی ریاست

# کیمیا

## لسم ټولگی

کیمیا لسم ټولگی



چاپ ۱۳۹۰ هـ. ش.

[Ketabton.com](http://Ketabton.com)



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

# ګیمپا لسم ټولګی

د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ.ش



## ليکوالان:

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

مؤلف صتیق احمد شينواري د کیمیا د څانگې علمي غړی

## علمي ایدیتي:

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

## د ژبي ایدیتي:

مؤلف محمد قدوس د کونجیل

## دیني، سیاسي او کلتوري کمیټه:

ډاکټر عطاء الله واحید د پوهني وزارت ستر سلاکار او د نشراتو رئیس.

حسب الله راحل د تعلیمي نصاب په ریاست کې د پوهني وزارت سلاکار.

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

## د څارني کمیټه:

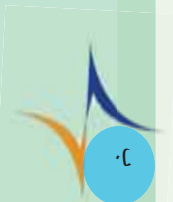
دکټر اسدالله محقق د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو د روزني او د ساینس مرکز معین

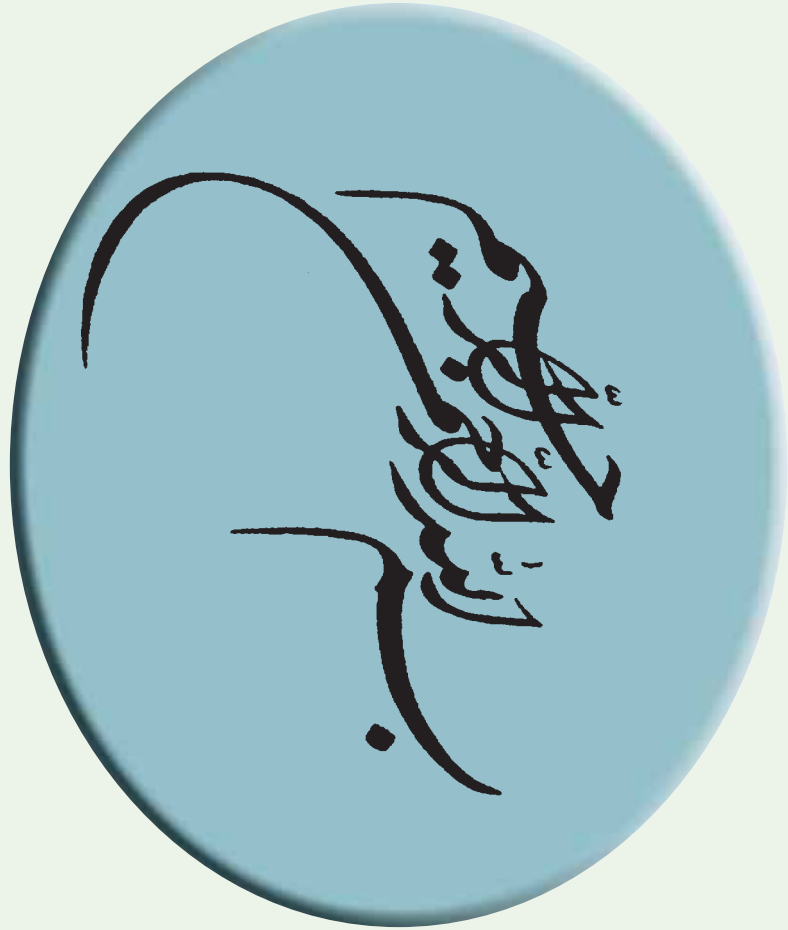
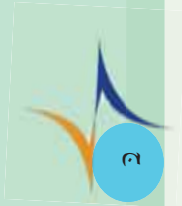
دکټر شیر علي ظریفی د تعلیمي نصاب د پروژې مسوول

د سر مؤلف مرستیال عبدالظاهر گلستاني د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تالیف لوی رس

## پیزاین:

حمید کریمی (سینچد دره بی)







### ملي سرود

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



## بسم الله الرحمن الرحيم

### د پوهني د وزير پيغام گړانو ښوونکو او زده کوونکو،

ښوونه او روزنه د هر هېواد د پراختيا او پرمختگ بنسټ جوړوي. تعليمي نصاب د ښوونې او روزنې مهم توک دی چې د معاصر علمي پرمختگ او ټولني د اړتياو له مخې رامنځته کېږي. څرگنده ده چې علمي پرمختگ او ټولنيزې اړتياوې تل د بدلون په حال کې وي. له دې امله لازمه ده چې تعليمي نصاب هم علمي او رغنده انکشاف ومومي. البته نه ښايي چې تعليمي نصاب د سياسي بدلونونو او د اشخاصو د نظريو او هيلو تابع شي. دا کتاب چې نن ستاسو په لاس کې دی، پر همدې ارزښتونو چمتو او ترتيب شوی دی. علمي گټورې موضوعگانې پکې زياتې شوي دي. د زده کړې په بهير کې د زده کوونکو فعاله ساتل د تدریسي پلان برخه گرځيدلې ده.

هيله من يم دا کتاب له لارښوونو او تعليمي پلان سره سم د فعالې زده کړې د ميتودونو د کارولو له لارې تدریس شي او د زده کوونکو ميندې او پلرونه هم د خپلو لونیو او زامنو په باکفيته ښوونه او روزنه کې پرله پسې گامه مرسته وکړي چې د پوهنې د نظام هيلې ترسره شي او زده کوونکو او هېواد ته ښې برياوې ور په برخه کړي.

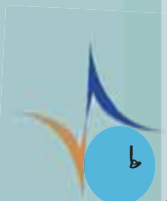
پر دې ټکي پوره باور لرم چې زموږ گران ښوونکي د تعليمي نصاب په رغنده پلي کولو کې خپل مسؤليت په رښتوني توگه سرته رسوي. د پوهنې وزارت تل زيار کاږي چې د پوهنې تعليمي نصاب د اسلام د سپېڅلي دين له بنسټونو، د وطن دوستۍ د پاک حس په ساتلو او علمي معيارونو سره سم د ټولني د څرگندو اړتياوو له مخې پراختيا ومومي.

په دې ډگر کې د هېواد له ټولو علمي شخصيتونو، د ښوونې او روزنې له پوهانو او د زده کوونکو له ميندو او پلرونو څخه هيله لرم چې د خپلو نظريو او رغنده وړاندیزونو له لارې زموږ له مؤلفانو سره د درسي کتابونو په لايه تاليف کې مرسته وکړي. له ټولو هغو پوهانو څخه چې د دې کتاب په چمتو کولو او ترتيب کې يې مرسته کړې، له ملي او نړيوالو درنو مؤسسو، او نورو ملگرو هېوادونو څخه چې د نوي تعليمي نصاب په چمتو کولو او تدوين او د درسي کتابونو په چاپ او وېش کې يې مرسته کړې ده، مننه او درناوی کوم.

ومن الله التوفيق

فاروق وردگ

د افغانستان د اسلامي جمهوريت د پوهنې وزير



**لومړۍ څپرکۍ**

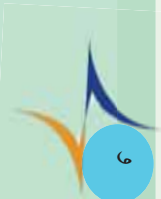
- ۲ ..... د اتومي تیوري پراختیا
- ۳-۱ : د اتومي تیوري د پراختیا تاریخچه
- ۴-۱ : د اتوم جوړښت
- ۹-۱ : اتومي طیف
- ۱۱-۱ : د بور اتومي تیوري
- ۱۷-۱ : اوسنۍ اتومي تیوري
- ۲۴-۱ : څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت
- ۲۸ ..... د لومړۍ څپرکۍ لنډيز
- ۳۰ ..... پوښتنې

**دوهمه څپرکۍ**

- ۳۲ ..... الکتروني ترتیب او د دوره یي عنصرونو خواص
- ۳۳-۱ : د بیرونيو دیک سیستم د جوړښت تاریخچه
- ۳۸-۲ : د عنصرونو الکتروني جوړښت
- ۴۱-۲ : د عنصرونو خواص او په دوره یي جدول کې دهغوی پر له پسې بدلون
- ۵۰-۲ : د انتقالی عنصرونو خواص
- ۵۴ ..... د څپرکۍ لنډيز
- ۵۵ ..... د څپرکۍ پوښتنې
- ۵۸ ..... **درېم څپرکۍ**
- ..... کیمیاوي اړیکې

**درېم څپرکۍ**

- ۵۹-۱ : د کیمیاوي اړیکو ځانګړتیاوې او د لیویس سمبولونه
- ۶۰-۳ : د اوکټیت قانون او د لیویس جوړښت
- ۶۴-۳ : د کیمیاوي اړیکو ډولونه
- ۶۴-۳ : ایوني اړیکه
- ۷۰-۳ : اشتراکي اړیکه
- ۸۵ ..... د درېم څپرکۍ لنډيز
- ۸۶ ..... د درېم څپرکۍ تمرین
- ..... **څلورم څپرکۍ**
- ۸۸ ..... د مالیکولونو جوړښت او د هغوی قطبیت
- ۸۹-۴ : د مالیکولونو د مرکزي اټوم ولانسي قشر
- ۹۲-۴ : خطي مالیکولونه ( یوه جوړه ازاد الکترونونه)
- ۹۳-۴ : مسطح مالیکولونه (د الکترونونو درې جوړې)
- ۹۴-۴ : څلور سطحې مالیکولونه (څلور جوړې الکترونونه)

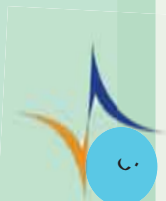


## مخ

## لړلیک

## سرلیک

- ۱۰۰- د اوبو مالیکولي جوړښت.....
- ۱۰۶- د څلورم څپرکي لنډيز.....
- ۱۰۷- د څلورم څپرکي پوښتنې  
**پنځم څپرکي**
- ۱۱۰- د مالیکولونو ترمنځ قواوې.....
- ۱۱۱- ۱-۰: د کیمیاوي اړیکو ترمنځ توپيرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوۀ.....
- ۱۱۱- ۲-۰: د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواو د ډولونه.....
- ۱۲۲- ۳-۰: د موادو په فزیکي خواصو باندې د قواو اغیزې.....
- ۱۲۸- د پنځم څپرکي لنډيز.....
- ۱۲۹- د پنځم څپرکي تمرین.....
- شپږم څپرکي**
- ۱۳۲- د مادي حالتونه.....
- ۱۳۳- ۱-۶ جامدات مایعات او گازونه.....
- ۱۳۴- ۱-۱: د جامداتو څښې لومړنې لیدنې.....
- ۱۳۴- ۲-۱: بلورونه.....
- ۱۴۰- ۳-۱-۶: جامداتو ډولونه.....
- ۱۴۴- ۴-۱-۶: جامداتو خواص.....
- ۱۴۵- ۲-۶: مایعات.....
- ۱۴۵- ۱-۲-۶: د مایعاتو عمومي خواص.....
- ۱۴۵- ۲-۱-۶: د مایعاتو او د گازونو دڅیریدلو پرتله.....
- ۱۴۶- ۲-۱-۶: براس کیبل او دمایعاتو د براس فشار.....
- ۱۴۷- ۳-۱-۲-۶: د مایعاتو د ایشیدو درجه.....
- ۱۴۸- ۲-۱-۶: تودوخه او د مادي بدلونونه.....
- ۱۵۰- ۲-۱-۶: د مایعاتو کنگل کیبل.....
- ۱۵۱- ۳-۶: گازونه.....
- ۱۵۲- ۳-۶: ۱- گازي مادي مقدار.....
- ۱۵۲- ۳-۶: ۲- بایل قانون.....
- ۱۵۴- ۳-۶: ۳- د چارلس قانون (په گازونو باندې د تودوخې اغیزه).....
- ۱۵۷- ۳-۶: ۴- د اوگدرو اصل.....
- ۱۵۸- ۳-۶: ۵- د ایډیال گازونو قوانین.....
- ۱۶۱- ۳-۶: ۶- دیو ایډیال گاز د مولي حجم محاسبه په شرایطو کې.....
- ۱۷۲- د شپږم لنډيز پوښتنې.....
- ۱۷۳- د شپږم څپرکي پوښتنې.....





## اووم څپرکی

۱۷۶	.....	کیمیایي تعاملونه
۱۷۷	.....	۱-۷ : د کیمیایي معادلي مفهوم
۱۸۰	.....	۲-۷ : د کیمیایي تعاملونو ډولونه
۱۹۸	.....	د اووم څپرکي لاندیز
۱۹۹	.....	د اووم څپرکي پوښتنې
		<b>اتم څپرکی</b>
۲۰۲	.....	د اکسیدیشن - ریډکشن تعاملونه
۲۰۳	.....	۱-۸ : د اکسیدیشن او ریډکشن تعریف
۲۰۴	.....	۲-۸ : د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر
۲۰۷	.....	۳-۸ : د اکسیدیشن - ریډکشن د تعاملونو ډولونه
۲۰۸	.....	۴-۸ : د Oxidation - Reduction تعاملونو د بیلابیلو ترتیب میتود
۲۱۲	.....	۵-۸ : د Redox تعاملونه په بیلابیلو محیطونو کې
۲۱۶	.....	۶-۸ : د اکسیدیشن او ریډکشن کیمیایي تعاملونو د بیلابیلو ترتیب د پر اکسیدونو
۲۱۸	.....	۷-۸ : د ریډوکس تعاملونو د ترتیب او توازن ځانګړی حالتونه او نور
۲۲۰	.....	د اتم څپرکي لاندیز
۲۲۲	.....	د اتم څپرکي پوښتنې

## نهم څپرکی

۲۲۴	.....	په کیمیا کې قوانین او محاسبي
۲۲۵	.....	۱-۹ : د علمي مسایلو بنسټونه
۲۲۶	.....	۲-۹ : د مادي د بقا قانون او یا د کتلې پایښت
۲۲۹	.....	۳-۹ : د ثابتو نسبتونو قانون
۲۲۹	.....	۴-۹ : د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون
۲۳۰	.....	۵-۹ : د معادلونو قانون
۲۳۴	.....	۶-۹ : د حججې نسبتونو قانون
۲۳۵	.....	۷-۹ : د اوګډرو قانون
۲۳۷	.....	۸-۹ : نسبتې اټومي کتله
۲۳۹	.....	۹-۹ : د مالیکول نسبي کتله
۲۴۰	.....	۹-۱۰ : مول راتوم - ګرام او مالیکول - ګرام
۲۴۱	.....	۹-۱۱ : د مرکبونو د جوړونکو عنصرونو د سلني لاس ته راوړل
۲۴۲	.....	۹-۱۲ : تجربي او مالیکولي فورمول
۲۴۶	.....	د نهم څپرکي لاندیز
۲۴۷	.....	د نهم څپرکي تمرین



## سړیزه

کیمیا هغه پوهنه ده چې د موادو د جوړښتونو ، خواصو او د بنسټیزو بدلونونو او تېلاټو څخه بحث کوي. دا پوهنه د طبیعي پوهنو یوه برخه ده چې د انسانانو د تجربو او څېړنو پرله پسې پیرو په بهیر کې منځته راغلی ده .

کیمیا ډیرې څانګې لري چې د هغوی د ډلې څخه یوه یې هم عمومي کیمیا ده. د لسم ټولګي کیمیا د عمومي کیمیا یوه لنډه برخه ده چې په ځانګړي توګه دا لاندې څپرکي او سرلیکونه د کیمیا په دې کتاب کې د مطالعې او څېړنې لاندې نیول شوي دي :

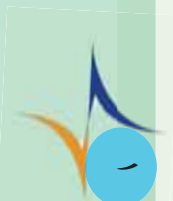
په لومړۍ څپرکي کې د اټومي تیوري پراختیا، د اټومي تیوري ډیراختیا تاریخچه، د اټوم جوړښت، اټومي طیف، کوانتوم میخانیک او اوسني اټومي تیوري روښانه شوي ده . په دویم څپرکي د پربوډیک سیستم د جوړښت تاریخچه ، د عنصرونو الکتروني جوړښت ، د عنصرونو خواص او په دوره یي جدول کې د عنصرونو پرله پسې بدلون او د انتقالی عنصرونو د خواصو په اړه بحث شوی دي . په درېیم څپرکي کیمیاوي اړیکې (chemical Bond) له ټولو ځانګړتیاوو سره یې ، د لیویس سمبولونه ، د اوکسیدیشن قانون او د لیویس جوړښت روښانه شوي دي .

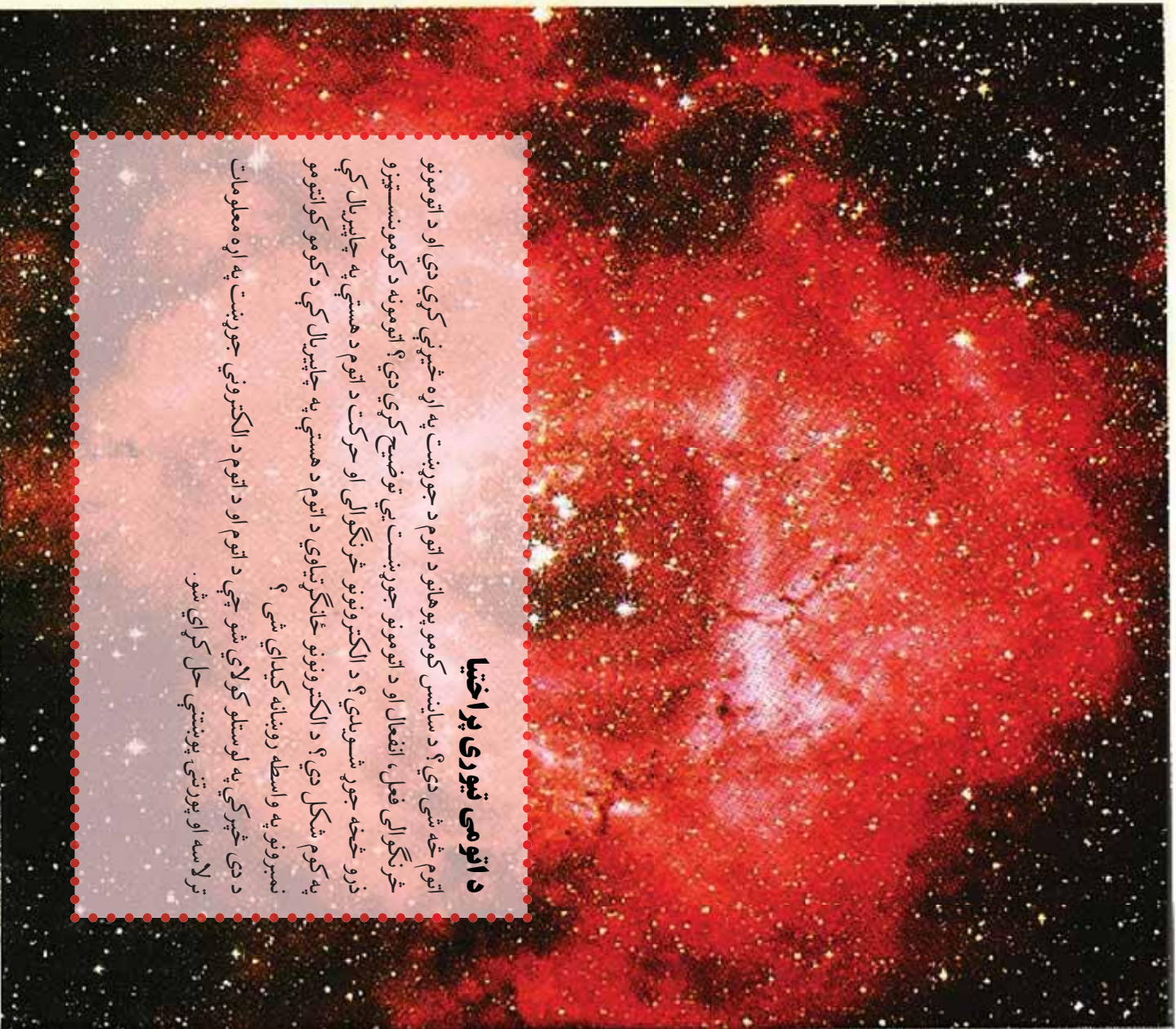
په څلورم څپرکي کې د مالیکولونو د جوړښت او د هغوی د قطبیت په اړه معلومات وړاندې شوي دي . په پنځم څپرکي کې د مالیکولونو ترمنځ قوای او د قواو ډولونه روښانه شوي دي چې د ډای پول – ډای پول د متقابل عمل قوه، د واندروالس Vander walls forces ) او لندن قواو ، هایدروجنی اړیکه او د موادو په فزیکي خواصو باندې د قواو اغیزه روښانه شوي ده.

په شپږم څپرکي کې د مادي حالتونه ( جامد، مایع او ګازونه ) د ګازونو قوانین د بحث لاندې نیول 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 ورکړ شوي دي .

په اتم څپرکي کې د اکسیدیشن- ریډکشن تعاملونه، د اکسیدیشن – ریډکشن تعریف، د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر، د اکسیدیشن – ریډکشن د تعاملونو ډولونه او د Reduction – Oxidation د تعاملونو د بیلا بیل او ترتیب میتودونه روښانه شوي وي .

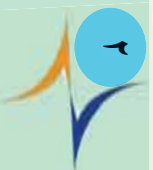
نهم څپرکي په کیمیا کې قانونونه او محاسبي راښيي او د کیمیا بنسټیز قوانین روښانه کوي . د هر څپرکي په پای کې لنډیز او ناحل شوي پوښتنې د زده کوونکو د مشق او تمرین په موخه وړاندې شوي دي ترڅو د هغوی په حل سره زده کوونکي ډیر او ښه زده کړه وکړي شي. په دې کتاب کې کونشن شوي دي چې زده کوونکي په مطلوبو کې ورنننه او د هغوی په زده کړه کې اسانتیاوي را منځته شي .





### د اټومي تیوري پراختیا

اټوم څه شی دی؟ د ساینس کومو پوهانو د اټوم د جوړښت په اړه څېړنې کړي دي او د اټومونو څرنگوالی فعل، انفعال او د اټومونو جوړښت یې توضیح کړي دي؟ اټومونه د کومو بنسټیزو ذرو څخه جوړ شوي دي؟ د الکترونونو څرنگوالی او حرکت د اټوم د هستې په چاپیریال کې په کوم شکل دی؟ د الکترونونو ځانګړتیاوې د اټوم د هستې په چاپیریال کې د کومو کوانټومو نمبرونو په واسطه روښانه کېدای شي؟  
د دی څپرکي په لوستلو کولای شو چې د اټوم او د اټوم د الکتروني جوړښت په اړه معلومات ترلاسه او پورتنۍ پوښتنې حل کړای شو.



## ۱- ۱ : د اټومي تیوري د پراختیا تاریخچه

د علومو په تاریخ کې یوه له پخوانیو تیورینو څخه داسې وایې چې مواد ترهغه حله په کوچنیو ذرو ویشل کېدای شي کوم چې نور په کوچنیو ذرو ویش وړنه وي.

دا تیوري د یوناني فیلسوف دیموکریټ (Democritus) په نوم په ۴۰۰ ق م کې پیشنهاد شوی ده ، نوموړي عالم دا ذري د اټومونو (Atoms) په نامه یاد کړي دي ، په هغه وخت کې د دیموکریټ نظریه د نورو علماوو د منلو وړ ونه گرځیده. په 18 پیړۍ کې د کیمیا پوهانو د دوهم حل لپاره اټومي تیوري د پام وړ وگرځوله .

پوهانو د تعامل کوزونکو موادو کتلوي نسبت له یو بل سره د توضیح په اړه په خپلو تجربې څېړنو کې اټومي تیوري څخه استفاده وکړه او له دې تیوري سره سم کیمیاوي عنصرونه هریو د ټاکلي اټومي کتلې لرونکي دي .

په 1808 م کال کې دالټن (Dalton) انګلیسی کیمیا پوه د اټومي تیوري بنسټ کېښود. له دې تیوري سره سم ټول مواد له ډیرو کوچنیو ذرو (د اټومونو) څخه جوړ شوي دي ، دا اټومونه نه شي کېدای چې پیدا شي او هم نشي کېدای چه په بشپړ ډول له منځه لاړ شي . د دالټن د تیوري مهم ټکی په لاندې ډول دی :

- 1 - مواد د اټومونو په نوم د ویش د نه وړ ذرو څخه جوړ شوي دي .
- 2 - د کیمیاوي عنصرونو ټول اټومونه سره ورته او یو شان دي .
- 3 - اټومونه نه جوړېږي او نه له منځه ځي .
- 4 - د بیلا بیلو عنصر و اټومونه یو له بل سره یو ځای شوي دي او د مرکب مالیکولونه یې جوړ کړي دي .

- 5 - د بیلا بیلو عنصر و اټومونه د بیلا بیلو کتلو او بیلا بیلو کیمیاوي خواصو لرونکي دي .
- 6 - د یو ټاکلي مرکب په هر مالیکول کې د جوړونکو اټومونو نسبتی شمیر او ډولونه یو شان دي .
- 7 - کیمیاوي تعاملونه د اټومونو ځای پر ځای کېدلو څخه عبارت او د هغوی د اړیکو جوړښت د مالیکولونو په مرکبونو کې دي چې په دې کیمیاوي تعاملونو کې د عنصرونو اټومونه بدلون نه مومي .

کیمیا پوهانو تر 19 پیړۍ پورې د دالټن اټومي تیوري تحلیل کړه. سره له دې چې د دالټن اټومي تیوري ځینې ټکي؛ د بیلګې په ډول: د اټوم د ویشلو نه وړتیا او د هغه عنصر اټومونو د یو شان والی بې دلیل ثابت شو او د پوهانو د تائید وړ و نه گرځیده ؛ خو بیا هم د دالټن اټومي تیوري د کیمیا په علم کې گټوره وه او د کیمیا په برخه کې یو مثبت گام بلل شوی دی .

---

1 - اټوم یوناني کلمه ده، چه د tom (دویش) او A له نښې څخه اخیستل شوي دي، اټوم (د ویش نه وړ)



- 1 - ټول مواد له ډیرو کوچنیو ذرو څخه چې اټوم نومېږي، جوړ شوي دي.
- 2 - اټومونه کوچني ذري دي چې د کیمیاوي ساده وسایلو په واسطه نه تجزیه کېږي او د بیلابیلو عنصرونو اټومونه هر یو د کیمیاوي عنصر په نوم یادېږي.
- 3 - د کیمیاوي عنصرونو اټومونه تل په حرکت کې دي، د تودوخې په زیاتوالي، د هغوی د حرکت چټکتیا هم زیاتیږي او دا حرکت د هغوی په منځ کې د تعامل لامل ګرځي.
- 4 - د بیلابیلو عنصرونو اټومونه د کتلې، حجم او خواصو له امله یو له بل څخه توپیر لري.

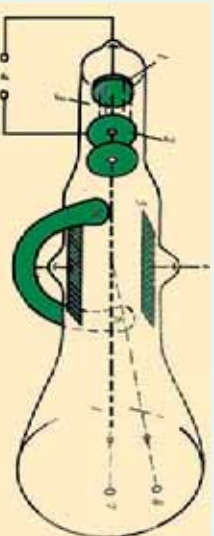
### د اټوم اندازه

هغه څیړنې چه په 20 پیړۍ کې د روښتګین وړانګو پربنسټ ترسره شوي، لاس ته راغلل چې د اټوم قطر په تقریبي ډول  $2 \cdot 10^{-10} m$  (0.2nm) دی.  
 د اټومونو کتله د  $10^{-24}$  -  $10^{-27} kg$  یا  $10^{-25}$  -  $10^{-27} kg$  کمیت ترمنځ شتون لري، څرنگه چې دا کتلوي کمیت ډیر کوچنی دی؛ له دې لامله اټومي نسبتي کتله د اټومونو لپاره وټاکل شوه چې د  $1 amu = 1.661 \cdot 10^{-27} kg$  قیمت پربنسټ ټاکل شوی ده.

### ۲-۱ : د اټوم جوړښت

#### د تامسن مودل

په 1900م کال کې د فزیک پوهانو په اثبات ورسوله چې اټومونه له ډیرو کوچنیو ذرو څخه جوړ شوي دي. انګلیسي فزیک پوه تامسن (J. J. Thomson) د کتود وړانګو انحراف په برېښنايي مقناطیسي ساحه کې مطالعه کړه، (1-1) شکل د هغې دستگاه جوړښت رابښي، کوم چې تامسن په خپلو څیړنو کې په کار وړی ده:



شکل (1-1) د تامسن د څیړنو دستگاه

### د تامسن د دستگاه توضیح په لاندې ډول ده

- 1 - کتود (د الکترونونو سرچینه)، 2 - انود، 3 - د کتود د وړانګو لیدل، 4 - د برېښنا سرچینه (لور ولټاژ) 5 - د برېښنايي ساحې سرچینه چې د وړانګو د لیدلو لورې ته بدلون ورکوي، یعنې د برېښنايي ساحې شدت دی چې د وړانګو لیدل کېږي د کتود (1) لور ته بېرته ګرځوي، 6 - هغه مقناطیس ښيي چې د کتود وړانګو د لیدلو ته انحراف (کوږوالی) ورکوي، 7 - هغه روښنایي لکې چې د پردې پر منځ لیدل کېږي او د کتود د وړانګو د لیدلو د حرکت بهیر سموي.

تامسن په خپلو څيړنو کې د  $(\frac{e}{m})$  نسبت يې محاسبه کړ چې  $1.76 \cdot 10^{11} \text{Cb/kg}$  کمیت يې پر لاس راوړ، دلته (Cb) کولمب دی چې د چارج د مقدار بين المللي واحد دی. تامسن همدارنگه پيدا کړه چې په دستگاه کې د گاز د استعمال او هم د الکترونو (انود او کتود) ډول نه شی کېدای چې مشخص او معين وي.

### پام وکړئ



تامسن دې پایلې ته ورسید چې دا منفي چارج لرونکي ذرې په ټولو موادو کې لیدل کېږي او دا ذرې يې د الکترونو (Electrons) په نوم يادې کړې، دا نوم له الکتريک د کلمې څخه اخیستل شوی دی او هغه ذره ته ويل کېږي چې د هغوي د حرکت په پايله کې د برېښنا جریان منځته راځي.

### کړنه



- 1 - هغه وړانگې چې د کتود څخه د تامسن د تجزيې د تخليقي په تيوب کې ځي، کوم لورته کېږي؟
- 2 - د کتود وړانگې د څه ډول چارج لرونکي دي؟
- 3 - ولې چارج لرونکي کشف شوی ذرې د تامسن د تجزيې د تخليقي په تيوب کې د تامسن دستگاه د (Mass Spectrometer) د محاسبې وروستي بشپړونې لپاره د هغې لامل وگرځيدلي چې تر څو کتلوي سپيکترو متر ( $\frac{e}{m}$ ) مينځته راشي چې د دې متناسبو ايزونو په واسطه د هغوي يو له بل څخه جلا کړي؟

### مهم ټکي

د الکترون د برقي چارج قيمت د امریکايي پوه ميليکان Millikan په واسطه وټاکل شو نوموړي ډاکميټ په (1917-1911) کالونو کې د تيلو په شاخوکو کې کشف کړ چې مساوی په  $1.76 \cdot 10^{-19} \text{Cb}$  دي، ډاکميټ د چارج لرونکو ذرو د چارج د لومړني واحد په حيث ومنل شو؛ پر دې بنسټ د الکترون کتله عبارت ده له:

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

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

$$m = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$$

د يو الکترون کتله مساوي په  $9.11 \cdot 10^{-31} \text{kg}$  يا  $\frac{1}{1840}$  برخه د هايډروجن د يو اټوم د کتلې (پروتون) ده. په 1898 کال کې تامسن د څيړنو په پايله کې داسې نظر ورکړ: اټومونه د يو مثبت چارج



لرونکي هستي څخه جوړ شوي دي چې د هغې په چاپيريال کې الکترونونه د منفي چارج په لرلو سره خپاره شوي دي. د تامسن اټومي مودل ممیز لرونکي کيک ته ورته جوړښت لري، داسې چې ممیز په کيک کې د الکترونونو په نشان د اټومونو د هستو په منځ کې ښکاري کېږي، ليدل کېږي.

منفي الکترون

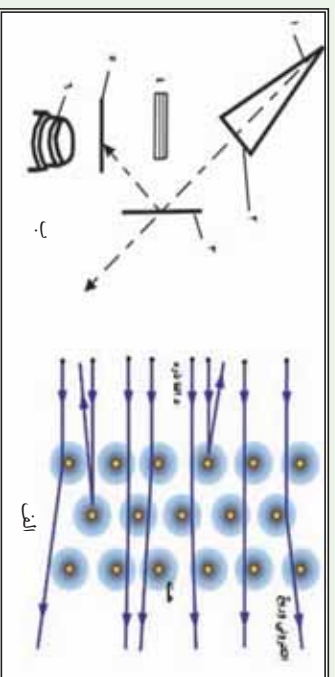


شکل د تامسن اټومي مودل

د هستي مثبت چارج لرونکي ساحه

په 1909م کال کې د رادر فورډ ملګرو کيګر (Genger) او مرسلين (Mersden) د تامسن پشنهاد د مطالعې لاندې ونيو او کشف يې کړه چې ذرې د سروزرو له نازکو پلنو څخه تيرېږي؛ خو 800 برخه د هغوي بېرته ګرځي او يا خپرېږي.

رادر فورډ په دې هکله کې داسې نظر ورکړی دی: (چې تقريباً د باور وړ نه ده که چيرې مونږ له 4.5mm فاصله څخه د سګرټو د قطي پر کاغذي ورځه باندې فيورکړو، دا مرسي له لگيدو څخه وروسته بېرته وګرځي او پر تاسو ولاګيږي). رادر فورډ پيدا کړ چې کتله او مثبت چارج د اټوم د حجم په کوچني برخه کې راټول شوي دي کوم چې د هستې په نوم يادېږي. (لاندي شکل وګورئ):



(1-3) شکل الف: د  $\alpha$  د ذرو خپرېدل ب: د ګايګر او مرسلين دستګاه

فلزونو د اټوم د هستې په واسطه

د الف شکل توضیح: 1 - اټوم، 2 - د اټوم هسته، 3 - د  $\alpha$  ټکر کونکي ذرې، 4 - د  $\alpha$  د ذرو خپرېدل د ب شکل توضیح: 1 - هغه مرکبونه چې  $\alpha$  ذرو سرچينه وي، 2 - د ټالک صندوقچه چې د  $\alpha$  ذرې ورڅخه تيرېږي، 3 - د سروزرو نازکه ورځه، 4 - سربري پرده چې *Detector* د  $\alpha$  د ذرو کشف کونکي، د  $\alpha$  ذرو له نيغ سقوط څخه ساتنه کوي، 5 - *Detector* د  $Zns$  څخه دي چې د  $\alpha$  ذرو هغه سره ټکر کاوه او اورينی اخسته، 6 - مایکروسکوپ دی چې وړانګې ښکاره کوي. د  $\alpha$  بخړکې له ټکر څخه وروسته بيا بېرته راګرځي کوم چې په هستې لگيدلی وي.



د  $\alpha$  د بخرکو زیاته برخه د اټومونو د هستو د منځ له فضا څخه تیرېږي. پورتنی شکل د اټوم مودل دی، د اټوم رښتني بڼه نه ده. که چیرې د اټوم هسته د ( ) په اندازه اوسې د اټوم حجم به د یو درسي کوتي له حجم سره برابر وي. هغه اټوم چې قطر یې  $10^{-8}$  وي، هسته به یې  $10^{-15}$  قطر ولري. رادرفورډ په 1911 م کال کې داسې مودل پیشنهاد کړ چې شمسي نظام په یاد راوړي ؛ داسې چې هسته د لمر په شان په مرکز کې شتون او الکترونونه د سیارو په شان د هستې په چاپیریال کې په ټاکلو مدارو کې د ګرځیدلو په حال کې دي.

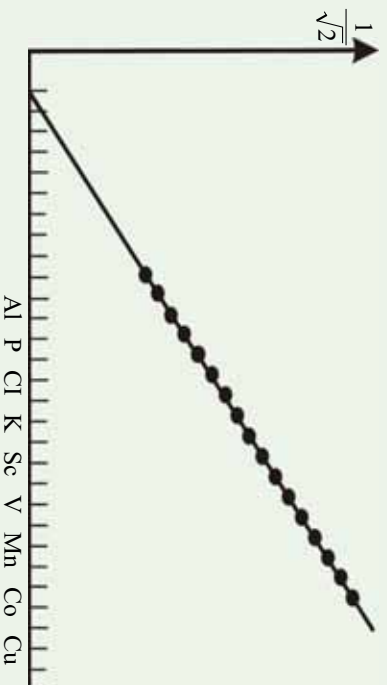
### فکر وکړئ!



- 1- په نازکه طلايي پاڼه باندې د ټکرکونکو وړانګو له ټکر وروسته کومه پېښه رامنځته شوه ؟
- 2- ولې ځینې بخرکي بیرته ګرځېدلي دي؟
- 3- ولې د  $\alpha$  ځینې بخرکي کړې شويدي؟

### اټومي نمبر

په 1913 کال کې انګلیسي فزیک پوه د موزلی (Moseley) په نوم د روښنګین وړانګو چې د بیلابیلو فانوزو څخه په کټودي توب کې خپرېږي، مطالعه کړې، نوموړې د روښنګین د وړانګو د څپو د اوږدوالي د جذر مربعي معکوس کمیت پورې ( $\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$ ) مربوط گراف یې د عنصرونو د ترتیبي نمبر په پیرودیک سیستم کې رسم کړ، لاندې شکل وګورئ. نوموړی گراف ښکاره کوي چې د عنصرونو اټومي نمبر د عنصرونو له مهمو ځانګړتیاوو څخه کوم یو منعکس کوي. موزلی داسې نظر ورکړ: دا ځانګړتیا د اټوم د هستې مثبت چارج له ځانه ښيي او هم دا ذرې له یو عنصر څخه تر بل راتلونکي عنصر پورې د یو واحد په اندازه په متناوب شکل زیاتېږي .



(1- 4) شکل پر اټومي نمبر پورې تړلی گراف او د هغو د څپو د اوږدوالي د مربع جذر معکوس د عنصرونو ځای په پیرودیک سیستم کې (افقي محور) د هغو په هسته کې د پروتونونو شمیر ټاکی، موزلی د عنصرونو ترتیبي نمبر په پیرودیک سیستم کې د اټومي نمبر په نوم یاد کړ او (Z) په سمبول یې وښود. بالاخره پوه شو چې په اټوم کې د عنصرونو ترتیبي نمبر د عنصرونو د پروتونونو له شمیر سره سمون لري.





## نیوترون

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

څرنګه چې د کیمیاوي عنصرونو اټومونه د برېښنايي چارج له کبله خنثی دي نو د عنصر د اټومونو د پروتونونو شمیر د هغو د الکترونونو له شمیر سره مساوي دي.

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



په دې معادله کې  $n$  د نیوترون سمبول،  ${}^9_4\text{Be}$ ،  ${}^4_2\text{He}$  او  ${}^{12}_6\text{C}$  په ترتیب سره د بیرلیم، هیلیم او کاربن د عنصرونو هستی راښيي.

## د اټوم اساسي ذرې

د پروتونونو او نیوترونونو مجموعي ته نوکلېون (Nucleon) ویلي او د کتلې د نمبر په نوم هم یادېږي

$$\sum P + \sum n = \text{Nucleon}$$

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

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

ذره	چارج په کولمب	نسټی چارج	کتله په کیلو ګرام	نسټی کتله
پروتون	$1.902 \cdot 10^{-19}$	+1	$1.6726 \cdot 10^{-27}$	1.0073
نیوترون		0	$1.657 \cdot 10^{-27}$	1.0087
الکترون	$-1.902 \cdot 10^{-19}$	-1	$9.1 \cdot 10^{-31}$	$5.4858 \cdot 10^{-4}$

## نوکلیدونه او ایزوټوپونه

نوکلیدونه د اټومونو هستې افاده کوي، د هغې په واسطه د اټوم هسته ښودل کېږي د عنصرونو نوکلیدونه داسې ښودل کېږي چې نوکلېون یې د سمبول په کینه او پورتنې خوا کې او اټومي نمبر د پروتونونو شمیر یې د سمبول په کینه او لاندینې خوا کې لیکل کېږي؛ د بیلګې په ډول:



## ایزوتوپونه (Isotops)

د عین عنصر له نیکلویدونو څخه عبارت دی چې د پروتونونو شمیرې یو شان وي؛ خو د هغوی د نوکلونونو شمیر یو له بل څخه توپیر لري، یعنې د دوی د نوکلیدونو او نیوترونونو شمیر یو له بل څخه توپیر لري.

څرنگه چې د عنصرونو کیمیاوي خواص د عنصرونو د اټومونو د هستې پرمخت چارج او د هغوی پراکټروني جوړښت پورې اړه لري، نو له دې امله د عنصرونو د ایزوتوپونو کیمیاوي خواص یو شان دي؛ د بیلگې په ډول: د کلورین عنصر ایزوتوپونه عبارت له  $^{35}_{17}Cl$  او  $^{37}_{17}Cl$  څخه دي چې د هغوی اټومي نمبر 17 او د هغه نوکلیدونه په ترتیب سره 35 او 37 او نیوترونونه یې په ترتیب سره 18 او 20 دي، د کلورین د دواړو اټومونو کیمیاوي تعاملونه یو شان دي.

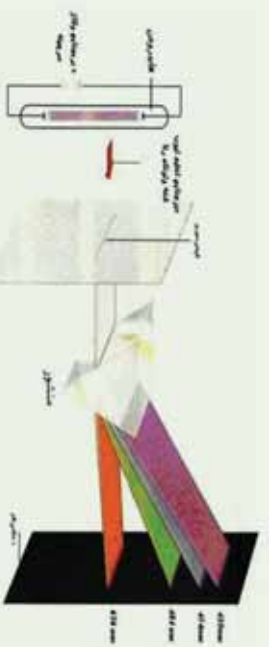
### کړنه:

اټومي سپکټر څانګړتیا او بېلابېلتې حل کړې چې د رادرفورډ د اټومي موډل په مرسته:

- الف- د نوموړو نوکلیدونو د نیوترونونو شمیر څومره دی؟
- ب- دا نوکلیدونه یو بل په نسبت په کوم نوم یادېږي؟

## ۳-۱. اټومي طیف

د اټومي سپکټر څانګړتیا او بېلابېلتې حل کړې چې د رادرفورډ د اټومي موډل په مرسته بې حل امکان نه درلود. که چېرې د لمر او یا د برېښنايي خراغ رڼا د یو سوري څخه تیره او په یو منشور باندې ولګېږي او له منشور څخه تیارې پردې ته تیرې شي، په دې صورت کې سره زرخونه (رنگین کمان) ساحه ښکاره کېږي چه له جلا رنگه لیکو څخه جوړه شوي ده، د دې رنگونو توپلګي دلیل وړ وړ وړانګې له ټولو څیزو لیکو سره سمون لري چې د پرله پسې (مسلسل) سپکټر په نوم یادېږي.



1- 5) شکل اټومي سپکټر

که چېرې د برېښنا منبع له خالي تيوب څخه سرچینه واخلي چې د څو عنصری گازونو لرونکی وي، په دې صورت کې هغه سپکټر تولیدوي چې د جلا بیلایلو رنگه خطونو لرونکی وي چې دا ډول سپکټرونه د وتونکي سپکټر (Emission) یاد خطي سپکټر په نوم یادوي، (1-6) شکل، که چېرې کیمیاوي مواد د کومې وسیلې په واسطه تحریک شي، د هغوی خطي سپکټر په مشور کې

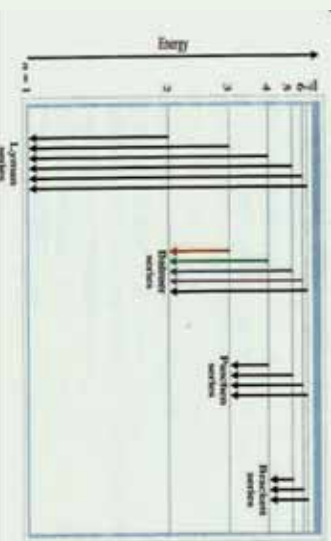


لیدل کېږي؛ د بیلګې په ډول: مواد کېدای شي چې د تخلیه تیونونو د برېښنا د بهیر او یا د تودوخې وړانګو په واسطه تحریک شي، خطی اتومي سپیکترونه د لیدلو وړ په ساحه او د ماورای بنفش سپیکترونو په ساحه کې لیدل کېږي، نو کله چې د خراغ په شععه باندې د سوډیم فلز او یا د هغه مرکبونه ورزیات شي په هغه صورت کې رڼا په څپیز خطونو 590nm وړانګې لګېږي او شععه یې زبر رنگه ده. که چېرې په تخلیه شوی تیوب کې د هایدروجن ګاز واچول شي او د برېښنا ولتاژ په واسطه تحریک شي، په دې صورت کې به سور رنگ ګلابی ته ورته دي، په هغه کې ولیدل شي. جنبي سپیکتر له موادو څخه د سپینې رڼا د تیریدلو څخه لاسته راځي چې د لیدلو په ساحه کې د څپې په ټول اوږدوالي کې شامل دي، هغه رڼا چې د اوږدوالي ټاکلې څپې لري، د موادو په واسطه جذب کېږي چې په دې ساحه کې تور خطونه لیدل کېږي، د جنبي او وتونکو سپیکتر د مطالعې په خاطر، د سپیکتر متر (Spectro meter) په نوم اله په کار وړل کېږي.

د سپیکترو متر لیدنې او څیړنې ښيي چې د هایدروجن سپیکتر Emission څو ګروپو له مسلسلو خطونو څخه جوړېږي د خطونو دا سلسله د هغوی کشف کونکو په نوم نومول شویږي؛ د بیلګې په ډول: د بالمر (Balmer's) سلسله د یو عالم په واسطه چې بالمر (Balmer) نومیده کشف شوه چې د سپیکتر د لیدلو په ساحه کې لیدل کېږي. په هر یو سلسله کې د حرکت په پایله کې د سپیکتر د لوړې فریکونسي په لور د موادو د مجاورو خطونو فاصله په کلې ډول کموالې پیدا کوي چې بالاخره یو له بل سره یو ځای شوي دي او مسلسل سپیکتر (Continuum) تولید کوي دی، د خطی سپیکتر فریکونسي Redberg د معادلې په واسطه چې یو عالم دي، توضیح کېږي:

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

په پورتنۍ معادله  $\gamma$  فریکونسي،  $C$  د رڼا چټکتیا،  $R_H$  ثابت ریډبرګ،  $n_1$  او  $n_2$  نام کوونکي عددونه ښيي:



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

Balmer - Pfund Brackett - Paschen Laemmer سلسله

د برکیت سلسله د پفونډ او پویشن د سلسلې په واسطه پوښول شویده  $\gamma = C$  معادله د څپې د اوږدوالی او فریکونسي په منځ کې اړیکه توضیح کوي.



د هایدروجن د گاز د مالیکول د بمباردمانولو په پایله کې چې له کتود خسخه د وتل شوی الکترونونو په واسطه ترسره کېږي، په اړونده اتومونو بدلون مومي، ځینې دا اتومونو انرژي جذبوي او تحرېک شوی حالت ځانته غوره کوي او د انرژي لوړو سوبو ته انتقالېږي.



(nm) د ځینې اوردوالي



1-7) شکل دهایدروجن د ائوم سپکتر

## پام وکړئ!

1 - که چېرې الکترونونه له  $(n = 2, 3, 4)$  قشرونو څخه هسته ته نژدې قشرونو ته انتقال شي، له ائوم څخه زیاته انرژي ازادېږي او د وړانگو خواصو لري چې د ماورای بنفش په ساحه کې لیدل کېږي، دا ګیلېي د لیمن په نوم یادېږي، نوموړی وړانګي د څپو اوردوالی  $12164 - 973$  دی.

2 - که چېرې الکترون له  $(n = 3, 4, 5)$  قشرونو څخه دوهم قشر ته انتقال شي، د هغه نورې انرژي کمزوري او د لیدود رڼا خواص لري چې د وړانګو دا ګیلېي د (Balmer) په نوم یادوي. د نوموړو وړانګو د څپو اوردوالی  $65634 - 410$  په منځ کې دی.

3 - که چېرې الکترونونه  $(n = 4, 5, 6)$  له لوړو سوبو څخه د انرژي درېمې سوبې ته انتقال شي، د روښنایي انرژي او د هغه نشر شوي وړانګي یې کمزوري دي او د هغه ځانګړتیاوې د سرو وړانګو تر لاندې نژدې دي. د روښنایي دا سلسلې د (Poshen) په نوم یادېږي او د نشر شوی شعاعو د څپو اوردوالی یې  $178504 - 12820$  دی.

4 - بالاخره که چېرې الکترون انتقال د  $(n = 4)$  څخه لوړی د انرژي څلورمې سوبې ته ترسره شي، د هغه د رڼا د وړانګو نشر شوي انرژي ډیر کمزوري ده او د هغه ځانګړتیاوو د سره رنگ له ساحې څخه لاندې لیدل کېږي، دا رڼایي سلسله د Pfond په نوم یادېږي. د ذکر شویو سلسلو ځانګړتیاوې (1 - 6) شکل کې لیدلې شي.

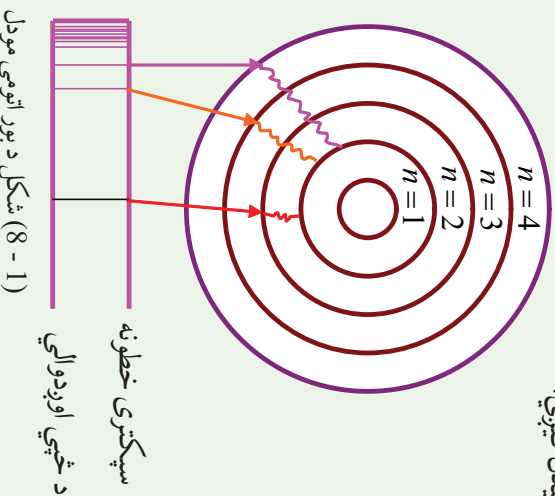
## ۱-۴ د بور ائومي تیوري

د ائوم د جوړښت په اړه د بور څیړنې چې د پلانک په کوانتمې تیوري باندې ولاړې دي، په لومړي

سرکي زياتي برياليتوبونونه ورسيدې؛ خو له دوولسو کالو وروسته بي دليله ثابتې شوي؛ لکن موزلي (1915-1889) په خپلو تجربونو کې د بور له فرضيې څخه گټه واخيسته. د بور نظريه د انوم دسپکتر په خپرېدو کې مرسته وکړه.

د پلانک له تيوري سره سم، انرژي کوانتيزېشن Quantization کېږي. د سپکټرونو د لیکود توضيح لپاره د بور (Bohr) په نوم دښارکي عالم په 1913 م کال کې اتومي مودل يې پيشنهاده، د بور دا مودل د پلانک کوانتي فرضيې باندې ټينگ وو، د پلانک له تيوري سره سم: هغه ممکنه انرژي چې جذب او يا خپرېږي، له ټاکلو قطعو څخه تشکيل شوی ده چې د کوانتوم انرژي په نوم يادېږي او دا کوانتومي انرژي ده. بور داسې نظر ورکړ: د انوم دهستي په چاپيريال کې د متحرک الکترون انرژي ټاکلې او معينه ده، د الکترونونو لارزه انرژي د ټاکلي حرکت لپاره د انوم په قشر (Orbit) کې د هغه د ټاکلي قشر پر شعاع پورې اړه لري. (کوانتوم لايينه کلمه ده چې معني يې مقدار او يا کميت دي). هغه الکترونونه چې له هستې څخه په لرې قشرونو کې حرکت کوي، د هغوی الکترونونو په نسبت چې هستې ته نژدې په حرکت دي، زياته انرژي لري، څرنگه چې د الکترونونو انرژي کوانتومي ده، له دې امله د اوربیتال شعاع هم کوانتومي ده، د اوربیتالونو شعاع کېدای شي يوازې د ټاکلو قيمتونو لرونکې وي.

کله چې الکترونونه د انوم په ټاکلو اوربیتالونو کې د هستې په شاوخوا په حرکت بوخت دي، نه کوانت انرژي جذب او نه يې ازاد وي. که چېرې الکترون له هستې له نژدې قشر څخه د هستې لرې قشر ته انتقال شي، کوانت انرژي جذب او برعکس که په ټاکلي مقدار انرژي ازاده کړي، له هستې څخه هستې ته نژدې قشر ته انتقال کېږي؛ خو ډير ژر ازاده شوی کوانت انرژي بيرته جذب او يا جذب شوي انرژي بيرته ازادوي، د فوتونونو له جذب څخه په کافي اندازه رڼا او له هغې څخه ډيرې زياتې توري لیکي په جنبي سپکتر کې ليدل کېږي:



شکل د بور اتومي مودل (8-1)

سپکټری خطونه  
د خپي اورډوالي



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

$$E = h\nu$$

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

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

د الکترون ممکنه حرکي حالت له هغه حالت څخه عبارت دی چې د زاويي حرکت د مومنتي د اندازې د هغه دورانې یا زاويي حرکت له قوانینو سره سم ټاکل شوی وي. د دايروي حرکت مومنتي اندازه د هغه حرکت اندازه ده چې د سرعت، کتلې او د دايرې د شعاع د ضرب له حاصل سره مساوی کېږي:

$$P = mvr$$

د الکترون د زاويي حرکت د اندازي مومنت د صحیح او پوره مضروب  $\frac{h}{2\pi}$  سره مساوی دی چې ثابت کمیت بېکاره کوي، په دې ځای کې صحیح او پوره مضروب اصلي کوانتوم نمبر ( $n$ ) دی چې 1,2,3,..... او نور قيمتمنه ځانته اختیاري:

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

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

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

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

خړنگه چې د 2 او 3 معادلو کینی خوا سره مساوي دي، نو بېخي خوا یې هم سره مساوي کېږي:

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

په پورتنی فارمول کې  $m$  کتله او  $v$  د الکترون سرعت دی،  $z$  د هستې چارج،  $e$  د الکترون چارج او  $r$  د اتم شعاع راښيي.

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



معادلو د حل پرېنستې ، دا مجهول کمپټونه کولای شو په لاندي ډول پیدا کړو:

د  $r$  قیمت له څلورمې معادلي څخه په لاس راوړو او په لومړۍ معادله کې یې دهنه پرځای وړو:

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

$$rmv^2 = kze^2$$

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

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

$$vmh = kze^2 \cdot 2\pi \quad \text{یا} \quad V = \frac{kze^2 2\pi}{mh} \text{-----6}$$

له شپږمې معادلي څخه د  $V$  قیمت په پنځمې معادلي کې معامله کوو چې  $r$  لاسته راوړو.

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

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

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

### ګڼه



له شپږمې معادلي څخه پر لاس راغلل چې د هایدروجن د اټوم د الکترون

چټکتیا ( $n=1$ ) مساوی  $2200 \text{ km/sec}$  ده او د  $\gamma$  معادلي پرېنست محاسبه شوي دي چې د

هایډروجن د اټوم شعاع  $0.053 \text{ nm}$  ( $n=1$ ) ده.

دا عبارت سم دی او یا ناسم؟ په دې اړه فکر وکړئ او پورتنی کمپټونه د محاسبې پرېنست پیدا کړئ.

که چېرې د الکترونونو حرکتی او پوتنسیالی انرژي، له  $E = \frac{1}{2} mC^2$  او  $E_p = \frac{-kze^2}{r}$  سره جمع کړو، د الکترون مجموعي انرژي پر لاندي ډول په لاس راځي:

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

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



## پام وکړئ



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

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

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

که چیرې د دوهمې معادلې دواړه خواوې په  $\frac{1}{2}$  کې ضرب کړو، په دې صورت کې حاصلېږي څې:

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

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

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

اوس د  $\frac{1}{2} mv^2$  قیمت په ۸ معادله کې معامله کړو، حاصلېږي څې:

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

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

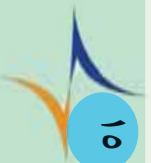
$$E = -\frac{1}{2} \cdot \left( \frac{kze^2}{r} \right) \text{-----10}$$

د  $r$  قیمت له پنځمې معادلې څخه په لسمې معادلې معامله کړو، حاصلېږي څې:

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

$$E = \frac{-(-k^2 z^2 e^4 \cdot 2\pi^2)}{n^2 h^2} \text{-----11}$$

دلته .....  $n = 1, 2, 3$  دی.





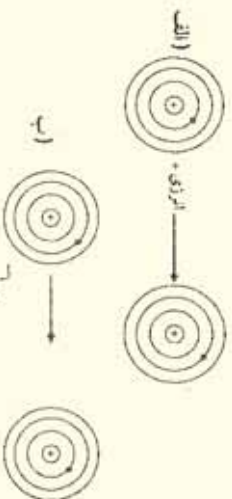
## لاندي توضيحاتو ته پام وکړي

د بور د لومړۍ قاعدې پر اساس کېدای شي چې د الکترون حرکتې چټکتيا توضیح کړلی شي ، په دوهمه قاعده کېدای شي ، دا مطلب توضیح شي چې الکترون پرته له دې چې انرژي جذب او یا آزاد کړي ، په یو قشر کې د څپیز حرکت په حال کې دی او که الکترون ته انرژي ورکړل شي ، د هستې د نژدې قشر څخه ، د هستې لرې قشر ته انتقالېږي خو که چېرې د الکترون څخه انرژي واخیستل شي ، هستې ته نژدې لانډینيو قشرونو ته سقوط کوي ، لکن جذب شوي انرژي په  $10^{-8}$  -  $10^{-10}$  ټاټبه کې بیرته ازاد او یا ازاده شوي انرژي بیرته په  $10^{-8}$  -  $10^{-10}$  ټاټبه کې جذب وي او خپل اصلي موقعیت ته بیرته ځي چې الکترونونه په دایروي مدارونو کې د هستې په چاپېریال کې د حرکت په حال کې دي .

### کړنه

لاندي شکل ته څیر شئ ، د شکل څخه لاندي جملو کې د نامناسبو کلمو لاندي

خط ریاسي او جملي سمې کړي:



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

په الف شکل کې الکترون (د انرژي په اخیستلو ، انرژي له لاسه ورکولو) کې د انرژي پورته ،

ښکته) سوبو ته انتقال شویږي .

د ب په شکل کې الکترون د (انرژي په اخیستلو ، انرژي له لاسه ورکولو) کې د انرژي پورته/ ښکته) سوبو ته انتقال شوي دي .

### زیاتي معلومات

د بور تیوري ته په ۱۹۱۶م کال کې د زومیر فیلډ په نوم یو عالم پراختیا ورکړه ، نوموړي داسې نظر ورکړ : د کوآنتوم هر یو نمبرد کروي اوریټونو انرژي ټاکلې ده او هم کېدای شي چې ځینې بیضوي قشرونه د همدې اصلي کوآنتوم نمبرونو په نوم و نومول شي چې دا نمبر کوآنتوم د (n) په توري ښودل کېږي او دوهم کوآنتوم نمبرونه هم په کې شامل کړل شي چې د قشرونو بیضوي شکل (مختلف المرکز) ټاکي او په ۱ ښودل کېږي ، د ټولو کوآنتوم نمبرونو په اړه به معلومات وړاندې شي .

### کړنه:

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

ب- د انرژي د بدلونونو کمیت کله چې یو الکترون د دوهمې سوږې څخه لومړۍ سوږې ته سقوط کوي، څومره به وي؟

پیرټیو تیوریو د اټوم د الکتروني جوړښت په اړه اړونده معلومات ورکولی نه شول، نو له دې امله نورې تیورې منځته راغلې چې لاندې مطالعه کېږي:

### ۵-۱: اوسنی اټومي تیوري

ممکن خیر انګرښکي وي. چې د بور نظریه له خپلو بریالیتوبونو سره، له نننۍ څخه لس کاله وروسته رد شوه، سره له دې چې د بور نظريې وکولی شول د یو الکتروني اټومونو سپکتر توضیح کړي؛ خو د څو الکتروني اټومونو د سپکتر په توضیح کولو بریالي نه شو. په 1920 - 1930 کالونو کې په نظري فزیک کې دوه پوښتني منځته راغلي:

1 - لومړۍ پوښتنه د نور د طبیعت په اړه د دوه بیلابیلو نظرونو پورې اړه لري چې «څپيزه او د نورفوتوني طبیعت نظریه» ده.

2 - دوهمه پوښتنه د رڼا او انرژي د ټاکلې اندازې کوانتومي پدیده څخه عبارت دي چې باید هغه د یو هیږي شوي مسئله په شکل د نیوتون په میخانیک کې ور دننه کړه.

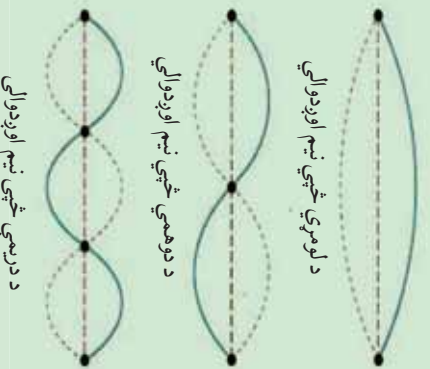
د همدې علت پر بنسټ د میخانیک نوي او معاصره تیوري رامنځته شوه، د دې تیوري سره سم: رڼا څپيز خواص او هم دوه وي خواص لري.

### څپيز او ذره وی طبیعت

لومړۍ سړې چې د معاصر څپيز میخانیک په اړه مثبت ګام کېښود، په 1924 م کال کې د دی-بروګلي (De-Broglie) په نوم عالم. په پخوانیو وختونو کې پوهانو نظر درلود چې الکترو مقناطیسی څپې یې د مطلقو څپو څخه عبارت دي (سره د دې چې انشټاین ویلی دي) «په څپونو تجویبو کې الکترو مقناطیسی څپې ذره وي یا فوتوني خاصیت هم له ځان څخه ښيي».

### پام وکړی

څپيزی څپې یې د مایکر ذرو کېدل او ننوتل دي، د دې دو پدیسو اغیزو له پوهېدلو لپاره لازمه ده چې هرې ذرې ته نسبت ورکول شوی د څپو اوږدوالی زده کړی شي.  
(1- 10) شکل د سیستم تصویر د امتیاز په حالت کې



د لومړي څپي نیم اوږدوالي

د دوهمي څپي نیم اوږدوالي

د درېمې څپي نیم اوږدوالي



دی - بروگی د انشتاین داتریکي معادلو په پام کې نیولو سره، د فوتونو د خپو اوږدوالی په لاندې ډول په لاس راوړ:

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

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

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

$$E = mc^2 \quad \frac{E}{C} = mc$$

خرنگه چې د حرکت د اندازې مومنټ د کتلې او چټکتیا د ضرب حاصل دی؛ یعنی:

$$P = mc$$

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

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

د یو ذرې د حرکت اندازه چې کله یې  $m$  او چټکتیا یې  $\nu$  وي نو  $p = m\nu$  کیدای شي:

$$\frac{h}{\lambda} = m\nu \quad \lambda = \frac{h}{m\nu}$$

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

### فعالیت



په لاندې جدول کې د ذرو ځینې ځانګړتیاوې لیکل شوي دي، د دی ذرو د خپو اوږدوالي کوم چې ډیورټري فورمول پریښست لاس ته راغلي دي، هم په اړونده ستون کې لیکل شوی دی، تاسی هم د محاسبی په واسطه د هغوی خواږنه لاسته راوړی او د جدول له خواږنو سره یې پرتله کړی.



دزده کورونکي پيدا کړي پايې	د څڅي اورېدوالي	چټکتيا $\frac{cm}{sec}$	کبله په گرام	دزدي
	$61^\circ A$	$1,2 \cdot 10^7$	$9,1 \cdot 10^{-28}$	الکترون 300k
	$12^\circ A$	$5,9 \cdot 10^7$	$9,1 \cdot 10^{-28}$	الکترون د Lev
	$1,2^\circ A$	$5,9 \cdot 10^7$	$9,1 \cdot 10^{-28}$	انرژي
	$0,1^\circ A$	$1,4 \cdot 10^5$	$6,6 \cdot 10^{-24}$	الکترون 100evs
	$0,12^\circ A$	$2,4 \cdot 10^4$	$2,2 \cdot 10^{-22}$	د انرژي سره د هيليم اټوم 300k اټوم 300k

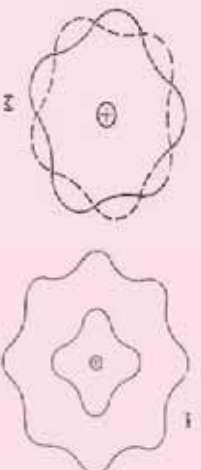
جدول (1-2) د بنسټيزو ذرو ځانگړتياوې.

په هره اندازه چې د ذرو کبله لويه او چټکتيايي زياته وي، په هماغه اندازه د څڅي اړدوالي يې لښه دي، نو له دې کبله ده چې که چيرې ديو کرسټالي جسم سره د الکترونونو يو گڼې پکر وکړي، کربري او يا بيرته راگرځي.

### پام وکړي



د کوچنيسو ذرو (فوتونونه، الکترونونه، نيوترونونه... او نور) اغيزه دوه گونې طبيعت لري، په ځينې ازماينښتونو کې يې ذره وي خواص او په ځينو نورو ازماينښتونو کې د هغوی څينيز خواص ليدل کېږي نو کوچنې ذري د څينيز او ذره وي (د دواړو) خواص لرونکي دي.



شکل (11-1) د الکترون څپه يې طبيعت

### فعاليت



د لاندې شکلونو کوم يو د الکترون د پاره خاص مسير ټاکي او کوم يو يې ځانگړی مسير نه شي ټاکلی ؟

شکل (12-1) د الکترونونو خاص مسير



خلو رواړه کوانتومي نمبرونه د یوې ریاضیکي پایلې په بڼه ځان ښکاره کوي او د اټومونو وضعیت او الکتروني انرژي ټاکنې، ډاکوانتومي نمبرونه د بور د نظریې پر بنسټ ډیمگرتیاوې لرونکي دي، د ډیمگرتیاوې په لرلو سره هم په اټوم کې د هستې په چاپیریال کې د الکترونونو د څرنگوالي او ځای نیولو په توضیح کې کومک کولای شي:

### ۱- اصلي کوانتوم نمبر (The Principal Quantum Number)

اصلي کوانتوم نمبر د الکتروني ورځني جسامت، د اټوم شعاع او د الکترونونو انرژي یعنې د الکترونونو انرژیکي سطحه د هستې له کبله ټاکنې چې تام طبیعي ټاکلې عددی قیمتونه ( $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots$ ) ځانته غوره کولای شي او د ( $n$ ) په توری ښودل کېږي، هر څومره چې  $n$  قیمت کوچنی وي، په هماغه اندازه الکترون ډیره کمه انرژي لري او هستې ته نژدې وي، اصلي کوانتوم نمبر له نورو کوانتوم نمبرونو څخه مهم دي؛ ځکه د هایدروجن د اټوم د الکترون انرژي کمیت او د نوراټومونو د الکترون انرژي کمیت افاده کوي او د لاندې فورمول په واسطه محاسبه کیدای شي چې په هغه کې  $n$  هم شامل دي:

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

په دې فورمول کې  $m$  د الکترون کتله او  $e$  د الکترون چارج افاده کوي او دا فورمول د شروډینگر د معادلې د حل څخه حاصل شوی دی.

### ۲- فرعي کوانتوم نمبر یا زاویوي حرکت:

د بور د نظریې سره سم یو اصلي مدار یا الکتروني قشر عبارت د الکترون د ګرځیدلو حالت د هستې په چاپیریال کې په دایروي دورو کې دی او عمومي حالت یې د بیضوي څخه عبارت دی چې هسته د بیضوي په یوه محراق کې ځای لري. په یو بیضوي شکله مدار کې، د الکترون چټکتیا ثابتې او ټاکلې نه ده، د هغه حرکتی انرژي بدلون مومي او د انرژي بدلونونو یې کوانتومي دی، پر دې بنسټ د الکترونونو لپاره یوازې ځینې ځانګړو بیضوي مدارونه مجاز دي، په دې ترتیب دویمې کوانتوم نمبر د زاویوي حرکت اندازه او یا زاویوي حرکت د اندازې مومنت افاده کوي چې د  $\ell$  په واسطه ښودل کېږي او د مدارو د بیضوي والي ضریب ټاکنې څرنگه چې الکترون دوراني حرکت هم لري؛ له دې کبله حرکتی انرژي هم لري چې د دوراني حرکت څخه لاس ته راځي؛ نو د حرکت د مقدار مومنت ( $p = mv$ ) ټاکلې اندازه لري او د الکترون د انرژي د مجموعې سره مساوي دي؛ پر دې بنسټ د تعجب وړ به نه وي که چېرې د الکترون د زاویوي حرکت د مومنت اندازې نظریه د  $\ell$  او ریټالو د حرکتو د اندازو مومنت د  $n$  د اندازو له لورې منحصر شي. نظري او تجربی تیوري ښکاره کوي چې  $\ell$  کولای شي د نامو عددونو ټول قیمتونه د صفر او  $1 - n$  ترمنځ

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

$$l = 0 \text{-----} n-1$$

که  $n=1$  وي،  $l$  یو قیمت ځانته غوره کوي چې هغه صفر دي. همدا رنگه که چېرې  $n=2, 3, 4, 0, 1, 2, 3, 4$  هم دوه قیمتونه لري چې  $0$  او  $1$  دي... او که  $n=5$  وژو،  $1$  هم پنځه قیمتونه لري چې  $0, 1, 2, 3, 4$  دي.

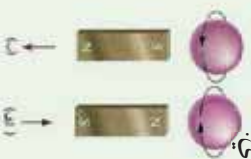
### ۳- مقناطیسي کوانتوم نمبر

زاویوي حرکت یاد یو الکترون د دوراني حرکت د اندازي مومنت په هر اتم کي کیدای شي چې دایروي سیستم د برېښنا بهیر سره چې په هغه کي بهیر لري، تشبه شي؛ څرنگه چې د برېښنا بهیر په دننه دوری کي منځ ته راځي او مقناطیسي ساحه په دوری کي جوړوي؛ د دی کبله ویل شو چې د الکترون تحریر کیدل په یو دایروي مدار کي مقناطیسي ساحه هم تولیدولای شي چې مقناطیسي کوانتوم نمبر  $ml$  یی ټاکي، د بل پلوه د زاویوي حرکت د مومنت د اندازي څخه  $ml$  حاصلیږي، نو د هغه اندازه د اوریټالي کوانتوم نمبر قیمت سره اړیکه لري. تیوري او عمل توضیح کوي چې  $ml$  کولای شي ټول نام عددي قیمتونه د صفر او  $+1$  او صفر،  $-1$  تر منځ د صفر،  $+1$  او  $-1$  په شمول ځانته غوره کولای شي او د  $ml = 2l + 1$  قیمتونو تعداد عبارت د  $ml$  دي، چې د  $ml$  قیمتونو د اندازه د اوریټالونو تعداد په فرعي سمبو کي هم ټاکي.

$$ml = +1 \text{-----} 0 \text{-----} -1$$

### ۴- د سپین کوانتوم نمبر

الکترون د خپل دوراني حرکت په بهیر کي دمقناطیسي ساحی له جوړولو څخه پرته کو چي، مقناطیس په شان هم عمل کوي؛ نو ځکه ویلي شو چې الکترون د *Spin* حرکت لري، د *Spin* کلمه د تاویلو په معنی ده، دا مقدار بنسټیزو ذرو لپاره پوره، ټاکلي او مشخصه ده، الکترون، پروتون او نیوترون د سپین قیمت  $\pm \frac{1}{2}$  دي.



(13-1) شکل د الکترونو سپین

### پام وکړي

څرنگه چې د  $l$  قیمت د  $ml$  په واسطه ټاکل کیږي؛ په دې اساس د  $ml$  او  $n$  په منځ کي ځانگړي اړیکي باید شتون ولري؛ د بیلگي په ډول: په ثابت اونیستیز حالت کي؛ یعنې:  $n=1, ml=0, l=0$  چې یو قیمت ځانته اخیستل شي، همدا رنگه د  $l$  قیمتونه د  $ml=1$  قیمتونو ټاکونکی دي چې مخکي ترې یا دوني شویدي، د  $ml=2l+1$  دي، یعنې:



$$m\ell = 2l + 1$$

$$\ell = 0$$

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

$$m\ell = +1 \text{-----} 0 \text{-----} -1$$

$$m\ell = +0 \text{-----} 0 \text{-----} -0$$

$$m\ell = 0$$

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

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

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

$$\ell = 1$$

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

$$m\ell = +1 \text{-----} 0 \text{-----} -1$$

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



### ستاسي د زياتي زده کړي لپاره

*Orbital* لاتیني کلمه ده او د خالي په معنی ده، په دې ځای کې هم په همدې مفهوم په کارورل شویده او د اتموم د هستې له چاپیریال له هغې برخې څخه عبارت ده ، کوم چې په هغو کې د الکترونونو احتمالي شتون %95 وي ، د دې احتمال هم شته دی چې الکترون د وخت په پوره شسپه کې د هستې د فضايي ساحې له حدودو څخه د باندې ځای ولري چې %5 یې احتوا کوي.

اصلي او فرعي قشرونه

د هر اصلي کوانتم نمبر سره یوه اصلي انرژیکي سويه سمون لری چې دا سويه د انگرېزي ژبې د الفبا په لوبو تورو ښودل کېږي؛ لکه:

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



### ګڼه

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

د بورډ مودل په نظر کې نیولو سره د بورډ رسم او توضیح ګرځي.

له هر فرعي ګوانتم نمبر سره د ټاکلي فرعي انرژي ګڼه سومي سمون لري چې د افرعي سومي د انګیریز ټپي د الفبا په کوچني تورو ښودل کېږي؛ لکه:

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

د هری فرعي سومي د اوربیتالونو شمیر د  $ml$  له اړوند قیمتونو سره سمون لري او په اعظمي توګه په هر اوربیتال کې یوازې دوه الکترونونه ځای لري چې د هغوی د سپین لوري سره مخالف دي.

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

اوربیتالونه پر صندوقچو  $\square$  باندې ښودل کېږي. د اوربیتالونو شمېر په هره اصلي انرژي کې سومي ګڼه له  $n^2$  سره سمون لري او د الکترونونو اعظمي شمېر په هره اصلي انرژي کې سومي ګڼه له  $2n^2$  سره سمون لري.

### ګڼه

د لاندې جدول تش ځایونه پوره او سم ګرځي.

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

د الکترونونو د انرژي حالت د اعدادو او تورو په واسطه ښودل کېږي، داسې چې د هغوی اصلي ګوانتم نمبر د عدد په واسطه او د اعدادونه د هغې توري ګڼې څوانه لیکل کېږي کوم چې د انرژي فرعي سومي رانښيي او له یو ټاکلي فرعي ګوانتم نمبر سره سمون لري؛ د بیلګې په ډول:  $3p$  ښکاره کوي چې الکترونونه په دریمه اصلي سومي کې د  $p$  په حالت کې دي او د الکتروني



ورځني شکل يې دمیل په شان دي . د  $s$  د اوربیتال د الکتروني ورځني شکل کروي دی ، د  $d$  او  $f$  د اوربیتالونو د الکترونو ورځو شکل بیچلي دي د سل پانی او یا مرسل د گلابونو د پانو په شان یو د بل له پاسه شتون لري .

لاندي جدول د څلورگوني کوانتوم نمبرونو ترتیب او د هغه اوربیتالونه نښي .  
 (3 - 1) جدول د څلورگونو کوانتوم نمبرونو ترتیب او د هغوی اوربیتالونه:

$n+l$	د الکترونو شمېر	اوربیتالونو شمېر	انرژي حالت	څلورگوني کوانتوم نمبرونه	
				s	ml
1	2	1	s	$0$	
2	6	1	s	$0$	
2	6	3	p	$0 - 1$	
3	10	3	p	$0$	
3	10	5	d	$+1, 0, -1$	
4	14	5	d	$+2, +1, 0, -1, -2$	
4	14	7	f	$0$	
4	14	7	f	$+1, 0, -1$	
4	14	7	f	$+2, +1, 0, -1, -2$	
4	14	7	f	$+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3$	

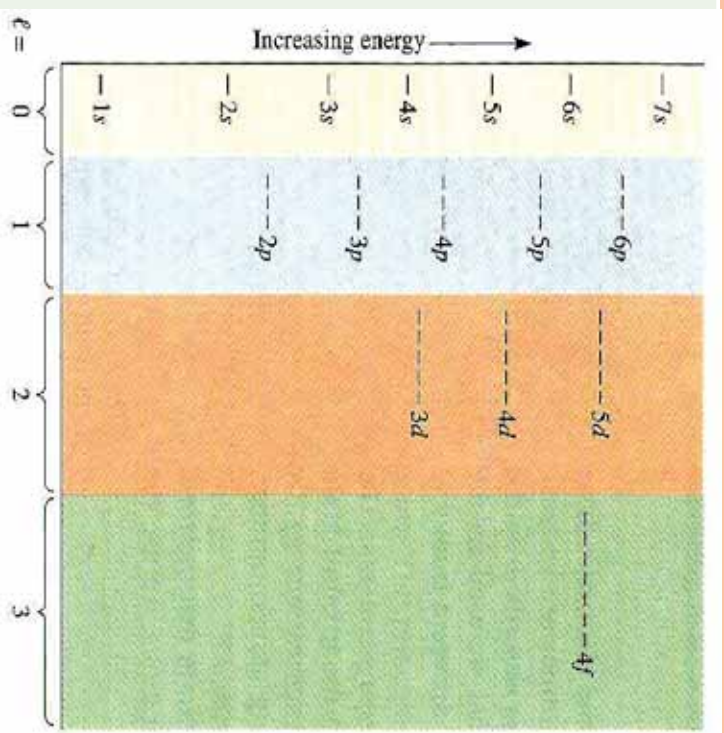
**مړینه** : **گونه**

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

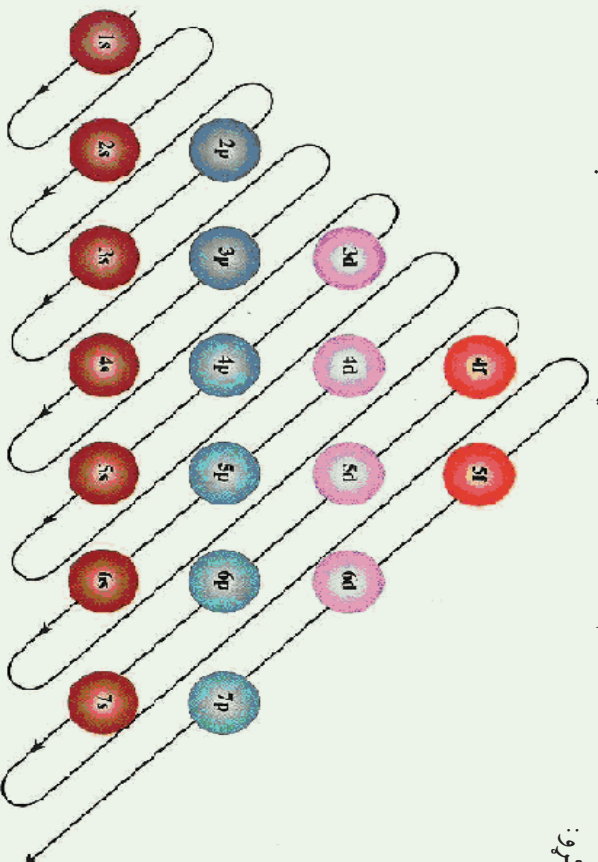
### ۶-۱ د څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت

د الکترونونو په واسطه د انرژيکي سمیو د اوربیتالونو وکیدل الکترونونه په لومړي سرکې د انرژيکي سمیو هغه اوربیتالونه نیسي کوم چې د انرژيکي په پرتله سطحه کې ځای ولري . په دې هکله ډیرې قاعدې اوکړنې شته دي چې دا قاعدې او دهغوی اړوند گرافونه په لاندي ډول توضیح کېږي:



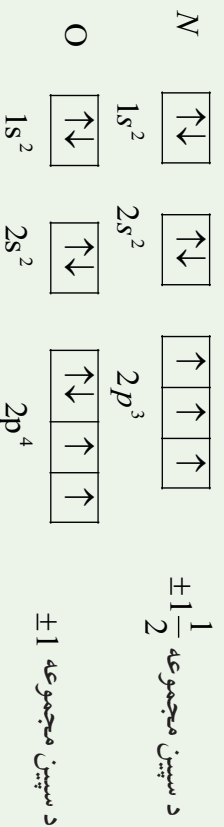


(7 - 1) شکل د اوربیتالونو د انرژی سومی گراف  
 د لاندې سلسلې په بنسټ هم کولای شو د انرژی سومی په اوربیتالونو کې د الکترونونو ویشل  
 عملی کړو:



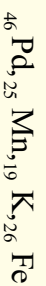
## د هوڼد قاعده (Hund Rule)

الکترونونه د عین فرعي سټوربو اوربیتالونه داسې اشغالي چې د هغو *Spin* عددي قیمتونو مجموعه لوړه وي، یا په بل عبارت الکترونونه د فرعي سټوربو اوربیتالونه لومړی په طاقه شکل او هم جهته *Spin* سره ډکوي، خو که چیرې زیاتي الکترونونه شتون ولري، د هغوی جوړه کېدل په اوربیتالونو کې له مخالف الجهته *Spin* سره پیل کېږي؛ د بیلګې په ډول: په نایتروجن او اکسیجن کې دا مطلب توضیح کېږي:



## ګڼه

د لاندې عنصرونو الکتروني جوړښت د هغه د اوربیتالونو سره ولیکئ او د هغوی د سپین مجموعه را پیل کړی.



## د کلچکوفسکی قاعده (Klechkows skivis Rule)

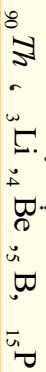
د الکترونونو په واسطه د ځینو عنصرونو د اټومونو د الکتروني سټوربو ډکېدل داسې عملي کېږي چې له مخکینو فرعي سټوربو اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه نه دی ډک شوي، خو الکترونونو د راتلونکو انرژیکي سټوربو اوربیتالونه نیولې دی، د بیلګې په ډول: د  $4s$  اوربیتال هغه وخت د الکترونونو په واسطه ډکېږي چې لاندې لاندې پورې  $3d$  اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه نه دي اشغال شوي. په همدې ترتیب  $5s$  مخکې له  $4d$  او  $4f$  او  $4d$  الکترونونو په واسطه ډکېږي، په دې اړه کلچکوفسکي یوه قاعده وضع کړه چې په لاندې ډول ده:

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

1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d	4p	5s	4d	5p	6s	4f	5d	6p	انرژیکي سټوربه
1	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	$n+1$

## لوهری فعالیت

د لاندې عنصرونو د اټومونو الکتروني او اوربتيالي جوړښت د کالجکونفسکي د قاعدې پرنسټي وليکئ او ترتيب يې کړئ:



## دوهم فعالیت :

د لاندې جدول تشخېونه په مناسبو عددونو پکې کړئ:

عنصر	د الکترونو شمېر	الکتروني جوړښت		
		لوهری سويه	دويمه سويه	درېمه سويه
H		1		
He	2	2		
Li		2	1	
C	6	2	2	
Ne	10		8	
Mg	12	2	8	2
S	16	2	8	
Ar	18	2		8



## د لومړي څپرکي لنډيز

- د ډيموڪرات په نوم يوه پوه په 400 ق، م کال داسې نظر ورکړ: مواد کېدای شي چې په داسې کوچنيو ذرو ووېشل شي کوم چې نور د هغوی دوشلو امکان نه وي، نوموړی دا ذره د اټوم په نوم ياد کړه. اټوم يوناني کلمه ده چې د *tom* (وېشل) او *A* (ثقي) څخه اخیستل شوي ده.
- دالتن په 1808 م کال د اټومي تیورۍ بنسټ کېښود، د دې تیورۍ سره سم مواد د اټومونو په نوم له کرچنپو ذرو څخه جوړ شوي دي.
- نوي اټومي تیوري وړاندې کوي دا چې <sup>1</sup> اټومونه کومې ذرې دي چې د کيميا په ساده وسايلو نه تجزيه کېږي او د اټومونو مجموعه چې عين چارج ولري، د کيمياوي عنصر په نوم يادېږي.
- اټومونه تل د حرکت په حال کې دي، د تودوخې په زياتوالي د هغوی د حرکت چټکتيا زياتېږي او دا حرکت يو د بل سره د هغوی د تعامل سبب گرځي.
- د بيلابيلو عناصرونو اټومونه د کتلې، حجم او خواصو له لحاظ يو له بل څخه توپير لري
- د عناصرونو اټومونه د دوو برخو څخه جوړ شويدي، چې د هستې او الکتروني قشر څخه عبارت دي . تامسن د تجرونو پر بنسټ په اټوم کې الکترونونه کشف کړل.
- رادرفورډ د څيړنو پر بنسټ د اټوم د هستې کتله او چارج يې محاسبه کړ او پيدا يې کړل چې د اټوم په هسته کې مثبت چارج لرونکي ذرې شته دي، نوموړی دا ذرې د پرتونونو په نوم ياد کړې.
- چادويک د اټوم په هسته کې نيوترونونه کشف کړل، نوموړي له لاندي هستوي معادلې سره برابر، نيوترونونه پر لاس راوړل.



- د پرتونونو او نيوترونونو مجموعه د نوکلېون په نوم ياد وي.
- د الکترونونو چټکتيا کېدای شي د  $\frac{kze^2\pi}{mh}$  فورمول په واسطه محاسبه شي. او د  $\frac{mh}{4\pi^2 mke^2}$  د  $r$  فورمول پر بنسټ د اټوم شعاع پر لاس راځي
- د الکترون د څټې اوږدوالی د دې -بروگلی د فورمول پر بنسټ په لاندي ډول پر لاس راوړي:

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



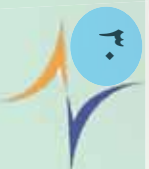
- د الکترونونو څرنگوالی او حالت کېدای شي چې د څلور کوانتومي نمبرونو په واسطه مشخص شي
  - 1- اصلی کوانتوم نمبر: دا کوانتوم نمبر د الکترونو وړیځي جسمات، د اټوم شعاع او د الکترونونو انرژیکي سوږه د هستې په پرتله په بیلابیلو قشرونو کې رابښي.
  - 2- فرعی کوانتوم نمبر: دا نمبر د الکترونونو وضعیت د اټوم د هستې په چاپیریال کې په کوارډیناتونو کې ټاکي او د نامو عددونو ټاکلی او پوره قیمتونه د صفر او  $1-n$  ترمنځ  $(1-n)-----0-----1$  ځانته غوره کوي.
  - 3- مقناطیسي کوانتوم نمبر: دا کوانتوم نمبر د الکترونونو وضعیت او مقناطیسي خاصیت د اټوم د هستې په چاپیریال کې ښکاره کوي او د قیمتونو شمېرې  $1+ml=2l$  دی او دا قیمتونه له نامو عددونو څخه عبارت دي چې  $l+-----0-----l-$  ځانته غوره کوي.
- د الکترونونو تحرېک په دایروي مدارونو کې مقناطیسي ساحه تولیدوي چې هغه مقناطیسي کوانتوم نمبر ټاکي .
- 4- د سپین کوانتوم نمبر: سپین (*spin*) لاتیني کلمه ده چې د تاویدو په معنی ده ، په دې ځای کې هم په همدې مفهوم په کارول شوي ده او د الکترونونو تاویدل د خپل محور په شاوخوا باندې چې د سپین کوانتوم نمبر په نوم یاد شوي او د میکرو ذرو قیمتونه  $-\frac{1}{2}$  ،  $+\frac{1}{2}$  ځانته ټاکلی شي .
- اوربیتال (*Orbital*): لاتیني کلمه ده او دځالی په معنی ده ، چې په دې ځای کې هم په همدې مفهوم په کارول شوي ده چې اټوم د چاپیریال له هغې برخې څخه عبارت دی کوم چې د الکترون احتمالي شتون په کې 95% دی .
- د پاولی قاعده: په یوه اټوم کې دوه الکترونونه نه شي کولای چې د یو شان څلور کوانتوم نمبرونو لرونکي وي .
- د هونډ قاعده: فرعی عین انرژیکي سوږو اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه داسې ډکېږي چې د هغوی د سپین د عددي قیمتونو مجموعه یي اعظمی وي .
- د کلیچکوفسکي قاعده: الکترونونه لومړی د هغې انرژیکي سوږو اوربیتالونو کې ځای پر ځای کېږي چې د اصلي کوانتوم نمبرونو ( $n$ ) او د فرعي کوانتوم نمبر ( $l$ ) د هغه د عددي قیمتونو مجموعه  $(n+1)$  یي کوچنی وي ، که چېرې د دوی یا څو سوږو  $(n+1)$  سره مساوي وي ، په دې صورت کې د هغو سوږو اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه ډکېږي چې د  $n$  قیمت یې کوچنی وي .

## پوښتني : څلور خوا به پوښتني:

- 1 - د یوې مادې کوچنی ذره د لومړۍ ځل لپاره کوم عالم د انوم په نوم یاده کړه؟  
الف - دالتن ب - دیموکرات ج - ارسطو د - رادرفورډ
- 2 - د انوم کلمه له لاندې کومو کلمو څخه اخیستل شویده؟  
الف - tom (تقسیم) ب - A (زه) ج - الف او ب دواړه سم دي د - هیڅ یو
- 3 - د انومی تیوري بنسټ ایښودونکی له لاندې علماو څخه کوم یو دی.  
الف - ارسطو ب - دیموکرات ج - رادرفورډ د - تامسن
- 4 - د انوم د هستې د ځانګړتیاوو کشف کونکی له لاندې علماو څخه کوم یو دی؟  
الف - موزلی ب - چادویک ج - رادرفورډ د - سودي
- 5 - د کومو فورمولونو پر بنسټ کېدای شي چې د الکترون چټکتیا د انوم د هستې په چاپیریال باندې محاسبه شي:  
الف -  $\frac{h}{mv}$  ب -  $\frac{h}{m\lambda}$  ج -  $v = \frac{h}{m\lambda}$  د -  $v = \frac{h}{m\lambda}$  هیڅ یو
- 6 - که چېرې  $n = 3$  وي، د  $\lambda$  قیمتونه عبارت دي له:  
الف - درې قیمتونه، ب - دوه قیمتونه، ج - یو قیمت، د - ټول ناسم دي.
- 7 - هغه عنصر چې د 26 انومی نمبر لرونکی دی د سپین د کومو عددي قیمتونو د مجموعو لرونکی دی.  
الف -  $1 + \frac{1}{2}$ ، ب -  $2 + \frac{1}{2}$ ، ج - 3 د - 1
- 8 - که  $n = 3$  وي، د  $m\lambda$  قیمتونه عبارت دي له:  
الف - درې قیمتونه، ب - دوه قیمتونه، ج - اوه قیمتونه، د - د  $m\lambda$  قیمت په اړه نه لري.
- 9 - د الکترون د څپې اوږدوالی د کومو لاندې فارمولونو په واسطه لاس ته راځي؟  
الف -  $\lambda = \frac{h}{mv}$  ب -  $\lambda = \frac{h}{m\lambda}$  ج -  $\lambda = \frac{h}{m\lambda}$  د - ټول
- 10 - پروتون د انوم کوم ډول ذره ده؟  
الف - منفي ذره ب - مثبت ذره ج - خنثی ذره د - مثبت او منفي چارج لرونکی ذره

## سمې او ناسمې پوښتني : لاندې سمې جملې په (س) او ناسمې جملې په (نا) نښانې کړئ

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



2 - تامسنن په خپلو څيړنو کې د موادو د چارج نسبت پر کتلې ( $\frac{e}{m}$ ) پيدا کړ چې  $1,76Cb / kg$  کميت يې په لاس راوړ.

3 - چادويک Chadwick په 1932 کال د هستوي تعاملونو په پايله کې پروتون کشف کړ  
4 - په يو اټوم کې دوه الکترونونه کولای شي چې يو شان څلور کوانتوم نمبرونه ولري  
5 - د کوانتوم له تيوري سره سم د فوټون انرژي عبارت د نور د کوانت انرژي د  $\lambda$  د فريکونسي لړسره ده چې  $E = h\nu$  کېږي .

6 - د پلانک له تيوري سره سم انرژي کوانټايزېشن (quantization) کېږي .  
7 - د بيلا بيلو عنصرونو اټومونه د کتلې ، حجم او خواصو پر لحاظ يو له بل څخه توپير نه لري .  
8 - د اټوم د شاوخوا فضا هغه برخه چې په هغې کې د الکترون د شتون احتمال 95% وي ، د اوربیتال په نوم يادېږي .

9 - اصلي کوانتوم نمبر د اټوم د هستې په شاوخوا د الکترونونو د وضعيت په کوارډيناټونو کې ټاکي .

### تشریحي سوالونه :

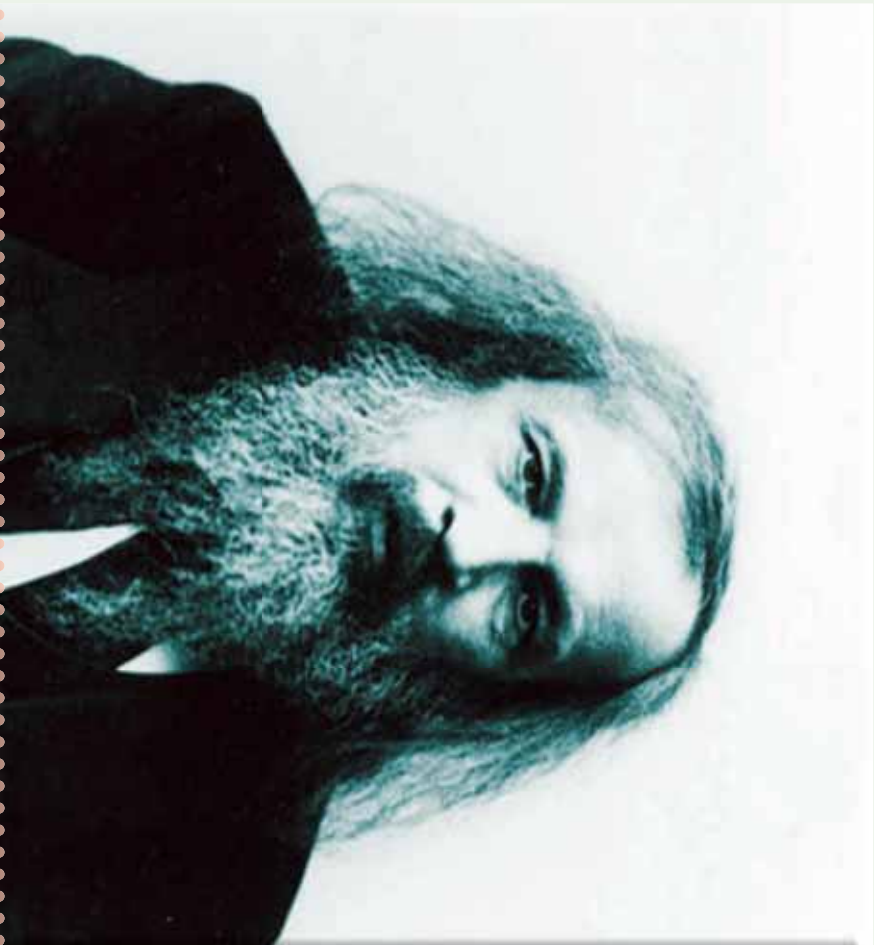
- 1 - ثبوت کړئ چې  $h = \frac{m\nu}{\lambda}$  دي .
- 2 - اصلي کوانتوم نمبر په لنډه ډول توضیح کړئ .
- 3 - ثبوت کړئ چې  $r = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2 kze^2}$  دي .
- 4 - که چېرې د يو عنصر اټومي نمبر 82 وي ، د هغه الکتروني جوړښت وليکي او د عنصر موقعيت په پير يود او گروپ کې وټاکئ .
- 5 - د هايډروجن د اټوم د الکترون د څپې اوږدوالي محاسبه کړئ ، په هغه صورت کې چې چټکتيا  $v = 2200 km / sec$  او  $(n = 1)$  وي .





# دوهم څپرکی

## د عنصرونو الکتروني جوړښت او دوره يي خواص



- د هر عنصر د خواصو مطالعه، په جلا ډول به مشکل کار نه وي؟ ولې د عنصرونو دوره يي جدول ترتیب او منځته راغی؟ د مندلیف د جدول ترتیب د عنصرونو د اټومونو د کومو پارامترونو پر بنسټ ترسره کېدلی شي؟ د عنصرونو الکتروني جوړښت د جدول په ترتیب کې څه رول لري؟ د مندلیف د جدول بلاگونه، گروپونه او پېریودونه د عنصرونو د اټومونو د کومو بنسټيزو فکتورونو پر بنسټ ترتیب او تنظیم شوي دي؟
- د پورتنیو پوښتنو او هغې ته ورته پوښتنو د حل لپاره کولای شي په دې څپرکي کې معلومات لاسته راوړئ او د مندلیف جدول او د عنصرونو د پرله پسي خواصو په اړه مفصل معلومات به لاسته راوړئ.



## ۲- ۱ : د پیریودیک سیستم د جوړښت تاریخچه

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

په 1865 م کال یو انګلیسي کیمیا پوه د نیولیندز (Newlands) په نوم د خپل وخت کشف شوی عنصرونه د هغوی د نسبي کتلې د متناوبو زیاتوالو پر بنسټ په افقي قطارونو کې ترتیب کړل، دلته ولیدل شوه چې اتم نمبر عنصر د لومړي نمبر عنصر د لاندې چې له سره یو شان خواصو لري، ځای ونیو او په همدې ترتیب نهم نهم د دوهم نمبره د لاندې او داسې نور ځای ونیوه، همدا رنگه یې دیوشان خواص لرونکي عنصرونه په یوه عمومي ستون کې ځای پر ځای کړ (چې نن ورځ دا سیستم د نیولیندز د اوکټا په نوم یادېږي) د نیولیندز جدول په لاندې ډول دی:

(1 - 2) جدول د نیولیندز اوکتای

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



نیولیندز خپل کیمیاوي اوکتای (octave) د موزیک له اوکتایونو سره پرتله کړ او هغه یې د (octave) د قانون توضیح شوي قانونمندی په نوم یاد کړه، د نیولیندز پرتله کول یې دلته او ناکامیابه وموندل شوه او دنوموړي عالم تیوري له نظر څخه و غورځېده.

په 1869 م کال مندلېف (D.M. Mendeleev) روسی ورته مفکره پیشنهاد کړه، نوموړي هم د خپل وخت کشف شوی عنصرونه د هغوی د نسبي اټومي کتلې د تناوب د زیاتوالي پر بنسټ په افقي قطارونو (Period) کې ترتیب او په عمومي ستونونو کې (Group) یو ځای کړه، نوموړي دا ډول ترتیب شوی جوړښت د عنصرونو د پیرویوډیک سیستم په نوم یاد کړ. د مندلېف دا ترتیب شوي سیستم د نیولیندز د سیستم څخه بشپړ دی چې یوه برخه یې لاندې لیدل کېږي: (دا جدول 1871) م کال کې ترتیب شولې.

1 - د مایر L.motier په نوم جرمني عالم په 1864 کال کې 27 عنصره د هغوی د اټومي کتلې د زیاتوالي پر بنسټ ترتیب کړل او وروسته هغه یې د تناوب پر بنسټ په پڅه گروپونو تقسیم کړل چې هر یو گروپ یې درې عنصرونه درلودل او په 1870 کال کې یې ادعا وکړه چې مندلېف ته ورته جدول یې ترتیب کړي دي.

## 2-2) جدول د مندلیف پیرویونیک سیستم

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H 1							
2	Li 7	Ba 94	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	Y 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	1127	
8	Ca 133	Ba 137	Zn 138	Ce 140	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	Fe 176	Ta 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	-	-	-	Tn 231	-	U 240	-	

د دوره يي جدول په ترتيب کي د مندلیف نوبوالي

1 - مندلیف اوږدې سلسلې او یا لوی پیرویونډه په خپل جدول کي د عنصرونو لپاره وټاکل کوم چې نن ورځ د انتقالې (Transitional) عنصرونو په نوم یادېږي، د هغو ډټاکلو لامل داو چې  $Fe, Mn, Ti$  په زیاتې ډول د غیر فلزونو  $S, P, Si$  د عنصرونو لاندې تنظیم کېدای نشي (د نیولیندز د اوکټای پورتنی شکل وگوري).

2 - مندلیف په خپل ترتیب شوی جدول کي نشی حجرې د نړۍ د ناکشفو عنصرونو لپاره پرانیښي وي، نو دلته يي پام و چې ارسنیک  $As$  په طبیعي بڼه  $^{75}As$  گروپ ته وټرل شو. نوموړي عالم دوره حجری د جست  $Zr$  او ارسنیک ترمینځ کي خالی پرېښودلي وي.

3 - کله چې د عنصرونو ځای په لومړي پیرویونیک سیستم کي د هغوی د اټومي کتلې پرنسپت په گروپونو کي د یو گروپ عنصرونو د کتلې له خوا صو سره سمون نه درلود، دلته به مندلیف د همداسې عنصرونو لپاره نوي نسبتې اټومي کتله پیشنهاد کړه د  $(Cr, In, Pt, Au)$  عنصرونو ته نوي اټومي کتله وړاندې شوي ده چې د مندلیف په جدول کي د دې عنصرونو اړونده ځای په ځای کېدل باید وي.

4 - مندلیف د عنصرونو د کشف وړاندیز کړی وه چې له کشف څخه وروسته د مندلیف د جدول په ځینو ځایونو کي د هغوی کیمیاوي خواصو په پام کي نیولو سره ځای پر ځای شول په دې صورت کي د مندلیف په پیرویونیک جدول باندې باور خورا زیات او ترتیب ته يي صحیح بڼه ورکړل شوه.





ارگون ( $Ar$ ) دی، اټومي نسبتې کنله، بې د هغه د وروستی عنصر څخه چې پرتانشیم دی او I اصلي گروپ کې ځای لري، لویه ده ( $amu, Ar = 40, amu K = 39$ ) نو باید ارگون د پرتانشیم په حجره کې ځای ولري؛ نو سرچپه باید په صفی گروپ کې له نجیبه گازونو سره ځای پرځای وي؛ خو دلته منلیف د نسبتې اټومي کتلې د زیاتوالي څخه د خپل جدول په ترتیب کې گټه وانه خیستله؛ نو د هغوی د کیمیاوي او فزیکي خواصو تشابه بې په پام کې ونیوله او عنصرونه بې په عین گروپ کې ځای په ځای کړل چې  $K$  په اول اصلي گروپ کې او  $Ar$  په صفی ( $VIII$  اصلی) گروپ کې له نجیبه گازونو سره ځای لري چې خپله هم په ترتیب سره فعال فلز او نجیبه گاز دي، د دې سلسلې د جوړیدو بله بیلگه د ایودین او تلوریم له ځای څخه عبارت دي؛ که چېرې په پیرویوړیک سیستم کې د عنصرونو د ځای پر ځای کیدلو معیار د عنصرونو نسبتې اټومي کنله وي، نو باید تلوریم د برومین لاندې د هلو جنونو او ایودین به د سلفر او سلیسیم لاندې ځای درلوده، خو د تلوریم او ایودین کیمیاوي خواص د دوی ځای پر ځای کیدل په معکوس ډول حکم کوي.



### پام وکړئ:

نوموړې پر بلبلونه د منلیف په جدول کې د موزلي (*Moseley*) په نوم عالم په 1916 کال کې حل کړه، نوموړی وینودله چې اټومي نمبر (د پروتونونو شمیر) د نسبتې اټومي کتلې څخه لور مفهوم د عنصرونو په پرله پسې ترتیب کې په دوره بې بڼه لري، نوموړی عالم د رونتگین د وړانگو د څپو د اوږدوالي دمرج جذر اوبنتی (معکوس) کمیت په پیرویوړیک سیستم کې د عنصرونو ترتیبی نمبر سره اړیکه یې د گراف په بڼه روښانه کړه او ویني ويل چې د عنصرونو ترتیبی نمبر د دوی مهمه ځانگړتیا ښکاره کوي، دا خاصیت د اټوم د هستې چارج د خپل ځانه څخه راښيي او هم دا ذری د یو عنصر خپل وروستي عنصر څخه د منلیف د جدول په پیرویوړیک کې د یو واحد په اندازه په پرله پسې بڼه زیاتېږي. د موزلي د اکتشف د منلیف د جدول د ترتیب په ورستیو پړاو او د عنصرونو د پیرویوړیک سیستم په ټینګښت کې لوی خدمت کړی دی او عنصرونه بې په پیرویوړیک سیستم کې د هغوی د اټومي نمبر د پرله پسې زیاتوالي پرنسټ ځای په ځای کړل.

هغه عنصرونو چې په پیرویوړیک سیستم کې یو له بل لاندې په عمودي شکل په ستونونو کې ځای لري، دوی یوشان کیمیاوی خواص لري. د منلیف د جدول عمودي ستونونه د گروپونو (*Groups*) په نوم او افقي قطارونه بې د پیرویوړیکونو (*Periods*) په نوم یادوي. د جدول په اوږدو پیرویوړیکو کې انتقالی فلزونه (*Transitional Elements*) ځای پر ځای شوي دي.

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



عنصرونو تر منځ وروسته بیرته نکر اریږی؛ د بیلاګی په ډول له نجیبه گازونو اتومي نمبرونه 2, 10, 18 او 36 او 54 او 86 دی؛ نو ورته کیمیاوي خواص د پیرتیبو لیکل شوو عددونو له منځونو څخه وروسته بیا لیدل کیږی. وروسته د نجیبه گازونو څخه، فعال کیمیاوی فلزونه (لومړی ګروپ) ځای لری چې د  $M^+$  ایونونه تشکیلوی او له القلی عنصرونو ( $Li, Na, K, Rb, Cs, Fr$ ) څخه عبارت دی. مخکي له هر نجیبه غاز څخه فعاله غیري فلزي عنصرونه ځای لری چې د  $-Y$  ایون جوړوی چې له هلو جنونو ( $I, Br, Cl, F, At$ ) څخه عبارت دی. وروسته د فعالو القلی فلزونو څخه ځمکني القلي فلزونه ( $Be, Mg, Sr, Ca, Ba, Ra$ ) ځای لری چې د  $IIA$  ګروپ یې تشکیل کړی دی، په همدې ترتیب له هلو جنونو ( $VII$ ) څخه د مخه  $IA$  عنصرونه ( $O, S, Se, Te, Po$ ) ځای لری چې د هغوی ولانس (2) دی او د هغوی خواص له غیر فلزونو څخه تر فلزونو (د پورته څخه بڼکته خواته په متناوبه بڼه) بدلون مومي. په  $III, IV, V$  او  $VI$  اصلي ګروپونو کې هغه عنصرونه شامل دي کوم چې ډیر کم یو بل سره یو شان خواص لری، د دوی خواص خپل اړوند ګروپ پورې اړه لری او له پورته خوا څخه بڼکته خواته یې فلزي خاصیت زیاتېږی، دوی ټاکلي ولاسونه ځانته غوره کوی. عنصرونه د کیمیاوي خواصو او د هغوی د بدلونونو په پام کې نیولو سره په اوو پیړیو ( $Period$ ) یا سلسلو ویشل شوی دی، چې په لومړی پیړیو کې دوه عنصره، دوهیم او دریم پیړیو کې 8, 8 عنصره، په څلورم او پنځم پیړیو کې 18, 18 عنصره، په شپږم پیړیو کې 32 عنصره او په اووم پیړیو کې 17 عنصره شتون لری چې اوم پیړیو لا تر اوسه بشپړه شوی نه دی، د عنصرونو شمېر په پیړیودونو کې د نجیبه گازونو د اتومي نمبر د تفاوت پر بنسټ (وروستی له مخکي څخه منفي) او یا د لاندې فورمولونو په واسطه لاس ته راوړل کیږی:

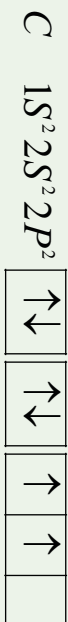
$$= \frac{(n+1)^2}{2} = \text{په طاق پیړیو کې د عنصرونو شمېر}$$

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

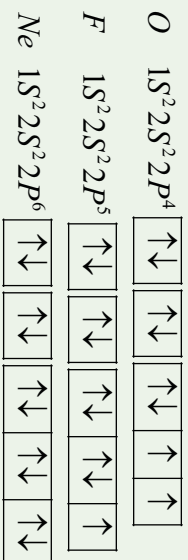
په څلورم او پنځم پیړیو کې د  $IIA$  او  $III$  د ګروپو په منځ کې په هر پیړیو کې (د  $IA$  او  $P$  بلاک د عنصرونو په منځ کې) لس فلزي عنصرونه ځای لری چې تقریباً یو بل ته د ورته خواص لری او د انتقالي ( $Transitional$ ) عنصرونو په نامه یادېږی، په شپږم او اووم پیړیو کې له انتقالي فلزونو څخه پرته د  $f$  عنصرونه هم شتون لری چې خاصې سلسلې د  $Lanthanides$  او  $Actinoids$  په نوم یې تشکیل کړې دي، د دې سلسلو عنصرونه یو بل ته فوق العاده ورته خواص لری او هر ه سلسله 14, 14 عنصرونه لری.



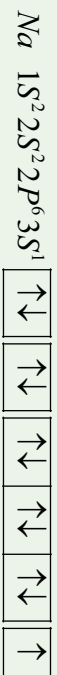
اوربیتالونه په طاقه ډول د هم جهته سپین سره (د هغو د سپین مجموعه  $\pm 1$  ده) ځای نیولی دی چې الکتروني جوړښت یې په لاندې ډول دي:



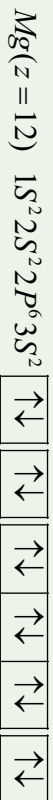
په همدې ترتیب د اکسیجن الکتروني جوړښت  $Z = 8$  فلورین  $Z = 9$  او نیون  $Z = 10$  په لاندې ډول دی:



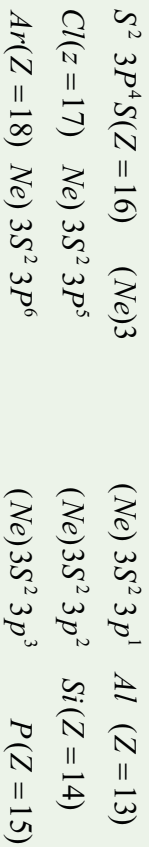
د  $Ne$  عنصر د  $L$  مشبوع قشر ( $L$ -shel) لري، له نیون ( $Ne$ ) څخه وروسته عنصر د  $Na$  د عنصر دی، چې د منلیف د جدول د دریم پیړیو د لومړني عنصر دی، الکتروني جوړښت یې په لاندې ډول دی:



څرنگه چې لیدل کیږي، سوډیم دریمه د  $M$  سره په کارورې ده او دهمې د  $3S$  فرعي سره په الکترونو په واسطه په ډکیدو پیل کړی دی: له سوډیم نه وروسته عنصر  $Mg$  دی ( $Z = 12$ ) چې د هغه الکتروني جوړښت په لاندې ډول دی:



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



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





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



وروسته له هغې چې  $4s$  فرعي سوبه (*sub shell*) د الکترونونو په واسطه ډکه شي ، د  $3d$  فرعي سوبې ډکېدل کیږي چې د  $Sc$  ( $Z = 21$ ) د  $3d$  فرعي سوبې څخه عبارت دي او د  $3d$  د لسو عنصرو اوربیتالونه  $Sc$  (په شمول) د الکترونونو په واسطه ډک کیږي ، چې د هغه وروستی عنصر  $Zn$  ( $Z = 30$ ) دی ، کله چې د عنصرونو د  $3d$  سوبو د الکترونونو په واسطه د ډکېدو په حال وي ، د داسې عنصرونو کیمیاوي خواص په هغه اندازه چې د لیدلو وړوي ، بدلون نه کوي . د لس عنصرونه چې د هغوی د  $3d$  فرعي سوبو اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډکېدو په حال دي ، یو بل ته د ورته کیمیاوي خواص لري او د انتقالی عنصرونو په نوم یادېږي . د شپږ عنصرونو سوبه گالیم ( $Z = 31$ ) څخه تر  $Kr$  ( $Z = 36$ ) پورې د  $P$  فرعي سوبې اوربیتالونه یې د الکترونونو په واسطه د ډکېدو په حالت کې دي (د هغوی د  $M$  اصلي قشر د الکترونونو په واسطه د ډکېدو په حالت کې دي) .

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

شپږم پیرود په  $Cs$  ( $Z = 55$ ) پیل او د  $Rn$  ( $Z = 86$ ) په عنصر پای ته رسیدلي دي چې په دې پیرود کې د  $f$  څوارلس (14) عنصرونه هم ځای لري ، دا پیرود د  $Ce$  ( $Z = 58$ ) څخه پیل او پر  $Ln$  ( $Z = 71$ ) پای ته رسېږي . دا هغه عنصرونه دي چې د هغوی د  $f$  فرعي سوبو اوربیتالونه یې د الکترونونو په واسطه د ډکېدو په حال کې دي او د ځمکې د نادر فلزونو د ډلو څخه دي ، دا عنصرونه د کیمیاوي خواصو له کبله یو بل سره ډیر مشابه د  $d$  انتقالی عنصرونو څخه دي ، څرنگه چې له  $Lan$  څخه وروسته په پیرود کې ځای لري ؛ د دې امله دا سلسله د (*Lanthanoides*) په نوم یاده شوې ده ، هغه عنصرونو چې د  $Ln$  ( $Z = 71$ ) څخه تر  $Hg$  ( $Z = 80$ ) پورې د انتقالی عنصرونو دریمه سلسله یې تشکیل کړې ده ، د هغوی د  $5d$  فرعي سوبې اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډکېدو په حال کې دي .

اووم پیرود چې تر اوسه پورې د منلیف جدول د عنصرونو وروستی پیرود دی ، په  $Fr$  ( $Z = 87$ ) پیل کیږي ، وروستی طبیعي عنصر (یورانیوم) هم په دې پیرود کې ځای لري ،  $14$  فلزي عنصرونه د  $f$  هم په دې پیرود کې ځای لري چې د  $f$  فرعي سوبې اوربیتالونه یې د الکترونونو په واسطه د ډکېدو په حالت کې دي ، دا عنصرونه  $Th$  ( $Z = 90$ ) څخه پیل او د  $Lr$  ( $Z = 103$ ) پر مصنوعي عنصر پای ته رسېږي ؛ څرنگه چې دا عنصرونه په پیرود کې د  $Ac$  ( $Z = 89$ ) عنصر په دوام ځای

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

نوټ: له يورانيم څخه وروسته عنصرونه مصنوعي او راډيو اکتيف دي.

### ۲- ۳: د عنصرونو خواص او په دوره يي جدول کې دهغوی متناوب بدلون

د عنصرونو د اټومونو ځينې مهم خواص په پېرېوډونو او گروپونو کې، يو بل په پرتله، په متناوب ډول بدلون مومي، چې د عنصرونو د خواصو متناوب بدلون د مندليف جدول کې په لاندې ډول توضیح کېږي:

۲- ۱: د ايونائيزيشن انرژي او د هغې متناوب بدلون د مندليف په جدول کې  
 ايونائيزيشن انرژي: هغه مقدار انرژي ده چې د يو اټوم - گرام څخه د يو الکترون د لرې کولو لپاره په لايتماهي، فضا ته ضرورت ده، د ايونائيزيشن د انرژي اندازه د جلا شوی الکترون او د آزاد شوي الکترون د انرژي له توپير سره مساوي ده، (د آزاد الکترون انرژي صفر فرض شوي ده) په عمل کې د ايونائيزيشن د انرژي اصطلاح لومړنۍ، دوهمې، درېمې او نورو الکترونونو د پاره په کاروړي، داسې چې د لومړني الکترون د ايونائيزيشن انرژي عبارت له هغه انرژي څخه ده چې د لومړني الکترون د جلا کولو لپاره ضروري وي، نو دا الکترون د انرژي په لوړه سطحه نورو الکترونونو په پرتله شتون لري. د اټوم لومړی الکترون دوهم څخه او دوهم له دريم اونور په پرتله په کمه انرژي جلا کېږي او د ايونائيزيشن انرژي يې څېره کمه ده؛ يعنې:  $E_1 < E_2 < E_3 < \dots$  لاندې جدول د لومړي، دوهمې، ... د ايونائيزيشن انرژي وړ ښيي:

(2- 4) د لومړي اصلي گروپ د عنصرو د اټومونو د لومړني، دوهمې د جوړېدلو د انرژي اندازه:

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

د سويم لومړی الکترون، د Mg لومړنی او دوهم الکترون او د المونيم دريم الکترونه په آساني جلا کېږي.

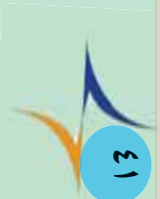
### ضروري معلومات



د هايډروجن د اټوم د ايونائيزيشن انرژي 13.6 eV ده او د انرژي په دې خاطر لږ څه زياته ده چې الکترون هستې ته نژدې دي او د هستې د کشش قوه په هغه باندې اغېزه کوي.

### اضافي معلومات:

د گروپونو په حدود کې د ايونائيزيشن انرژي له پورته څخه ښکته ځوانه کمېږي، برعکس له ښکته څخه پورته ځوانه زياتېږي، علت يې دا دي چې په عين گروپ کې د عنصرونو الکترونونه د هستې څخه لرې کېږي، په لومړني اصلي گروپ کې د ايونائيزيشن انرژي له پورته څخه ښکته ځوانه کمېږي.



او برعکس له ښکته خوا څخه پورتنی خواته زیاتیږي.

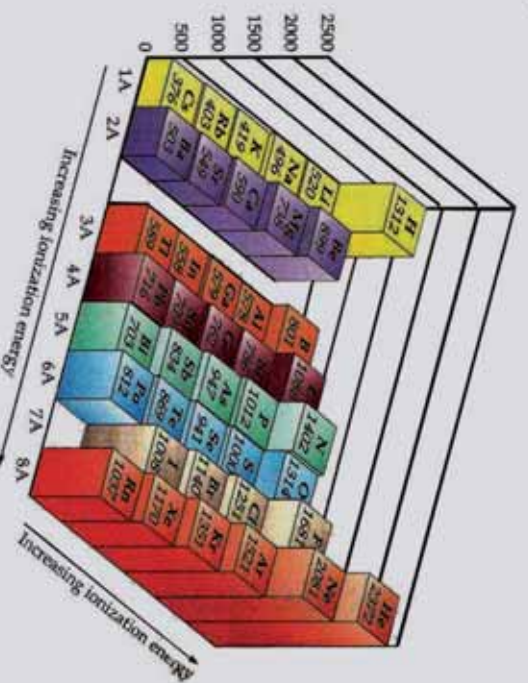
(2 - 5) د تناوب جدول د لومړی گروپ د عنصرونو د ایونایزیشن انرژی

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

د بیرونونو په چاپیریال کې د ایونایزیشن انرژی د اټومي نمبر د زیاتوالي پر بنسټ زیاتیږي ، ځکه په بیرونونو کې د اټومي نمبر په زیاتوالي د قشرونو شمېر نه زیاتیږي ؛ خو د هستې چارج لوړیږي چې هسته الکترونونه ځان خواته راکش کوي او پر خپل شاوخوا کې یې راټولوي ، په پایله کې د اټوم حجم او شعاع کوچنی کیږي ، د هستې د مثبت چارج اغیزه په الکترونونو باندې زیاتیږي او الکترونونه خپل خواته کش کوي ، په دې بنسټ د ایونایزیشن د انرژی ضرورت زیات او په زیاتي انرژی کولای شو چې له هستې څخه الکترون جلا کړو :



(2 - 6) جدول : د عنصرونو د اټومونو د ایونایزیشن انرژی

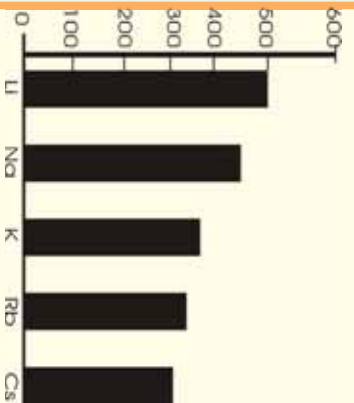


خړنگه چې په پورتنی جدول کې لیدل کېږي، هر څومره چې د عنصر وزنو د اټومونو الکتروني خارجي قشر هیر زیات د الکترونونو په واسطه ونیول شي په همافه اندازه د عنصر د اټوم کلاکوالي او ټینګښت زیاتېږي له دې امله دې چې نجیبه گازونه هیر کم ایونایزیشن کېږي او د هغوی د ایونایزیشن انرژي هیره زیاته ده.

### کړنه

لاندي گراف وگورئ او لاندي پوښتنو ته ځواب ورکړئ.

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



### ضروري معلومات

د الکتروني جوړښت وړاندیز او د اټومي نمبر لاس ته راوړل د عنصر د پرله پسې ایونایزیشن انرژي په گټه اخیستلو سره کېدای شي .

په لاندي جدول کې د یو عنصر متوالي انرژي په کیلو ټول فی مول وړاندې شوي:

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

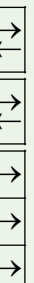
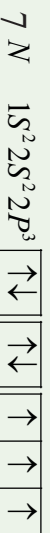
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
1402	2856	4578	7475	9444	53266	64359

خړنگه چې په جدول کې لیدل کېږي، دنوموړی عنصر د ایونایزیشن انرژي د  $E_5$  څخه  $E_6$  ته په هیر زیات کیمت ټوپ وهلی دی؛ نو:

1 لوی ټوپ د عنصر د اټوم د ایونایزیشن په ټوله انرژي کې = د عنصر پیرویو د

$$2 = 1 + 1 = \text{د عنصر پیرویو د } x$$

خړنگه چې د عنصر د ایونایزیشن د زیاتوالي ټوپ په شپږمه پرواکي لیدل کېږي، نو له دې امله عنصر په خپل باندني قشر کې یوازې پنځه الکترونه لري او د منډلیف د جدول په پنځم گروپ کې ځای لري. نو نوموړی عنصر نایټروجن دی او اټومي نمبر یې 7 او الکتروني جوړښت یې په لاندي ډول



دې:

## ۲-۳ : د عنصرونو د الکترون غوښتلو خاصیت او تناوب یی

د عنصرونو د اټومونو نور خواص چې الکتروني جوړښت پورې اړه لري، هغه د الکترون اخیستلو میل دی. څرنگه چې وړاندی وویل شول، د یو الکترون جلا کول له اټوم څخه باید اټوم ته انرژي ورکول شي، تر څو د هستې د جاذبې قواو څخه جلا شي، که چېرې یو الکترون اټوم ته ورزیات او په منفي ایون (*Anion*) تبدیل شي، زیات شمې الکترون د هستې د قوې په واسطه جذبېږي او له هغه څخه په ټاکلي اندازه انرژي ازاېږي، دا انرژي د الکترون غوښتلو (*Electron Affinity*) د انرژي په نوم یادېږي او له هغه انرژي سره معادله ده کوم چې وروسته له منفي ایون څخه د الکترون د جلا کېدلو په بهیر کې جذبېږي.

څه ناڅه د ټولو عنصرونو لپاره د الکترون غوښتلو عملیه یو *Exothermic* تعامل دی، نو کله چې یو بل الکترون د اکسیجن ایون ته ورزیات شي، تر څو چې د اکسیجن منفي ایون تشکیل شي، اړه ده چې یوه اندازه انرژي د اکسیجن اټوم ته ورکول شي، چې په دې صورت کې الکترون له هغې سره یو ځای او د ورک شوي انرژي اندازه  $6.5\text{eV}$  سره مساوي ده. او په تشکیل کې د ورک شوي انرژي مقدار  $4\text{eV}$  دی. لاندې جدول د ځینو عنصرونو *Electron Affinity* انرژي مقدار راښيي:

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

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

د عنصرونو الکترون غوښتنه په بیرونونو او گروپونو کې په پرله پسې ډول بدلون مومي؛ داسې چې د یو گروپ په چاپیریال کې د عنصرونو *Electric Affinity* له پاسه څخه ښکته خواته کمېږي او د بیرونونو په چاپیریال کې انرژي او د الکترون اخیستلو میل له کمې خوا څخه ښي خواته زیاتېږي او د ایونایزیشن له انرژي سره نیغه اړیکه لري.



## ۲-۳- Electron Negativity و Elicto Positivity خاصیت

هغه عنصرونه چې د الکترون اخیستلو میل لري او الکترونونه ځان ته جذبوي، د الکترونگاتیوتی *Electro Negative* په نوم یادېږي او برعکس هغه عنصرونه چې د الکترون له لاسه ورکولو میل لرونکي دي، الکترون ورکونکي عنصرونو ( *Electro Positive* ) په نوم یادېږي. د عنصرونو الکتروویزیتیوتی د هغوی د ایونایزیشن په اثرې پورې اړه لري، که چېرې د عنصر د ایونایزیشن اثرې کمه وي، دا عنصر الکتروویزیتیف دي او که چېرې د ایونایزیشن اثرې ښه وي، برعکس د هغه الکتروویزیتیوتی کمه ده.

### ډیر پوه شي: (اضافی معلومات)



د یو پیړیو په چاپېریال کې د عنصرونو الکتروویزیتیوتی له کینې خوا ښي خواته کمه کېږي؛ برعکس له ښي خوا څخه کینې خواته زیاتېږي؛ په همدې ترتیب د یو گروپ په چاپېریال کې د عنصرونو الکتروویزیتیوتی له پورته څخه ښکته خواته زیاته شوي؛ برعکس له ښکته خوا څخه پورته خواته کمېږي. همدارنگه د عنصرونو الکترونگاتیوتی خاصیت په گروپ او پیړیو کې په متناوب شکل بدلون مومي؛ داسې چې د یو پیړیو په چاپېریال کې د عنصرونو *EN* له کینې خوا څخه ښي خواته په متناوبې شکل زیاتېږي، برعکس د ښي خوا څخه کینې خواته کمېږي. د یو گروپ په چاپېریال کې د عنصرونو الکترونگاتیوتی د پاس څخه ښکته په متناوب شکل کمېږي او برعکس له ښکته څخه پورته خواته په متناوب شکل زیاتېږي؛ له دې څخه معلومېږي چې د عنصرونو *EN* له اتومي شعاع سره معکوسه اړیکه لري؛ پردې بنسټ فلورین د طبیعت ډیر الکترونگاتیف عنصر دي، *CS* او *Fr* د طبیعت ډیر الکترو پوزیتیف عنصرونه دي. په 1939 کال د پاولینگ (*Linus Cart Pauling*) په نوم عالم د عنصرونو الکترونگاتیوتی لپاره نسبتی واحد وټاکه چې د *Fr* او *CS* الکترونگاتیوتی 4.1ev ده (2-9) جدول د پاولینگ الکترونگاتیوتی راښيي. دا جدول د عنصرونو هغه جدول دی کوم چې په کې د نجیبه عنصرونو گازونه شتون نه لري؛ ځکه د هغوی الکترونگاتیوتی صفر ده، څرنگه چې له جدول څخه معلومېږي. هغه عنصرونه چې په ښي خوا او پورتي برخه کې ځای لري، الکترونگاتیف دي او د هغوی الکترونگاتیوتی تقریباً  $E \geq 2ev$  ده، دا عنصرونه ډیر فلزونو (*Nonmetals*) په نامه یادېږي او نور عنصرونه فلزونه او شبه فلزونه دي، د جدول په لاندینی او کیته برخه فلزونه ځای په ځای دي چې ډیر الکتروپوزیتیف دي.



## (9 - 2) جدول د عنصرونو الکترونو ګاڼو بڼې

Increasing electronegativity

Decreasing electronegativity

Increasing electronegativity

له ویلو دي پاتې نه شي دا چې د الکترونو ګاڼو بڼې عددونه په درې طریقو محاسبه شوي دي او په جدول کې د سمبول دلاندې عددونه د پاړلینګ په طریقې لاس ته راغلي دي .

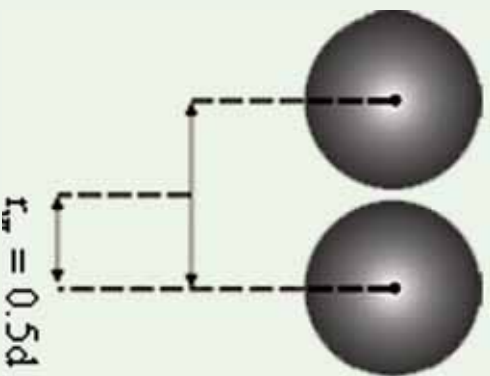
### ۲ - ۳ . د اتومي او ایوني شعاع (Atomic and Ionic Radius) متناوب بدلون

د عنصرونو اتومي شعاع د اټوم د هستې او باندي قشر د وروستي الکترون ترمنځ فاصله ده چې د اټوم له هندسې پارامترونو څخه ګڼل کېږي .

پور د لومړي ځل لپاره د هایدروجن اتومي شعاع د الکترون د حرکت فرضول په دایره وي قشر کې په ریاضیکي معادلی کې محاسبه کو ، چې کمیت یې 52.9 پیکامتر دی .

څرنګه چې د اټوم په جوړښت کې مولو ستل ، د الکترون ځای په اوربیتالونو (Orbitals) کې دي او اوربیتال هم د اټوم د شواخوا فضا هغه برخه ده چې په هغه کې د الکترون د احتمالي شتون %95 دي ، دا اوربیتالونه کېدای شي کروي (د S اوربیتال) د دمبل په شان (د P اوربیتال) ، وی ، نو کولای شو چې په بیلابیلو طریقو اتومي شعاع پیدا کو .

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



د واندروالس شعاع = نیمه فاصله د دوو مجاور هستو ترمنځ



**لومړی مثال:** د اوسپني د دوو مجاورو اټومونو ترمنځ فاصله په فلزي شبكه کې  $2.48 \text{ \AA}$  ده، پر دې بنسټ اوسپني اټومي شعاع  $1.24 \text{ \AA}$  =  $\frac{2.48 \text{ \AA}}{2}$  ده.

2 - د دوو اټومي ماليکول د دوو هستو په منځ کې (کوولانسی شعاع) په دوو ویشل شي، د هغه کوولانسي شعاع یا اټومي شعاع پيدا کړئ.

**دوهم مثال:** د اټومونو فاصله  $2.66 \text{ \AA}$  ده ، د اټومونو شعاع لاس ته راوړئ.

$$r_{CO} = \frac{1}{2} d = \frac{2.66 \text{ \AA}}{2} = 1.33 \text{ \AA}$$

**حل:**

شعاع کوولانسی = د ماليکول د هستو د ماليکول د دوو هستو په منځ کې نیمه فاصله

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

د عنصرونو د یو گروپ په چاپیریال کې اټومي شعاع له پورته خوا څخه ښکته ځوانه لویه او برعکس له ښکته خوا څخه پورته ځوانه په پرله پسې ډول کوچنی کیږي، لامل یې دا دي چې د عنصرونو اټومي نمبر په ټاکلو کمیټونو او د لیدو وړ له پورته خوا څخه ښکته ځوانه زیاتېږي او د الکتروني قشرونو شمیر هم د یو واحد په اندازه لږېږي چې په پایله کې د عنصرونو د اټومونو حجم په گروپ کې له پورته خوا څخه ښکته ځوانه لږېږي او اټومي شعاع هم لویه کیږي.

د بیرونیو ډونو په چاپیریال کې د عنصرونو اټومي شعاع د کیني خوا څخه ښي خوا ته کوچنی او برعکس د ښي نه کیني ځوانه په متناوب شکل لویه کیږي، د هغې لامل دا دي چې د هستې مثبت چارج اغیزه په الکتروني قشر باندې زیاته او الکترونونه یې د هستې په چاپیریال کې راټولېږي، پر دې بنسټ د اټوم حجم او شعاع یې کوچنی کیږي . (2 - 10) په جدول کې وگورئ چې د عنصرونو د اټومي



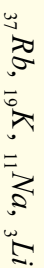
شعاع کموالی او زیاتوالي په پیریودونو او گروپونو کې په څه ډول بدلون کوي.

### فعالیت



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

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



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

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

### ایوني شعاع او د هغی بدلون د منډلیف په جدول کې

عنصر ونه میل لري تر څو خپل اوکټیت تکمیل او خپل بانډېني مدارانو الکترونونو اتو اعدادونو ته ورسوي او د نښه گازونو ثابت الکتروني جوړښت ځانته غوره کړي؛ دهمدې امله فلزونه د خپل بانډېني قشر الکترونونه له لاسه ورکوي او غیر فلزونه الکترونونه اخلي او په ایونونو بانډې بللېږي. د آیونایزیشن عملیه د عنصرونو په اتومي شعاع کې مهم بدلونونه رامنځ ته کوي؛ څرنگه چې د عنصرونو د کټیون شعاع د هغوی له اتومي شعاع څخه کوچنی ده او د عنصرونو د ایونونو شعاع



د هغوی له اټومي شعاعو څخه ډیره لویه ده؛ خو د هغوی بدلونونه په پیرود یک سیستم کې د اټومي شعاع د پرله پسې بدلونونو په شان د پیرودونو او گروپونو په چاپیریال کې دي. لاندې جدول د عنصرونو د ایزونو اوکتیونونو شعاع ورښيي:

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

د اټوم شعاع	د ایزون شعاع	د اټوم شعاع	د کټیون شعاع
Cl 1 <sup>0</sup> A	Cl <sup>-</sup> 1,8 <sup>0</sup> A	Li 1,5 <sup>0</sup> A	Li <sup>+</sup> 0,8 <sup>0</sup> A
O 0,78 <sup>0</sup> A	O <sup>2-</sup> 1,4 <sup>0</sup> A	Na 1,9 <sup>0</sup> A	Na <sup>+</sup> 1 <sup>0</sup> A
S 1,27 <sup>0</sup> A	S <sup>2-</sup> 1,84 <sup>0</sup> A	K 2,3 <sup>0</sup> A	K <sup>+</sup> 1,3 <sup>0</sup> A
S 1,27 <sup>0</sup> A	S	Rb 2,4 <sup>0</sup> A	Rb <sup>+</sup> 1,5 <sup>0</sup> A
N 0,92 <sup>0</sup> A	N <sup>3-</sup> 1,7 <sup>0</sup> A	Cs 2,6 <sup>0</sup> A	Cs <sup>+</sup> 1,6 <sup>0</sup> A
O 0,92 <sup>0</sup> A	N <sup>5+</sup> 0,11 <sup>0</sup> A	Ca 1,7 <sup>0</sup> A	Ca <sup>2+</sup> 1,0 <sup>0</sup> A
		Fe 1,2 <sup>0</sup> A	Fe <sup>2+</sup> 0,7 <sup>0</sup> A
		Fe 1,2 <sup>0</sup> A	Fe <sup>3+</sup> 0,6 <sup>0</sup> A

### فعالیت



- (2-11) جدول په څیر سره وڅیړئ او پر لاندې مطلبونو باندې په گروهې شکل په تولاګې کې څیړنې وکړئ.
- ولې د عنصرونو اټومي شعاع د هغوی د ایزونونو د ایزوني شعاع په نسبت کوچنۍ ده؟
  - ولې د عنصرونو اټومي شعاع د هغوی د ایزونو کټیوني شعاع په نسبت لویه ده؟
  - د عنصرونو د اټومي او ایزوني شعاعو متناوب بدلونونه په گروهونو او پیریودونو کې څه رول دي؟
  - هغه عنصرونه چې د منډلیف په جدول کې د ډیپانګوال (زاوېي) په حالت کې قرار لري د هغوی اټومي او ایزوني شعاع یو بل ته څه نسبت لري؟

### زده یې کړئ!



هغه ذرې چې مساوي الکترونونه ولري، د ایزوالکترونیک (Isoelectronic) په نوم یادېږي. هغه عنصرونه چې د منډلیف په جدول کې د ډیپانګوال په حالت کې سره شتون ولري، د هغوی اټومي او ایزوني شعاع سره مشابه دي.



## ۲- ۴ : د انتقالی عنصرونو (d-Elements) خواص

انتقالی عنصرونه اکثراً ډیر کلاک فلزونه دي چې په ساختمانی کارونو کې د استعمال زیات ځایونه لري. اوسپنه په فلزي بڼه مس، ونادیم، نیکل او منگاینز د الیاژونو په جوړولو کې بنسټیز رول لري، نوموړي فلزونه د انسانانو د نن ورځې د تمدن لامل گرځیدلي دي. د انتقالی فلزي عنصرونو په منځ کې داسې فلزونه هم شتون لري چې د نن ورځې پر مخ تللو صنایعو کې بنسټیز رول لوبوی؛ د بیلاګې په ډول: د تیتان ( $Ti$ ) فلز د طیارو جوړولو په صنعت او ونادیم ( $V$ ) د کلسټ په توګه په کیمیاوي تعاملونو کې په کار وړل کېږي او هم د دې عنصرونو په منځ کې قیمتي فلزونه چې د نړي د ډیرو هجو اډونو د پیسو پښتیاڼه ده، هم شتون لري چې له پلاتین، سرورزو او سپینوزرو څخه عبارت دي، دنوموړو فلزونو د سطحې د بڼایسته والي او د رنگ وهلو په مقابل کې مقاومت له امله د بڼایست فلزونو په توګه ترې ګټه اخیستل کېږي، ټول دا عنصرونه فلز دي او د برېښنا تیرونکي دي، سپین زر په عادي شرایطو کې لومړی درجه د برېښنا تیرونکي دي، دا فلزونه ځلا لري، د څټک خوړلو او سیمو جوړولو قابلیت لري چې په نازکو پانو تبدیلېږي، د ډیرو انتقالی فلزونو رنگ سپین دي او د هغوی د ایشیدو درجه د لومړي او دوهم ګروپونو د فلزونو څخه لوړه ده؛ خو د هغوی په رنگونو کې استثنا هم موجوده ده؛ د بیلاګې په ډول: د مس رنگ سور قهوه ته ورته، سره زر ژرږه او سیماب هم سپین او په  $STP$  شرایطو کې دمایح په حالت پیدا کېږي.

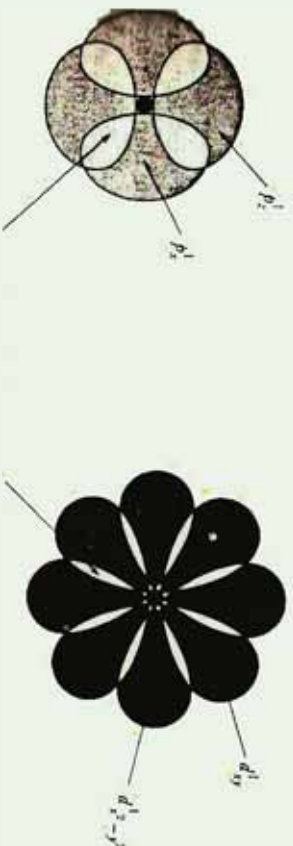
### ۲- ۱ : د انتقالی عنصرونو په خواصو کې د $d$ اوربیتالونو اغیزه

څرنګه چې په لومړي څپر کې کې ولوسټل شو، د اوربیتالونو ډګ کیدل د الکترونونو په واسطه د نظري قانون سره سم د هغوی د انرژي د زیاتوالي پر بنسټ ترسره کېږي او الکترونونه لومړي د هغو انرژیکي سوبو اوربیتالونه ډګ وي چې په ټیټه انرژیکي سوبو کې ځای ولري. د  $d$  د اوربیتال انرژي د قاعدې پر بنسټ د  $s$  د اوربیتال څخه لوړه ده یا نوله دی امله الکترونونه په لومړي سر کې د  $s$  په اوربیتالونو کې ځای نیسي او زياتې الکترونونه د  $d$  په اوربیتالونو کې ځای پر کېږي، نو باید د  $d$  په اوربیتال کې موجود الکترونونه د  $s$  څخه بې ثباته وي؛ خو په عمل کې داسې نه ده، په انتقالی عنصرونو کې د الکترونونه د راتلونکو  $s$  اوربیتالونو د الکترونونو څخه ډیر ټینګ بنسټلی دي او د دې عنصرونو د اتمونو تبدیلیدل په کټیونو باندې د نظري وړاند وینو پر خلاف د  $s$  الکترونونه په لومړي سر کې له لاسه ورکوي او د اړتیا په صورت کې خپل د  $d$  اوربیتالونو الکترونونه وروسته له  $s$  څخه د لاسه ورکوي؛ د بیلاګې په ډول: د اوسپنې د اټوم الکتروني جوړښت  $4s^2 3d^6 (Ar)$  دي، د  $Fe^{2+}$  کټیون  $4s^0 3d^6 (Ar)$  او  $Fe^{3+}$  کټیون د الکتروني جوړښت  $4s^0 3d^5 (Ar)$  دي.

د  $d$  د فلزونو ډیر زیات بیلابیل کیمیاوي خواص کیدای شي چې دهغوی د  $d$  اوربیتالو د فضايي جوړښت د سمت درلودلو پر بنسټ درک کړي؛ ځکه الکترونونه د  $d$  په بیلابیلو اوربیتالونو کې د الکترونونو د اټوم د هستې په چاپیریال فضا کې ټاکلی ځایونه ځانته غوره کوي چې د هغوی ترمنځ



د دفعي قوه ډير کمه وي، د الکترونو اغيزه په  $d$  اوربیتالونو کې د  $s$  او  $p$  اوربیتالونو څخه ډيره کمه ده. د دوو الکترونو اغيزه چې په عين اوربیتال کې شتون لري. د  $d$  د اوربیتالونو فاصله 20 ځله د  $p$  د اوربیتالونو تر منځ فاصلي څخه زياته ده. لاندې شکلونه دا مطلب په ښه توگه توضیح کوي:



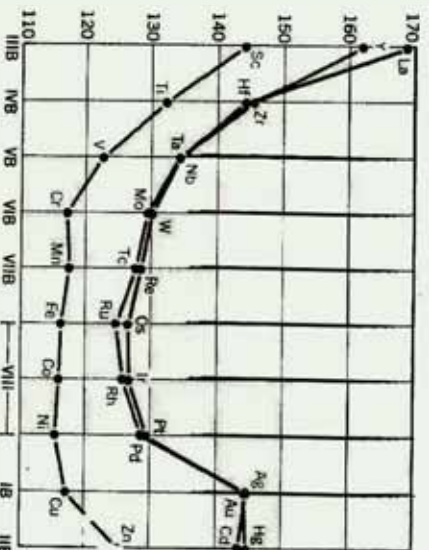
(1-2) شکل د دوو اوربیتالونو الکترونونو امکان لري په دې ناحیه کې موجود وي  
 (2-1) شکل د  $d$  دوه اوربیتالونو په لازمه فاصله یو له بل څخه فاصله لري او د هغوی په منځ کې مقابل عمل ډير کمه دی، په داسې حال کې چې د  $p$  د اوربیتالونو الکترونونه سره نژدې وي او د هغوی په منځ کې متقابل اغيزه ډيره زياته ده.

### فعالیت



د انتقالی عنصرونو فوق العاده بیلابیل فعالیتونه د دې عنصرونو پر کوم جوړښت پوري اړه لري؟

دښو مورو عنصر و دا جوړښت د دلیلونو پر بنسټ په خپل منځ کې په گروپي شکل توضیح کړئ او هغه تړاگی ته وړاندې کړئ.



(2-2) شکل د انتقالی عنصرونو د اټومي شعاع بدلونونه په څلورم، پنځم او شپږم پېړیو د کې.



## د انتقالی عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

د انتقالی عنصرونو له مهمو ځانګړتیاوو څخه د هغوی تمایل د مختلفو پیلو (کامپلکس) مرکزونو جوړول دي، دا عنصرونه بیلابیل او متحول اکسیدیشن نمبرونه لري. لاندې جدول د ځینو انتقالی عنصرونو د اکسیدیشن نمبر راښيي:

(2 - 12) جدول د انتقالی عنصرونو اکسیدیشن نمبر

Group Number	VII B		VII A		VI A		V A		IV A		III A		II A		I A
	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	
+3		+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3					
+4		+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4						
+5			+5		+5										
+6				+6											
+7					+7										
+8						+8									
+9							+9								
+10								+10							
+11									+11						
+12										+12					
+1	+1														
+2		+2													
+3			+3												
+4				+4											
+5					+5										
+6						+6									
+7							+7								
+8								+8							
+9									+9						
+10										+10					
+11											+11				
+12												+12			
+1														+1	
+2															+2
+3															
+4															
+5															
+6															
+7															
+8															
+9															
+10															
+11															
+12															

د مس عادي اکسیدیشن نمبر 1 + دي؛ د بیلاګې په ډول: د  $CuCl$  په مرکب کې د مس اکسیدیشن نمبر 1 + او په  $CuCl_2$  کې 2 + دي، ځینې وختونه مس په مرکبونو کې 3 + اکسیدیشن نمبر هم ځانته غوره کولای شي.

د اورډو پیرویونو تر منځ عنصرونه متحول اکسیدیشن نمبرونه لري چې له 1 + څخه تر 8 + پورې وي، د بیلاګې په ډول: منګان د اکسیدیشن بیلابیل نمبرونه لري او همدارنګه ډیالین فرعي ګروپ عنصرونه ( $Rh$ ,  $Ru$ ,  $Pd$ ,  $Os$ ,  $Ir$ ,  $Pt$ ) د متحول اکسیدیشن نمبر لرونکي دي. هغه پیروی چې د  $d$  د عنصرونو د اکسیدیشن درجه یې لوړه وي، د هغه د ایون اکسیدي کونکي لوړتیا هم لوړه ده؛ د بیلاګې په ډول:  $Mn$  د 7 + اکسیدیشن نمبر په درلودلو سره ډیر قوي اکسیدي کونکي دي:



د  $d$  عنصرونه د بیلابیلو اکسیدیشن نمبر په درلودلو سره بیلابیل اکسایدونه جوړولی شي، که چېرې ددې عنصرونو د اکسیدیشن نمبر په اکسایدونو کې ډیر ټیټ وي، اکساید یې داقلې خاصیت لري؛ که دنوموړو عنصرونو د اکسیدیشن نمبر منځنی ښه ولري، اړونده اکساید یې امفوتریک خاصیت او که د اکسیدیشن نمبر یې ډیر لوړ وي، اکساید یې تینایي خاصیت ځانته غوره کوي؛ د بیلاګې په ډول: د کرومیم د فرعي ګروپ عنصرونه پورتنۍ خواصونه ځانته غوره کوي.



د کرومیم د اکسیدیشن نمبر په  $CrO$  کې 2، په  $Cr_2O_3$  کې 3، او په  $CrO_3$  کې 6 دی، نو اګسیایونه یې په ترتیب سره القلي، امفوتریک او تیزابي خاصیتونه لري.  $d$  عنصرونه چې د جدول کیني خوا ته ځای لري د  $s$  د ګروپ له عنصرونو سره شباهت لري، ځینې د هغوی د زیاتي الکتروپوزیتیو لرونکي دي، دا عنصرونه زیات مرکبونه جوړولی شي او د هغو د کانونو څخه ایستل ګران کار دي.

### لوهری فعالیت

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

- 1 - ولې د اوسپني اټوم ځپل د  $4s$  د اوربیتالونو الکترونونه د  $3d$  په نسبت لوهری له لاسه ورکوي؟ سره له دې چې د  $s$  اوربیتال د  $3d$  د اوربیتالونو په نسبت د انرژي په ټیټه سطحه کې ځای لري.
- 2 - د  $d$  د عنصرونو بیلابیل ځواک څرنگه کولای شي چې روښانه کړئ؟ په دې اړه په ګروپي شکل بحث وکړئ او د ګروپ نماینده په واسطه د سوالونو ځوابونه په ټولګي کې له قانع کونکو دلیلونو سره وړاندې کړئ.

### دوهم فعالیت

$MnO_2$  او  $MnO_3$  اګسیایونه د هغود اګسیدیشن خواصو د زیاتوالي پر بنسټ په جدول کې ترتیب کړئ او د دلیلونو پر بنسټ د منګان د مرکبونو دا خاصیت توضیح کړئ.



## د څپرکي لنډيز

- کيميا پوهانو کوشش وکړ چې د خپل وخت کشف شوي عنصرونه په يو واحد جدول کې داسې ترتيب کړي چې د هغوی د يو د خواصو په پوهيدلو د هغوی دځيني نورو په خواصو هم پوه شي.
- په (1865) کال کې انگلیسی کيميا پوه نیولیندز (Newlands) د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتي اتمي کتلې د پرله پسې زیاتوالي پرنسټ په افقي قطارونو کې ترتيب کړی.
- په 1869 کال روسی عالم منلیف (D.M. Mendler) د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبتي اتمي کتلې د پرله پسې زیاتوالي پرنسټ په افقي (Period) قطارونو کې ترتيب او په عمودي سټونونو کې ځای پرځای کړل ، نوموړي خپل ترتيب شوی جوړښت د عنصرونو د پیرودیک سیستم په نوم یاد کړ.
- د عنصرونو خواص او په پیرودونو کې د هغوی د پرله پسې بلون ، د هغوی له نسبتي اتمي کتلې سره سمون لري او د هغوی ځای په پیرودونو کې ټاکي.
- په پیرودونو کې د عنصرونو شمیر د نجیبه گازونو د اتمي نمبر د توپیر او یا د لاندې فورمولونو پرنسټ لاس ته راتلای شي :
$$\frac{(n+1)^2}{2} = \text{په طاقتو پیرودو کې د عنصرونو شمیر}$$
$$\frac{(n+2)^2}{2} = \text{په جفتو پیرودو کې د عنصرونو شمیر}$$
- **د آیونایزیشن انرژي** : له هغې انرژي څخه عبارت ده چې د یو الکترون د لرې کولو لپاره د یو اټوم - گرام څخه لایتیهای فضا ته ضرورت ده .
- د گروپونو په حدودو کې د آیونایزیشن انرژي له پورته څخه ښکته خواته کمه او برعکس له ښکته څخه پورته خواته زیاتیږي.
- د پیرودونو په حدودو کې د آیونایزیشن انرژي د اتمي نمبر د زیاتوالي پرنسټ زیاتیږي؛ ځکه په پیرودونو کې د اتمي نمبر د زیاتوالي سره قشرونه نه زیاتیږي؛ خو د هستې چارج زیاتیږي چې الکترونونه ځان ته کش کوي او خپل چاپیریال کې یې راټول او متراکم کوي ، په پایله کې د اټوم شعاع او حجم کوچنی کیږي ، د هستې د مثبت چارج اغیزه په الکترونونو باندې زیاتیږي او الکترونونه خپل ځانته کش کوي.
- که چیرې یو الکترون یو اټوم ته ورزیات شي ، ترڅو چې په منفي ایون (Anion) تبدیل شي ، ورزیات



شوي الکټرون د هستي د قوي په واسطه جذب او د هغه انرژي په ټاکلي اندازه ازادېږي ، همدا انرژي دالکټرون غوښتلو د انرژي (*Electron Affinity*) په نوم يادېږي.

• د يو پېرېود په چاپېريال کې د عنصرونو الکټروپوزيټيټي د کيڼ خوا نه ښي خوا ته کمېږي ، برعکس د ښي خوا نه کيڼي خوا ته زياتېږي ، نو د دې څخه معلومېږي ، چې د عنصرونو *EN* له اتومي شعاع سره معکوسه اړيکه لري ، نو فلورين د ټولو عنصرونو ډېر الکټرونيگټيف عنصر او *CS* او *Fr* طبيعي ډېر الکټروپوزيټيف عنصرونه دي.

• د عنصرونو اتومي شعاع د اټوم د هستي او د اټوم د باندې قشروروستي الکټرون ترمخ فاصله ده چې د اټوم د هندسي پارامترونو څخه ده .

• د يو گروپ په چاپېريال کې اتومي شعاع له پورتي برخې څخه ښکته کيڼي خوا ته لوړه کېږي او برعکس له ښکته برخې څخه پورتي خوا ته په پرله پسې ډول کوچني کېږي.

• د پېرېودونو په چاپېريال کې د عنصرونو اتومي شعاع له کيڼي خوا څخه ښي خوا ته کوچني او برعکس د ښي خوا څخه کيڼي خوا ته په پرله پسې ډول لوړېږي.

• *d* عنصرونه چې د جدول کيڼي خوا ته ځلي لري ، د *s* گروپ له عنصرونو سره يو شان خواص لري چې ځينې يې زيات الکټروپوزيټيف دي ، ددې عنصرونو مرکبونه هم زيات دي او د هغه را ايستل د کانونو څخه ستونزمن دي . د *d* ټول عنصرونه فلزي خاصيت لري او د بريښنا هادي دي . سين زړه په عادي شرايطو کې د بريښنا لومړۍ درجه هادي دي . دا فلزونه ځلا لري او د خټک خوړلو وړتيا هم لري چې په نړيو پالو تېلېدلاي شي او له هغوی څخه سيمونه هم جوړېږي .

### د څېړکي پوښتني انتخابي پوښتني:

- 1- هغه عنصر چې په څلورم پېرېود او څلورم گروپ کې ځای لري ، د کومو لانديو اتومي نمبر لرونکی دی ؟
  - الف - 31      ب - 32      ج - 33      د - 14
  - 2- کوم لاندي اتومي نمبر پر هغه عنصر پورې اړه لري کوم چې د ډيبرو الکټرونونو لرونکی دی ؟
    - الف - 13      ب - 14      ج - 10      د - 19
    - 3- د تناوب د قانون سمه توضیح داده ، هر کله چې عنصرونه ..... د زياتوالي پرنسټ تنظيم شي ، د هغوی فزيکي او کيمياوي خواص په متناوب ډول ..... ؟
      - الف - اتومي کتله - تکرارېږي
      - ب - اتومي کتله - بدلون مومي
      - ج - اتومي نمبر - تکرارېږي
      - د - د اتومي نمبر - بدلون مومي
    - 4- منديلېف د عنصرونو د دوره يي جدول په تنظيم کې دوه اصولونو ته پام اولي دی :
      - د عنصرونو ځای په ځای کيږي د ..... پرله پسې زياتوالي د هغوی په هر پېرېود کې



..... يي يو له بل په څنگ او د عنصرونو د کيمياوي خواصو ورته والي په پام کې نيول او په

هر.....

الف- اټومي کتله – گروپونه – پيريودونه ، ب- د اټوم کتله – دوره – گروپ

ج- اټومي نمبر- پيريود – گروپ ، د- اټومي نمبر – گروپ- پيريود

5 - کوم يو د لاندې مواردو څخه د منډليف ابتکار نه دی؟

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

ب- په جدول کې د ځينو تشو ځايونو پريښودل

ج- د عنصرونو ویشل په فلزونو او غير فلزونو

د- د نه پيژندل شوو عنصرونو د خواصو وړاندوینه

6 - د منډليف د جدول په پيريود کې شامل عنصرونه د لاندې کومو څانگرتياوي له مخې يو بل ته سره ورته دی.

الف- دلور اکسيديشن نمبر، ب- د ولاسي قشر الکتروني جوړښت

ج- د الکترونونو په واسطه د نيول شوو الکتروني سوبو شمير، د- د اصلي الکتروني سوبو شمير

7 - د يو عنصر اټومي نمبر 21 دی، نوموړی عنصر ځای په ټاکلي پيريود او گروپ کې په لاندې ډول دی:

الف- دريم اصلي گروپ او څلور پيريود ، ب- دريم فرعي گروپ او څلورم پيريود

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

8 - د يو عنصر د وروستي الکتروني قشر جوړښت  $3d^2 3p^4$  دی، نوموړی عنصر په کوم پيريود کې ځای لري.

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

9 - د لاندې کوم عنصر اټومي شعاع لويه ده.

الف- ستر انشيم ب- المونيم ج- روبيديم د- سلفر.

10 - اکسيپايډونه د منډليف د جدول په کومه حجرو کې ځای لري.

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 موقعت پوهيدل، کوم مطلبونه د عنصرونو په اړه په دقيق ډول په واک کې ورکوي.

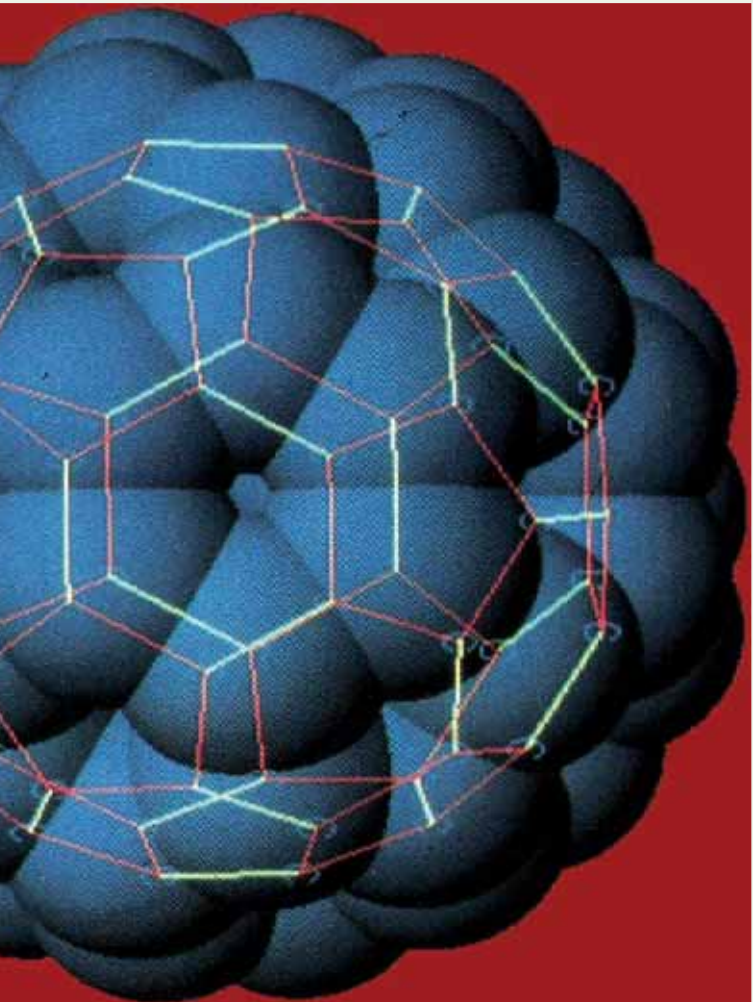
الف- کيمياوي خواص، ب- فزيکي خواص

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو.



## تشریحي پوښتني

1. ولي د منڊلیف جدول د پیر یو بړیگ جدول په نوم یادوی؟
2. د منڊلیف قانون د منڊلیف د جدول په اړه ولیکئ.
3. د منڊلیف په جدول کې ډیر اوږد پیر یوډ او ډیر لنډ پیر یوډ کوم دي؟ معلومات ورکړئ.
4. د  $M$  عنصر په لومړي اصلي گروپ او شپږم پیر یوډ کې ځای لري د هغې الکتروني جوړښت ولیکئ.
5. ولي د عین گروپ عنصرونه د یرشان خواصو لرونکی دي؟ په دي اړه معلومات وړاندې کړئ. د عنصرونو دوره یې جدول د څو گروپونو او څو پیر یوډونو جوړ شوي دي؟
6. د فلزي عنصرونو شمیر زیات دي او یا دا چې د غیر فلزي عنصرونو شمیر زیات دي؟
7. د ایرنایزیشن انرژي څه شي او د هغه تناوب د منڊلیف په جدول کې په څه ډول دی؟
8. اتومي شعاع څه شي دي؟ د هغې متناوب بدلون د منڊلیف په جدول کې په څه ډول دی؟
9. د عنصرونو الکترون غوښتل او د هغې تناوب د منڊلیف په جدول کې څه ډول دي؟
10. د منڊلیف په جدول کې د عنصرونو ترتیب او تنظیم، فلزي او غیر فلزي خواصو له مخې په څه ډول دي؟ په دي اړه معلومات وړاندې کړئ.



## کیمیاوي اړیکې Chemical Bonds

ایا کله هم دي مطلب ته متوجی شوي بي ، چې ولي د موادو کوچنی ذرې سره تړل او لوی جسمونه تشکیلوي ؟ مالیکولونه څرنگه تشکیلېږي ؟ مواد څرنگه او د کومې قوه په واسطه یو په بل کې حل شوي دي ؟ په همدې ترتیب اړیکه څه شي ده ؟

کوم قوه یو بل سره د ذرو د وصل کېدو لامل ګرځي ؟ د اړیکو ډولونه کوم دي ؟ ولي د موادو د اتومونو په منځ کې اړیکه تشکیلېږي ؟ د اړیکو د تشکیل لاره په څه ډول ده ؟ په دې څپرکي د اړیکو د ځانګړتیاوي په اړه ، د اړیکو د جوړېدو لاره ، د اړیکو ډولونه او د اړیکو د نورو خصوصیتونو په اړه معلومات وړاندې شوي او د موادو ټول فعل او انفعال چې د اړیکو د جوړېدو لامل ګرځي ، توضیح شوي دي .

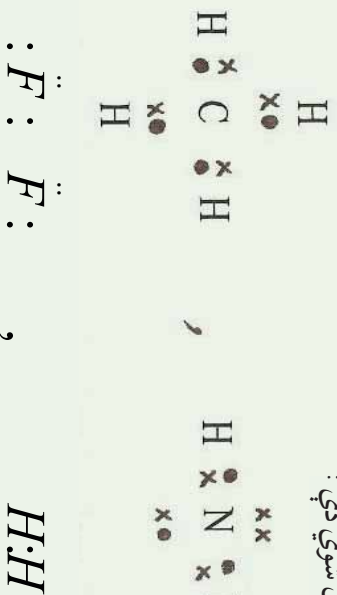


### ۳-۱: د کیمیاوي اړیکو ځانګړتیاوي او د لیویس سمبولونه

د یو مالیکول د اټومونو په منځ کې د جاذبې قوه د کیمیاوي اړیکو (Chemical Bond) په نوم یادېږي. د څو اټومونو لرونکو موادو شتون دا واقعیت څرګند کړ چې اټومونه یو په بل اغیزه اچوي، مرکبونه منځ ته راوړي چې د هغوی د اټومونو په نسبت د ټیټې انرژیکې سطحې لرونکي دي، که چېرې د انرژي د مقاومت اندازه د اړوند اټومونو او مالیکول په منځ کې  $10 \text{ Calory} / \text{mol}$  اوسې، اړیکه تشکلیږي.

د کیمیاوي اړیکې موضوع د نظري کیمیا عمده برخه ده. د اټومونو په منځ کې د اړیکو د جوړېدو په پایله کې پیچلي ذرې، لکه مالیکولونه، راډیکالونه، د موادو کرسټلونه او نور تشکلیږي. کیمیاوي اړیکه د دوو او یا له دوو څخه د زیاتو عنصرونو د مقابل عمل په پایله کې تشکلیږي او د انرژي له ازاډیدو سره یو ځای وی.

د کووانټ د تیوري له رامنځته کېدو څخه د مخه د کیمیاوي اړیکو د تشکیل په اړه د لیویس نظریې حکم درلود. په 1916م کال د لیویس (Lewis) په نوم عالم د کیمیاوي اړیکو د جوړېدو نظریې ته انګشاف ورکړ چې له دې نظریې سره سم ((کیمیاوي اړیکه)) د دوو اټومونو ترمنځ د جوړه الکترونونو د شریکو اېښودلو په پایله کې جوړېږي. دلته هر یو د اټومونو یو، یو الکترون یو له بل سره شریک وي چې دا ډول اړیکه د کووالنټ اړیکې په نوم یادېږي، د لاندې اټومونو ترمنځ اړیکې په  $H_2, F_2, NH_3$  او  $CH_4$  مالیکولونو کې وړاندې شوي دي چې د عنصرونو د اټومونو الکترونونه په (x) او یا (•) بنودل شوي دي:



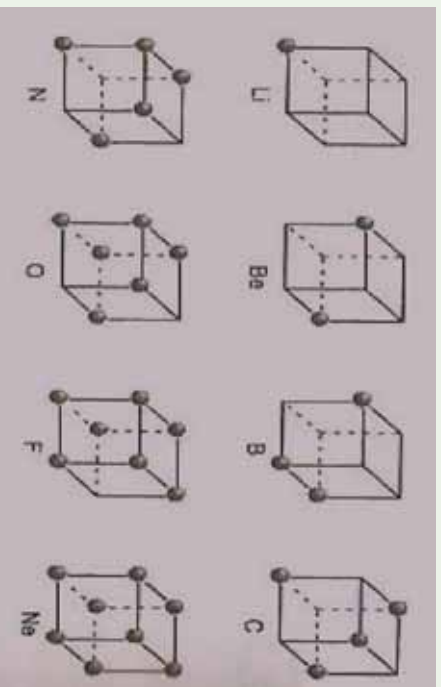
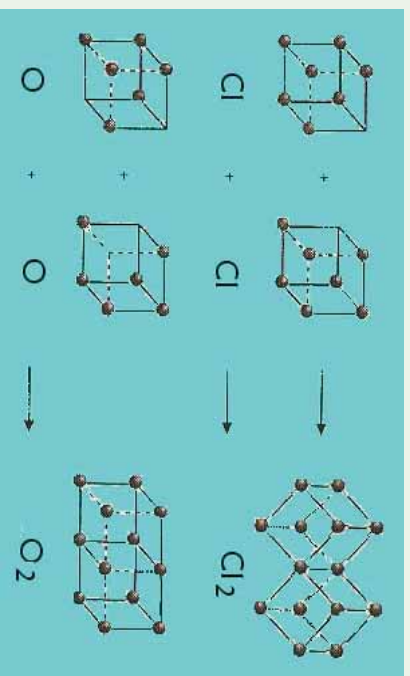
د مرکبو مالیکولونو په جوړښت کې د اټومونو ترمنځ د اړیکو د جوړېدو په پایله کې اټومونه او مالیکولونه باثبات الکتروني جوړښت تر لاسه کوي او خپل باندني قشر 2 او 8 الکترونونه رسوي.

#### لاندي جمله په یاد ولری.

د اوکتیت قاعده یا اته بیزه قاعده  
 یو له بل سره د اټومونو د جوړولو اړیکو شمیر، د هغوی د باندیني قشر جک کېدلو لامل په اتو  
 الکترونو په واسطه کېږي.



په پیل کې لیریس د اتومونو د اړیکو د جوړېدو د څرنگوالي د بنسټونو لپاره د اوکتیت د قاعدې پر بنسټ د هر اټوم ولانسی الکټرونونه یې د هر مکعب په راس کې خیال کاره، د اټوم هسته د هغه په مرکز کې ځای لري او تر هغه وخته پورې چې د مکعب په دې راسونو کې الکټرونونه ځای ونه نیسي ، هغه اټوم کولای شي چې اړیکه جوړه کړي. دا شکلونه په لاندي ډول دي:

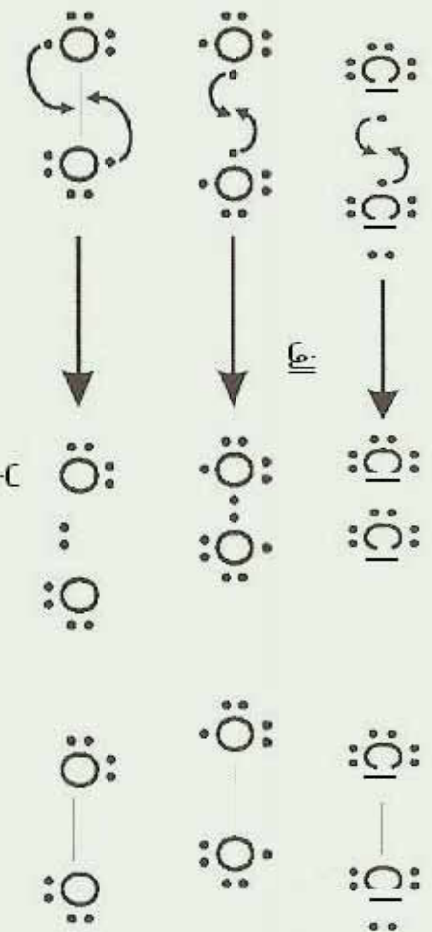


شکل د لیریس جوړښت (1 - 3)

### ۳- ۲ : د اوکتیت قانون او د لیریس جوړښت

د اتومونو او مالیکولونو د بنسټولو لاره چې په کې د ولانسی قشر الکټرونونه د ټکي او د اړیکې د شریکو الکټرونونو جوړی د ټکو او یا خطونو (-) به واسطه ښودل کېږي کوم چې د دوو اتومونو په منځ کې ځای لري ، د ټکو د جوړښت او یا د لیریس د ساختمان په نوم یادېږي.

**۲-۱: د الکتروني جوړښت د ټاکلو لاره - د مالیکولي ټکی :**  
**الف - د امتحان او تیروتنې لاره**  
 په دې ټک لاره کې د هر اټوم طاقه الکترونونه د اړیکو د جوړونکو نقطه یي الکتروني جوړښت د دواړو اټومونو د سمبولونو په منځ کې لیکل کېږي ؛ د بیلگې په ډول:

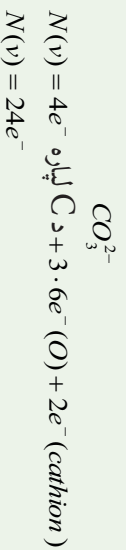


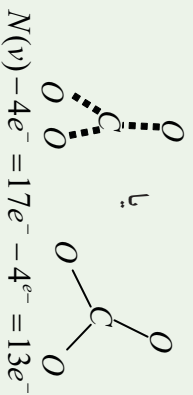
(2 - 3) شکل نقطه یي الکتروني جوړښت

**ب- سیستماتیکه لاره :**

په دې لاره کې د الکترونونو سرچېنه په پام کې نه ده نیولې شوی؛ بلکې په اټومونو کې د الکترونونو دویشلو څرنگوالي په پام کې نیول شوي دي ، د دې لارې روش د  $CO_3^{2-}$  آیونونو او  $NO_2$  مالیکولونو لپاره په لاندې ډول دي :

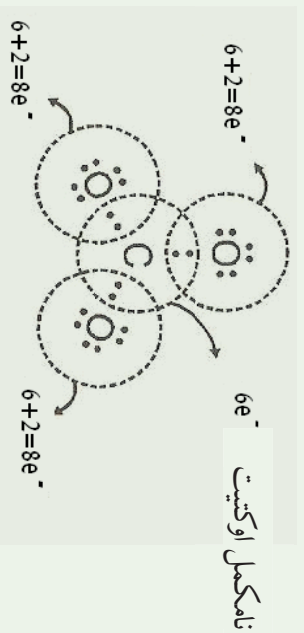
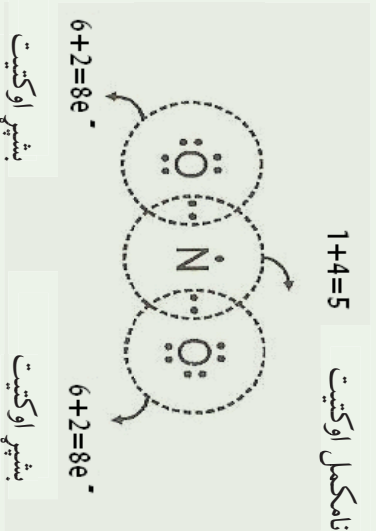
**لومړی پړاو: د ولانسي الکترونونو مجموعي محاسبه او د ساده اړیکو جوړیدل**  
 د ټولو ولانسي الکترونونو مجموعه په یوه مالیکول ( $NV$ ) لاسته راوړي او د اټومونو ځای په مالیکول کې ټیټېږي. د دوه اټومونو په منځ کې یوه جوړه الکترونونه د ساده اړیکې په توګه ځای په ځای کوي ، د هرې اړیکې لامل دوه ولانسي الکترونونه له هر مالیکول څخه کمېږي ، د آیونونو په اړه د منفی چارجونو شمیر په ( $N$ ) باندې زیات او د مثبت چارج شمیر کمېږي، د عنصرونو ډیر زیات اټومونه چې د هغوی شمیر په مالیکول کې لږ دي، په مرکز کې ځای په ځای کېږي او د نورو عنصرونو اټومونه د هغوی په شاوخوا کې په مالیکولونو کې د دوو اټومونو تر منځ لومړنی اړیکه د سګما ( $\sigma$ ) د اړیکې ډول ده او دوهمه اړیکه یې د پای ( $\pi$ ) د اړیکې په نوم یادوي.





### دو همه ټراو: د پاڻي الکترونونو توزیع د اوکټیت د قاعدې پر بنسټ

پاڻي ولاسي الکترونونه په اتومونو باندې داسې ویشل کېږي چې د هر اټوم اوکټیت د هغه پر بنسټ تکمیل شي. لومړی د عنصرونو د هغو اتومونو اوکټیت پیدا کوو چې د لږو اړیکو لرونکي او د الکترونو ګاڼیف عنصرونو له ډلې څخه وي:



(3-3) شکل په مالیکولونو کې الکترونې جوړښت

### دریمه ټراو: د پای (π) د اړیکو جوړښت او د اکسیدیشن د نمبر محاسبه

که چېرې د مرکب په مالیکول کې د عنصرونو د اتومونو اوکټیت تکمیل شوی نه وي، د نږدې اتوم ازاد جوړه الکترونونه داسې ځای پر ځای کېږي چې د دوی په منځ کې شریک واقع شي او

د پای (PT) اړیکه تشکیل کړي، پردې بنسټ په مالیکول کې د هر اټوم د اکسیدیشن نمبر په لاندې ډول محاسبه کېږي:

(د اړیکو شمیر اټومونو تر منځ) = (د ازادو الکترونونو شمیر) - (محکمې له اړیکې څخه د ولانسي الکترونونو شمیر) ، دگروپ نمبر = د اټوم د اکسیدیشن نمبر

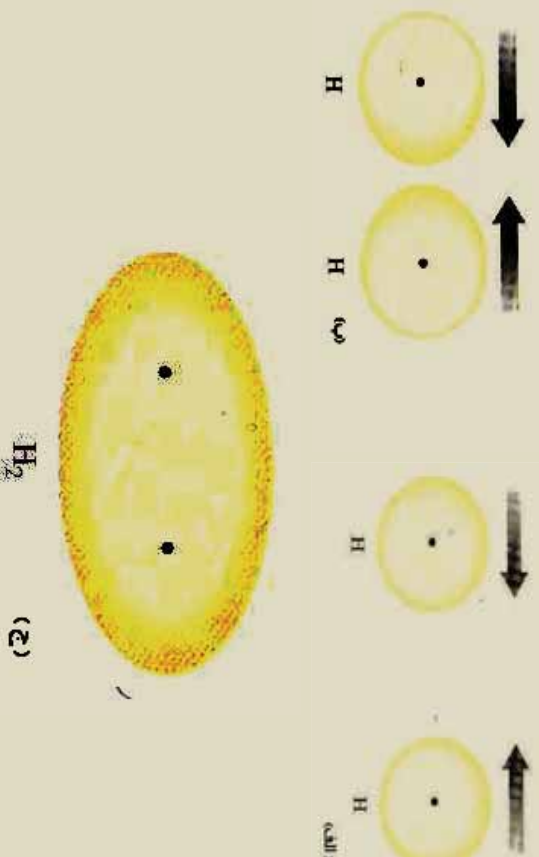
په دې بنسټ د مرکب د مالیکول د تشکیل کورنکو عنصرونو د اټومونو د اکسیدیشن نمبرونو الجبري مجموعه له صفر سره مساوي ده او په ایونونو کې د هغوی له چارج سره مساوي وی .

### زیاتي معلومات ۱



ممکن ځینې د اټومونو (لکه نایتروجن په  $NO_2$  کې) خپل اوکسیت یې نه وي، پوره کړي او دا یوه استثنا ده چې د  $NO_2$  په مالیکول کې لیدل کېږي؛ په دې مالیکول کې د الکترون د طاق والي په خاطر د ولانسي الکترونونو په مجموعه کې د اټوم د اوکسیت د پوره کیدو لپاره هېڅ امکان دی.

د لیویس مفکوره ځینې رېښتیاوې د اړیکو په هکله وړاندې کوي، خو د اړیکو د تشکیل لامل یې نه شو روښانه کوی. د کوانټ میخانیک د نظریاتو له پراختیا سره سم د اړیکو د جوړېدو لامل روښانه شو: که چېرې الکترون د دوه اټومونه الکترون ورېځې د حالت لرونکي وي، نو د داسې اړیکو جوړېدل د جوړه الکترونونو په واسطه د الکتروني ورېځې د ننوتلو په پایله کې خیال کېدای شي:



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



خړنگه چې په (3-4) شکل کې لیدل کېږي ، د الکتروني وریخي کثافت د هایدروجن د اټومونو د دوو هستو په منځ کې د هغوی په مالیکول کې زیات دي، لامل یې دا دي چې دا ساحه زیاته د هستو تر اغیزې لاندې ده او الکترونونه د دې دوو هستو په واسطه کش شوي او په دې ځای کې راټول شوي دي ، له دې ځایه ویلي شو، هغه قوه چې د کیمیاوي اړیکو د جوړیدو لامل ګرځیدلې ده ، د الکترو ستاتیکی خاصیت لرونکې ده.

د لیویس نظریات د دوو الکترونونو د شریک والي په اړه په اړیکه کې د میخانیک له نظره یو عمومي مفهوم دي، د پاوالي د پرنسپ پر بنسټ دا دواړه الکترونونه باید د یو کوانتوم نمبر په واسطه توپیر ولري . (د هغه د سپین نمبر) د هایدروجن د اټوم د سپین *Spin* جهتونه یو له بل مخالف دي ، هغه لاره چې په هغه کې د دوو اټومونو په منځ کې الکترونونه په شریک ډول ایښودل کېږي او د اړیکې د جوړیدو لامل ګرځي د کیمیاوي اړیکو د ولانسی میتود (*MTB*) په نوم یادېږي په عمومي ډول کیمیاوي اړیکه د (-) په واسطه بندول کېږي ، د دې خط په سرنو کې د یو ، یو الکترون خیال کېږي .

### ۳-۲-۲ : ولانس *Valance*

ولانس د عنصرونو د اټومونو یو ډول خاصیت دي چې د نورو اټومونو یو ټاکلي شمیر نښلوي او یا یې تعویضوي یا په بل عبارت د کیمیاوي عنصرونو د اټومونو د یو ځای کېدلو قوه په تعاملونو کې د هماغه عنصر د اټوم د ولانس په نوم یادېږي.

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

کوسیل (*Kossel*) په خپله لومړۍ علمي مقاله کې توضیح کړل چې اړیکې د الکترونونو د بشپړ انتقال د یو اټوم څخه بل اټوم ته په پایله کې تشکیلېږي چې د عنصرونو د اټومونو د باندني قشر د الکترونونو شمیراتو الکترونونو ته ورسیږي ، د هر اټوم اخیستل شوي او یا ورکړي شوي الکترونونه د هغه ولانس ټاکي.

### ۳-۳ : د کیمیاوي اړیکو ډولونه ۳-۳-۱ : ایوني اړیکه: (**Electro Volant Bond**)

د اټوم د جوړښت مطالعه په خاص ډول د اټوم الکتروني جوړښت بڼې چې د  $ns^2np^6$  جوړښت ، د نجیو ګازونو له الکتروني جوړښت سره سمون لري ، دا ګازونه عبارت له *He* ( $1s^2$ ) ، *Ne* ( $2s^2$ ) ، *Ar* ، *Kr* ، *Xe* ، *Rn* دي، د څیړنو په واسطه لاس ته راغله چې نوموړی ګازونه په کیمیاوي تعاملونو کې برخه نه اخلي او با ثباته دي. د نجیو ګازونو ثبات د هغو د باندني قشر مشبوع کېدل د اټو الکترونو په واسطه دي.

په 1916م کال د فزیک پوهانو هریر کوسیل (*Kossel*) او لیویس (*Livers*) د خپل ځان سره د

کیمیای اریکو تیوری وړاندې کړه، هغوی د کیمیای اریکو تشکیل هماغه د اټومونو د الکترونونو بایل او یا اخیستل اود وروستی مدار د اټو الکترونو پوره کیدل ويلي چي تر څو اړونده ثبات حاصل کړي.

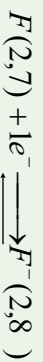
په پیر یو بونډیک سیستم کې د عنصرونو تسلسل چي له نیون (Ne) څخه پیل شوي، گورو چي په قوس کې د عنصرونو د K, L او M د قشرونو الکترونونو شمیر بنوډل شوي دي:



د Na اټوم کولای شي چي د یو الکترون د بیللو په پایله کې د Ne د نجیبه گاز الکتروني جوړښت ځانته غوره کړي او با ثباته الکتروني جوړښت حاصل کړي:



د سوډیم په اټوم کې د 10 الکترونونو او 11 پروتونونو شتون د دې لامل گرځیدلي دي چي سوډیم مثبت چارج ولري او په چارج لرونکي ذره  $Na^+$  تبدیل شوي چي د کټیون (Cation) په نوم یادېږي.



هغه ذره چي د 10 الکترونو او 9 پروتونونو څخه جوړه شوي ده د  $F^-$  د منفي چارج لرونکي ایون څخه عبارت ده، د  $(Na^+)$  مثبت چارج لرونکي ذرې او د  $(F^-)$  د منفي ایون د ذرو تر منځ الکتروستاتیکی جاذبي قوه عمل کوي او د دې جذب په پایله کې کیمیای اریکه تشکیلېږي. دا ډول اریکه د ایزني یا برقي اریکې (Electro Valente Bond) په نوم یادېږي.

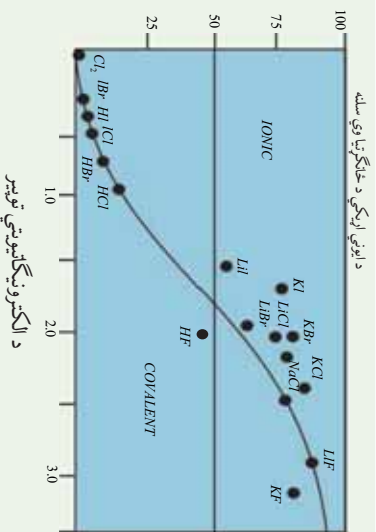


ایوني اریکه د کیمیای اریکې یو ډول ده چي الکتروستاتیکی قوه د جذب په پایله کې د مخالف علامه چارج لرونکو ذرو په منځ کې جوړېږي.

### په کو لانسې اریکو کې ایوني خاصیت :

قطبي انشتراکي اریکه د پوره انشتراکي (غیر قطبي) او ایزني اریکې تر منځ سرحد تشکیلوي ؛ ځکه په دې اریکه کې الکتروني ورځ لږ څه له یو اټوم څخه بل اټوم ته تیرېږي، که چېرې الکترونونه په پوره ډول له یو ایون څخه بل ایون ته ولیږل شي، ایوني اریکه جوړېږي، د ایوني او انشتراکي اریکې د توپیر ځانگړتیاوي په لاندې ډول دي :

الف- په هره اندازه چي د عنصرونو د اټومونو تر منځ د الکترونیگاتیویټي توپیر زیات وي ، په هماغه اندازه د هغوی په منځ کې اریکه قطبي ده ، لاندې گراف د ایوني اریکې د خاصیت سلنه او د الکترونیگاتیویټي توپیر ښيي :



د ایزوني اړیکې د خطګرښتیا وی سلسله

5-3) شکل د ایزوني اړیکې د خاصیت د سلنی اود الکترونیګاتیویتیټي توپیر اړوندنه ګراف

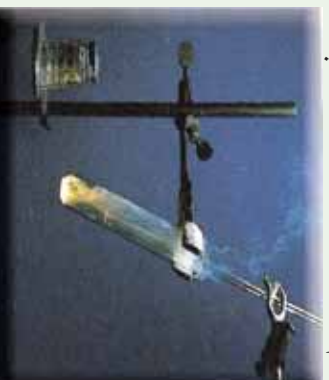
د پورتنۍ ګراف پر بنسټ ولې شو چې د دوو اټومونو په منځ کې اړیکه هغه وخت برقي یا الکتروولانت ده چې د دوو اټومونو تر منځ د

الکترونیګاتیویتیټي توپیر (1.7) او د هغه څخه پورته وي. ایزوني مرکبونه او یا الکتروولانت مرکبونه له ایزونونو څخه تشکیل شوي، که چېرې د دوو اټومونو تر منځ الکترونیګاتیویتیټي توپیر له I څخه تر (1.7) پورې وي، د هغوی تر منځ اړیکه 50% ایزوني او 50% قطبي ایشراکي ده.

### ایزوني مرکبونه او دهغوی خواص

مرکبونه چې د الکترونی اړیکې لرونکي وي، کرسټلونه تشکیلوي. ایا د خورږو د مالګې په اړه معلومات لري؟ پوهیږئ چې د خورږو مالګه له کومو عنصرونو څخه تشکیل شوي ده؟ د خورږو مالګه له سوډیم کلوراید څخه عبارت ده، چې په نړۍ کې موندل کېږي او فورمول یې NaCl دی.

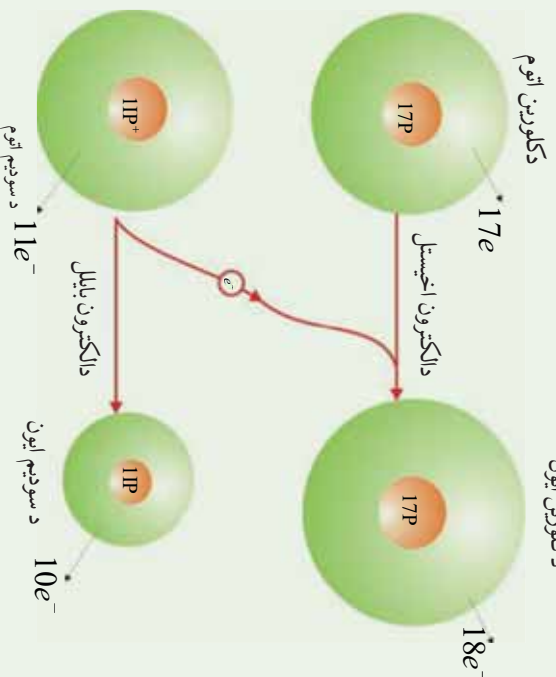
دا فورمول ښکاره کوي چې د خورږو مالګه دسوډیم او کلورین له عنصرونو څخه جوړه شویله. سوډیم نرم او فعاله کیمیاوي فلز دی او کلورین ګازی عنصر دی، د دې دوه عنصرونو د تعامل په پایله کې له لاندې شکل سره سم د خورږو مالګه تشکیلېږي چې د سپین رنگ لرونکي ده:



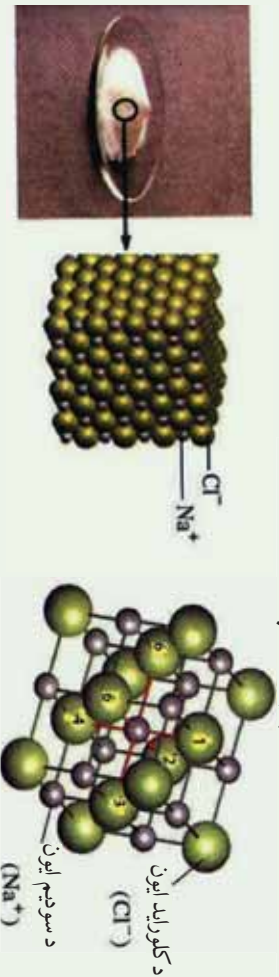
3-6) شکل د کلورین د ګاز تعامل له سوډیم سره

تولې مالګې د خورږو له مالګې په شان ایزوني مرکبونه او له مثبتو او منفي ایزونونو څخه تشکیل شوي دي، د سوډیم کلوراید په مالیکول کې د سوډیم او کلورین د اټومونو تر منځ ایزوني اړیکه شتون لري، څرنگه چې د سوډیم اټوم د یو الکترون له لاسه ورکولو سره یو مثبت چارج او د کلورین اټوم د یو

الکترون په اخیستلو سره یو منفي چارج ځانته غوره کوي، دوي د الکتروستاتيکي قواو پرنسټي یو بل جذبوي او د سودیوم کلوراید مالیکول تشکیلوي. د خوړو مالګي خواص د همدې اړیکې په ماهیت پورې اړه لري. د خوړو د مالګې مکعبی بلورونه کلک او ماتیدونکي دي او په  $801^{\circ}C$  تودوخه کې ویلي کېږي او په  $1413^{\circ}C$  تودوخه کې په ایشیلمو راځي، سودیوم کلوراید مالګه په اوبو کې حل کېږي، د محلول او یا په ویلي شوي حالت د بریښنا بڼه تیودونکي ده.



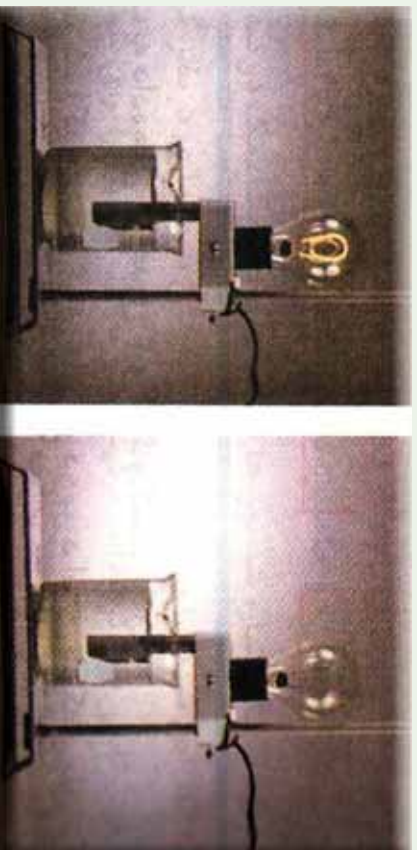
(3 - 7) شکل د سودیوم کلوراید د جوړیدو په وخت کې د الکترونونو د انتقال د سودیوم کلوراید خواص د هغې په جوړونکو ذرو پورې اړه لري، په سودیوم کلوراید کې د سودیوم او کلورین ترمنځ د جاذبې قوي قوه شتون لري چې دوی یې یو له بل سره ډیر کلک کړي دي او دا قوه د ایوني اړیکې په نوم یادوي، دا اړیکه په ټولو مالګو کې شته ده، دا ډول اړیکه یوازې د سودیوم په پرکټیون او د کلورین په یو انیون پورې اړه نه لري؛ بلکې د ټولو څنګ تر څنګ ایونونو او کټیونونو ترمنځ جوړه شوي او د ذرو نظم یې منځ ته راوړی دي، هریو کټیون د څو انیونونو او یو انیون د څو کټیونونو په واسطه چاپیریږي. لاندې شکلونه وګورئ:



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

پورتی شکل ښکاره کوي چې د سوډيم هر ايون د کلورين د شپږو ايونونو په واسطه او د کلورين هر ايون د سوډيم د شپږو ايونو په واسطه چاپير شوي دي او د ذرو نظم يې منځ ته راوړي دي. د کولمب د قانونو پر بنسټ د يو ډول چارجونو لرونکو ذرې يو بل دفعه او د مخالف ډول چارجونو لرونکو ذرې يو بل جذبوي، د مخالف علامه چارج لرونکو ذرو تر منځ د جذب قوه د يو ډول علامه لرونکو د ذرو د دفع قواوې څخه زياته ده. په اټومي مرکبونو کې د مثبتو او منفي چارجونو شمير يو له بل سره مساوي دي. نو له دې کبله دا ډول مرکبونه د برېښنايي چارج له کبله خنثي دي.

د اټومي مرکبونو ويلي شوي بڼه يا اوبلن محلول يې د برېښنا هادي دي، ځکه په دې مرکبونو کې ايونونه په ازادانه ډول حرکت کولای شي؛ خو په جامد حالت کې دا مرکبونه د برېښنا هادي نه دي؛ ځکه د مالګې ايونونه په جامد حالت کې يوازې اهتزازي حرکت لري، خو نور حرکتونه نه لري. که د خوړو د مالګې څو بلوره په اوبو کې واچول شي، د مالګې ايونونه د اوبو د ماليکولونو په منځ کې خپرېږي او ازادانه حرکت کوي، د برېښنا بهير د ځانه تيروي، لاندې شکل وګورئ:



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

### زيات زده کړئ:

ايونونه په مالګو کې د منظم تنظيم او جوړښت لرونکي دي. په کرسټالونو کې د ايونونو جوړښل په مسلسل شکل دي او هر ايون د خپل چارج د مخالف ايونو په واسطه احاطه شوي چې نظم يې رامنځته کوي او اړيکې يې جوړې کوي دي. د ايونونو تنظيمي جوړښت په کرسټلي شبکې کې د ايونونو او کټيونونو د نسبي جسامت له ترتيب څخه پيروي کوي او دا ترتيب د کرسټالونو په ټولو برخو کې تکرارېږي. هغه جوړښت چې د جوړونکو ذرو د راټولېدو په اغيزه (کټيونونه او انيونونه) يو جسم د درې بعدي بڼې سره منځ ته راوړي، د بلوري شبکې په نوم يادېږي، (3 - 8) شکل وګورئ.

د کرسټالي شبکو جوړیدل له انرژي د ازادیدلو سره یوځای دی .  
 د کرسټالي شبکې انرژي له هغه اندازې انرژي څخه عبارت ده چې له مثبت او منفي گازي ایونونو  
 څخه د یو بلې کرسټلي مادې د جوړیدو په وخت کې د هغو څخه ازادېږي؛ دیلگې په ډول:



لاندې جدول د ځینو موادو د کرسټالي شبکو انرژي په  $kJ/mol$  بڼې :  
 (3 - 1) جدول د القلي فلزونو د هلاکیدونو د کرسټلونو د شبکو انرژي

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

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

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



### فعالیت

1 او 2) جدول ته په څیر سره وگورئ،

الف - ستاسې په نظر لاندې کومې پایلې اخیستې د کرسټالي شبکې د انرژي په اړه سمې دي ؟ اوړلي ؟

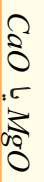
1 - هر څومره چې کټیونونه کوچني وي ، د هغوی د کرسټالي شبکې انرژي ډیره ده.

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

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

4 - د شبکې انرژي د کټیونونو د چارج سره نیغ پر نیغ اړیکه او د هغی د شعاع سره معکوسه اړیکه لري .

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



خړنگه چې د ایوني مرکبونو د ذرو تر منځ د جذب قوه قوي ده، د همدې کبله د هغوی خواص

سره ورته دي؛ د بیلاګې په ډول: د هغوی د ویلي کیدو او ایشید درجې سره ورته دي.

لاندې جدول وگورئ:

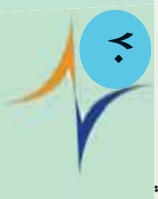
(3 - 3) جدول د ویلي کیدو او ایشیدو درجه سره ورته

ایوني مرکب	د ویلي کیدو ټکي $^{\circ}C$	د ایشیدو ټکي $^{\circ}C$
$NaCl$	801	1413
$RbCl$	715	1390
$KF$	858	1505
$KBr$	734	1435

ج- آیا کیدای شي چې دشبکې د انرژي او د ایوني مرکبونو د ویلي کیدو درجې تر منځ اړیکه پام کې ونیول شي.

### ۳- ۲: اشتراکي اړیکه (Covalent Bond)

**د کوولانت اړیکو تیوري:** ایوني اړیکه د کیمیاوي اړیکو یوازیني شکل نه دي، په مالیکولونو کې بیلابیلې اړیکې شته دي؛ د بیلاګې په ډول: د  $Cl_2$  په مالیکول کې خاصه اړیکه موجود ده چې په دې اړه لیریس پیشهاد کړي: د کلورین هر یو اټوم خپل د بانډیني قشر یو الکترون په خپل منځونو کې په شریک ډول رډي ، د اوربیتالونو د ننوتلو په غرض له کلورین د اټومونو څخه هر یو د



امکان تر حمله یو بل سره نژدی کېږي او د شریکو الکترونونو جوړه د کوولانت اړیکه ټینګه کوي، دا الکترونونه یوازې یو اوربیتال نیسي چې (Spin) یې مخالف سمت دي. لاندې شکل وګورئ :



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

د ولانسي اړیکو په میتود کې اټومي اوربیتالونو نښتول کېږي او د جوړه الکترونونو یوځای کېدل ترسره کېږي. نوموړي میتود مالیکول توصیف د ولانسي اړیکو د میتود په نوم یادېږي پر اټوم خپل کرکټر په مالیکول کې ساتي؛ خو د اټومونو بانډیني قشرونو یو یا څو الکترونونه له اټومونو څخه هیر یو د اوربیتالونو د نښتولو لپاره د بل اټوم په بانډیني قشر کې نفوذ کوي.

د الکتروني وریځې کثافت د الکترونونو د رقومونو په واسطه د اټومي طول واحد په یو مکعب (د بور له نظر، د واحدو اټومو د طول د هایدروجن د اټوم د لومړی اوربیتال له شعاع سره مساوي دي) په لاس راوړي.

### پام وکړئ



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

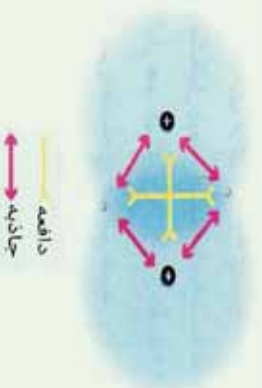
### څرنگه د کوولانس اړیکه جوړېږي؟

د دې پوښتنې د ځواب د وړاندې کولو لپاره، د کوولانس ساده اړیکه د هایدروجن د مالیکول د دوو اټومونو په منځ کې تر څیړنې لاندې نیسو. د هایدروجن دوه اټومونه یو بل ته نژدې شوي دي، د یو اټوم د الکترون او د بل اټوم د هستې ترمنځ د جذب قوې قواوې عمل کېږي دي، د بله طرفه د هایدروجن اټومونو ته اړونده الکترونو ترمنځ د دفعې قوه او په همدې ترتیب د اټومونو د هستو ترمنځ دفعې قواوې عمل کېږي چې په دې صورت کې دا قواو باید یو بله خنثي کړي او له دې لامل ګرځي، ترڅو د هایدروجن اټومونه یو له بل څخه بیل وي؛ خو څرنگه چې لیدل کېږي، هایدروجن د

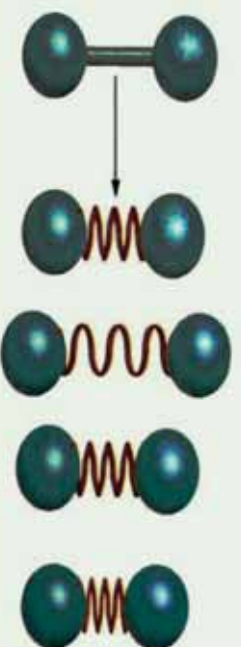




ماليڪول ۾ ٻه شتون لڳي.  
 د اڀڪي جوڙيلو ۾ وخت ڪري د جاذبي قوه د دفعي له قواو خخه ڇيره زياته ده اود هائڊروجن ائومونيو له بل سره ٻي ٽري دي او ماليڪول ٻي جوڙڪري دي؛ نو د اڀڪي له جوڙيلو خخه وروسته د جاذبي او دفعي قواي دواڙه سره مساوي ڪيري :



(3 - 11) شڪل د هائڊروجن د ماليڪول ۾ جوڙيلو ڪي د هائڊروجن د ائومونو ترمنڱ دافعه او جاذبه قوه د ڪوولانسي اڀڪي ڪيڊي شي چي د يو فتر ٻه شڪل خيال شي ، لاندي شڪل وگوري، ڪله چي د هائڊروجن دوه ائومونه يو له بل خخه لڙي شي، دهغوي د الڪٽرونون او هستي ترمنڱ د جاذبي قوه د بيا دهغوي ٽڙي او لومڙي حالت ته ٻي گرڇوي او له بلي خوا د دفعي قوه دهغوي د پير ته يو له بل خخه لڙي ڪوي، ٻه دي صورت ڪي د هائڊروجن ائوم د اڀڪو د محور ٻه اڀڙو الي ڪي د ڇيو ٻه حالت ڪي وي ، خو دا ڇي، ڇي تل د دهغوي هستي ٻوه له بلي خخه ٻه تعادلي فاصلو ڪي ساڻي چي دا فاصله د اڀڪي د اڀڙوالي ٻه نوم ياد پري:

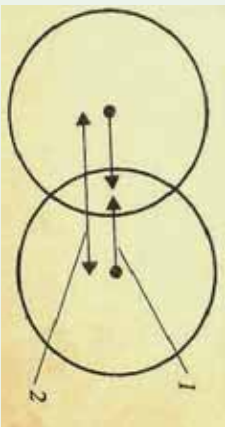


دگولئ او ميلي مودل

(3 - 12) شڪل فٽري اڀڪه

### د ڪوولانٽ شعاع

د ائومونو د هستو ترمنڱ فاصله چي د ڪوولانسي اڀڪو ٻه واسطه وصل شوي دي، د دهغو ائومونو د ولانسي شعاعو له مجموعي سره مساوي ده، د ڪوولانٽ شعاع د ڪوولانٽ د تشڪيل ڪوونوڪو ائومونو د شعاع له مجموعي خخه عبارت ده ، د ڪلورين او هائڊروجن د ڪوولانٽ شعاع مجموعو د هائڊروجن ڪلورائيڊ د ڪوولانٽ اڀڪو له فاصلي سره مساوي ده:



(3- 13) شکل د هایدروجن کلوراید په مالیکول کې د لري کولو او نژدي کولو قوه

1- د هستو او الکتروني ورېځو تر منځ د نژدي کولو قوه د هستو تر منځ فضا کې

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

۳- ۲- ۲: د کیمیاوي اړیکو اوږدوالي:

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

$N - N$ ،  $N = N$ ،  $N \equiv N$  په مالیکولونو کې د نایټروجن د اتومونو تر منځ د اړیکو اوږدوالي په ترتیب سره  $0.145\text{ nm}$ ،  $0.125\text{ nm}$ ،  $0.109\text{ nm}$  دي او د اړیکو اوږدوالي په  $C - C$ ،  $C = C$ ،  $C \equiv C$  په ترتیب سره  $0.126\text{ nm}$ ،  $0.134\text{ nm}$ ،  $0.154\text{ nm}$  دي.

د اړیکې اوږدوالي له انرژي سره معکوس تناسب لري.

د اشتراکي اړیکو د مطالعې یوه لاره هم د اتومونو د انرژي څیړنه مخکې له اړیکې او وروسته له اړیکې څخه ده؛ په دې اړه د هایدروجن مالیکول څیړنې لاندې نیسو:

په لاندې گراف کې گورو چې د منځني په کومو ټوکو کې د هایدروجن اتومونه یو له بل په څنګ کې شتون او ډیره کمه انرژي لري، دا ټکي د انرژي د ډیرې ټیټې سطحې ښودونکي ده او د هایدروجن د دوو اتومونو په منځ کې فاصله د اړیکې له جوړیدو څخه وروسته ښیي او دا فاصله هماغه تعادلي فاصله یا د اړیکې طول دی چې د هایدروجن اتومونه د تعادلي فاصلې څخه په لري فاصله کې د جاذبې په قواوو کې شتون له کبله، میل لري چې سره نژدې شي؛ خو د تعادلي قواوې څخه په ډیره لږ فاصله د دفعي قوه قوي شوي ده او میل لري چې تعادلي حالت ته وګرځي.

دوه وصل شوي اتومونه یو له بل سره په دایمي ډول د نوسان په حال کې دي؛ خو د انرژي د لږې سطحې د لرلو له کبله کوولانسي اړیکه په خپل منځ کې جوړه وي.

له دې څخه پایله اخیستل کېږي چې د هایدروجن وصل شوي اتومونه له جلا اتومونو په نسبت ټینګ او کلک دي یا په بل عبارت د هایدروجن مالیکول داتومي هایدروجن څخه د انرژي په ښکته سطحې کې شتون؛ نو له دې کبله کله چې د دوو اتومونو په منځ کې اړیکه جوړېږي، انرژي ازادېږي،

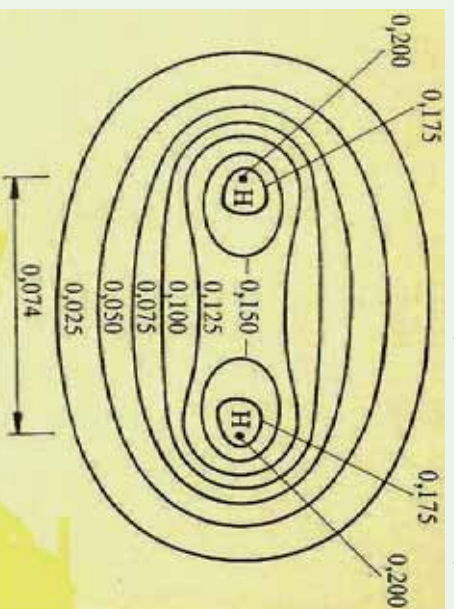
لاندي جدول د کورولانسي اړيکو اوردوالي او انرژي بنسټي چي د اړيکي د پري کيدو او د اتومونو د منځ ته راتلو لپاره په هماغه اندازه انرژي ضروري ده کوم چي د هغه په جوړيدو کي ازاده شوي ده.

(3 - 14) جدول د کورولانسي اړيکي اوردوالي او انرژي

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

### قطبي اشتراکي ، غير قطبي اشتراکي اړيکي او الکترونيکاتيوي

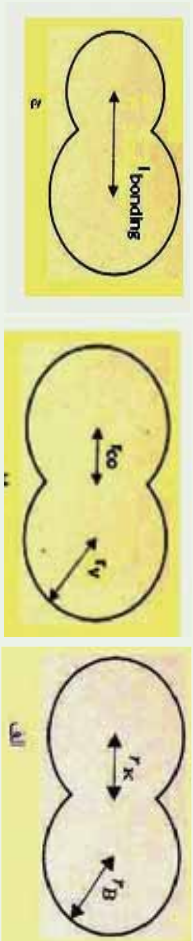
د دوو يو شان اتومونو د اړيکو په منځ کي د اړيکو (Bonding  $\sigma$ ) تشکیل کونکو اوربیتالونو الکتروني کثافت په نسبي منظر جول د دې دوو اتومونو په منځ کي شتون لري، د بيلگي په جول د  $H_2$  په ماليکول کي چي په (3-14) شکل کي ليدل کيږي:



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

که چيري د دې اړيکي لرونکي اتومونه د بيلا بيلو عنصرونو څخه وي، اړيکي يې قطبي دي او

الکترونونو د دې اتومونو څخه د یوه لورته یې انحراف کړي دي؛ د بیلګې په ډول: د HF په مالیکول کې د الکتروني ورېځې کثافت د اړیکو په ساحه کې د هایدروجن د اتم څخه نژدې دي؛ ځکه د فلورین د الکترونیګاتیویتی وړتیا د هایدروجن څخه ډیره ده (EN د کلورین 4 او د هایدروجن 2.1 ده)، نو په دې بنسټ د هایدروجن او فلورین په منځ کې اړیکه قطبي ده، د منفي چارجونو د ثقل مرکز د هستې د مثبتو چارجونو د ثقل په مرکز باندې نښتی نه دي، د مرکبونو زیات مالیکولونه قطبي دي چې د اشتراکي او آیوني اړیکو ترمنځ د جلا کېدو سرحد ټاکل کېدای نه شي.



(3- 15) شکل د کوولانت او واندر والس اړیکو شماع

الف-  $r_r$  د  $H_2$  واندر والس شماع:  $r_{co}$  د کوولانت شماع (0,017mm) د  $r_{eo}$  طول له (2mm) سره مساوي دي.

ب- د  $Cl_2$  مالیکول:  $r_{co} = 0.104nm$  ،  $r_r = 0.1mm$  .  
ج- د HCl په مالیکول کې: د اړیکې اوږدوالي  $0.141nm$  دي.

### زیات پوه شي



که چېرې د دوو اتومونو ترمنځ الکترونیګاتیویتی توپیر صفر او یا 0.5 څخه لږه وي، د دې دوو اتومونو ترمنځ اړیکه غیر قطبي (Non Polar Bond) ده او له 0.5 څخه لږه تر یو پورې اړیکه قطبي ده، همدارنگه که چېرې د عنصرونو د دوو اتومونو ترمنځ د الکترونیګاتیویتی توپیر له 1 څخه تر 1.7 پورې وي، د هغوي ترمنځ اړیکه تقریبا 50% قطبي او 50% آیوني ده او که له 1.7 څخه لږه وي، اړیکه آیوني ده؛ د بیلګې په ډول: که چېرې سیزیم فلوراید (CsF) په پام کې نیسو د سیزیم الکترونیګاتیویتی 0.7 او د فلورین 4.0 ده، نو د دوي ترمنځ د الکترونیګاتیویتی توپیر 3.3 دی، له دې کبله د دې اړیکې خواص له آیوني اړیکې سره ډیر سمون لري.

### خیل ځان وازمائي

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



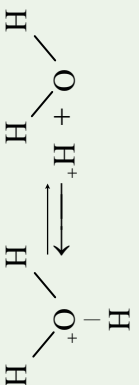


### پام وکړي :

په ځينو مواردو کې که چېرې د دوو عناصرونو د اټومونو ترمنځ د الکترونينگانټيوتېټي ټيټير 0,4 څخه لږ وي ، غیر قطبي په نظر کې نیول کېږي؛ د بېلګې په ډول: د C-H اړیکه په عضوي کیمیا کې یوه مهمه اړیکه ده چې غیر قطبي په پام کې نیول کېږي.

### ۳-۳ : د کوارډینیشن اړیکه Coordination Bond

د کوارډینیشن اړیکه د کولانت د اړیکې یو ډول ده چې په دې اړیکې کې دګډو الکترونو جوړې یوازې د یو اټوم له خوا له ټولو اټومونو څخه چې په اړیکو کې برخه لري ، د بل اټوم په واک کې پرېښودل کېږي ، له دې اټومونو څخه یو اټوم د ورکوونکي (Donar) په بڼه او د هغوی بل د اخیستنونکي (Acceptor) په بڼه ځان ښکاره کوي چې دا ډول اړیکه د ډونار – آکسیټور (Donar – Acceptor) په نوم هم یادېږي. د ورکوونکو (Donar) عناصرونو اټومونه په خپل باندیني قشر کې یو جوړه آزاد الکترونونه لري:



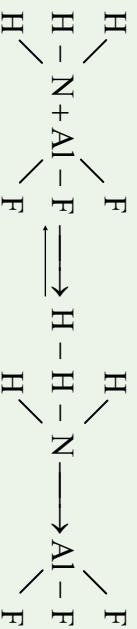
آکسیټور په خپل باندیني قشر کې د یو تش اوربیتال لرونکې دي ، د انتقالی فلرونو کټیونونه کولای شي، د آکسیټور په توګه عمل وکړي ، د اوبو په مایکول کې د آکسیجن اټوم د دوو جوړو ازادو الکترونونو لرونکې دي ، د اټوم خپل ازاده جوړه الکترونونه د الکتروني خلا لرونکو ذرو په واک کې د هغوی د اوکټیت د بشپړېدو لپاره ورکوي ؛ د بېلګې په ډول:  $\text{H}^+$  الکتروني خلا لري او د هغه د s اوربیتال تش دي چې دا تش اوربیتال د آکسیجن د جوړه ازاده الکترونونو په واسطه ډک او په پایله کې د کوارډینت اښتراکي اړیکه جوړېږي؛ نو ولې شو چې  $(\text{H}_3\text{O}^+)$  د کوارډینت اړیکې په پایله کې لاس ته راځي او د پروتون ( $\text{H}^+$ ) چارج په ټول ایزن کې ویشل کېږي ، په همدې ترتیب اوبه د فلرونو په ایزونو سره کوارډینیشن کېږي؛ د بېلګې په ډول:  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

د جیرو مالګو حلیدل د کوارډینت اړیکو په جوړېدو د فلرونو د ایزونو او اوبو د مالیکولونو په منځ کې دي ، د کرسټلونو د شبکو د ایزونو په منځ کې د اړیکو د پری کېدو لپاره انرژي په مصرف رسېدلی او په کرسټلونو کې د ایزونونو د اړیکو د جوړېدو په وخت کې انرژي ازادېږي ، که د کوارډینیشن د اړیکو جوړېدو په په واسطه چې د فلرونو د اټومونو او اوبو په منځ کې شتون لري، انرژي ازاده شي، نو ممکن د حل کېدو بهیر ادامه پیدا کړي او د فلرونو ایزونونه به Hydration شي.



د امونیا په مالیکول کې  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{N} \\ | \\ \text{H} \end{array}$  د نایتروجن اټوم خپله پوره جوړه ازاد الکترونونه د المونیم اټوم

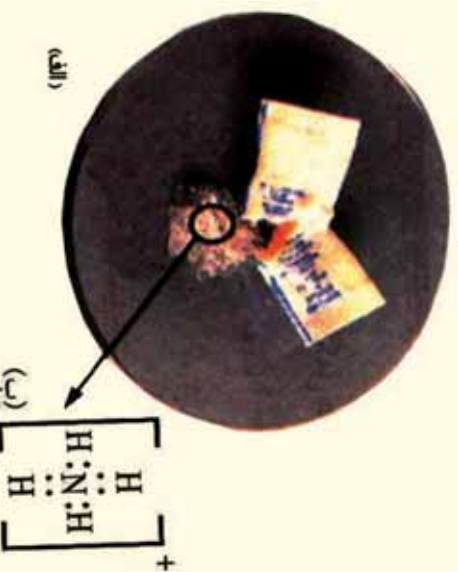
ته د  $\text{AlF}_3$  په مالیکول کې ورکوي ، په پایله کې د نایتروجن او المونیم د اټوم ترمنځ د کوارډینیشن اړیکه جوړېږي ، په دې صورت کې د نایتروجن او المونیم الکتروني قشرونه اته ، اته الکترونه لري او د وروستي قشر له الکتروني ډک والي څخه برخمن دي :



د کوارډینیشن اړیکه د تیر خط  $\longrightarrow$  په واسطه ښودل کېږي او ( $\rightleftharpoons$ ) د تیر سمت د دوتلار څخه اکسیټور خواته توجه شوي دی.

### فعالیت

لاړاندې شکل د نو شادر (المونیم کلوراید) مالیکول راښيي ، د ډگر شوي مالیکول شکل په پام کې نیولو سره په هغه کې د اړیکو ډولونه په گروبي شکل وپاکی او په ټولگي کې خپل ټولگي والرتنه وړاندې کړي.



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

**پام وکړي**  
الکتروني دوو اوربیتالونو ننتول یو په بل کې د اشتراکي اړیکې په نوم او د دوو الکتروني یو اوربیتال ننتول، په یو خالی اوربیتال کې د کوارډینیشن اشتراکي اړیکې په نوم او یا د یو طرفه اړیکې په نوم یادوي.



### ۳-۴: فلزي اړیکه

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

### په یاد ولري چې

د الکترونونو تشکيل شوي الکتروني وړیخي او د فلزونو د مثبتو ایونونو ترمنځ د جذب قوه، د فلزي اړیکې په نوم یادوي.

د مثبتو ایونونو او د تشکيل شوي الکتروني وړیخي ترمنځ د جذب قوه په فلزونو کې په هغه اندازه قوې ده چې د هغو د ذرو د تراکم د ډیر نږدې کېدو لامل ګرځي او د همدې کبله ده چې فلزونونه کلک دي، د خټک خورلو او پانې کېدو وړتیا لري؛ د بیلګې په ډول: دمس، المونیم او نورو فلزونو څخه د سیم او تختو د جوړیدل، په فلزي جسمونو کې د فلزي ذرې د کلکو اړیکو بنودونکي دي.

### ۳-۵: د کیمیاوي اړیکو فزیکي خواص

د مالیکولونو د اړیکو ډولونه د مالیکولونو څرنگوالي څرګندوي، د ایشیدو ټکي او د ویلي کېدو ټکي په مالیکولونو کې، د اتومونو اړیکو سره نښ پر نښ تړون لري؛ د بیلګې په ډول: درې مالیکولونه ( $HF$ ,  $F_2$  او  $NaF$ ) د ایشیدو او ویلي کېدو له کبله سره پرتله کوو:

(3-4) جدول د درې مالیکولونو  $HF$ ,  $F_2$  او  $NaF$  د ایشیدو او ویلي کېدو د درجې پرتله کول

د ویلي کېدو درجه	د ایشیدو درجه	مالیکول
$-218C^{\circ}$	$-187C^{\circ}$	$F_2$
$-83C^{\circ}$	$+20C^{\circ}$	$HF$
$995C^{\circ}$	$1707C^{\circ}$	$NaF$



خړزنگه چې لیدل کیږي،  $NaF$  ایزني مالیکول دی، د ویلي کیدو او ایشیدو ټکی یې لور دی، په داسې حال کې چې  $HF$  یو قطبي یا نیمه ایزني مالیکول دی چې د ایشیدو او ویلي کیدو درجه یې ډیره ټیټه ده او همدارنگه  $F_2$  یو غیر قطبي مالیکول دی چې د هغه د ویلي کیدو او ایشیدو ټکی خوځلي له دوو مخکښو مالیکولونو څخه ډیره ټیټ دی.

د یو مالیکول د ایشیدو او ویلي کیدو او تفکیک درجه، پرته له دې چې د هغو ائومونو د اړیکو خړنگوالي پورې اړه لري، د اړیکو اود هغوی د مالیکولونو په منځ کې توواو سره هم اړه لري.

### ۳-۶: د کیمیاوي اړیکو هومولیتیکي او هترولیتیکي پړي کیدل

د کیمیاوي اړیکو د قطع کیدو پړي کېدو لپاره په هماغه اندازه انرژي ضروري ده کوم چې د تشکيل پر وخت یې ازاده شوی ده، کیمیاوي اړیکه په دوو میخانیکیتونو پړي کېږي چې د هومولیتیکي (*Hemolytic*) او د هترولیتیکي (*Heterolytic*) پړي کیدو څخه عبارت دي، په هومولیتیکي پړي کې د هر ائوم الکترون چې د اړیکې په جوړیدو کې په کاروري دي، بیرته یې اخلي، هر ذره د طاقت الکترون لرونکي ده، داسې ذری د رادیکال (*Radical*) په نوم یادوي:



د اړیکې پریکیدل چې په هغې کې د اړیکې جوړه الکترونونه یو الکترونوگانيف ائوم اخلي او د بیلابیلو چارو لرونکي ایونونه جوړیږي، د هترولیتیکي پړي کې په نامه یادېږي؛ د بیلگې په ډول: د  $HCl$  د مالیکول انفکاک:



نوټ: د اړیکې هومولیتیکي پریکیدل د رڼا، تودوخې او یا د روښنایي په اغیز ترسره کیږي.

### ۳-۷: د اړیکو ښي

په عمومي ډول اړیکه دوه شکله لري:

۱- **د سگما اړیکه:** کیمیاوي اړیکې د اوربیتالونو د ننوتلو او پوښښ پر بنسټ تشکيلیږي، که چېرې د الکتروني ورځو پوښښ هغې لیکې په پیل کې چې د دوو ائومونو هستې سره ښه لوري، ترسره شي؛ یعنې: د اوربیتالونو ننوتنه نیغه او لږره وي، اړیکه کلکه ده چې د سگما ( $\sigma$ ) اړیکې په نوم یادېږي. دا اړیکه کېدای شي د دوه  $s$  اوربیتالونو د مخامخ ننوتو او یا د یو  $s$  او یو  $p$  اوربیتالونو او یا د دوو  $p$  اوربیتالونو دنیغ ډول ننوتو په پایله کې تشکیل شي. (3-17) شکل

هغه کیمیاوي اړیکه چې د یو جوړي الکترونونو پر بنسټ د دوو ائومونو په منځ کې تړل شوي وي، د یو گونې اړیکې په نوم یادېږي. اوربیتالونه د خپل د نیغ پر نیغ ننوتلو په پایله کې یوازې د سگما ( $\sigma$ ) اړیکه جوړې وي.

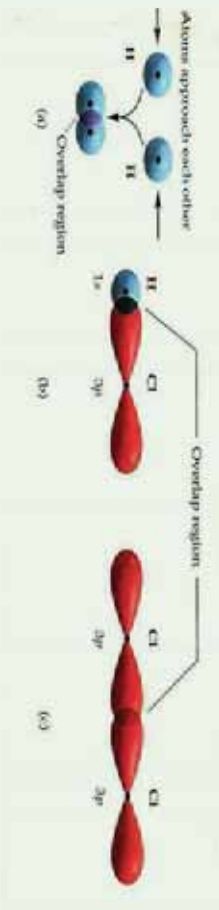
۲- **د پای ( $\pi$ ) اړیکه:** د مالیکولونو د دوو ائومونو په منځ کې اړیکه کېدای شي دوه گونې یا درې گونې وي. دا ډول اړیکه د یو جوړې څخه د زیاتو الکترونونو په واسطه تشکيلیږي؛ د بیلگې په ډول: د اکسیجن په مالیکول کې د اکسیجن د دوو ائومونو په منځ کې دوه گونې او د نایتروجن په مالیکول





کي ، د نایټروجن د دوو اتومونو په منځ کي دري گوني اړیکه شتون لري . که چېرې د اتومي اوربیتالونو نوتل پر څنګ (جانبی) وي ؛ یعنی د P د اوربیتالونو پوښښ پر څنګ وي چې د (x) په محور باندې په عمودي بڼه شتون ولري ، تشکيل شوي اړیکه د  $\pi$  په نوم یادېږي .

د نایټروجن په مالیکول کي د نایټروجن د دوو اتومونو د  $Pz$  اوربیتالونو نېغ پر نېغ نوتل کړی دی چې د ( $\sigma$ ) اړیکه يي جوړه کړې ده ، هغه اړیکه چې د نایټروجن دوو اتومونو د  $Pz$  اوربیتالونو د نوتلو له امله تشکيلیږي ، څرنګه چې د اوربیتالونو نوتل څنګ پر څنګ دي او د پوښښ دوساڅی يي منځته راوړي دي چې دا دوي ساڅی د x محور په پورته اوبښکته ساڅی کي شتون لري ، دا تشکيل شوي اړیکه د  $\pi$  اړیکي په نوم یادېږي ، د نایټروجن د مالیکول د  $\pi$  دویمه اړیکه د نایټروجن د دوو اتومونو د  $Pz$  د اوربیتالونو د څنګ پر څنګ د نوتلو څخه منځ ته راځي ، او څرنګه چې وویل شو ، د  $\pi$  اړیکي په جوړېدو کي د اټوم د اوربیتالونو نوتل څنګ پر څنګ او سست دي ؛ نو له دې امله اړیکه سسته (ضعیفه) او د ( $\sigma$ ) د اړیکي په نسبت نامستحکمه ده . د  $P$  اوربیتالونه کولای شي چې د  $\pi$  اړیکه او هم ( $\sigma$ ) اړیکه تشکيل کړي . په څو گونو اړیکو کي یوه د سگما ( $\sigma$ ) اړیکه او بله د ( $\pi$ ) اړیکه ده ، لاندې شکلونه د اټوم د اوربیتالونو نوتل او پوښښ د مالیکول اړیکو په جوړېدو کي رابښي :



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

### فعالیت

د مالیکولي جوړښت له رسمولو وروسته د مرکبونو د اتومونو تر منځ د اړیکو ډولونه د

لاندې مالیکولونو په جوړښت کي وټاکي :

الف-  $KNO_3$  ب-  $H_2SO_4$  ج-  $NaCl$

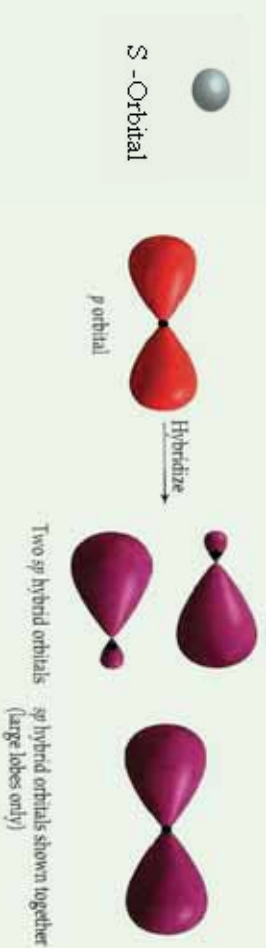
### ۳- ۱ : هایبریدیزیشن (Hybridization) او د اړیکو تر منځ زاویه

(Hybridization) : د Hybridization کلمه په یوناني ژبه کي د وړني د اختلاف په معنی ده ؛ لکه هغه نسل چې د دوو بیلابیلو نسلونو څخه حاصل شوي دي چې د امتزاج او یا اختلاف مفهوم رسوي ، په دې ځای کي د دوو یا څو بیلابیلو اتومي اوربیتالو له اختلاف څخه خوشبخته ده چې د دوه او یا څو نوي هایبرید شوي اوربیتالونه مینځته راوړي .

د کیمیاوي عنصرونو د اټومونو ولانسي الکترونونه کولاي شي  $f, d, p, s$  --- په اوربیتالونو کې شتون لري چې په دې صورت کې نوموړي ټول او ریبیتالونه د انرژي له کبله یو شان ارزښت نه لري او د هغوی اړیکې هم یو شان نه دي؛ خو تجربو په ثبوت رسولې ده، په هغو مالیکولونو کې چې مرکزي اټوم د  $f, d, p, s$  --- د بیلابیلو ولانسي اوربیتالونو لرونکي دي، د اړیکوله کبله یو شان ارزښت لري، دا مطلب د علماوو هربو *Cleystor* او *Pamling* په واسطه توضیح شوي دي، نوموړو علماوو داسې نظر وړاندې کړي دي، هغه اوربیتالونه چې د انرژي له کبله زیات توپیر نه لري او په عین اصلي قشر او د اټوم په وروستي قشر کې ځای پرځای شوي دي، د لومړني تعداد په اندازه هلیبریلینیشن *Hybridization* کېږي او په خپل لومړني شمیر سره سم هلیبریل شوي اوربیتالونه جوړوي چې د انرژي په عین سطح کې دي، الکتروني ورېځې یې یو شان جوړښت لري، دا اوربیتالونه د اړیکې د جوړیدو په خوا راکش کېږي او دهغوی ننوتل په یو بل کې لورې چې دلته د اړیکو د جوړیدو زمینه برابریږي.

د اټومي اوربیتالونو د هلیبریلینیشن په بهیر کې لږ څه انرژي په مصرف رسیدلې، نو ددې اوربیتالونو پایښت به لږ وي؛ خو د اړیکو د جوړیدو په وخت کې انرژي له لاسه ورکوي او اړونده ثبات لاس ته راوړي.

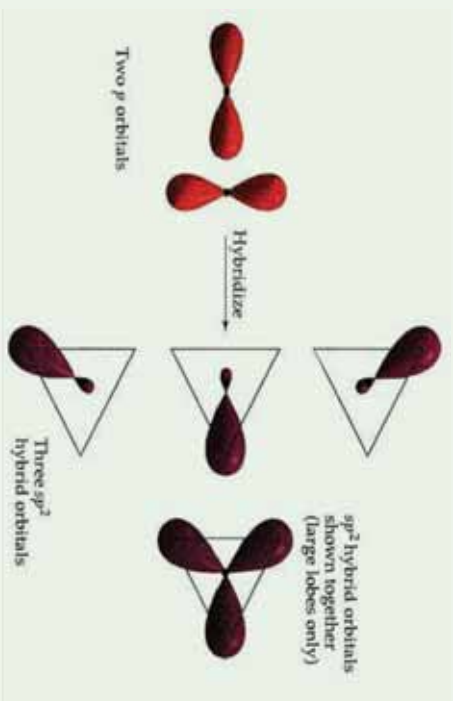
**د  $SP$  هلیبرید:** په دې ډول هلیبرید کې یو د  $s$  اوربیتال او یو د  $p$  اوربیتال سره مزویج شوي دي او په پایله کې یې  $sp$  هلیبرید شوي اوربیتال (*sp-hybrid*) جوړکړي دي چې د اړیکو ولانسي زاویه یې  $180^\circ$  درجې ده، د  $sp$  هلیبرید بیلگه کولاي شو د  $Hg, Cd, Zn, Be$  عنصرونو په هلو جنیدي مرکبونو کې وړاندې کړو: د تجربې پایلې ښکاره کوي چې په هلو جنیدونو کې  $Hg, Cd, Zn, Be$  د  $sp$  هلیبرید او د هغوی مرکبونه خطي هندسي جوړښت لري، په  $sp-hybrid$  او  $p$  د هر یو برخه  $\frac{1}{2}$  ده:



(3- 18) شکل د  $SP$  هلیبرید

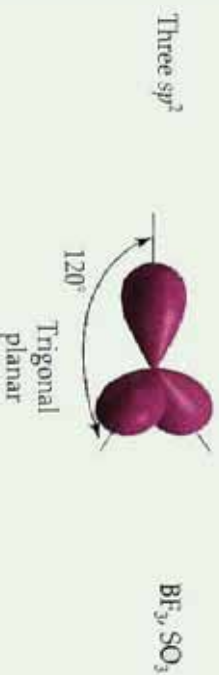
**د  $SP^2$  هلیبریدیزیشن:** په دې ډول هلیبرید کې یو د  $S$  اوربیتال او دوه د  $P$  اوربیتالونه سره گډ یا

یوځلی شموي او په پایله کې د  $SP^2$  درې هایبرید شموي اوربیتالونه پي جوړکړي دي ، دا اوربیتالونه په یوه سطح کې په  $120^\circ$  درجې زاویو یو له بل سره شتون لري ، د  $SP^2$ -هایبرید په هر اوربیتال کې د  $s$  برخه  $\frac{1}{3}$  او د  $p$  برخه  $\frac{2}{3}$  ده.



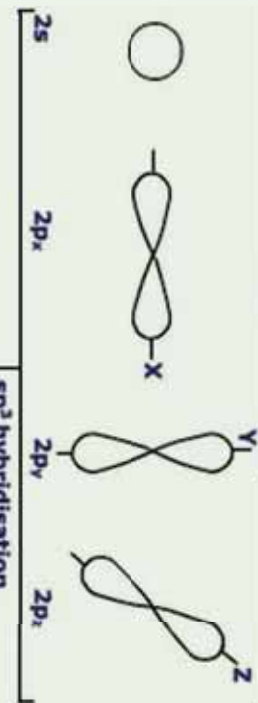
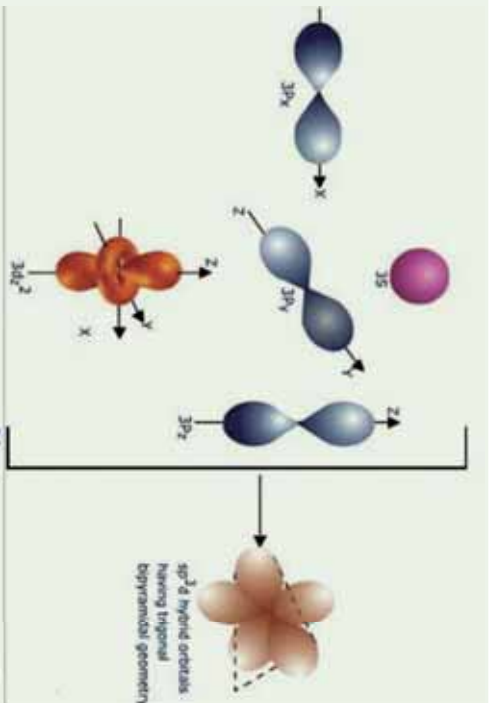
شکل د  $SP^2$  هایبرید

د کاربن اتومونه په غیر مشبوع هایدروکاربنونو د ایتیلین په کورني کې  $SP^2$  هایبرید لري . د  $BF_3$  په مالیکول کې بورون د  $SP^2$  هایبرید لرونکي دي:



(3 - 20) د  $SP^2$  هایبرید په  $BF_3$

**د  $SP^3$  هایبریدیزیشن:** دا ډول هایبریدیزیشن د کاربن اتومونه په مشبوع هایدروکاربنونو کې لرونکي دي ، پر دې ډول چې یو  $S$  اوربیتال د درې  $P$  اوربیتالونو سره د انرژۍ د جنب په پایله کې یوځلی شموي او د  $SP^3$  څلور هایبرید شموي اوربیتالونه پي تشکیل کړي دي چې د څلورمخیز رآسونو ته توجه او د هغوی د منځ زاویه  $109.5^\circ$  درجې ده او دا هایبریدیزیشن په  $CH_4$  او  $CF_4$  نورو مالیکولونو کې لیدلې شی. په  $SP^3$  هایبرید کې د  $s$  برخه  $\frac{1}{4}$  او د  $p$  برخه  $\frac{3}{4}$  ده.



په هایدريدیزیشن کې نیم  
 وک شوي اوربیتالونه او یا  
 پوره وک شوي اوربیتالونه  
 برخه لري چې مالیکول  
 اوربیتال جوړوي؛ د بیلګې  
 په ډول: د نایټروجن په اټوم  
 کې د  $2P$  اوربیتالونه د یو  
 الکترون په لرلو او  $2S$   
 د دوه الکترونونو په لرلو  
 برخه اخلي:

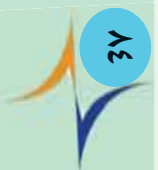
په هایدريدیزیشن کې  
 نه یوازې د  $S$  او  $P$   
 اوربیتالونه برخه اخلي؛  
 بلکې د  $d$  او  $f$  اوربیتالونه  
 هم برخه اخېستی شي،

شکل د  $SP^3$  هایدريد (21 - 3)

په لاندې جدول کې د مالیکولونو او ایونونو بیلابیل شکلو ته چې له خالصو اوربیتالونو او هایدريد شوو اوربیتالونو څخه تشکیل شوي دي، وړاندې شوي دي:

(3-5) جدول د مالیکولرنو او ایوزونو فضایی جوړښت

د $\Delta s$ په مخ د الکترونونو د جوړو شمیر	د کوآرڈیناسیون لیس	هیبریدی جوړښت	لاریکني NTL لاریکني	فارمول	مالیکول شکل	د مالیکول هندسي شکل	پیلگه
2	sp خطي	2	2L	$AX_2$	خطي		$HgCl_2, CdI_2, Ag(CN)_2^-$
		3	3L	$AX_3$	مستور الاضلاع مثلث		$HgCl_2, CdI_2, Ag(CN)_2^-$
3 (+1Electron) لپاره	په صفحه کې واقع مثلث	2	2L-1NL	$AX_2$	د په شکل		
		4	4L	$AX_4$	څلور وچه		
4 (+1Electron) لپاره	منظمه څلور وچه	3	2L-2NL	$AX_3$	مثلث هرم		
		2	2L-2NL	$AX_2$	د په شکل		$H_2O, H_2S, ClO_2, SCl_2$
5	دوه هرمي منظم مثلث sp <sup>3</sup> d on dsp <sup>3</sup>	5	5L	$AX_5$	مثنی دوه هرمي		$H_2O, H_2S, ClO_2, SCl_2$
		4	4L-1NL	$AX_6$	نا منظمه څلور وچه		$SF_4, TeCl_4$
		3	3L-2NL	$AX_6$	د په شکل		
		2	2L-3NL	$AX_6$	خطي		$ICl_2, I_3^-$
		6	6L	$AX_6$	اته وچه		
4	منظمه اته وچه sp <sup>3</sup> d <sup>2</sup> on d <sup>2</sup> sp <sup>3</sup>	5	5L-1NL	$AX_7$	د مربع په قاعده هرم		$SF_6, PCl_6^-, FeF_6^{3-}, SF_6^{2+}, AlF_6^{3-}, Fe(CN)_6^{4-}, Cr(CO)_6$
		4	4L-2NL	$AX_8$	په سطح کې مربع		$ICl_4, BrF_4^-$





### فعالیت:

د مرکبونو د مالیکولي جوړښت په نظر کې نیول او د هغوی رسم کیدل، د اوبو په مالیکول کې د اکسیجن هایدروجنیشن او د کاربن د اتمونو هایدروجنیشن د  $1 - 4$  کاربن شمیر پورې په  ${}^1\text{CH}_2 = \text{C} = {}^2\text{CH} - {}^3\text{CH} = {}^4\text{CH}_3$  وټاکئ.

### د دریم څپرکي لنډیز

- په یو مالیکول کې د اتمونو د جاذبې قوه د کیمیاوي اړیکې (Chemical Bond) په نوم یادوي.
- ولانس د عنصرونو د اتمونو هغه خاصیت دی چې یو شمېر ټاکلي اتمونه په کیمیاوي تعاملونو کې خالی پرځای او یا تعویض وي، په بل عبارت د کیمیاوي عنصرونو د اتمونو د اتحاد قوه په کیمیاوي تعاملونو کې د هماغه عنصر د اتم د ولانس په نوم یادېږي.
- دیوې کیمیاوي اړیکې انرژي د هماغه مقدار انرژي څخه جلا کېږي.
- د الکتروني جوړو د الکتروني ورځې د کش کولو وړتیا د اتم په واسطه د الکترونیګاتیوټي په نوم یادوي چې په  $EN$  باندې ښودل کېږي.
- د مالیکولونو د اړیکو ډولونه، د مالیکولونو څرنګوالی ټاکي. د ایشیدو او ویلې کیدو ټکی نیغ پر نیغ په مالیکولونو کې د اتمونو له اړیکو سره اړه لري.
- په هومولیتیکي پریکړلو کې هر اتم خپل الکترون چې د اړیکې په تشکیل کې یې برخه درلودله، بیرته اخلی او هر ذره د طاقه الکترون لرونکي وي چې داسې ذرې د رادیکال (Radical) په نوم یادېږي.
- که د الکتروني ورځې پوښښ د لیک په اوږدوالي چې د دوو اتمونو هستې سره ښلوي ترسره شي؛ یعنی د اوریتالونو تړل پر نیغ او اعظمی وی، اړیکه کلکه ده چې د سګما ( $\sigma$ ) اړیکې په نامه یادېږي.
- که د اتموسي اوریتالونو تړل څنګ پر څنګ وي؛ یعنې د  $P$  د اوریتالونو د الکتروني ورځو پوښښ څنګ پر څنګ وي او د  $X$  د محور د پاسه عمود وي؛ دا تشکیل شوي اړیکه د پای  $\pi$  اړیکې په نوم یادېږي.
- هایدروجنیشن (Hybridization): د دوو یا څو بیلابیلو اتموسي اوریتالونو د اختلاط څخه عبارت دی چې دوه او یا څو نوي هایدروني اوریتالونه منځته راوړي.
- ایوني اړیکه: اړیکه د کیمیاوي اړیکې یو ډول ده چې د مخالف علامه چارج لرونکو ذرو په منځ کې د الکتروستاتیکي قوې د جذب په پایله کې جوړېږي. د دوو اتمونو په منځ کې اړیکه هغه وخت برقي یا الکتروولانت ده چې د دې دوه اتمونه تر منځ د الکترونیګاتیوټي توپیر (1.7) او



یا دهغنی څخه لوړه وي. ایوني مرکبونه او یا الکتروولانت مرکبونه د ایونونو څخه تشکیل شوي دي.

● که چېرې د دوو اتومونو په منځ کې د الکترونیگاتیویتی توپیر صفر او یا د 0.5 څخه لږ وي، د دې دوو اتومونو په منځ کې اړیکه غیر قطبي (Non Polar Bond) ده او د 0.5 څخه تر یو پورې اړیکه قطبي ده، که چېرې د عنصرونو د اتومونو په منځ کې د الکترونیگاتیویتی توپیر د 1 څخه 1.7 پورې وي، د دوي په منځ کې اړیکه تقریبا 50% قطبي او 50% ایوني ده او که له 1.7 څخه لوړه وي اړیکه ایوني ده.

### د دریم څپرکي تمرین

- 1 - کیمیاوي اړیکې د اتومونو د کومو فکتورونو پر بنسټ تشکیلېږي؟
  - الف- د واندروالس قوه
  - ب- ولانسی قوه
  - ج- د د ننیو الکترونونو په واسطه
  - د- یو هم نه
- 2 - په یو مالیکول کې د اتومونو د جذب قوه د ..... په نوم یادوي.
  - الف- ولانس
  - ب- اړیکه
  - ج- الکترونیگاتیویتی
  - د- سمبول
- 3 - د اړیکې د جوړېدو پر وخت کې انرژي..... کېږي.
  - الف- جذب
  - ب- آزاد
  - ج- تشکیل
  - د- اړیکه انرژي ته اړتیا نه لري.
- 4 - د  $s$  د یو اوربیتال او د  $p$  دوه اوربیتالونه د اختلاط څخه کوم یو لاندي هلیږد تشکیلېږي؟
  - الف-  $sp^3$
  - ب-  $sp$
  - ج-  $sp^2$
  - د-  $sdp^2$
- 5 - د اړیکې بړې کېدو پر وخت په هومولیتکي شکل کې کومې لاندي ذرې تشکیلېږي؟
  - الف- کټیون
  - ب- انیون
  - ج- رادیکال
  - د- الف او ب دواړه
- 6 - که د دوو اتومونو تر منځ د الکترونیگاتیویتی توپیر 1.4 وي، اړیکه..... ده.
  - الف- 50% قطبي، 50%
  - ب- ایوني
  - ج- اشتراکي
  - د- غیر قطبي
- 7 - که چېرې د الکترونونو شریکي جوړې یوازې د یو اتوم له خوا چې په اړیکه کې برخه اخلي، ورکړ شوي وي، دا اړیکه د ..... په نوم یادېږي.
  - الف- کواردینیشن
  - ب- یو طرفه اشتراکي
  - ج- کوارډینیت کوولانتي
  - د- ټول سم دي
- 8 - که چېرې د اتومي اوربیتالونو ننوتل څنګ پر څنګ وي، یعنې  $p$  د اوربیتالونو د الکتروني ورځو پوښښ جانی وي او د  $X$  د محور له پاسه عمود وي، دا تشکیل شوی اړیکه د.....
  - الف- سګما
  - ب- پای
  - ج- یوه گوني
  - د- دوگوني او یا څلورگوني
- 9 - که د دوو اتومونو په منځ کې د الکترونیگاتیویتی توپیر صفر او یا 0.5 څخه ډیر لږ وي، د دوو اتومونو تر منځ اړیکه..... ده.
  - الف- غیر قطبي
  - ب- Non Polar Bond
  - ج- ایوني
  - د- الف او ب



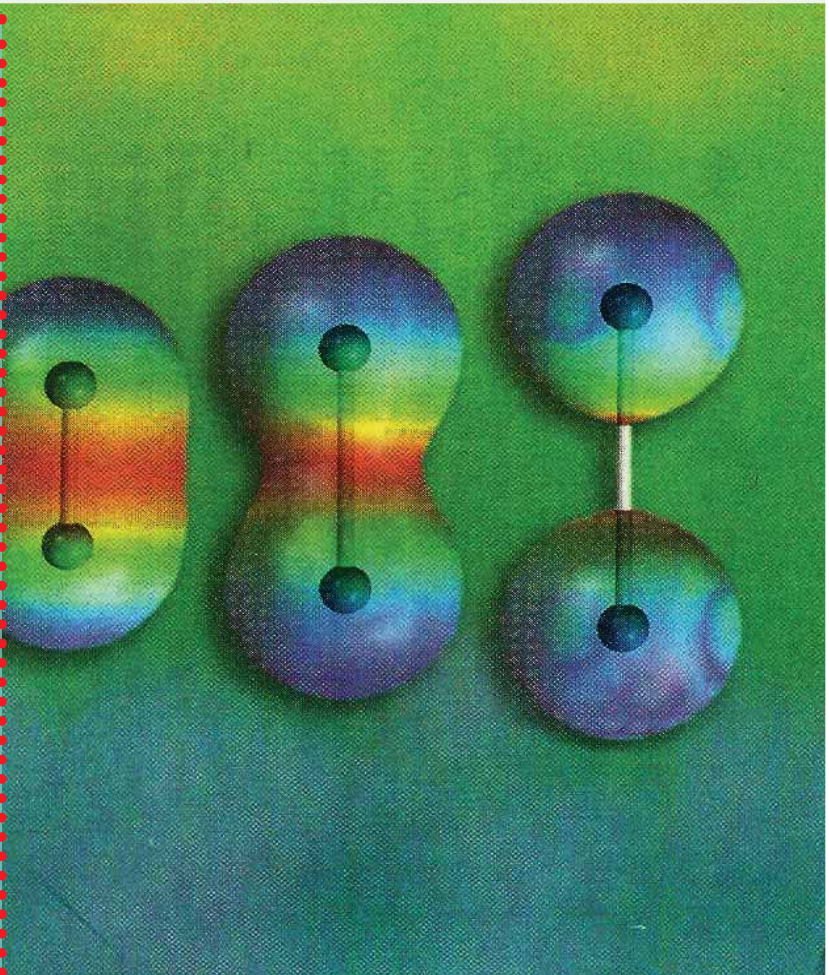
- 10 - د کیمیاوي اړیکو زاویه عبارت له دوو خطو د پریکېدلو منځنۍ زاویه ده چې د مرکزي اټوم له هستې سره د دوو نورو وصل شو هستو څخه --- رسم کړي .
- الف- دوه اټوم ب- مرکزي اټوم ج- د اټومونو په منځ کې د - د دوو ایزونونو په منځ کې
- 11 - کوم یو د لاندې علماو څخه یوازې او یو له بل څخه جلا د کیمیاوي اړیکو تیوري وړاندې کړه؟

الف- کوسیل (Kocell) او لیویس (Lives) ، ب- سونډي او فاینس  
ج- نیوتن او فارادي ، د- هاینزبرگ او ایوانکڼه

### تشریحی پوښتنې

- 1 - د اړیکو جوړېدل دتودوخې تولیدونکي بهیر او یا د تودوخې جنېبوزونکي بهیر دی؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.
- 2 - په یوه اشتراکي اړیکه کې کوم عوامل د دوو هستو د نژدې کېدو لامل ګرځي؟
- 3 - ولې دوه غیر فلزي عنصرونه آیوني اړیکه نشي جوړولای؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.
- 4 - د اوکسیت د قاعدې په پام کې نیولو سره، له لاندې عنصرونو څخه د جوړشوو مرکبونو فورمول ولیکئ:
- الف- دهایدروجن او سلفر      ب- دهایدروجن او فاسفورس  
ج- دسلفر او فلورین
- 5 - ولې د دوهم پیړیود عنصرونه نه شي کولای چې د څلورو څخه زیاتې اړیکې تشکیل کړي؟
- 6 - سګما او پای د اړیکو تر منځ توپیر روښانه کړئ .
- 7 - کوم یو له لاندې مرکبونو څخه په اوبو کې د زیات انحلاېت لرونکي دي؟
- الف-  $MgF_2$  او یا  $BaF_2$  ب-  $MgCl_2$  او یا  $MgF_2$
- 8 - د لاندې مرکبونو څخه کوم یو مرکب اړیکه ډیره قطبي ده؟ له قانع کورونکو دلیلونو سره معلومات وړاندې کړي.
- الف-  $Mg-N$  د-  $Si-F$       ج-  $P-Cl$       ب-  $Hg-I$
- 9 - لاندې تعامل وګورئ:
- $$2HF + SbF_5 \longrightarrow [H_2F]^+ + [SbF_6]^-$$
- الف- په تعامل کورونکو موادو او د تعامل په محصول کې هایپرید پیدا کړئ.
- ب- په  $[H_3F]^+$  کې د فلورین هایپرید روښانه کړي.
- 10 - د ګوارډینیشن اړیکه توضیح کړي.
- 11 - د  $SP^2$  هایپرید له یو مثال سره توضیح کړي.
- 12 - المونیم کلوراید په ګازي حالت  $Al_2Cl_6$  په شکل موجود دی، د هغه لامل څه شي دي؟





## د مالیکولونو جوړښت او د هغوی قطبيت

آیا پوهیږئ چې مالیکولونه څرنگه جوړېږي؟ د عنصرونو د اټومونو له اتحاد څخه د هغوی د ولانسي قوه پریښست کومې ذرې تشکیلېږي؟ ولې اټومونه کولای شي چې مالیکولونه جوړ کړي؟ ولانسي الکترونونه څه شي دي؟ آیا اټومونه او د هغوی تشکیل شوي مالیکولونه د انرژي له کبله یو له بل څخه توپیر لري که نه؟ د مالیکولونو هندسي شکلونه او جوړښت څرنگه کولای شو چې توضیح یې کړو؟ څه وخت مالیکولونه قطبي دي او د کومو موادو مالیکولونه قطبي کېدای شي؟ د دې فصل د موضوعاتو په مطالعه به وتوانیږو چې پورتنی پوښتنو ته ځواب وړاندې کړو او د مالیکولونو د جوړېدو په اړه او د هغوی هندسي شکل او جوړښت په اړه کافي معلومات پر لاس راوړو، د مالیکولونو د تشکیل کونکو عواملو څرنگوالي د هغه له تشکیل کونکو اټومونو څخه پوه شي.

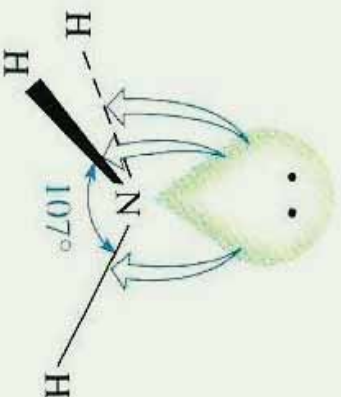
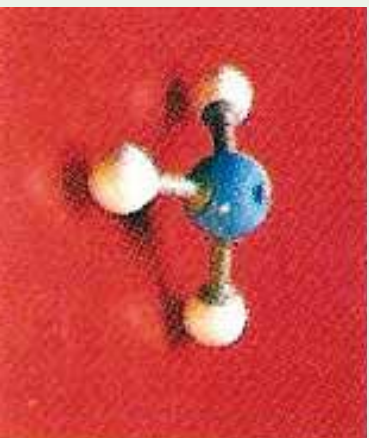
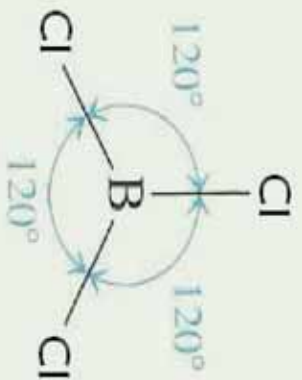
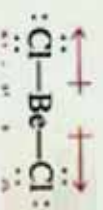
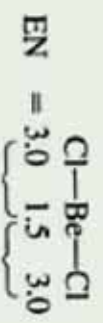


#### ۴- ۱. د مالیکولونو د مرکزي اټوم و لانسې قشر

څه فکر کوئ؟ په مالیکولونو کې مرکزي اټومونه څه ډول اټومونه دي؟  
په مالیکولونو کې مرکزي اټومونه عبارت له هماغه اټومونو څخه دي چې د مرکبونو په مالیکول کې د اکسیدیشن پیر لور نمبر او و لانس لري. دا اټومونه کولای شي ایوني، اشتراکي او یا یو طرفه اشتراکي اړیکې د نورو عنصرونو د اټومونو سره جوړې کړي، د همدارنگه اړیکو جوړېدل د و لانسې قشر د جوړښت، یعنی د دې عنصرونو پسر اټومونو پورې اړه لري کوم چې په هغوی کې و لانسې الکترونونه شتون لري. په مالیکولونو کې د اټومونو په منځ کې اړیکه کېدای شي ایوني اړیا اشتراکي وي. د ایوني اړیکې په تشکیل کې د مخالف علامه چارج لرونکو ایونونو په منځ کې د جذب الکتروستاتيکې قوه شته ده او د برېښنا هغه ساحه چې ایونونه تشکیلوي، د کروی تناظر لري. نو له دې کبله ایوني اړیکه پرته له جهت څخه ده. کله چې اټومونه یو له بل سره نژدې شي، د هغوی د اټومونو اوربیتالونه یو پر بل کې دننه کېږي او مالیکول اوربیتال تشکیل کوي. که چېرې د اړیکو د جوړه الکترونونو مالیکولي اوربیتال د ښکته انرژي سطح ولري، په دې صورت کې د کوولانت اړیکه تشکیلېږي. د پاولي د قاعدې پریښود د دې دوو الکترونونو سپینونه حتماً مخالف الجته دي. هر څومره چې د اټومونو د اوربیتالونو توال ښخ پر ښخ او کلک وي، پر هماغه اندازه د هغه د مالیکول اوربیتالونو ځانګړتیا او کرکټر لور دي، د دوو اټومونو په منځ کې هغه وخت اړیکه کلکه ده چې د اټومې اوربیتالونو تداخل ښخ او دانوې اوربیتالونو پوښښ په خپل منځ کې لور وي، په دې صورت کې د کوولانت اړیکې فضايي سمیت پیدا کول لور دي. د کوولانت اړیکې لرونکو مالیکولونو شکل د هغو د تشکیل کونکو اټومونو د اړیکو تر منځ زاړنې په واسطه ټاکل کېږي.  $BCl_3$  او  $NH_3$  مالیکولونه د مالیکولي بیلابیلو جوړښتي شکلونو لرونکي دي.

څه علت موجود دي چې بیرېلیم کلوراید  $BeCl_2$  مالیکول خطي او دهغه ډای پول مومنت له صفر سره مساوي دي؟ په داسې حال کې چې د  $NH_3$  مالیکول د مسطح زاویوی مالیکولي جوړښت لرونکي دي او دهغه ډای پول مومنت خلاف د صفر دي. کوم علت به موجود وي چې څلور اټومه په یوه سطح کې ځای ولري او په همدې ترتیب د نایټروجن اټوم په اومیا کې د هرم په رأس او هایدروجن درې اټومه د هرم په کنجونو کې ځای لري. لاندې شکلونه وگورئ:





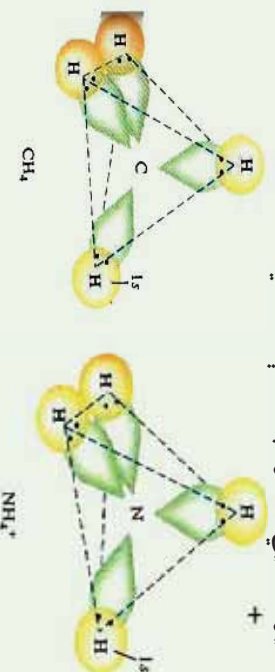
(1 - 4) شکل د نیریلیم کلوراید، بورون کلوراید او امونیا د مرکبونو مالیکولي بڼه



## فعالیت

- 1 - شو الکترونی جوړو د سلفر اټوم احاطه کړیدئ ؟  
د  $SO_3$  د مالیکول فضایی شکل ولیکئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.
- 2 - د اړیکو فضایی تنظیم رسم کړئ.

د ساده اولر دقیقو مالیکولونو د هندسي جوړښت تیوري په 1940 کال کې د سټرویک او پاولی په واسطه پیشنهاد شو، دا تیوري د ولاسي جوړه الکترونونو د دفع د تیوري په شان بڼکاره شوي. دهمدی تیوري طرح کوونکو پوهانو دساده مالیکولونو او ایزونو هندسي جوړښت وڅیړل شو چې بیلگي یې  $BeCl_2$ ،  $BCl_3$ ،  $NH_3$  او  $CH_4$  دي، نوموړو علماو پیدا کړ چې د مرکزي اټومونو په چاپیریال کې د ازادو الکتروني جوړو شتون د مرکبونو په مالیکولونو کې د مخامخ شویو الکتروني جوړي د دفعي لامل ګرځیدلي دي او دهغوی په منځ کې د دفع الکتروستاتیکي قوه شته ده، دی قواوو مالیکولي اوربیتالونه تریو ټاکلي حد پورې یو له بل څخه لرې کړي دي او د مرکزي اټوم هر جوړه شوي الکترونونه د خپل اوربیتال په مالیکول کې نیسي او دا الکترونونه هم نور جوړه الکترونونه د ځانه څخه لرې کوي او په عمومي ډول د مالیکولونو په جوړښت کې خپله اغیزه څرګندوي.  $CH_4$  مالیکول او  $NH_4^+$  ایون فضایی شکلونه په لاندې ډول دي:



(4 - 2) شکل د امونیم د ایزون او د میتان د مالیکول د فضایی جوړښت رسم

## فعالیت

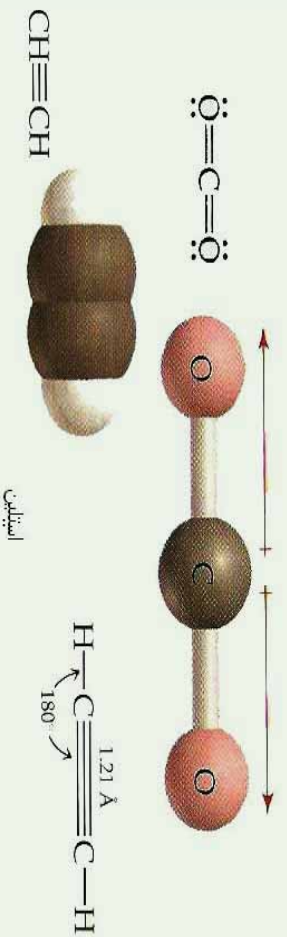
- 1 - د زینون اټوم څو الکترونونه د  $XeF_4$  په مالیکول کې د اړیکو د جوړیدو لپاره په کار وړي؟ او څو جوړي الکترونونه د زینون د اټوم د پاسه په نوموړي مالیکول کې به موجود اوسي؟  
د  $XeF_4$  مالیکول به د کوم هندسي شکل لرونکي وي؟
- 2 - د  $XeF_3$ ،  $XeF_2$  او  $XeF_6$  په مالیکولو کې د اړیکو څرنگوالي د شکل په واسطه توضیح او ولیکئ.

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

کوم ډول ماليکولونه د خطي ماليکولونو په نوم يادوي؟ خطي ماليکولونه څه مفهوم ارايه کوي؟ د بيريليم کلورايډ  $BeCl_2$  د گاز ماليکول خطي دي. بيريليم په II اصلي گروپ کې شتون لري او د هغه په ولائسي قشر کې دوه الکترونه شته دي چې کولاي شي دوه د کوولانت اړيکي تشکيل کړي چې په ماليکولونو کې د اتومونو د خطي تنظيم د دوه جوړه الکترونو جلاکول يو له بل څخه تايمين وي.



(3 - 4) شکل د بيريليم کلورايډ د ماليکول خطي جوړښت د خطي ماليکولونو نوري بيلگي د اسيتلين، کاربن ډاي اکسايډ او نورو ماليکولونو څخه عبارت دي چې شکلو نه يې په لاندې ډول دي:



(4 - 4) شکل د ماليکولونو خطي جوړښت

د سټروکک او پاوالي په تيوري کې ليکل شويدي چې الکتروني جوړو د اړيکو مضروبو نه ازادي اړيکي هم د فضا يوه برخه نيسي؛ داسې چې دا ډول فضا د کيمياوي اړيکو جوړه الکترونونو هم نيولی ده. پورتنې شکلو نه وگورئ.

### فعاليت

1 - درې پوقانې له هوا څخه ډکې کړئ، هغه په خطي شکل سره کېږدي او په پورتنۍ برخه د لومړي او لاندني کروي پوقانو باندې فشار وراچوي، کروي تنظيم وگورئ، خپل د سټرگو ليدني حال په کتابچو کې وليکئ.

2- که چیري څلورمه پوقانه پر هغوی وړزانه شي، په دي صورت کي به د هغوی نظم څرنگه وي؟

### ۴- ۳: مسطح مالیکولونه (د الکترونونو دري جوړي):

څه فکر کوي؟ ایا د مرکبونو د مسطح شکل لرونکي مالیکولونه به هم موجود وي؟  
په دي ډول مالیکولونو کي د الکترونونو دري جوړي په یوه سطحه کي واقع دي او د مثال راسونو ته توجه شوي دي.

### پام وکړئ

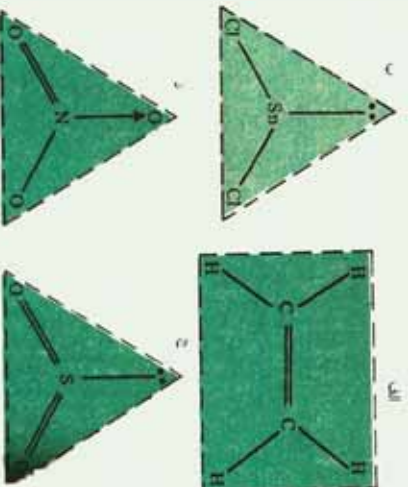
که چیري د مرکبونو د مالیکول د مرکزي اټوم په چاپیریال کي دري جوړي الکترونونه ځای پر ځای شوي وي؛ په دي صورت کي اړیکي په یوه سطح کي شتون لري او د هغوی ترمنځ زاویه (120) درجې ده او دري اټومه د مثلث په راس کي د مرکزي اټوم په چاپیریال کي شتون لري، داسي ډول مالیکولي جوړښت د مثلثي مستوي په نوم یادېږي، د دي ډول مالیکولونو بیلگي کیدای شي د  $BF_3$  د مالیکول جوړښت ورکړل شي، لاندې شکلونه وگورئ:



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

بورون هغه عنصر دي، چې د پروډینک جدول په درېم (III) اصلي ګروپ کي ځای لري، دا عنصر د دري ولانسی الکترونونو لرونکي دي او دري اشتراکي اړیکي د نورو عنصرونو له اټومونو سره جوړوي د  $SnCl_2$  د مرکب ډای پول مومنت خلاف د صفر دي چې د هغه مالیکول د نه خطي والي باندې دلالت کوي، لامل یې دا دي چې قلمي (د قلمي عنصر د پروډینک سیستم په  $IV$  اصلي ګروپ کي ځای لري) د څلورو الکترونونو څخه دو الکترونونه د اړیکي جوړولو لپاره په کاروړي دي، د اړیکو جوړه شوي الکترونونه او جوړه ازاد الکترونونه یو له بل څخه لرې شوي او دري

کنجی مسطح جوړښت لرونکي مالیکول تشکيل وي، د الکترونونو داسې تنظيم د الکتروني جوړو په منځ کې زاویه اعظمی کړي اود هغوی تر منځ کې د دفعي قوه کوډچنی ده. لاندې شکل وگورئ:



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

### فعالیت

- د  $BF_3$  مالیکول هندسي جوړښت رسم کړئ او دهغه پرښست لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ.
- 1- د برومین اټوم څو الکترونه په پورتنی مرکب کې د اړیکو په تشکیل کې په کاروړي دي؟
  - 2- څو جوړې ازاد الکترونونه د برومین په اټوم کې شتون لري؟
  - 3- د برومین د اټوم د جوړه الکترونونو ټول تعداد به څومره وي؟
  - 4- په پورتنی مالیکول کې د اړیکو تنظیم رسم کړئ او ددې جوړښت نوم ووايي.

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

د خطي او مسطح مالیکولونو په باره کې، مو معلومات حاصل کړي دي، څه فکر کوي چې آیا څلور سطحي مالیکولونه به هم موجود وي؟ په دې ډول مالیکولونو کې مرکزي اټوم د کوم ډول الکتروني جوړښت لرونکی دي؟

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

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

یاد الکتروني جوړو په شکل د اړیکو په جوړېدو کې موجودې دي. د دې جوړو په منځ کې د دفعې قوه موجود ده؛ د دې لپاره چې دا قوه کمه شي، د هغوی مالیکولي اوریتالونه داسې تنظیمېږي کوم چې د هغوی په منځ کې زاویه لویه وي او له مرکزي اټوم سره تړل شوي اټومونه یو له بل څخه لرې ځلي ولري، د اړیکو تشکیل کونکي الکتروني جوړې او ازادې الکتروني جوړې د څلور سطحې په راسونو کې مخامخ شويدي، (4 - 6) شکل وگورئ.

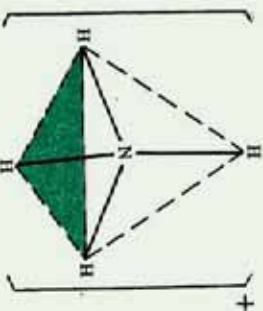
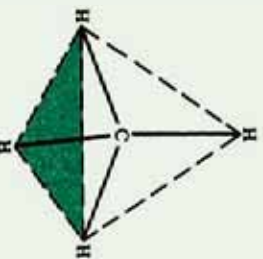
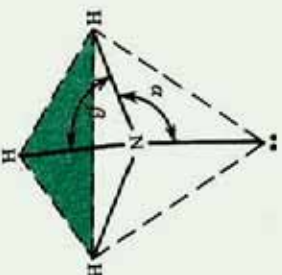
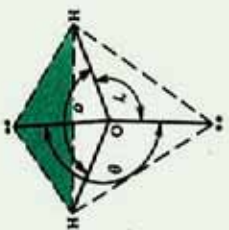
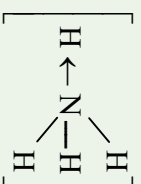
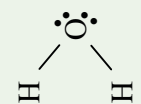
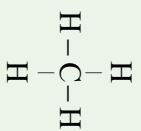
په ټولو مالیکولونو کې، اټومونو د څلور سطحې په راسونو کې ځای نه نیسي، په  $CH_4$  او  $NH_4^+$  کې د مالیکول اټومونه څلور سطحې تشکیل کړي دي؛ خو د  $NH_3$  مالیکول د تړلي گونال پیرامید شکل لرونکې دي، د اوبو مالیکول د زاویوي جوړښت لرونکې دي، د  $CH_4$  په مالیکول او  $NH_4^+$  په ایون کې ټولې اړیکې د اټومونو په منځ کې یو شان دي.

دکولوانسې اړیکو سره بیره د مالیکولونو د اټومونو په منځ کې توري اړیکې هم شتون لري چې د کوارډینیشن د اړیکو په نوم یادېږي، دا اړیکه د کولوانسې اړیکو سره څه توپیر نه لري او یو شان ارزښت لري. په هغه مالیکولونو کې چې د اټومونو په منځ کې د کوارډینیشن اړیکې موجود وي، دا شکل مالیکولونه د څلور سطحې جوړښت لرونکې دي او د اټومونو د اړیکو زاویه په دې مالیکولونو کې  $109.5^\circ$  درجې د تتراهایډرال ولانسې زاویه ده. په امونیا کې د اړیکو په منځ کې زاویه له  $107^\circ$  درجو سره مساوي او په اوبو کې  $104.5^\circ$  درجې ده. د دې ټول تیروتنو لپاره د ولانسې زاویو د نظریه د انتظار څخه د باندې، علماو هر یو زیلسپی (*Jillespi*) او نایهولم (*niholim*) د ولانسې د الکتروني جوړو د دفعې تیوري بې وړاندې کړه، څرنگه چې د اټومونو الکتروني ازادې جوړې د اړیکې د تشکیل کونکو الکترونو جوړو په نسبت همسټې ته نژدې دي؛ له دې کبله دا الکتروني جوړې په قوي بڼه له نورو جوړو څخه دفع کېږي. د الکتروني جوړو په منځ کې دفعې د لاندې سلسلې پر بنسټ بدلون مومي.

د اړیکې جوړه/ د اړیکې جوړه > د اړیکې جوړه/ ازاده جوړه > ازاده جوړه  
د الکتروني ازادې جوړې او د اړیکو الکتروني جوړو په منځ کې د دفعې قوه په امونیا  $NH_3$  کې له دې لامل کېږي چې د  $\alpha$  زاویه د څلور سطحې زاوې په نسبت ( $109.5^\circ$  درجې) لویه او د  $\beta$  زاویه له څلور سطحې زاوې څخه ډیره کوچنۍ ده، لاندې شکلونه وگورئ:





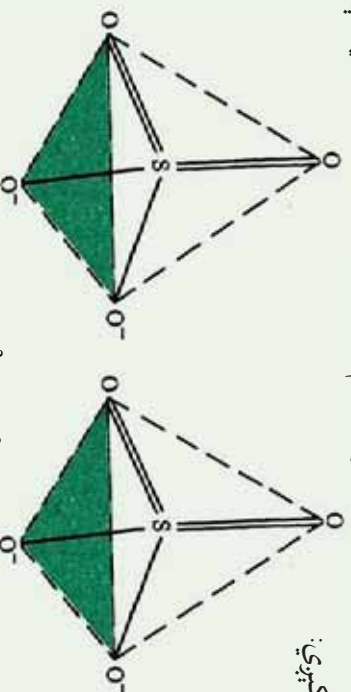


شکل د (7 - 4)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$  په مالیکولونو او  $\text{NH}_4^+$  یون کې کیمیاوي اړیکې

د ولانسی الکتروني جوړو ترتیب په څلور سطحې کې

له پورتنیو توضیحاتو سره سم د اوبو په مالیکول کې زاوې  $\phi$  د  $109,5^\circ$  درجو په پرتله ډیرې لږې دي او په اوبو کې (  $\text{H}-\text{O}-\text{H}$  ) د  $\alpha$  زاوې د اړیکو تر منځ کې مساوي  $104,5^\circ$  سره ده.

د  $\text{SO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^-$  د ایونونو د مالیکول جوړښت هم تراهیدرال (Tetrahedral) دي چې په لاندې شکل کې لیدل کېږي:



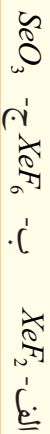
شکل (8 - 4)  $\text{SO}_3^-$  او  $\text{SO}_4^-$  د ایونونو جوړښت





### فعالیت

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



### زیاتي معلومات

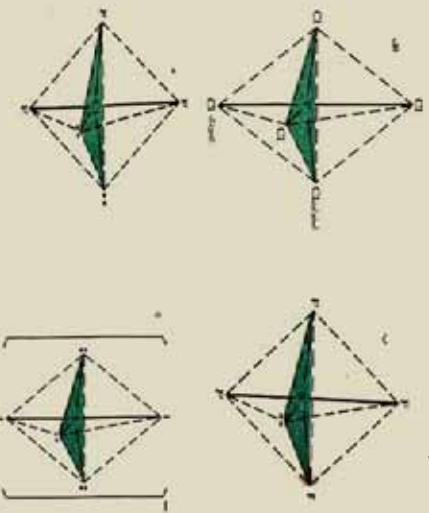


د داسې مالیکولونو جوړښت چې په کې څو (5,6,7) ولانسي الکتروني جوړې هم شتون لري، دا ډول جوړښت هغه مالیکولونه لري کوم چې د هغوی مرکزي اټوم د دوهم او درېم لاندې پېریودونو د عنصرونو څخه دي چې په دې مورد کې د اوکټیت د پراختیا په اړه خبرې کېږي.

د  $PCl_5$  مرکب مالیکول د پنځه الکتروني اړیکو جوړښت دی چې د ترائی گونال پیرامید جوړښت لري. د اړیکو ترمنځ کې یې زاویه  $90^\circ$  او  $120^\circ$  درجې ده او په مالیکول کې د کلورین دوه اټومه د پیرامید په میانه (منځنۍ) برخه کې ځای نیسي او د هغوی نور درې اټومه د پیرامید استوایي موقعیت نیولي دي.

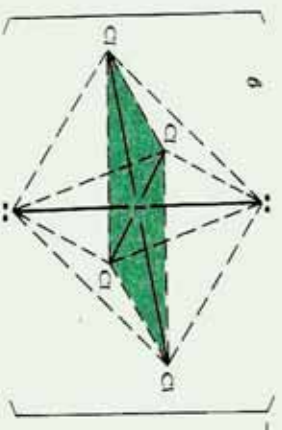
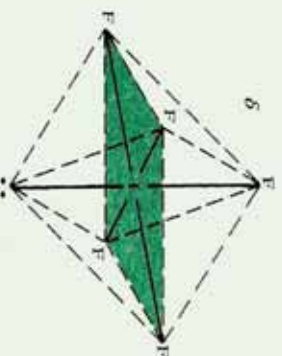
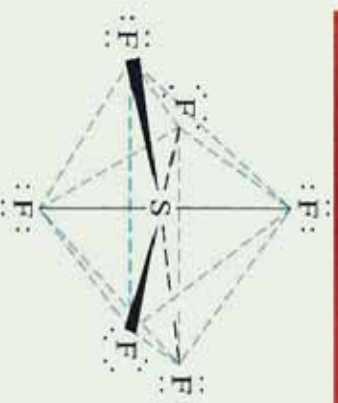
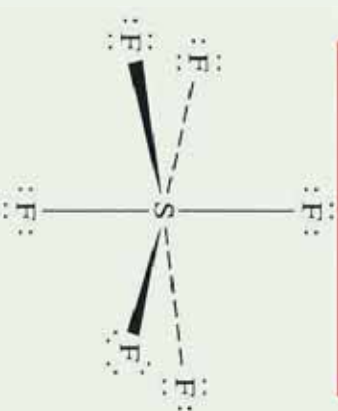
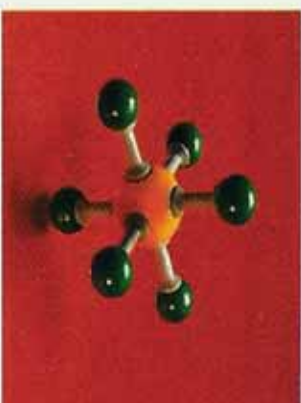
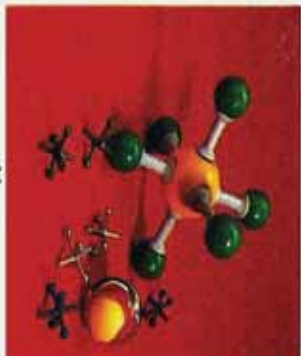
په همدې ترتیب د  $SF_6$  الکتروني جوړه هم تنظیم شویده چې (4 - 9) شکل کې یې گورئ. سلفر هغه عنصر دی چې په VI اصلي گروپ کې ځای لري، د شپږو ولانسي الکترونونو له ډلې څخه څلور الکترونونه یې د اړیکو د تشکیل لپاره په کاروري دي او له هغو څخه یوه الکتروني جوړه ازاد پاتې ده چې دا ازاده الکتروني جوړه په میانه کې عمود موقعیت لري او یا دا چې استوایي موقعیت یې نیولي دي. د هغوی ځای پر ځای کېدل په استوایي موقعیت کې د ژیلیسي (Jillesspi) او نیهولم (Niholm) له تیوري سره سمون لري چې د ازادو الکترونونو د جوړو اوربیتال د اړیکو اوربیتالونو په نسبت هستې ته ډیر نژدې راټول شوي دي.

الکتروني جوړې په دې تنظیم کې  $120^\circ$  زاویه له دوه اوربیتالو سره او له دوو نورو سره د  $90^\circ$  درجو لاندې ځای لري.



(4 - 9) شکل Trigonal Bipyramid و لانسې الکتروني جوړې په ځینو مرکبونو کې





(10 - 4) شکل د اته مخی د سمت پیدا کولو الکتروني جوړې په  $SF_6$  او  $ICl_6$  کې د  $CF_6$  مالیکول جوړښت چې په (4 - 10) شکل کې ښودل شویږي، اړیکې او ازادې الکتروني جوړې د Trigonal Bipyramid جوړښت یې تشکیل کوي دي.

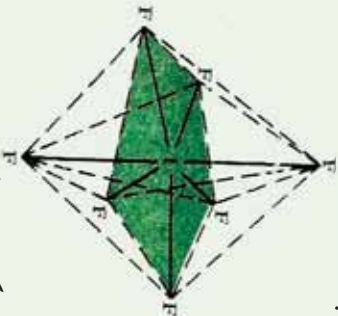
د آیوډین مرکزي اټوم (VII گروپ) د  $I_3^-$  د آیون د اړیکو جوړېدو لپاره له ټولو الکترونونو څخه یوازې دوه الکترونونه په کار وړې دي (آیوډین 7 الکترونه په خپل بانډیني مدار کې لري) د پنځو پاتې الکترونو له ډلې څخه او هم یو ځای شوي الکترون په هغه بانډي چې دا آیون جوړوي ، د درې جوړو ازادو الکترونونو د جهت ورکولو لامل ګرځي. د پنځو الکتروني جوړو د تنظیم پرخوايي د ترای ګونال منشور له جوړښتونو سره سمون پیدا کوي.

د  $SF_6$  ،  $IF_5$  مرکب او  $ICl_4^-$  آیون د مرکزي اټوم په چاپیریال کې د شپږو الکتروني جوړو



جورښتونو ښي بيلگي دي او د ماليکولونو جورښت ښي اته مخيزه دي. د  $IF_6$  ماليکول د مربع هرم شکل لرونکي دي؛ خو ازادې الکتروني جوړه شپږم موقعیت په اته مخيزه کې نيسي. د کلورين اتومونه په  $ICl_4$  د مربع په رأس کې تنظيم شويدي؛ خو ازادې الکتروني جوړې استوایي موقعیت په تکميل شوي اته مخيزه کې نيسي.

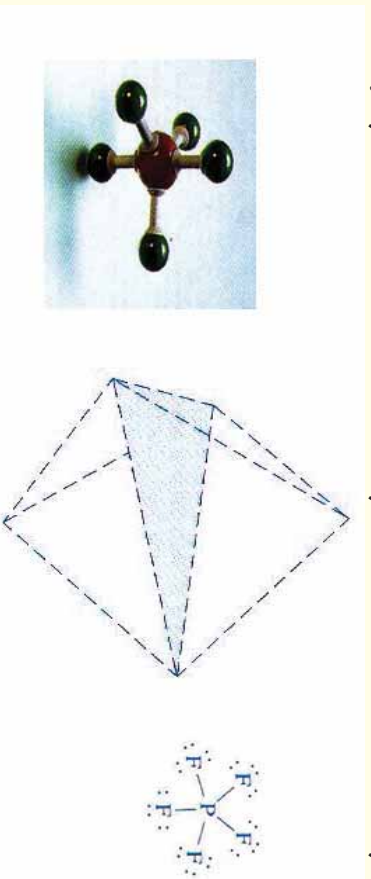
د  $IF_7$  ماليکولونه د مرکزي اټوم په چاپېريال کې د اوو اوربیتالونو لرونکي دي او د اړیکو تنظيم ښي د پینتاونال پیرامید په بڼه دي، لاندې شکل وگورئ:



شکل (11 - 4) د پنځه کونجې - منشوري جورښت

### فعالیت

لاندې شکلونه په څیر سره وگورئ او لاندې لیکل شوو پوښتنو ته ځوابونه وړاندې کړئ:

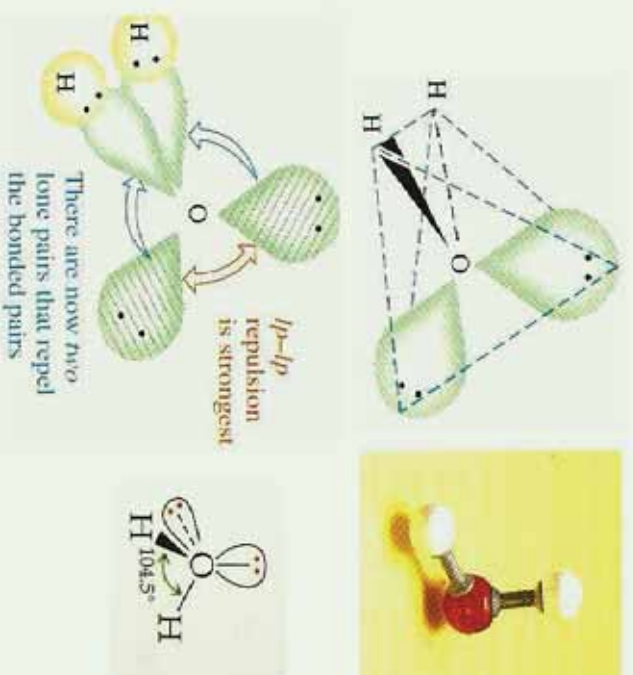


شکل (12 - 4) د پنتافلورو فاسفیت فضايي جورښت او فورمول

- 1 - د نوموړي مرکب ماليکولي جورښت له کوم هندسي جورښت سره سمون لري؟
- 2 - په دې مرکب کې فاسفورس هلیرید کوم دي؟
- 3 - د فلورین د اړیکو په منځ کې ولانسي زاویه په کومه اندازه ده؟ فلورین د اړیکو په جوړېدو کې کوم ډول اوربیتالونه په کاروي دي.

## ۴-۵: د اوبو مالیکولي جوړښت د اوبو مالیکول غیر خطي دي

د اوبو مالیکول دای پوړ مومنټ لرونکي دي، که چیري د اوبو مالیکول خطي وای، په دې صورت کې به د  $O-H$  دای پوړ مومنټ به یو له بل سره متقابلاً جبران او د اوسو د مالیکول دای پوړ مومنټ به صفر وي چې مالیکول به یې قطبي نه وای. د دای پوړ مومنټ پدیده د اټومي اوربیتال په واسطه ټاکل کیږي چې د اړیکو په تشکیل کې برخه لري. که چیري اکسیجن د اړیکو د جوړېدو لپاره د  $P$  دوه اوربیتالونه په کار وړي وي، باید د اوبو په مالیکول کې د هغه د اړیکو زاویه له هایډروجن سره  $90^\circ$  درجې وي، مطالعي او علمي تجربې ښيي چې عملاً نوموړي زاویه  $104.5^\circ$  درجې ده، د اوبو په مالیکول کې د اکسیجن اټوم د  $SP^3$  هایبرید حالت لري چې په هغه کې دوه جوړې د اړیکو الکترونونه او دوه جوړې ازاد الکترونونه شتون لري. (4 - 13) شکل وگورئ:



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

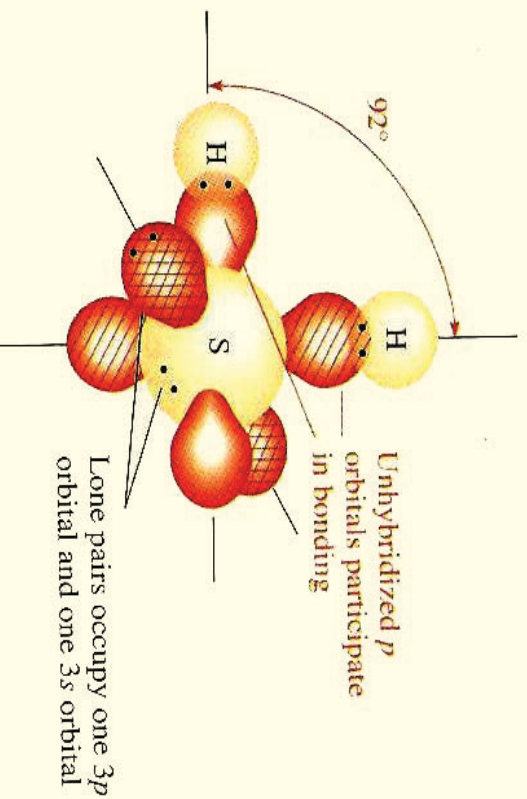
د تیریدري د زاوې ( $109.5^\circ$ ) او د اوبو د ولاسي زاوې ( $104.5^\circ$ ) د کمیت تر منځ کې توپیر داسې روښانه کیږي چې د ازادو الکتروني جوړو د دفع قوه د اوربیتالونو د اړیکو الکتروني جوړو په نسبت لویه ده؛ له دې کبله دا زاوې یو له بل څخه توپیر لري.

## لوپری فعالیت :

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

الف-  $F_2O$       ب-  $SeCl_4$       ج-  $ICl_3$  د-  $COCl_2$   
دوهم فعالیت:

لاندې شکل وگورئ او لاندې پوښتنو ته ځواب وړاندې کړئ:



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

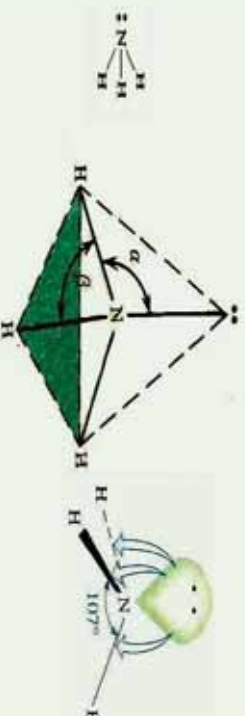
- 1- په نوموړو مرکبونو کې د سلفر اټوم کوم هلیپد لري ؟
- 2- د نوموړي مرکب د اړیکو زاویه ولې د اوبو د مالیکول د اړیکو د زاوې په نسبت ډیره وړه ده ؟

3- د نوموړي مرکب هندسي جوړښت توضیح کړئ.

## ۴-۶ : د اموڼیا د مالیکول جوړښت :

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

څېړنو ښودلې ده چې د اموڼیا په مالیکول کې د اړیکو ترمنځ زاویه  $107$  درجې ده او د نایتروجن اټوم د  $3p^3$  هلیپد حالت لرونکې دي ، د  $3p^3$  له څلورو اورښتالونو څخه د هغه یو اورښتال د آزادو الکترونو جوړو په واسطه نیول شویدي ؛ خو د هغه درې نور اورښتالونه د اړیکو الکترونو جوړو په واسطه ډک شویدي.



(4 - 15) شکل د امونیا د مالیکول جوړښت

د امونیا د مالیکول د اړیکو په منځ کې د ولاسي زاویو قیمت (  $107^\circ$  درجې) د تتراهایدریدال له حالت څخه (  $109.5^\circ$  درجې) توپیر لري؛ ځکه د ازادو الکتروني جوړو د دفعې قوه د اړیکو د الکتروني جوړو د دفعې قواوې د اوربیتالي دوه گوني جوړو څخه قوي دي. (4 - 15) شکل وگورئ.

#### فعالیت :

د  $NF_3$  په مرکب کې کوم ډول اړیکې د فلورین اتومونو د مرکزي اټوم (نايټروجن) تر منځ جوړې شوي دي؟ د غي مالیکول هندسي جوړښت له امونیا سره سمون لري که نه؟ د منطقي دلیلونو پر بنسټ په دې اړه توضیحات وړاندې کوئ.

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

قطبي مالیکولونه کوم ډول مالیکولونو ته ویل کېږي؟ کوم عوامل د مرکبونو د مالیکولونو د قطبیت لامل گرځیدلي دي؟ د قطب (Polar) اصطلاح څه مفهوم لري؟ د مرکبونو د مالیکولونو قطبیت د تشکیل کوونکو اتومونو د اړیکو په څرنگوالي او دهمدې اتومونو پسر الکترونینگانټیوټي خاصیت پورې اړه لري. د عنصرونو د اتومونو الکترونینگانټیوټي د قطبي اړیکو د جوړېدو لامل په مالیکولونو کې کېږي، کله چې د مالیکول یوه برخه قسمي منفي چارج اود هغه بله برخه یې قسمي مثبت چارج حاصل کوئ، قطبي مالیکول جوړېږي. کله چې د عین عنصر دوه اتومونه یوه کولو لاندې اړیکه تشکیلوي؛ د بیلگې په ډول ( $Cl_2, H_2$ ) د اتومونو هر یو یې یو شان الکتروني سهم د اړیکې په تشکیل کې لري. د الکتروني وریځې کثافت د دې اړیکې په دوو اتومونو کې یو شان دي، ځکه الکترونونه په مساوي ډول د دواړو اتومونو د هستو په واسطه جذب کېږي. دا ډول اړیکه غیر قطبي (NonPolar) ده او مالیکول غیر قطبي دي. کله چې د بیلابیلو عنصرونو دوه اتومونه یو له بل سره اړیکه وتری او مالیکول جوړ کوئ (د بیلگې په ډول: په  $HCl$ )؛ په دې صورت کې د دواړو هستو د جانبي قوه یو شان نه ده، یو هسته مثبت



چارچ په لرلو سره الکترونونه ځان ته کش کوي چې د الکتروني وړيخي کثافت په هغې باندې زياتيږي، په پایله کې قسمي منفي چارج ( $\delta^-$ ) حاصلوي همدا رنگه بل اټوم چې د هغه الکترونونه کش شويدي، باالمقابل قسمي مثبت چارج ( $\delta^+$ ) ځانته غوره کوي؛ د بيلگي په ډول، د  $HCl$  په مالیکول کې هایدروجن قسمي مثبت چارج او کلورين قسمي منفي چارج لرونکي دي چې د  $H^{\delta+}Cl^{\delta-}$  په شکل ليکل کېږي.

هغه اړيکه چې د هغې په دواړو څنډو کې مثبت او منفي قسمي چارجونه شتون لري د قطبي اړيکې ( *Polar Bond* ) په نوم يادېږي او مالیکولونه د قطبي اړيکو لرونکي د دوه قطبي مالیکول (*Dipole*) په نوم يادېږي؛ څرنگه چې مخکې وويل شو: قسمي چارج په ( $\delta$ ) او فاصله په  $L$  سره نښي، د بيلگي په ډول:  $H^{\delta+}Cl^{\delta-}$



(4 - 16) شکل د الکتروني وړيخي کشش او د هایدروجن کلوراید په مالیکول کې قسیت

د هایدروجن اټوم مثبت قسمي چارج (*ParticleCharges*)  $0.17 +$  دي او د کلورين اټوم قسمي منفي چارج  $-0.17$  دي.

په عمومي ډول قطبي ډای پول مومنټ په  $\mu$  بنډول کېږي نو دوه قطبي ډای پول مومنټ عبارت له قسمي چارجونو او د قسمي چارجونو د فاصلې حاصل ضرب څخه دی :

$$\mu = q \cdot L \text{ یا } \mu = \delta \cdot L$$

په حقیقت کې د یو مالیکول ډای پول مومنټ د چارجونو نه تشابه کمیت اندازه په هغه مالیکول کې ده. دوه مخالف چارجونه چې د چارج  $q$  یا  $e = 4.81010^{10} esu$  او د فاصله په هغه مالیکول لرونکي چې د  $L$  په فاصله یو له بل څخه شتون لري، لاندې ډای پول مومنټ لري:

$$\mu = 9.1 = 4.81 \cdot 10^{-10} esu \cdot 10^{-8} cm = 4.8 \cdot 10^{-18} esu \cdot cm$$

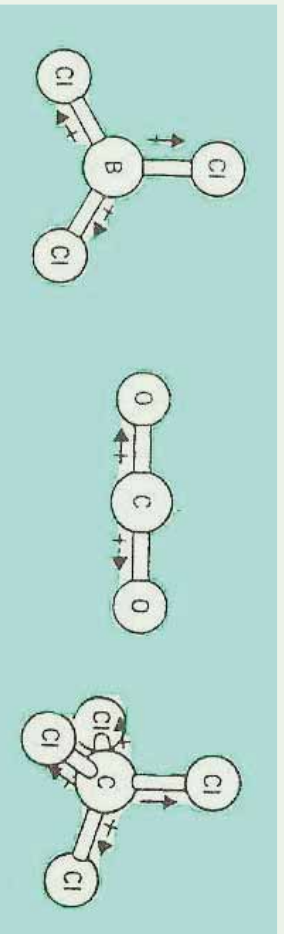
$10^{-18} esu \cdot cm$  یو د  $Debye$  (D) تعریف کړي دي؛ د بيلگي په ډول: د  $HCl$  په مالیکول کې د اړيکې اوږدوالي له  $1.27 \text{ \AA}$  سره مساوي دي، د هغه ډای پول مومنټ  $1.03D$  دی، د ویلو دي



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

د  $HCl$  ماليکول يوه اړيکه لري او دا اړيکه قطبي ده، نو ماليکول يې د يوې قطبي اړيکې لرونکې دی. هغه ماليکولونه چې مشابه دي او د يوې خطي اړيکې څخه زياتې اړيکې لري، دا اړيکې د يو او بل قطبي عمل څخه کوي. سره د دې چې اړيکې قطبي دي؛ خو په کلي ډول ماليکول غیر قطبي دي چې بيلگې يې کولای شو  $CO_2$ ،  $BCl_3$ ،  $CCl_4$  ورتنه ماليکولونه وړاندې کړو.

لاندي شکلونه پورتنې ماليکولونه ښيي، دهغوی د خطي اړيکو ډای پړل مومنت څخه شويدي او د ماليکول عمومي ډای پړل مومنت صفر دي، دا ډای پړل مومنتونه په  $\rightarrow$  افاده شويدي چې د تير لوري د ډای پړل په منفي سر پوري مځامځ شوي دي.



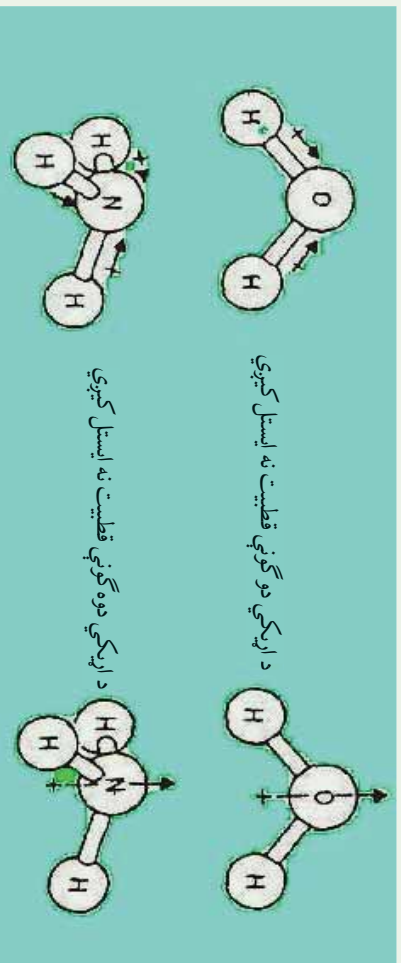
(4 - 17) شکل د ایستل شوو اړیکو ډای پړل مومنت او ماليکولونه په غیر قطبي ډول

### ضروري معلومات



د ماليکول فضايي شکل د هغوی په قطبي والی باندي ډیره اغيزه لري؛ د بيلگې په ډول: په عمومي صورت د  $MX_3$  ماليکول په نظر کې نیسو چې په هغه  $M$  مرکزي اټوم او  $X$  اټوم او يا د اټومونو د گروپ څخه عبارت دي چې د هغه سره اړيکه لري؛ که چېرې د  $X$  اټومونه ټول يو شان وي (د بيلگې په ډول  $CO_2$ ،  $BCl_3$ ،  $CCl_4$  ماليکول) او د  $M$  مرکزي اټوم د ازادو الکتروني جوړو لرونکې نه وي، حاصل شوي ماليکول غیر قطبي دي په هغه صورت کې چې مرکزي اټوم د ازادو الکتروني جوړو لرونکې وي، په معمول ډول اړیکو ډای پړلونه ایستل شوي نه وي او ماليکول قطبي اوسې، سره د دې چې پورتنی مطلب عمومي نه دي، دا پلیده د اوبو او امونیا ماليکولونه چې هغوی دواړه قطبي دي. په لاندي شکل کې وړاندي شوي دي.





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

د بیلګې په ډول: د  $HF$  په مالیکول کې د الکتروني وریځې کثافت د اړیکو په ساحه کې د فلورین اټوم ته ډیر نژدې او د هایدروجن له اټوم څخه لرې دي. ځکه د فلورین د اټوم الکترونیګاتیویتی د هایدروجن د اټوم په نسبت زیاته ده، په دې مالیکول کې د منفي چارج د ثقل مرکز (چې له الکترونونو سره اړیکه لري) د مثبت چارج د ثقل مرکز (چې د هستې پورې تړلی دی) سره سمون نه لري.

### فعالیت:



- 1- په  $CF_4^-$  او  $O^{\delta-} - C^{\delta+} - O^{\delta-}$  فورمولونه په څیر سره وګورئ او لاندې پوښتنو ته ځواب ورکړئ.
  - په پوریتینو فارمولونو کې د کاربن او کلورین په منځ کې اړیکه او د کاربن او آکسیجن په منځ کې اړیکې د اړیکو له کومو ډولونو څخه ده.
- 2- آیا مالیکولونه قطبي دي که نه؟ او د اړیکو په منځ کې زاویه څومره ده؟  
د هغوی فضايي جوړښت رسم کړئ او د خپلو ټولګیوالو سره بحث وکړئ.



## د څلورم څپرکي لنډيز

\* په ماليکولونو کې مرکزي اټومونه عبارت له هغه اټومونو څخه دي چې د مرکبونو په ماليکولونو کې د لور اکسيديشن شمېر يا ولاس لرونکي وي.

\* د اړيکو جوړېدل د ولاسي قشر په جوړښت پورې اړه لري؛ يعنې د عنصرونو د اټومونو باندېني قشر دي، چې په هغه کې ولاسي الکترونونه ځای لري.

\* کله چې اټومونه يو بل ته نژدې کېږي، د هغوی د اټومو اوربیتالونه سره تداخل کوی چې ماليکول اوربیتالونه جوړوي. که چېرې د اړيکو الکتروني جوړې په هغوی ماليکولي اوربیتالونو کې ځای ونيسي چې د ټيټې انرژي لرونکي وي، په دې صورت کې د کوولانت اړيکه تشکېلوي.

\* (خطي) ماليکولرنه: په ماليکولونو کې د اټومونو خطي تنظيم د الکتروني دوي، جوړې يو له بل څخه اعظمی جلاوالی ټاکنوي.

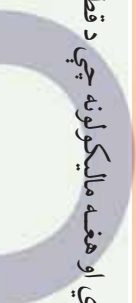
\* مسطح ماليکولونه: که چېرې د مرکبونو د ماليکولو په مرکزي اټوم کې درې جوړې الکترونونه ځای ولري؛ په دې صورت کې اړيکې په يوه سطحه کې قرار لري اود هغوی په منځ کې زاويه  $120^\circ$  درجې ده چې د مثلث په راسونو کې درې اټومه د مرکزي اټوم په چاپېريال کې شتون لري.

\* د څلورو جهې په ماليکولونو کې د الکترونونو څلور جوړې څلور سطحي راسونو ته محاصه شوي دي.

\* د اوبو ماليکول دای پول مومنت لري، که چېرې د اوبو ماليکول خط بڼه درلودلی وای، په دې صورت کې  $O-H$  د اړيکو دای پول مومنت به يو پرل تالافی شوي وي او د اوبو د ماليکول دای پول مومنت به صفر او ماليکول به قطبي نه وي. د دای پول مومنت پدیده د اټوم د هغو اوربیتالونو په واسطه ټاکل کېږي کوم چې د اړيکو په جوړېدو کې برخه لري.

\* څيړنو ښودلي ده چې د امونيا په ماليکول کې د اړيکو ترمنځ زاويه  $107^\circ$  درجې ده او ټايتروجن د  $sp^3$  هايبريد حالت لرونکې دي چې د  $sp^3$  د څلورو اوربیتالو له ډلې څخه د هغه يوه اوربیتال د ازادو الکترونونو د جوړې په واسطه نيول شوي دي؛ خو د هغه درې نور اوربیتالونه د اړيکو الکترونونو د جوړو په واسطه نيول شوي دي.

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



اړیکې (Polar Bond) په نوم یادېږي او هغه مالیکولونه چې د قطبي اړیکو لرونکي وي، د دوه قطبي (Dipole) په نوم یادېږي.

\* د دوه قطبي ډای پول مومنت د قسمي چارج او یو له بل څخه د هغوی فاصلي د ضرب له حاصل

$$\mu = q.L$$

### د څلورم څپرکی پوښتي

#### څلور ځوابه پوښتي

1 - د مرکبونو په مالیکولونو کې مرکزي اټومونه عبارت له هغه اټومونو څخه دي چې ..... لرونکي وي.

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

ج- د اکسیدیشن لوی منفي نمبر      د- هېڅ یو

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

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

3 - که چیرې ډایرکټو الکتروني جوړې د اوربیتالونو د مالیکولو د ټیټې انرژۍ په لړلو ځای ونیسې

په دې صورت کې ..... جوړوي.

الف- عنصر      ب- کولانت      ج- آیوني اړیکه      د- ډکوارډینیشن اړیکه

4 - د څلور وجهی په مالیکولونو کې ..... د څلور سطحې راسونو ته لوری ورکول شوي دي.

الف- څلور الکتروني جوړې      ب- دوه الکتروني جوړې

ج- درې الکتروني جوړې      د- یوه الکتروني جوړه

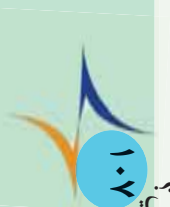
5 - کله چې اټومونه یو بل ته نژدې کېږي، د هغوی اټومي اوربیتالونه یو پر بل کې ننزوي او

..... تشکیلوي.

الف- آیوني مرکبونه      ب- غیر عضوي مرکبونه

ج- اټومي اوربیتال      د- مالیکول اوربیتال

6 - کوم یو لاندې شکل قطبي اړیکې رانښيي؟



الف -  $CO_2^{2-}$  - ب  $O^{2-} - C^{4+}$  د- هيٽج يو

ج- الف او ب د واڙه

7 - يو جڊي (Debbie)(D) داسي تعريف ڪري ڏي.

الف -  $10^{-18} \text{esu} \cdot \text{cmL}$  ب -  $10^{-18} \text{esu} \cdot \text{cmL}$  د- هيٽج يو

8 - ڊلي پول مومنت پيدا ڪندڙ ..... په واسطه ٽاڪل ڪيري ڇي د اڀرڪي په جوڀڀڊو ڪي برخه لري.

الف - د دفاعه قوه ب- د جاذبه قواوي

ج- ائومي اوربئٽل د- ماليڪولي جوڀڀٽ

9 - هغه اڀرڪه ڇي په دوارو خواي ڪي بي مثبت او منفي قسمي چارجونه شتون لري د ..... په نوم ياديري.

الف - قطبي رابطه ب- Polar Bond

ج- الف او ب دواڙه د- هيٽج يو

10 -  $PCl_5$  د مرڪب ماليڪول د اڀرڪو ڊينٽو الڪٽروني جوڀڀڊو په لڙو د ..... د جوڀڀٽ لڙو ڪي دي.

الف - سطح ب - خطي ج - تتر اهالڊرال د- تراي گوناڻا پيراميد

11 - د امونيا په ماليڪول ڪي د اڀرڪو تر منٽ زاويه د ..... درجو سره مساوي ده او د نايتروجن ائوم ..... هليڊ حالت لڙو ڪي دي.

الف -  $SP^2$  او  $120$  ب -  $SP^3$  او  $107$

ج -  $SP$  او  $180$  د -  $P$  او  $90$

### تشریحی پو پڀڀٽي

1 - د هغه ائومونو ماليڪولي فورمول وليڪي ڪوم ڇي لائڊي هندسي جوڀڀٽ يي تشڪيل ڪريدي.

الف - خطي ب - مثلي سطح



د - اته مخیزه

ج - خاور و جھی

2 - د لاندی مطلبونو د پاره کوم لامل شتون لری؟

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

ب - د اتمونو فضایی موقعیت په  $BF_3$  او  $NH_3$  کې دی.

ج - ولی د  $NH_3$  زاویہ اوبو د مالیکول څخه لویه ده؟

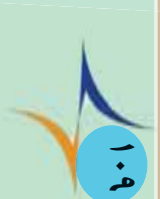
3 - د اړیکو طبیعت او د هغوی فضایی موقعیت په لاندی مرکبونو کې ولیکی.

الف -  $CO_2$       ب -  $HCN$       ج -  $NO_3^-$

4 - د لاندی مرکبونو هندسی مالیکولی جوړښت وښایی.

الف -  $CO_3^{2-}$       ب -  $PCl_6^-$       ج -  $NO_2$

5 - د مالیکولونو ډولونه توضیح کړی.





## د مالیکولونو ترمنځ قواوې

د کیمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په باره کې مو په تیرو درسونو کې معلومات حاصل کړی دی، ایا پوهیږئ چې د مرکبونو د مالیکولونو ترمنځ کومې قواوې شتون لري، کوم چې هغوی یې یو له بل سره یوځای کړي دي؟ د واندس والس څه شمی ده؟ هایدروجنی اړیکه څه ډول اړیکه ده؟ د قطبي مالیکولونو ترمنځ څه ډول اړیکې شته دي؟ که مرکبونه د مایع حالت لري، د هغوی د مالیکولونو ترمنځ کوم ډول قوه موجوده ده؟ او دا قوه د هغوی په فزیکي خواصو باندې څه اغیزه لري؟

هغه معلومات چې په دې څپرکي کې وړاندې کېږي، پورتنیو پوښتنو ته د قناعت وړوځلونه ورکوي او هم مالیکولونه د ټولو ځانګړتیا د اړیکو، ساختماني او فزیکي خواصو له کبله روښانه کوي.



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

اتومونه د ایوني اړیکو او یا کووالنسي اړیکو پر بنسټ وصل کېږي او د کیمیاوي مرکبونو مالیکولونه تشکیلوي. د ایوني اړیکو لرونکي ټبر مرکبونه په اوبو کې منحل دي او د هغوی محلولونه د ازاو الکترونونو لرونکي دي، چې الکتروولیز کېږي، د کووالنسي مرکبونو مالیکولونه ټبر زیات په اوبو کې نه حل کېږي او که چېرې حل هم شي دمالیکولو په بڼه له د لوی کتلې څخه جلاکېږي، چې په محلول کې دهغوی مالیکولونه لیدل کېږي. کووالنټ مرکبونه په عضوي محلولونو؛ لکه: پروپانول او کاربن تتراکلورايد کې منحل دي.

څرنگه چې د کیمیاوي اړیکو په څېرکې کې مو ولوستل: اتومونو د کیمیاوي مرکبونو د مالیکولونو په جوړښت کې ایوني، کووالنسي او یا د کواردینیشن اړیکو یې تشکیل کړي دي چې پردی بنسټ د مرکبونو مالیکولونه د خواصو له کبله سره توپیر لري؛ ځکه د اتومونو اړیکو په بیلابیلو مرکبونو مالیکولونه چې د بیلابیل جوړښتو او خواصو سره او بیلابیل جسمونه د بیلابیلو شکلونو سره جوړکړي دي، په دې ډول جسمونو کې مالیکونه د یوې قوې په واسطه سره یو ځای او هغه جسمونه چې د بیلابیلو حالتونو لرونکي دي، تشکیلوي، د کیمیاوي اړیکو ترمنځ عمده توپیرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوه کولای شو په لاندې ډول توضیح کړو: کیمیاوي اړیکې د ولانسي الکترونونو په بنسټ جوړېږي او د اړیکې د اتومونو ترمنځ کېدای شي، ایوني اوسې، مالیکولونه په ایوني اوقطي شکل شته دي او د جذب د قوه په بنسټ د دې چې مالیکولونو په واسطه لوی کرسټالي جسمونه تشکیلېږي. که چېرې دمالیکولونو د اتومونو په منځ کې اړیکه کووالنسي اوسې، دا ډول مالیکولونه د ډای ډای پړل مومنت، واندر والس قوه او دهایدروجنې اړیکو په واسطه سره یو ځای او مالیکولي جسمونه او یا مایکرو مالیکولي جسمونه جوړوي.

### لاندي عبارت ته پام وکړئ.

په کیمیاوي اړیکو کې د اتومونو ولانسي الکترونونه برخه اخلي، مالیکولونه ایونونه او یا راډیکالونه جوړوي، خو مالیکولونه د بیلابیلو قوو پر بنسټ یو ځای شوي دي، لوی جسمونه جوړوي، دا قواوې لاندي مطالعه کېږي.

## ۵- ۲ : د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قوو او ډولونه

په څلورم څپرکې کې کیمیاوي اړیکې (د کووالنټ اړیکو په بحث کې) د کووالنټ اړیکو لرونکو مالیکولونو د جذب قوې په اړه بحث وشو، د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواو بیلابیل ډولونه شته دي چې دا قواوې لاندي مطالعه کور. د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ متقابل عمل بیلابیلو شکلونه

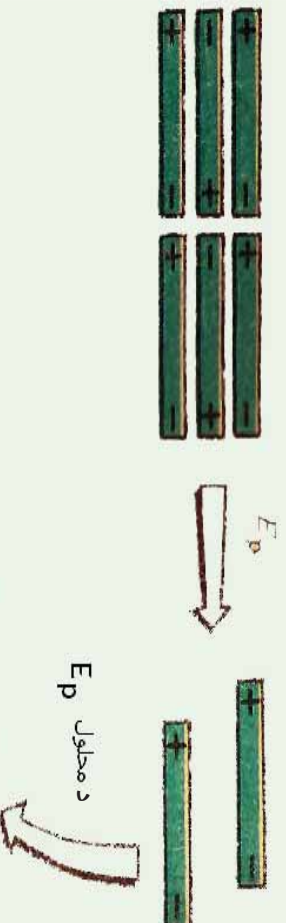




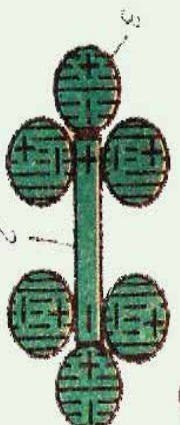
ليدل کيږي، چي د هغوی د اړيکو د جوړېدو لامل گرځي، د دوی له ډلي څخه د ډای پول- ډای پول متقابل عمل، د وانډروالس قوه او هايډروجنې اړيکې دي.

## ۵- ۲- ۱: ډای پول متقابل عمل

په جامدو جسمونو کې د قطبي مالیکولونو د منظمو جوړښتونو د جوړېدو په غرض متقابل عمل سرته رسوی او د مالیکولونو ترمنځ د ډای پول متقابل عمل هغه وخت لیدل کېږي چې مالیکولونه یو بل ته نژدې شي، په دې صورت کې دا مالیکولونه مثبت او منفي قسمی چارجونه ځانته غوره کوي چې یو بل جذب او جامد جسمونه تشکیلوی. قطبي کرسټلونه په قطبي محلولونو کې په ښه توګه حلېږي، په کرسټالي شبکه کې د اړیکو د جلاکولو لپاره د اړتیا وړ انرژي له هغې اندازې انرژي په واسطه تامین کېږي کوم چې دا انرژي د منحلې مادې د قطبي مالیکولونو او د قطبي محلول د مالیکولونو ترمنځ د متقابل عمل په پایله کې ازادېږي.



( 5 - 1 ) شکل د حلېدلو بهیر



- 1 - په کرسټال کې پولار مالیکولونه
- 2 - د منحلې مادې پولار مالیکول
- 3 - د محلول پولار مالیکول

## د کرسټالي شبکې د ماتېدو لپاره ضروري انرژي

$E_{\text{Solution}} = E_{\text{Solvation}}$  (انرژي)

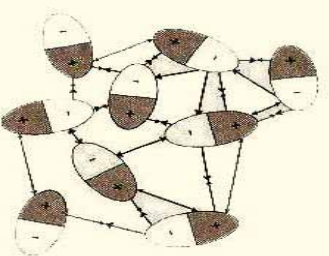
دا ډول متقابل عمل *Solvation* په نوم یادېږي، که چېرې محلول اوبه وي نو *Hydrations* په نوم یادېږي.

## فعالیت

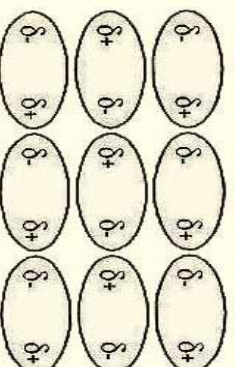


لاندي شڪلونه په څير سره وگورئ او د هغوی اړوند پوښتنو ته ځواب وړاندي کړئ:

- 1 - کوم مواد دا شکلونه لري؟ د دې ډول مواد سیت د بنوونکو په مرسته ترتیب کړئ.
- 2 - د دافعی او جاذبي قواوې په نوموړو شکلونو کې وگورئ او د هغوی لامل روښانه کړئ.



دافعه ←  
← جاذبه



## ۲-۲ : د واندر والس او لندن قواوې

د مالیکولونو نژدې کیدل د مایع یا جامد حالت له منځ ته راوړلو لپاره د هغوی ترمنځ تل د جذب قواوې عمل کوي. د گازونو د خواصو مطالعه په (1873) کال کې واندر والس یې دې پایلې ته ورسولو چې دغیر ایوني او غیر کووالنسي خواصو په پام کې نیولو سره د مالیکولونو ترمنځ د جذب او ددفعی قوه شتون لری چې له دې قواوڅخه کولی شو بیلا بیل مفهومونه تر لاسه کړو خو په عمومی ډول دا قواوې د واندر والس د قوې بنسټ جوړوي .

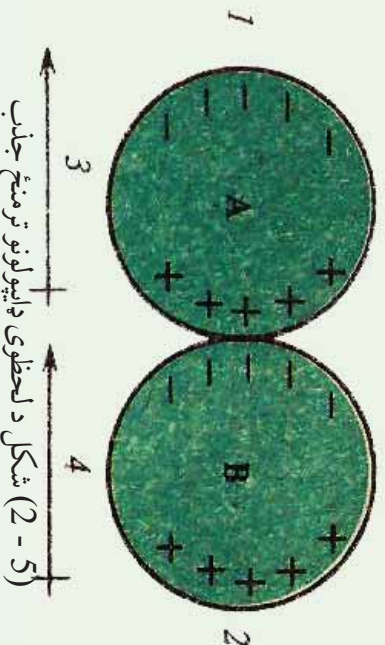
د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ د جاذبي قوه موجود ده. د لندن د تیوري په مطابق دا قواوې د مالیکولونو پر ششپه یز پو لارېزیشن پورې اړه لري چې د جذب قواوې د ثابت متقابل عمل لامل ګرځي. د واندر والس قواوې شکلونو د قطبي مالیکولونو ترمنځ د ډای پول - ډای پول متقابل عمل دي. د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ د جذب قواوې هم شتون لري ، حتا د نجیبو گازونو اتومونو ترمنځ هم ډیره ضعیفه د جذب قوه لیدل کېږي ، په ټاکلي ډول هغوی کولای شي ، مایع حالت ځانته غوره کړئ.

د غیر قطبي مالیکولونو ترمنځ واندر والس ځانګړې قوه عمل کوي چې هغه عبارت د نسپر سېون (Nespiration) د قواو او یا د لندن (London) قوه ده؛ د دې قواو د منځته راتګ په (1930) م کال کې د فزیک پوه د لندن په نامه د تیوري په واسطه په لاندي ډول توضیح شوي ده :

د دوه غیر قطبي مالیکولونو ځای پر ځای کیدل د یو بل تر څنګه ګورئ: څرنگه چې دا مالیکولونه



غير قطبي دي، د الکتروني ورېځي کثافت وپشل کېدل د دوي ترمنځ پټه متناظر ډول دي؛ خو په ټاکلي لحظوي ( ششيز ) مومنت کې د الکترونو وېش په مالیکولونو کې امکان لري غير متناظر وي؛ د بېلگې په ډول: په يو ششيه کې دا ډول مالیکولونه د ډای پول مومنت ښکاره کوي . څرنگه چې په ( 2 - 5 ) شکل کې لیدل کېږي، دا ډول ششيز ډای پول مومنت د دوو مالیکولونو ترمنځ هغه وخت منځته راځي چې ديو مالیکول ( A ) د الکتروني ورېځي کثافت د نږدی مالیکول ( B ) په واسطه جذب شي؛ په دې صورت کې دا دواړه مالیکولونه ډای پولې مومنت تر لاسه کوي چې مالیکولونه یو بل جذب وي، څرنگه چې الکترونونه په ډیر چټکي حرکت کوي. دا جذب موقتي دي.

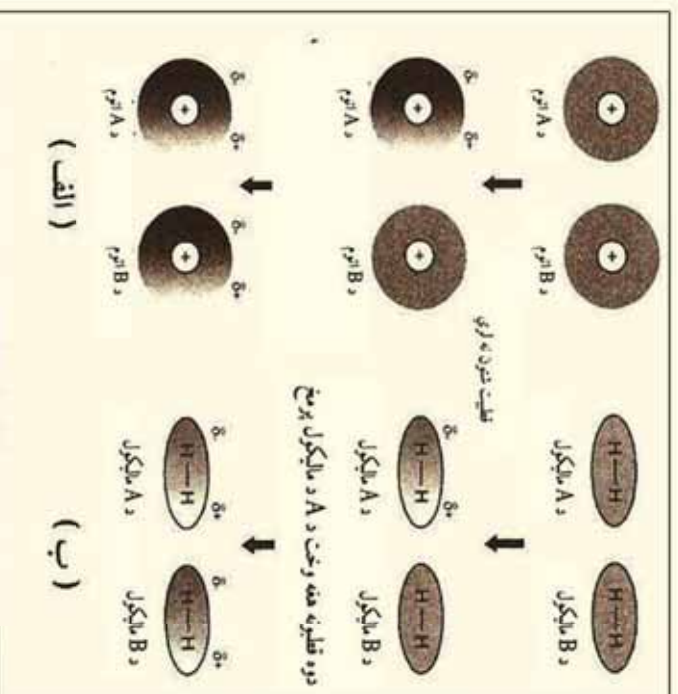


- 1 - د ټاکلي مومنت الکتروني ورېځ کېن لورته ځای په ځای شوي.
  - 2 - د الکتروني ورېځ جذب رابښي، چې کېن خواته حرکت کوي.
  - 3 - د ششيز ډای پول لوري.
  - 4 - د قیاس شوي ډای پول لوري.
- او همدا رازنگه د A مالیکول وروستی ډای پول مومنت کېدای شي مخالف لورته ولېږل شي او قیاس شوی مومنت ډای پول د B په مالیکول کې داسې ځای په ځای کېږي چې د مالیکولونو ترمنځ جذب منځ ته راځي او خپله ډای پول مومنت په یو ششيه کې لیدل کېږي؛ خو د هغوی مجموعي تاثیر متقابل عمل لري چې هغه د دایمي عمل کوونکي د جذب قواوو څخه عبارت دي.



## فعالیت

- لاندي شكلونه وگورئ او لاندي پوښتنو ته په گروبي ډول ځواب وركړئ.
- 1- كه چيري د لندن قوه د ډاى پول مومنت د منځته راتلو په واسطه منځ ته راشي ، نو هغه عامل چي د ډي ډاى پول مومنت منځته راتلو لامل گرځي ، كوم دي ؟
  - 2- د مادي د كرمو خواصو د منځ ته راتلو پر بنسټ دا ډاى پول درك كيداى شي ؟
  - 3- د لاندي الف او ب شكل سره سم د ماليكولونو A او B د اتومونو ترمنځ كوم مناسبات ليدل كيږي ؟ په ډي ډاى په گروبي شكل معلومات وړاندي كړئ.



(3-5) شكل د شپښو د دوو قطبونو د منځته راتلو څرنگوالي د دوو ماليكولو اودوو اتومونو ترمنځ

## د لندن د قواو په قوت باندي اغيزناکه عوامل

څرنگه چي د لندن قوه د ډاى پول مومنت د منځته راتلو په پايله كي پيدا كيږي او هر هغه عامل چي په ماليكولونو كي د الكتروني وړيځي كېږوي زياتوي ، دا ډاى پول زياتوي چي دا عامل عبارت دي له:

### الف- د ماليكولونو حجم :

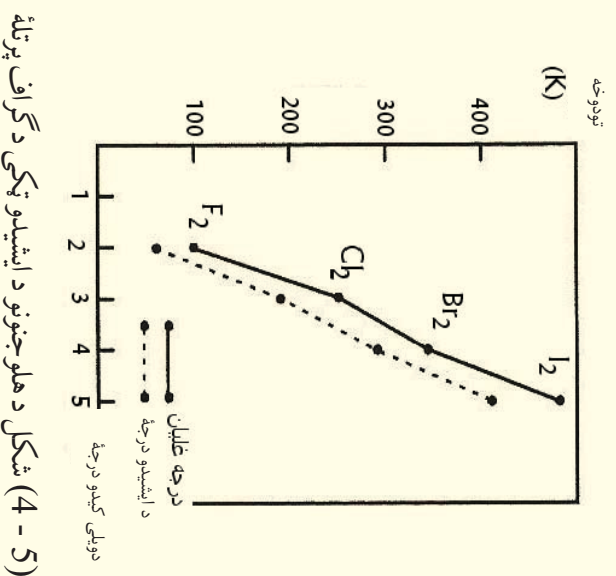
په ماليكولونو كي د الكترونونو د شمېر زياتوالي او د هر اتوم په چاپيريال كي الكتروني قشرونو شمېر زياتوالي او يا په يوه ماليكول كي د اتومونو زياتوالي د ماليكول د حجم او د الكتروني وړيځي

زیاتوالي لامل گرځي. هر څومره چې د الکتروني وړیځي اندازه زیاته اوله هستی څخه لرې واقع وي، د الکترونونو گډوډي زیاته او د لندن قوه هم منځ ته راځي، د لندن د قوه د قوت زیاتوالي د مالیکولونو د حجم په زیاتوالي کېدای شي چې د ویلي کېدو او د ایشیدو د ټکو په ځینې د دي مالیکولونو پرتله کولو پر بنسټ دلاندې فعالیت دگراف سره سم پیدا کړی.

### فعالیت



- 1- د هلوجن د کوم عنصر د مالیکولونو د ایشیدو ټکی لور دي؟ د هغه لامل روښانه کړی.
- 2- د هلوجن د کوم عنصر د مالیکولونو د ویلي کېدو ټکی لور دي؟ د هغه علت توضیح کړی.



### ب- د مالیکول کتله

د عادي هایدروجن ( $H$ )، د ډیټرم ( $D$ )، او ټریټیم ( $T$ ) مالیکولونه درې واړه غیر قطبي دي، د هایدروجن په دي درې واړو ایزوټوپونو کې د مالیکول حجم او په مالیکولونو کې د اړیکو اوږدوالی یو شان دي؛ خو درې واړو کتلی یو له بل څخه توپیر لري؛ نو له دی امله د هغوی د ایشیدو او ویلي کېدو ټکی توپیر لري؛ پایله اخیستل کېږي چې د مالیکولونو کتله هم د لندن د قواوو په قوت کې اغیزه لري (دلاندې جدول وگورئ)

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

فرمول	د اړیکې اوږدوالی (pm)	ماليکولي کتله (g)	کيدو ونډې ټکي (K)	د ايشيدو ټکي (K)
( <sup>1</sup> H)	74.14	2.00	13.957	20.39
( <sup>2</sup> D)	74.14	4.03	18.73	23.67
( <sup>3</sup> T)	74.14	6.03	20.62	25.04

### ج- د ماليکول شکل او د تماس سطح

د ډبرو تماسو لرونکو سطحو ماليکولونه يو له بل سره نژدې اود لندن قوه ډيره قوي ده، مسطح او خطي ماليکولونه د هر مې او کرو ماليکولونو په پرتله او زنځيري ماليکولونه د منښمو او بڼاخ لرونکو ماليکولونو په پرتله د سطحو تماسو ډيرو ټکو لرونکي دي؛ نو له دې امله د لندن قوه زياته ده. لاندې جدول وگورئ:

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

ليکو ل ما فورمول	ساختماني فورمول	د ونډې کيدو ټکي ( <sup>0</sup> C)	د ايشيدو ټکي ( <sup>0</sup> C)
$C_4H_{10}$	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	-138	0
$C_4H_{10}$	$CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{ }}{CH} - CH_3$	-159	-12

### فعاليت

په لاندې جدول کې د ځينو سپکو او درندو اوبو ځینې فزیکي خواص درکړئ شوي دي تاسې د نوموړو اوبو د خواصو تویسر پیدا کړئ او په خپلو کتابچو کې یې یادداشت اود دې تویرونو لامل روښانه کړئ.

### (3-5) جدول د اوبو د ډولونو خواص

د ایشیدو درجه ( $^{\circ}C$ )	د ویلي کیدو ( $^{\circ}C$ )	مالیکول کتله	ملا بالابر از ( $^{\circ}C$ ) (D)	مالیکول فورمول
100	0	18.0151	1.84	$H_2O$
	3.81	20,0276	1,84	$D_2O$

### زیاتي معلومات



د لندسڼ قوه نه یوازې په غیږي قطبي مالیکولونو کې، بلکې په قطبي مالیکولونو کې هم شتون لري او دا قوه خو ځله له ډای پول- ډای پول له اغیزې څخه لږه ده.

### ۲-۳: هایډروجنی اړیکه (Hydrogen Bond)

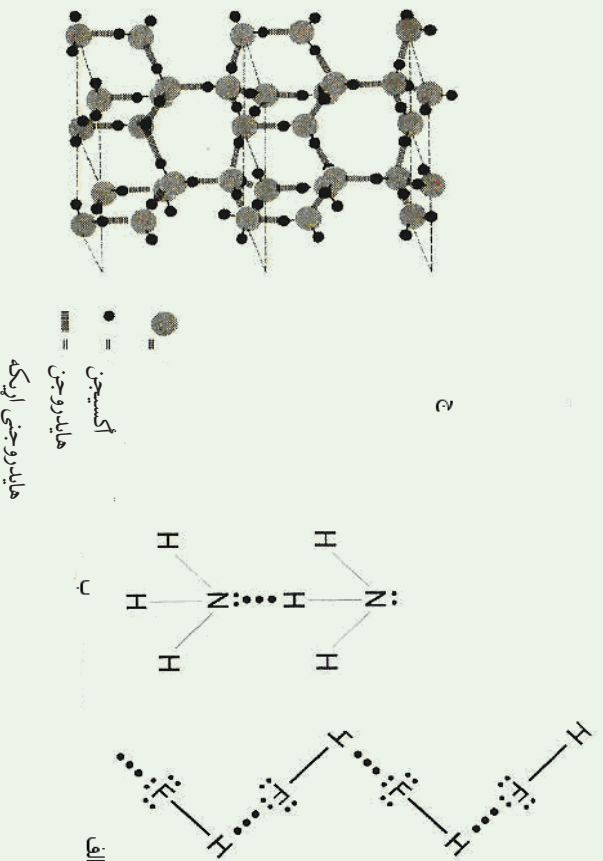
هایډروجنی اړیکه یو ډول ځانګړې کیمیاوي اړیکه ده چې د هایډروجن او الکترونېګاتيو عنصرونو هایډروجنی اړیکه سره اړیکه ولري. دا اړیکه د مالیکولونو ترمنځ هم تشکیلېږي، یا دا چې د هایډروجن عنصرونو ترمنځ په هغه صورت کې جوړېږي چې د هایډروجن اټوم د همدې الکترونېګاتيف د اټومونو او الکترونېګاتيف عنصرونو د اټومونو ترمنځ په عین مالیکولونو کې (داخلی مالیکولي اړیکه) جوړېږي. څرنګه چې معلومه ده، هایډروجن لرونکي مرکبونه چې د هغوی په مالیکولي ترکیب کې غیږی فلزي الکترونېګاتيف عنصرونه شتون ولري (F, N, O) د تیر ایستونکو خواصو لرونکي او د ایشیدو ټکی یې لوړ دي.

(۰-۵) جدول د اګسیجن، نایتروجن او فلورین عنصرونو لرونکو دسلسو مرکبونو د ایشیدو ټکی

د ایشیدو درجه	مرکبونه	د ایشیدو درجه	مرکبونه
19 $^{\circ}C$	HF	100 $^{\circ}C$	$H_2O$
-84 $^{\circ}C$	HCl	-60 $^{\circ}C$	$H_2S$
-57 $^{\circ}C$	HBr	-41 $^{\circ}C$	$H_2Se$
-53 $^{\circ}C$	HI	-2 $^{\circ}C$	$H_2Te$



خړنگه چې د پورټينيو سلسلو په مرکبونو کې ليدل کېږي، د اوبو د ايشيدو درجه  $100^{\circ}C$  ده او اکسيجن ډگروپ د نورو عناصرونو د مرکبونو د ايشيدو درجه ټيټه ده، د مرکبونو په بله سلسله کې د  $HF$  د ايشيدو درجه لوړه او د  $F_2$  گروپ د نورو عناصرونو د مرکبونو ايشيدو ټکي ښکته دي، لامل يې دا دی چې د اوبو په ماليکولونو کې د اکسيجن او هایدروجن ترمنځ متقابل عمل شتون لري او همدارنگه په  $HF$  کې د هایدروجن د اټوم او د هایدروجن فلورايډ  $HF$  د يو ماليکول د بل ماليکول د فلورين د اټوم ترمنځ متقابل عمل شته دی. د ماليکولونو ترمنځ دې متقابل عمل له امله، د دې مرکبونو د ايشيدو درجه لوړه تللی ده او مفريت يې ټيټ دی، د اټومونو د ډيبري الکټرونينگ اټوميتي په پايله کې د  $H-N, H-O, H-F$  اټومونو ترمنځ اړيکې ډيبري قطبي دي؛ نو له دې امله د هایدروجن اټومونه لږڅه مثبت چارج او د فلورين، اکسيجن او نايټروجن اټومونه لږڅه منفي چارج خان ته غوره کوي چې د کولمب قوه د مخالفو چارجونو ترمنځ عمل کوي، داسې چې د يو ماليکول د هایدروجن اټوم چې لږڅه مثبت چارج لري، د بل ماليکول د الکټرونينگ اټوم په واسطه کش کېږي، نوي اړيکه جوړېږي او ماليکولونه يو له بل سره اړيکه پيدا کوي.



(5-5) شکل هایدروجنی اړيکه الف -  $HF$ ، ب - اونیاء، ج - یخ

### ۳-۲-۱ د هایدروجنی اړيکې ماهیت :

که څه هم د هایدروجنی اړيکې د ماهیت په اړه یو نظر شتون نه لري؛ خو په دې ځای کې د هغوی ځینې ځانگړتیاوې د څیړنې لاندې نېسو چې ځانگړي بیلابیلی ځانگړتیاوې ددی قواو په هلاکله



وینیزنسی، په لاندې جدول کې د بیلابیلو مرکبونو د شو مالیکولونو او خواص یې چې هایدروجنی اړیکې لري، د هغوی ترمنځ د قواوې په ځانګړتیا سره په پرتلیزه توګه وړاندې شوي دي:

(5-5) د ځینو مالیکولونو فزیکي خواص

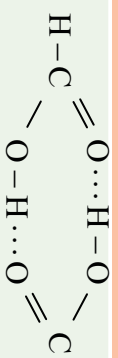
د اړیکې ډلې پول مومنت $\mu$	د مالکول ډلې پول مومنت $\mu$	دهایدروجنی اړیکې انرژي	په مالکول د اټومونو د اړیکو اوږدوالي Pm	دهایدروجنی اړیکو اوږدوالي Pm	د مالکول ترمنځ اړیکه	مالیکول
1.9D	1.8D	-19kg/mol	120	120	F-H...F	HF
1.5D	1.82D	-22kg/mol	100	170	O-H...O	H <sub>2</sub> O
1.4D	1.47D	-17kg/mol	90	220	N-H...N	H

د اړیکو د ډلې پول مومنت دقو او پرتله رابنسی چې د اړیکو دقطبیت په زیاتوالي او په هر اټوم باندې د لږڅه چارجونو زیاتوالي د هایدروجنی اړیکو وړتیا زیاتوي، پردی بنسټ کېدای شي چې هایدروجنی اړیکه د ډلې پول- ډلې پول سره ورته دالکتروستاتیکي اهمیت لرونکی موزنل شي.

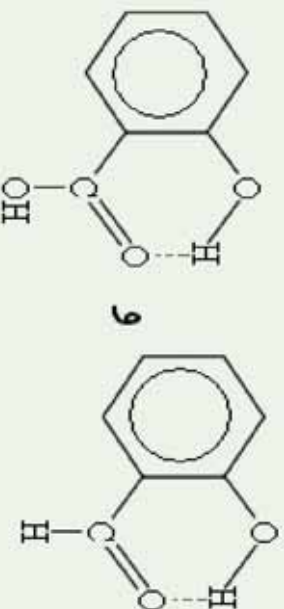
د هایدروجنی اړیکې خاصه ځانګړتیا په دې کې ده چې درې اټومونه ( $X-H...Y$ ) په یوه نېغ خط کې ځای نیول د اړیکې قوت زیات وي او هایدروجنی اړیکه جهت (لوری) پیدا کوي، د دې اړیکې جهت دهغې له کوولانسی اړیکې سره تړون لري؛ خو ایوني اړیکه د دې خاصیت لرونکې نه ده؛ ځکه د ایونونو ترمنځ قوه په ټولر جهتونو کې یو شان ده؛ خو بیا هم هایدروجنی اړیکه نه شو کولای، چې کوولانسی یا ایوني فرض کړو؛ ځکه په لومړي سر کې دهایدروجن اټوم د S اوربیتال لرونکې په خپل لومړي ولاسی قشر کې دي چې نشي کولای د یوې کوولانسی اړیکې څخه زیاتې اړیکې جوړې کړي او دبله طرفه د کوولانسی او ایوني اړیکې انرژي د  $100\text{kJ/mol}$  څخه زیاته ده، په پایله کې هایدروجنی اړیکه سره له دې چې د ډلې پول- ډلې پول او کیمیاوي اړیکو سره ورته والی لري؛ خو د هغوی د هیڅ یو سره یو شان نه ده.

د هایدروجنی اړیکې انرژي  $29\text{kJ/mol}$  -21 ده او 10 تر 20 مرتبو پورې د کوولانت اړیکو په پرتله ضعیفه ده خو څومر تې د واندروالس د قوې په تناسب څیره قوې ده . هایدروجنی اړیکه د ډایمرنونو ( $\text{HF}$ ) او ( $\text{H}_2\text{O}$ ) د جوړیدو لامل د براس په حالت کې کیږي، همدا رنگه په فارمیګ اسید کې هم ډلې میر په لاندې ډول دي:





هایدروجني اړيکه په(---) افاده کوي هایدروجني اړيکه د عیني مالیکول په دننه کې تشکيلیږي؛ د بیلګې په ډول: د هایدروکسي بنزالدهاید په مالیکول د  $\text{OH}$  - د ګروپ او کاربونیل ګروپ ترمنځ اړيکه شته ده.



له دې امله د اورترهایدروکسي بنزالدهاید د ایشیو درجه د پارا هایدروکسي بنزالدهاید په پرتله  $1,6^\circ\text{C}$  اندازه کمه ده؛ ځکه د پارا هایدروکسي بنزالدهاید د مالیکولونو ترمنځ هایدروجني اړيکه شته ده.

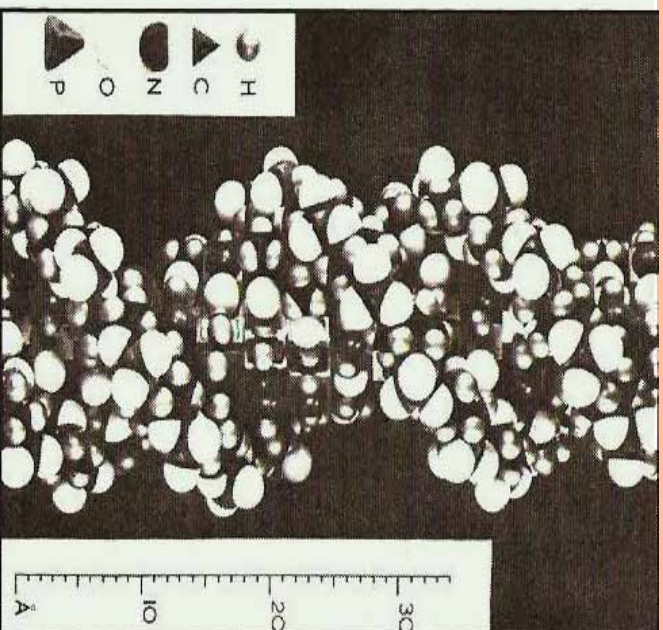
### لوهری فعالیت:

د (4 - 5) جدول په نظر کې نیولو سره ووايي چې د هایدروجني اړيکې اوږدوالی زیات دي او یا دا چې د ګرولانسي اړيکې اوږدوالی زیات دي؟ ایا د اړیکو اوږدوالی ترمنځ د اړيکې ( $X-H \cdots Y$ ) شکل سره د  $\gamma$  او  $x$  د الکترونیګاتیویټي ترمنځ کوم ارتباط شتون لري که نه؟

### دویم فعالیت:

د هایدروجن، فلورین، اکسیجن او نایټروجن د اټومونو ترمنځ د واندروالس شعاع په ترتیب سره  $155\text{ pm}$ ,  $120\text{ pm}$ ,  $10\text{ pm}$  ده، د واندروالس د شعاعو مجموعه د اټومونو ترمنځ په  $F \cdots H$ ,  $H \cdots O$ ,  $H \cdots N$ ,  $H \cdots H$  اړیکو کې محاسبه کړئ او هم یې د هایدروجني اړيکې له واقعي اوږدوالي سره پرتله کړئ، توپیرونه یې په څرنگه روښانه کړئ؟

هایدروجني اړيکه نه یوازې په کیمیا کې بنسټیز رول لوبولی دي؛ بلکې په بیولوژي کې هم دا شان رول لرونکی ده؛ د بیلګې په ډول: هایدروجني اړيکه د نوکلیک اسید د دوه ګوني فنر د جوړېدو لامل شوی او د ارثي معلوماتو انتقال په ژونديو اورگانیزمونو کې هم نامونوی.



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

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

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

۵- ۱: د مالیکولونو ترمنځ د جذب قواو اغیز د موادو دوولې کیدو او ګڼل کیدو په ټکي باندې:

د موادو د ایشیدو او ویلې کیدو عملیه عبارت د تودوخې او انرژي ورکول د موادو بلورونو ته ده ترڅو د موادو د پوښتنیالي انرژي چې هغوی یې یو له بل سره نښلولي شي؛ مغلوبه کړي .  
 د یادولو وړ ده دا چې د بلورۍ موادو ویلې کیدل او د براسو عملیه د موادو په تجزیې باندې په اټومونو او یا ایونونو او د کیمیاوي ټولو قواو د پوره له منځه وړلو لامل نه ګرځي ، د کیمیاوي قواو او د موادو د فزیکي خواصو ترمنځ د اړیکو دپوهیدلو په اړه ؛د بیلګې په ډول: د ویلې کیدو او ایشیدو د ټکو لپاره لازمه ده چې د موادو د تشکیل کوونکو اجزاو دښلولو انرژي د موادو په درې ګونو حالتونو کې پرته شي.

د یو جامد جسم د براس کیدلو لپاره یوازې باید د معادلي انرژي مقدار، یعنې د دې دوه حالتونو د اختلاف انرژي دې جسم ته ورکړ شي.

بلوري مواد چې صرف د لندن قوه په واسطه سره کلک او راتپل شویږي، په ټیټه تودوخه ویلې کېږي



او لاسته راغلي مایع په اسنای سره په ایشیدوراغی، د هغوی بیلگه کولای شونځیه گازونه چې کنگل شوی وي، وړاندې کړو. د هیلوم گاز  $269^{\circ}C$  - تودوخه او رادون گاز  $62^{\circ}C$  - تودوخه کې په ایشیدو راغی، د عضوی او غیر عضوی مرکبونو زیات مالیکولونه چې د هغوی د برېښنايي قطبيت مومنت ضعیفه وي، نېغ پر نېغ تصعید کوي؛ د بیلگې په ډول: میتان ( $CH_4$ ) په  $262^{\circ}C$  -،  $BF_3$  په  $101^{\circ}C$  - او  $SF_6$  په  $64^{\circ}C$  - کې تصعید کوي.

دا چې د لندن قوه د مالیکولونو د قطبيت د زیاتوالي پر بنسټ زیاتېږي، زیاتره مواد چې د لویو مالیکولونو لري، د لندن د قواوو په واسطه یو ځای شویږي، په عالي تودوخه کې د مایع حالت لرونکي دي چې بیلگه یې کیدای شي،  $Ni(CO)_4$  د ایشید ټکي  $43^{\circ}C$ ،  $CCl_4$  د ایشیدو ټکي  $77^{\circ}C$ ،  $N_3H_6$  ټکي د ایشیدو له درجې سره وړاندې کیدای شي.

په قطبي مایعاتو کې مالیکولونه د ډای پول او د هایدروجنی اړیکو د متقابل عمل په واسطه تړون لري او راتول شوي دي چې دا ډول اړیکې د لندن او اندروالس قواوو د اړیکو په پرتله ډیرې ټینګې دي؛ له دې کبله د دې ډول موادو د ایشیدو ټکي ډیر لوړ دي؛ د بیلگې په ډول: اوبه، مایع امونیا، سفوریک اسید کلوروفارم... د ډای پول - ډای پول او هایدروجنی اړیکو د لرلو له کبله یې د ایشیدو درجه لوړه ده.

ډیر سپک مالیکولونه، لکه:  $H_2O$ ،  $H_2S$ ،  $H_2Se$ ،  $PH_3$  او  $HI$  د قوي قطبي مالیکولونو له ډولونو څخه نه دي (د دې غیري فلزي عنصرونو الکترون ګټیږي دهایدروجن سره یوشان ده) له دې امله د دې ډول مرکبونو د ایشیدو ټکي ټیټ دي، د مالیکولي کتلې زیاتوالی، د هغوی د ایشیدو د درجې زیاتوالي لامل ګرځي، د  $VIII$  ګروپ عنصرونو 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 په منځ کې هایدروجنی اړیکې جوړې کړې دي؛ نو له دې امله د هغوی د ایشیدو ټکي لوړ دي؛ خو ددی سلسلې په نورو مرکبونو کې هایدروجنی اړیکه نه شته ده چې د ایشیدو ټکي یې ټیټ دي.

ایوني مرکبونه د الکتروستاتیکي ډیرې قوي قواوې په واسطه چې د هغوی د مخالف چارج ایونو ترمنځ شتون لري، سره زیات متراکم شویږي: له دې امله نه شي کیدای چې د لږې انرژي په واسطه ایونونه یو له بل څخه لرې شي؛ پر دې بنسټ د دې موادو د ویلې کیدو او ایشیدو درجې لوړې دي. کله چې دې موادو ته تودوخه ورکړل شي، د هغوی د کرسټلې شبکې اړیکې د پری کیدلو په پایله کې ویلې او په پای کې په ایشیدو راغی.

د بلورې موادو د تشکیل کونونکو ایونونو د برېښنايي چارج زیاتوالي د کرسټلې شبکې د انرژي زیاتوالي لامل ګرځي چې په پایله کې د هغوی دوپلې کیدو او ایشیدو درجې زیاتېږي؛ د بیلگې په ډول:



د  $NaF$  د ایشیدو درجه مساوي د  $C$  997° او له  $MgO$  د  $C$  2800° سره مساوي ده. هغه جسمونه چې په جامد حالت کې کولانسې اړیکې ټینګې وي؛ خو د گاز په حالت کې کولانسې ضعیفه اړیکې ولري، د هغوی د ویلي کیدو او ایشیدو درجې کیدای شي لوړی اوسې؛ دبیلګې په ډول: کاربن د الماس او گرافیت په بڼه چې په  $C$  3700° کې تصمید کوي، سلیکان ډلی اکسید چې په  $C$  1710° کې ویلي کېږي له  $C$  2200° څخه په لوړه تودوخه کې په ایشیدو راځي.

په جامد حالت کې د کاربن د اټومونو څلور گوني اړیکې په الماس کې د اړیکو له ډولو څخه دي، که چېرې د گاز حالت ځانته غوره کړي، د هغه د  $\sigma$  دوره اړیکې د  $\pi$  په اړیکه چې یوه ضعیفه اړیکه ده، بدلون مومي.

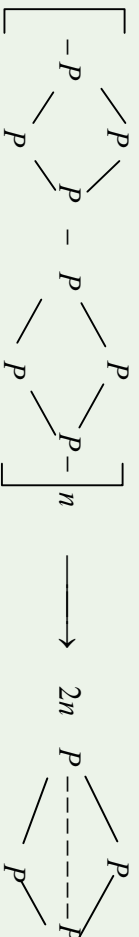
(5 - 6) جدول د القلي فلزونو د هالیدونو د تفکیک ارزښت په جامد، مایع او گاز فازونو کې په  $KJ / mol$

مرکب	$M-X(g)$ $M^+(g) + X^-(g)$	$M-X(s)$ $M^+(g) + X^-(g)$	تصمید	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 چېرې د کولانسې اړیکو تعداد په مالیکولونو کې چې د گاز په فاز کې وي، د هغوی د جامد



حالت د اړیکو د تعداد سره مساوي وي او د هغوی سره عین ثبات ولري، د هغوی د براس عمل چټک او ساده ترسره کېږي، بیلگي يې کېدای شي د پولي میرونو اړیکې چې د تودوخې په سلانو درجو کې جوړېږي، وړاندې شي؛ د بیلگي په ډول: سور فوسفورس تصعید کوي، بیا بیرته په سپین فوسفورس ګڼګل کېږي:



(5-7) جدول د پوتاشیم او سینیو زرو د هلایدنو دولي کېدو درجه

د ویلي کېدو درجه	مرکب	د ویلي کېدو درجه	مرکب
435 <sup>0</sup> C	AgF	880 <sup>0</sup> C	KF
455 <sup>0</sup> C	AgCl	776 <sup>0</sup> C	KCl
434 <sup>0</sup> C	AgBr	730 <sup>0</sup> C	KBr

### فعالیت:

(5-8) جدول په څیر سره مطالعه کړئ، د لیکل شوو مرکبونو د ویلي کېدو درجه یو له بل سره پرتله کړئ، د هغوی ویلي کېدو او ایشیدو تودوخې درجو کموالي او زیاتوالي لامل توضیح کړئ او هم د هغوی د توپیر څرنگوالي د دلیلونو پېژندنه وړاندې کړئ.  
(5-8) جدول د القلي او ځمکنی القلي د هلایدنو د ویلیدو او ایشیدو درجې

د ایشیدو درجه	د ویلي کېدو درجه	مرکب	د ایشیدو درجه	د ویلي کېدو درجه	مرکب
812 <sup>0</sup> C	765 <sup>0</sup> C	CaBr <sub>2</sub>	1380 <sup>0</sup> C	730 <sup>0</sup> C	KBr
2137 <sup>0</sup> C	1280 <sup>0</sup> C	BaF <sub>2</sub>	1250 <sup>0</sup> C	684 <sup>0</sup> C	CsF

## ۳-۲ : په انحلايت باندې د قواو اغيزه :

انحلايت اود حل شورو جسمونو نور ځانگړتياوې پيچلې موضوع ده ، په دې ځاى کې يوازې لنډ توضيحات وړاندې کېږي .

د غير قطبي جسمونو محلولونو په غير قطبي محلولونو کې د محلولونو ډبر ساده ډول دي ، هغه قراوې چې د حل کېدونکې مادې او محلول ترمېخ په محلولونو کې شتون لري ، د لندن د قواوې ډول دي او ضعيفه ده ، د دې قواو شتون د حل کېدونکې مادې او محلول ترمېخ چې د دې ډوو موادو د انحلايت او نښلېدو لامل گرځي ، د دې محلولونو توپير د ايډيالو گازونو د محلولو سره نيسي .

په ايډيال محلولونو کې د غير قطبي ماليکولونو لرونکي جسمونه ، ايزني مرکبونه ، ډبر قطبي محلولونه ؛ لکه اوبه شتون لري . د دې لپاره چې يو ايزني مرکب په محلول کې بڼه حل شوي وي ، بايد په کرسټلې شبکه کې د ايزني ذرو ترمېخ د جذب قواو باندې غلبه حاصل کړي او د ايزونو ترمېخ د الکتروستاتيکې جاذبه انرژي بايد مغلوبه شي ، په محلولونو کې چې د حل شوی مادې ايزونونه د لوړ ډاى الکټريک د ثابت لرونکي د محلول په واسطه (د بيلگې په ډول  $CH_2O = 87 \text{ }^\circ \text{e}$ ) جلا کېږي ، د دې ايزونو ترمېخ د جاذبې قوه لږه ده او په اسانۍ يوبل نه شي جذبېږي او رسوب نه شي کېلېږي ، نوموړی قوه کېدای شي چې د کولمب د قانون پر بنسټ توضیح کړای شي :

$$F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{\epsilon^0 \cdot r^2}$$

په دې فارمول کې  $F$  د مخالف علامه ايزوني ذرو ترمېخ د جذب قوه ،  $K$  ثابت ،  $q_1$  او  $q_2$  د چارجونو اندازه ،  $r$  د ډوو چارجونو فاصله او  $\epsilon^0$  د محلول د ډاى الکټريک ثابت رانښيي .

د محلول د انحلايت وړتيا يو عامل د هغه له کوارډينيشن څخه عبارت دي چې د حل کوونکو موادو د ماليکولونو د مرکزى اټومونو سره يې ترسره کوي ، قطبي محلولونه د منحلې مادې د کټيونونو سره ډبر بڼه کوارډينيشن کېږي او د هغه د حل کېدو نور عوامل په محلولونو کې د شاملو ايزونو ځانگړتياوې ؛ لکه اندازه ، د محلول د ماليکولونو د اړيکو د جوړېدو وړتيا له ايزونو سره اود نوموړو ايزونو جسامت پورې اړه لري ، د کرسټلې شبکې انرژي هم د مرکزى ايزون ډبر جسامت



پوري اڙه لري، ڪوم چي، په ڪرستلي شبڪه کي شته دي. په ڪرستلي شبڪه کي موجودي قواوي (اڀون اڀون) دمحلل د ماليڪولونو او ورته دڀردی اڀون ترمنځ قواوي (اڀون - ڄای پولي) ڊير قوي دي، ڪه چيري د ڪرستلي شبڪي انرژي د سلوٽيشن په پرتله لوڙه وي، د داسي محلولونو محيط سور دي، ڪه چيري د ڪرستلي شبڪي انرژي په محلولونو کي د سلوٽيشن (Solvation) د انرژي په پرتله ڊيره ٿيڻه وي، د محلولونو محيط گرم دي.







## د پنځم څپرکي لنډيز

- د بيلابيلو مرکبونو مالیکولونه بيلابيل خواص او جوړښت لري او بيلابيل جسمونه په بيلابيل شکلونو جوړوي، په داسې جسمونو کې مالیکولونه د يوې قوه پرنښت سره يوځای شوي او جسمونه يې د بيلابيلو حالتونو په لرلو سره تشکيل کړيدای.
- په کيمياوي اړيکو کې د اټومونو ولائسي الکټرونونه برخه لري، مالیکولونه، ايونونو او يا راډيکالونه يې جوړ کړيدای؛ خو مالیکولونه د بيلابيلو قواو پرنښت سره يوځای او، لوی جسمونه يې تشکيل کړي دي.
- د اټومونو او مالیکولونو ترمنځ د متقابل عمل بيلابيل شکلونه شته دي چې د هغوی ترمنځ د اړيکو د جوړېدو لامل گرځي، د هغو له ډلې څخه د ډای پول- ډای پول د قوه متقابل عمل، د وانډروالس د قوه متقابل عمل، د لنډن د قوه متقابل عمل او د هايډروجنې اړيکې له متقابل عمل څخه عبارت دي.
- په جامدو جسمونو کې قطبي مالیکولونه د منظمو جوړښتونو د جوړېدو په غرض متقابل عمل يې سرته رسولی، د ډای پول- ډای پول متقابل عمل هغه وخت ليدل کېږي چې مالیکولونه يو له بل سره نژدې شي، په دې صورت کې دوی يو بل جذب او جامد جسمونه تشکيلوي.
- په کرسټلې شبکه کې د اړيکو د جلاکولو لپاره ضروري انرژي د هغه اندازې انرژي په واسطه تايمين کېږي کوم چې دانرژي د منحلې مادې د قطبي مالیکولونو او د محلل قطبي مالیکولونو د متقابل عمل په پايله کې ازادېږي.
- د غير قطبي مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه شته ده، د لنډن د تيوري سره سم دا قوه د مالیکولونو په شپږه بې لا ريزنښن پورې اړه لري کوم چې د جذب د قواوو د ثابت متقابل عمل لامل کېږي
- هايډروجنې اړيکه يو ډول خاصه کيمياوي اړيکه ده چې د هايډروجن او نورو الکټرونوگانيف عنصرونو ترمنځ په هغه صورت کې جوړېږي کله چې د هايډروجن اټوم له همدې الکټرونوگانيف عنصرونو سره اړيکه ولري.
- باوري مواد چې صرف د لنډن د قوې په واسطه سره کلک شوي وي، په ټيټه تودوخه کې وېلي کېږي او له هغې څخه حاصل شوي مايع په اسانۍ سره په ايشيدلو راځي.
- کله چې په محلولونو کې د موادو د ايونونو ترمنځ د جاذبې قوه لږه وي او په اسانۍ سره يو بل جذب نه شي کړای، رسوب نه تشکيلېږي، داصل او محلل د محلل ډای الکټريک د ثابت لوي



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

■ د بلوري موادو د جوړولو مالیکولونو د برښنايي چارج زیاتوالي د انرژي د زیاتوالي لامل ګرځي او د هغوی د ویلي کیدو او ایشیدو درجي لوړېږي.

## د پنځم څپرکي تمرین څلور خوا به پوښتني

- 1- د لویو جسمونه مالیکولونه د یو..... پر بنسټ سره یو ځای شوي او جسمونه چې الف- لرونکي دي ، جوړ کړي دي .  
ب- اړیکه ، بیلابیل حالتونه  
د- هیڅ یو هم  
ج- الف او ب دواړه
- 2- مالیکولونه د بیلابیلو قواوو پر بنسټ یو له بل سره یو ځای شوي دي..... جسمونه یې تشکیل کړی دي .  
الف- کوچني مواد ب- لوی جسمونه ج- ایونونه  
د- ټول سم وي .
- 3- د کومو عنصرونو شتون د مرکبونو په مالیکولونو کې د هایدروجنې اړیکې لامل د مالیکولونو ترمنځ ګرځیدلي دي .  
الف- نایتروجن ، اکسیجن ، فلورین او هایدروجن      ب- یوازي اکسیجن  
ج- یوازي فلورین      د- هایدروجن
- 4- د هایدروجنې اړیکو د جوړیدو حتمي شرط به له لاندې موادو څخه کوم یو وي ؟  
الف- هایدروجن شتون ب- درې الکترونه ګانټیف عنصرونو (فلورین ، اکسیجن ، نایتروجن) شتون او هایدروجن اړیکه د همدې عنصرونو د مرکبونو په مالیکول کې  
ج- الف او ب دواړو      د- هیڅ یو
- 5- بلوري مواد چې صرف د لندن قواوو په واسطه یو له بل سره کلک شوي وي په ..... تودوخه ویلي او د هغوی حاصل شوي مایع..... په ایشیدواراځي .  
الف- بڼکته په اساني      ب- تودوخه ، په مشکل  
ج- متوسط ، سست      د- څیر لوړ ، ساده
- 6- د اړیکو ډیر یکیدلو ضروري انرژي په کرسټالي شبکو کې له هغه مقدار انرژي په واسطه تاښین کيږي کوم چې دا انرژي د حل کیدونکو موادو د قطبي مالیکولونو او دمحل د قطبي مالیکولونو له مقابل عمل څخه..... کيږي .

الف - سختي ب - آزاد ج - جذب د - الف او ب دواړه

7- زيات مواد چې د لوړو ماليکولونو لرونکي دي او د لندن د قوه پرنښت يو له بل سره مترکم شوي، په عادي توډوخه کې ..... لرونکي دي .

الف - جامد حالت ب- گاز حالت

ج- مایع حالت د- پلازما حالت

8 - هغه جسمونه چې په جامد حالت کې کولانسې اړیکې یې کلکې کړي دي؛ خو د گاز په حالت کې کولانسې ضعیفې اړیکې لري؛ د هغوی د ویلي کیدو او ایشیدو درجې ..... کېدای شي .

الف - لوړ ب - ټیټی ج- متوسط د - ډیر ښکته

9 - د بلوري موادو د تشکیل کوزونکو ایزونو د بریښنا چارج زیاتوالي د کرسټلي شبکې د انرژي د زیاتوالي لامل ګرځېدلي اود هغوي د ویلي کیدو او ایشیدو درجه ..... کوي.

الف - ښکته والی ب- پورته والی

ج- بدلون نه کوي د- فوق العاده ښکته والی

10 - که چیرته له کولانسې اړیکې د گاز د فاز په مالیکولونو کې د هغوی د جامد حالت د اړیکو د شمیر سره مساوي دی او هغوی ته عین ثبات ورکړی وي د هغوی د براس عمل ..... او ساده تر سره کېږي .

الف - چټک ب - سست ج - ډیر کمه د - هېڅ یو

### تشریحي پوښتنې

1 - د هایدروجنې اړیکې د جوړیدو لپاره کوم شرمونه لازم دي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

2- لاندې موادو د مالیکولونو په منځ کې د قواو کوم شکلونه لیدل کېږي؟

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

3 - د اوبو د ایشیدو درجه  $100^{\circ}C$  او د اکسیجن عنصر د نورو هم ګروپو عنصرونو مرکبونو د ایشیدو درجه ښکته ده؛ همدارنگه د فلورین د نور هم ګروپو . عنصرونو مرکبونو په بله سلسله کې د  $HF$  د ایشیدو درجه  $19^{\circ}C$  ده او د نورو عنصرونو مرکبونو د ایشیدو درجه ښکته ده، د هغه لامل توضیح کړئ.

4 - لاندې مرکبونه د ایشیدو د درجې د لوړیدو پر بنسټ تنظیم کړئ او خپل حل توضیح کړئ .  
الف-  $OH - C_4H_9 - C_4H_9 - CH_3$  ب-  $CH_3 - CH_2 - Cl_2 - CH_2 - CH_3$  ج-  $CH_3 - C(CH_3)CH_3$



$N_2$ -د

5- د مسوادو د ذرو ترمنځ د جذب قوه د هغوی د ویلې کیدو او ایشیدو پر درجه باندې څه اغیزه لري؟ معلومات ورکړئ.

6 - د موادو په انحلاېت کې کومې قواوې اغیزه لري؟ معلومات وړاندې کړئ.  
7 - کوم فکتورونه د ایونونو په انحلاېت کې موثر دي؟ دای الکتریک څه شې دي؟ په دې اړه معلومات ورکړئ.

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



## د مادي حالتونه



په خپل چاپېریال کې بیلابیل مواد په بیلابیلو حالتونو کې گوری، یا پوهېږي چې مواد په طبیعت کې په څو حالتونو پیدا کېږي؟ د مادي حالتونه پر کوټو شسرايطوېرې اړه لري؟ مواد په بیلابیلو حالتونو کې د کوټو خصوصیاتو لرونکي دي؟ د مادي د گاز، مایع او جامد حالت څرنگه یو پر بل بدلولای شي؟ د مادي د حالتونو په بدلونونو کې کوم شرایط بنسټیز رول لرونکي دي؟ د دې فصل په لوستلو کېدای شي د مادي د حالتونو په اړه معلومات حاصل، پورتنی پوښتنوته ځواب وړاندې او هم د دې ډول پوښتنو بیلگې حل کړای شي.

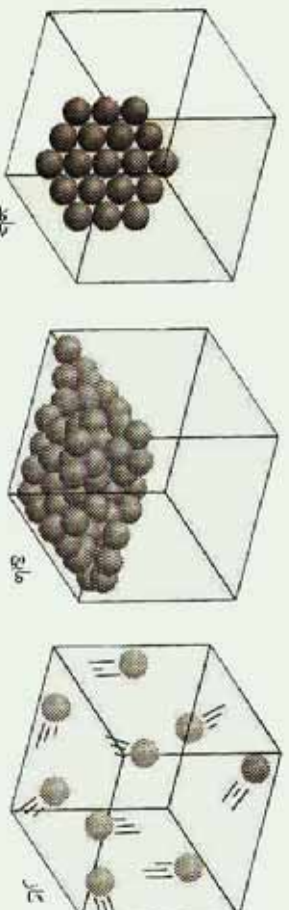


## ۶- ۱: جامدات مایعات او گازونه

هره ماده کو لایه شې چې د محیطی شرایطو په څرنگوالی سره درې حالتونه (جامد، مایع او گاز) ولري، که څه هم مواد په عادی حالت کې د گاز په حالت لږ پیدا کېږي، خو گازونه د ځانګړي اهمیت لرونکي دي؛ د بیلګې په ډول: ژوندي موجودات د هغوی له ډلې څخه انسانان د غازي محلول په دننه کې ژوند کوي. دځمکې اتموسفیر دگازونو مخلوط دي چې د هغه زیاته برخه له نایتروجن او اکسیجن څخه تشکیل شوی ده. گازونه هغه مواد دي چې د هغوي تشکیل کونکي ذري یو پر بل باندې لږه اغیزه لري او د هغوی د ذرو د جذب قوه ډیره ضعیفه او نامنظم حرکت لری . په لوړه تودوخه او لږ فشار کې د گازونو د ذرو حرکت چټک دي. د جامداتو خواص د گازونو له خواصو څخه توپیر لري.

دگازونو کثافت ډیر لږ دی، په داسې حال کې چې دجامدات کثافت لوړ دی، گازونه د فشار په پایله کې متراکم کېدای شي؛ خودجامداتو د تراکم کېدلو خاصیت کوچنی دي؛ ځکه د هغوی د ذرو ترمنځ د جذب قوه دگازونو په پرتله څو ځلی زیاته ده. جامدات کلاک او ماتیدونکی دي؛ په داسې حال کې چې گازونه د دا ډول خواص لرونکي نه دي.

مایعات د جامداتو او گازونو په نسبت ځانګړي خاصیتونه لري؛ د بیلګې په ډول: دمایع په حالت کې د موادو د ذرو ترمنځ د جذب قوه ډیره زیاته ده، خو د جامداتو په پرتله کمزوري ده. لاندې شکلونه د موادو ذري په درې حالتونو کې ورښيي:



(6 - 1) شکل جامد، مایع او گاز حالت

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

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

د اوبو گاز (براس)	جامدې اوبه	مایع اوبه	حالت مشخصات
$3.26 \text{ g / cm}^3$	$0.9168 \text{ g / cm}^3$	$0.997 \text{ g / cm}^3$	کثافت
$400^\circ \text{ C}$	$0^\circ \text{ C}$	$25^\circ \text{ C}$	د تودوخې درجه

### ۶-۱-۱: د جامداتو ځینې لومړنۍ لیدنه

د جامداتو ساده تعریف د موادو لپاره دا دی چې یوه جامده ماده ټاکلې شکل او حجم لري ، په بل عبارت د جامدو موادو شکل او حجم د لوښې د حجم او شکل تابع نه دي، د جامدو موادو پورته تعریف دا دی چې د جامدو موادو تشکيل کوونکي اجزای په ځانگړې نظم سره یو له بل پسې او یو د بل تر څنګ ځای لري، یا د جامداتو پورتنۍ تعریفونه یو له بل سره سمون لري؟ ځواب به دا وي چې په ځینو برخو کې یو له بل سره یو شان نه دي.

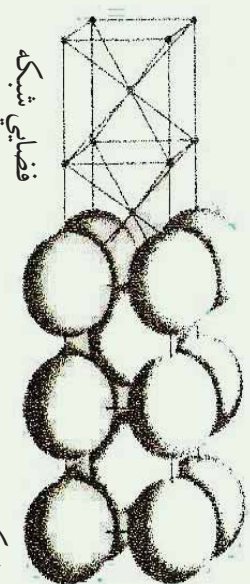
### ۶-۱-۲: بلورونه (Crystal)

یو د جامداتو د روښانه ځانگړتیاو څخه د هغوی کرسټلي بڼه ده چې بلوري جوړښت لري. په بیلابیلو بحثونو کې د اتومونو د نظام په اړه د اتومونو یو درې بعدي جوړښت په یو جامد کې خبرې شوي دي، دا درې بعدي جوړښت ته یوه بلوري شبکه وايي، د بلوري شبکو شکلو ته او ټولنه په لاندې ډول دي.

### ۶-۱-۲-۱: فضايي شبکه

د ټکو منظم هندسي جوړښت په فضا کې د فضايي شبکې په نامه یادېږي، په (6-2) شکل کې د فضايي شبکو یو شکل لیدلای شې چې د خطونو په واسطه یو له بل سره تړل شوي دي، که چېرې خیال شي چې د اوسپنې د اتومونو وصل کېدل په دې شبکې کې شتون لري، په داسې شکل چې د اوسپنې د هر اټوم مرکز د یوې نقطې له پاسه په دې شبکه کې واقع وي، دلته د اوسپنې د بلور یوه برخه لیدل کېږي چې هغه د نوموړي شکل په ښی خوا کې لیدل کېږي:



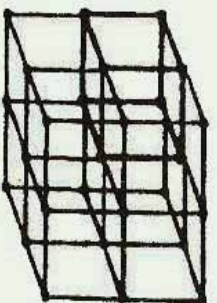


دشبکې بلوري فضايي شبکه (۲-۱)

يوه بلوري شبکه کېدای شي د يوې فضايي شبکې په شکل خيال شي چې په هغې کې بيلا بيلې نقطې د اتومونو، ايونونو او يا ماليکولونو او يا د هغوي گروپونو نښولې وي. د ذرو جوړښت په يوه بلوري شبکه کې په متوالي ډول په يوه درې بعدي شبکه کې تکرارېږي چې ترڅو دهر واحد بلور فزيکي سرحدونه لاس ته راشي.

د يوې بلوري شبکې د توصيف په غرض ضرور دي چې سلول او يا واحد حجره تعريف کړو: يوه واحد حجره د بلوري شبکې هغه برخه ده چې د هغې په حرکت ورکولو د ټاکلو قاعدو سره سم کېدای شي چې بشپړه بلوري شبکه ترلاسه شي.

هغه واحد حجره چې معمولاً د فضايي شبکې لپاره ټاکل کېږي، د ټاکلي شکل لرونکې ده، دا حجره د شپږو مخو څخه جوړه شوې ده چې د هغوي هر وجه يوه متوازي الاضلاع ده. (۱-۳) شکل يو ساده مکعبی شبکه او يوه واحد حجره راښيي چې په دې مکعبی واحد حجره کې د هغې په هر څخه کې يوازې يو ټکی شته دي او د ساده مکعبی واحدی حجرې په نوم يادېږي، همدا رنگه دا مکعبی واحد حجره يوه بنسټيزه واحد حجره ده.

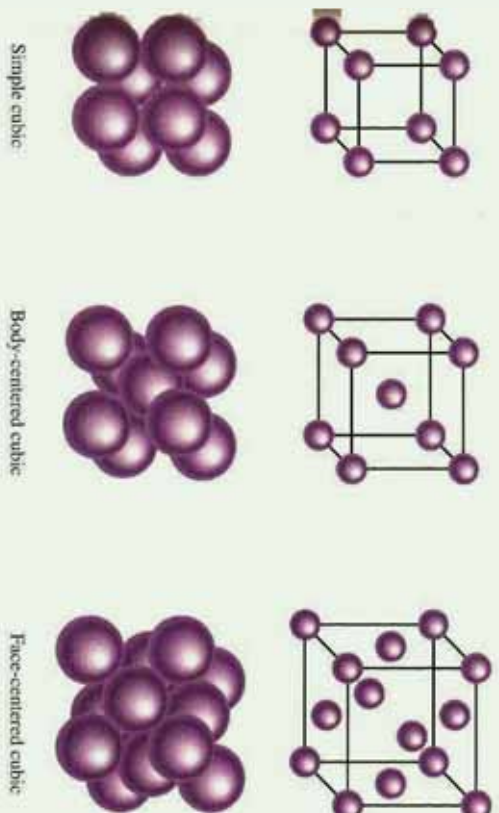


(3-6) شکل يوه ساده مکعبی فضايي شبکه او د هغې حجروي واحد

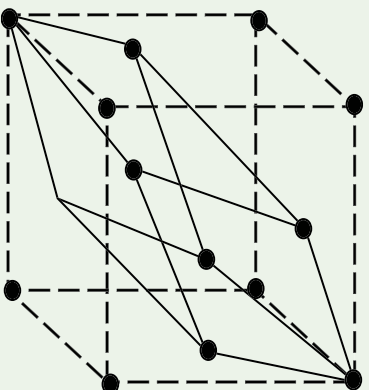
دوه ډوله مکعبی فضايي شبکې شتون لري چې د هغوی واحدی حجرې معمولاً مرکز لرونکې او يا غير متناظر دي، (د 4-6 شکل په شان) مرکز لرونکې مکعبی واحدی حجرې د اتومونو له اتو نقطو سر بيره چې د مکعب په کونجونو کې ځای لري، د مکعب په مرکز کې د يوې بلې نقطې لرونکې هم



دې او هم د هغه په هرمخ کې یوه نقطه شته ده ، د دې حجرې و احادونو د هر یو لپاره دوه مودله وړاندې شولې چې د توپ او میلې مودل او بله بې غټې کړې دي.



(4 - 6) شکل درې مکعبې حجرې و احادونه توپ او میله ، لویې کړې



(5 - 6) شکل ساده مکعبې فضايي شبکه او د هغه حجرې واحد

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

### فعالیت



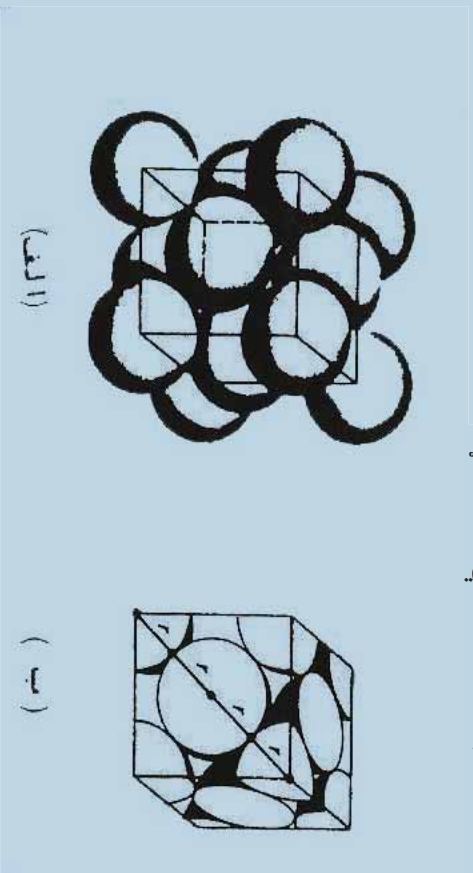
د څو پلاستيکي گولو او له مناسب سربس څخه په گټه اخیستلو سره ، ساده مرکز لرونکي او دمخ ډکي مکعبې حجرې جوړې او هغه ونښي .



### په کرسټلونو کې د ذرو کلک نښېدل

په ډیرو زیاتو بلوري شبکو کې د اټومونو ترتیب د نښلیدو په بڼه کلک او مترکب شوي دي، په بل عبارت د اټومونو د یو ځای کیدو سطح په بلوري شبکه کې لوړه ده؛ د بیلګې په ډول: د واحدې حجرې حجم چې د اټومونو په واسطه نیول شوی دی، ټاکل کېږي.

**مثال:** د ارګون په جوړښت کې له (6 - 6) شکل سره سم تېلور کېږي. د اټومونو د ذرو د یو ځای کیدو سويه په جامد ارګون کې محاسبه کړئ.



(6 - 6) شکل ارګون د یو مکعبی جوړښت له مرکز لرونکي وجهې سره

الف - د لویو کرو مودل، ب - دا ډول مودل د اټومونو په مکعبی واحدو حجرو کې ښودل شوي دي. حل: په لومړي سر کې هغه حجم چې د کروي جامدو اټومونو په بنسټیزه واحده حجره کې نیولې دي، محاسبه کېږي، د دې لپاره لازمه ده تر څو پیدا کړو چې د ارګون څو اټومونه په هر واحدو حجره کې ځای لري، د هرې حجرې په راسونو کې اته اټومه او د خپلې سطحې په مرکزونو کې شپږ اټومه لري، خو د واحدې حجرې د راسونو څخه یو، د اوږو (۷) نورو واحدو حجرو لپاره راسونه هم دي؛ نو له دې کبله یوازې  $\frac{1}{8}$  برخه راس د هر اټوم د یوه واحدو حجره پورې اړه لري، همدارنگه هر یو شپږ اټومونه چې په مرکز کې شتون لري، د دوه نږدې واحدو حجرو ترمنځ نښمایی برخه یې هرې حجرې ته اړه لري.

څرنگه چې اته اټومونه په راسونو او شپږ اټومونه د واحدو حجرو د سطحې په مرکزونو کې شته

دي، د ارگون د اتومونو مجموعي شمير چې پر هري حجرې پوري اړه لري، د راسونو له اتومونو څخه عبارت دي چې په لاندي ټول محاسبه کېږي:

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

$$\text{د سطح د مرکز اتومونه} = 3 \cdot \frac{1}{2} = 1.5$$

د اتومونو مجموعي شمير د هري پوي حجرې په في واحد کې  $1 + 3 = 4$

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

په جامد ارگون او يا هغه مرکبونه چې د مکعبې مرکز د اړه وچهې جوړښت لري، هری واحدې حجرې سره څلور اتومه اړه لري.

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

اوس د واحدې حجرې حجم د  $r$  پرنسټ پيدا کوو، د (6-6) شکل پرنسټ کولاي شو پيدا کړو چې د پوي واحدې حجرې د پوي وچهې قطر له  $4r$  سره مساوي دي؛ له دې کبله له رياضيکي فورمولونو څخه په گټه اخيستلو سره کيداي شي چې د پويال ( $e$  - د دوو مستويو يا په متوازي السطوح منشور او هرم کې د دوو وچهې گډ فصل د پال په نوم ياد وي.) په لاس راوړو:

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

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

څرنگه چې د واحدې حجرې حجم ( $V_{\text{sell}}$ )  $V_{\text{sell}} = e^3$  دی؛ نو حاصل کېږي چې:

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

د واحدې حجرې د حجم نسبت چې د ارگون اتومونو نيولي دي عبارت دی له.

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

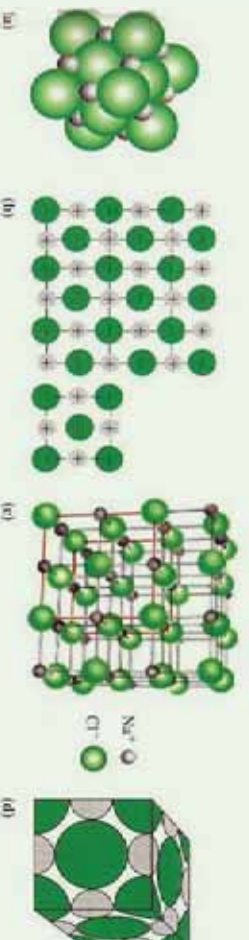
$$0.74 \cdot 100 = 74\% \text{ د اتصالو سلنه}$$

هغه عنصرونه چې په متراکم جوړېښتونو کې له نېټللو سره مېلور کېږي، عبارت له ټول نېجیه گازونه او له  $H_2$  ،  $CH_4$  او داسې نور هم د بلوري جوړېښتونو د ذرو د لوړو متراکم کېدلو دښلو سره یوځای دي.

### سودیم کلوراید :

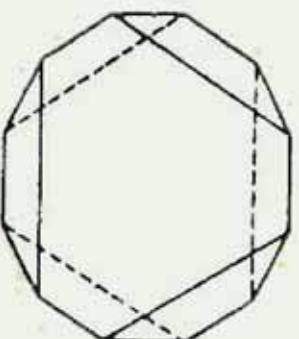
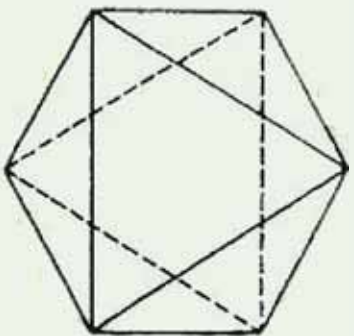
د سودیم کلوراید بلوري جوړښت مکعبی مرکز لرونکو سطحی لري چې د  $Cl^-$  ایونونو د هغه کنج او منځ نیولي دي؛ خو څرنګه چې په شکل کې لیدل کېږي، د  $Na^+$  ایونونه د مکعب منځ او د مخونو منځ یې هم نیولي دي.

که چېرې د هر  $Na^+$  په مقابل کې یو  $Cl^-$  شتون ولري، په دې صورت کې به وضعیت روښانه وي، د دې په پام کې نیولو سره که چېرې په یوه درې لوري شبکه کې د  $Cl^-$  ایونونه د سیستم په کنجونو کې ځای ولري، اتو مکعبو پورې اړه لري، نو په کنجونو کې د کلوراید د اتو ایونونو فقط یو  $\left(8 \cdot \frac{1}{8} = 1\right)$  د هري واحدې حجرې سره تعلق لري او هم ټولې سطحې په خپل مرکز کې د کلوراید د یو ایون لرونکي دي، دا چې هره یو سطحې هره یوه له دوو مکعبو سره اړه لري، نو د کلوراید د شپږو موجودو ایونونو د جملي څخه چې د سطحې په منځ کې شتون لري، د هغې درې  $\left(6 \cdot \frac{1}{2} = 3\right)$  پری هری بنسټیز واحدې حجرې پورې اړه لري؛ نو په مجموع کې په شپږ عدد واحدې حجره کې څلور واحدې کلوراید  $Cl^-$  شته دي؛ داسې چې په یو عدد واحدې حجره کې د  $Na^+$  څلور ایونونه شته دي؛ یعنې په واحدې حجره کې د کلوراید یو ایون د سودیم له یو ایون سره سمون لري، نو د سودیم کلوراید فورمول  $NaCl$  دی:



(7 - 6) شکل د واحدې حجره د توپ او میلی مودل

هر څومره چې د بلورونو د جوړېدلو او ځټکېدلو چټکتیا په کراهه وي، په همافه اندازه بڼه او کیفیت لرونکي کریستلونه جوړېږي، (6 - 8) شکل د زینڅ (پیکری)  $(KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O)$  د مرکب طبیعي ښږو کرسټال راښيي:

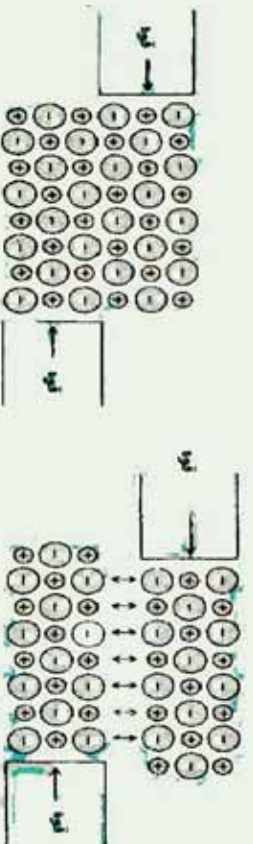


(6- 8) شکل بشپړه بلورونه له طبیعي بشپړ شکل  $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  څخه وتلی

### ۶- ۳: د جامداتو ډولونه

د جامداتو خواص تر یوه حده پورې د هغو هندسی بلوري شبکو بنو، د هغوی د کینودل شورو واحدونو خاصیت (اتومونه، ایونونه او مالیکولونه) د شبکې په نقطو او د هغوی ترمنځ قوي پورې اړه لري، په دې بنسټ کېدای شي جامدات په څلورو ډولونو لیدل کېږي چې له ایوني، مالیکولي، کووالنسي او فلزي څخه عبارت دي:

1 - ایوني جامدات: د ایوني جامداتو په شبکه کې مثبت او منفي ایونونه شته دي. څرنگه چې د هغوی ترمنځ الکتروستاتيکي (ایوني اړیکې) قوای قوي دي نو د دې ډول شبکو یې ترتیبه کول امکان نه لري، له دې کبله جامدات له سختو ایونونو څخه جوړشوي دي؛ مگر دا ډول جامدات مایدونکی دي؛ د بیلګې په ډول: د  $NaCl$  یو بلور د مایدو په مقابل کې کلک مقاومت نښي؛ که چیرې ټوټه شي، په پوډرو بدلېږي.



(6- 9) شکل د ایوني جامداتو ټوټه کېدل

د ایوني جامداتو د ویلي کېدو ټکی لوړ دی او د بلوري شبکې له ماتیدلو سره یو ځای وي، څرنگه چې ایوني اړیکې فوق العاده ټینګې دي؛ پر دې بنسټ د هغوی ویلي کېدل په لوړه تودوخه کې

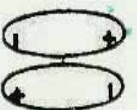
ترسره کبیری؛ د بیلاګې په ډول:  $NaCl$  په  $800^\circ C$  تودوخه کې ویلي کبیری د ایوني جامدانو بریښنايي تیرونه کمزوری ده؛ ځکه د هغوی ایونونه په پراخه توګه حرکت نه شي کولای؛ خو په ویلي شوي حالت کې د لور بریښنايي تیرونه لرونکي دي.



ایوني شعاع د  $Na^+$  او  $Cl^-$  ایونونه په ترتیب سره  $116pm$  او  $167pm$  ده، د هغه حجم په متر مکعب او سانتي متر مکعب او دهغي مولي کثافت پیدا کړئ.

**۲- مالیکولي جامدات:** په مالیکولي جامدانو کې هغه واحدونه چې د یوې شبکې ټکي تشکيلوي مالیکولونه دي او په هر مالیکول کې اټومونه د کووالنسي قوی پریښت ترکیب شوي دي؛ په مالیکولي جامدو جسمونو کې د واندر والس کمزوری قوه شتون لري. واندر والس قوه بیلابیل ډولونه لري چې مهم؛ یې د ډای پول- ډای پول- (*Dipole-Dipole*) او لندن (*London*) قوه ده.

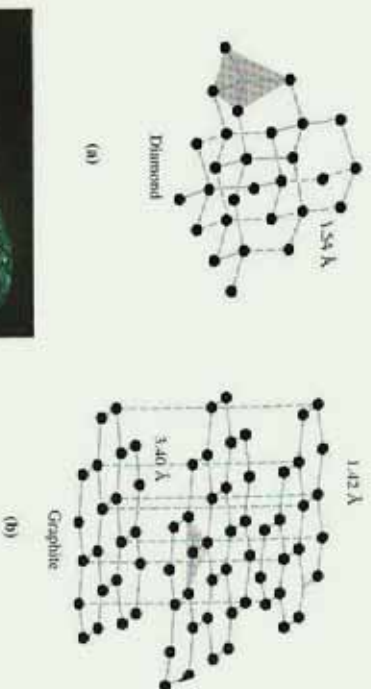
ډای پول - ډای پولې قوه د پولار (*Polar*) مالیکولونو ترمنځ الکتریکي مقابل عمل دي، لاندې شکل په شیماتيک ډول د مجاورو دوو قطبي یوه جوړه مالیکولونه یوله بل سره په یوې شبکه کې ښيي؛ ډای پول- ډای پولې قوه د ایوني کووالنسي قوې په پرتله کمزوري ده.



(6 - 10) شکل ډای پول - ډای پولې قواوې.

**3- کووالنسي جامدات:** کووالنسي جامدات ځینی وخت د اټومي جامدانو په نوم هم یاد شوي دي؛ په دې ډول جامدانو کې تشکيل کونکي واحدونه د شبکې په ټکو کې یو له بل سره د کووالنټ اړیکو په واسطه یوځای شوي دي. اټومونه درې بعدي شبکې منځته راوړي چې د بلور فزیکي حدود لوري او پراخه شوي وي، د کووالنسي جامدانو ساده بیلاګه سلیکان کاربايد (*SiC*) دي، د دې مادې په شبکه کې د  $Si$  هر اټوم د څلور وجهي په ترتیب کې د کاربن له څلورو اټومونو سره اړیکه او

د کاربن هر اټوم د  $Si$  د خلوړو اټومونو سره اړیکه لري چې په پایله کې کلاکه جامده بلوري ماده جوړه کوي ده، د دې ډول جامداتو د ویلې کېدو درجه لوړه ده ځکه اټومونه د قوي اړیکو په واسطه سره یو ځای شويدي، څرنگه چې په دې ډول جامداتو کې حرکت کوونکي ایونونه او الکترونونه نه شته؛ د دې کبله د بریښنا هادی نه دي؛ الماس هم د کوولانسي جامداتو د ډولونو د څخه دي چې د کاربن هر اټوم له نورو خلوړو اټومونو سره اړیکه لري.



Diamond



Graphite

#### (6 - 11) شکل د گرافیت او الماس جامد جوړښت

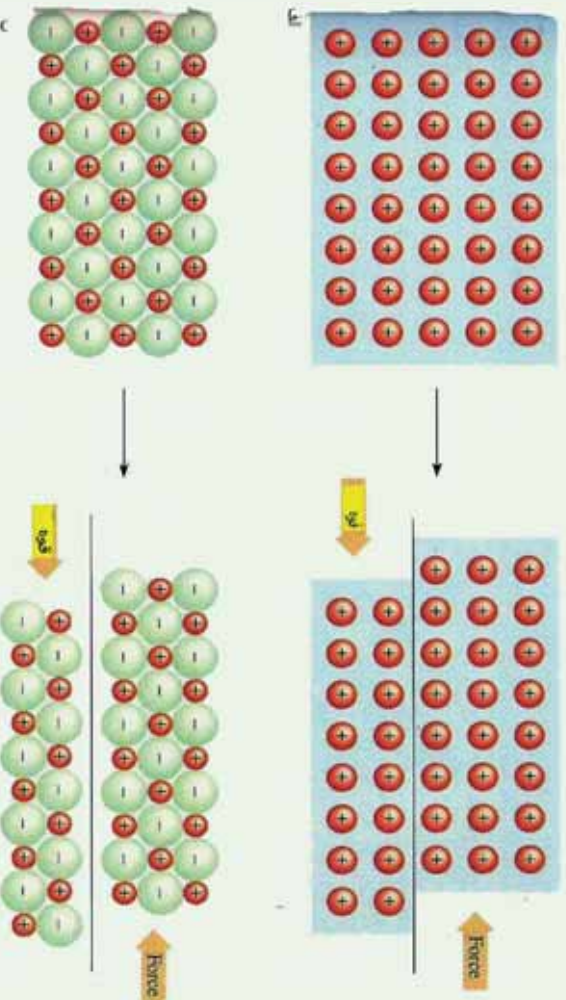
**۴- فلزي جامدات:** په یو فلزي جامد کې، هغه واحدونه چې د شبکې ټکي نیسي، مثبت

ایونونه دي چې بېلگه یې کولای شو جامد سوډیم وړاندې کړو، د  $Na^+$  ایونونه د یوې مرکز لرونکې مکعبې شبکې ټکي نیولي دي، سوډیم ( $Na$ ) خپل یو الکترون د شبکې د مجموعي الکتروني وړېڅې د جوړېدو په غرض له لاسه ورکوي، د لاسه ورکول شوي الکترونونه د یوه یادو اټومونو په اختیار کې نه وي، خو په یو له شبکې کې د لامبو او حرکت په حال کې پاتې کېږي او ټاکلی ځای نه لري. دا ډول الکترونونه د ازادو الکترونونو په نوم یادشوي دي. د ایونونو او الکترونو وړېڅې ترمنځ د جاذبې ښه قوه شته ده چې د جاذبې د قوه د شبکې جوړښت ثابت او پایدار ساتي او په عین وخت کې اجازه ورکوي ترڅو د شبکې ښه پرته له ماتېدو بدلون ومومي؛ د دې کبله سوډیم او ځینې نور فلزونه نرم دي، په ډیره آسانی، سره یې ښه یې بدلون مومي. ځینې فلزونه ډیر کلک دي، بېلگه یې کیدای شي چې ولفرام ( $W$ ) او کرومیم ( $Cr$ ) ورکولی شو، په دې ډول فلزونو کې



اړیکه قطبي ده؛ له دې کبله میل لري چې د جوړښت کبروالی یې ډیر لږ وي او دهغې د بڼې له بدلون څخه مخنیوي وکړي، د فلزونو د وسلې کیدو درجه د پوزیټیو دلیټونو پریښست په لویه ساحه کې بدلون لري؛ د بیلګې په ډول: د سوډیم د ایشیدو ټکی  $89^\circ\text{C}$ ؛ خو د ولفرام  $3415^\circ\text{C}$  دی.

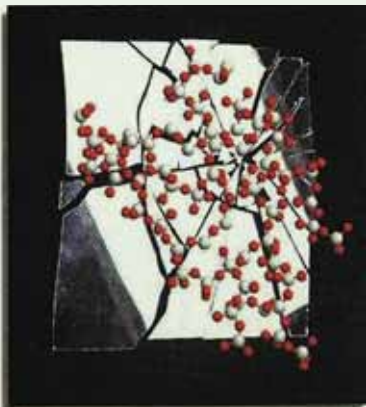
د فلزونو ازاد الکترونونه د هغوی د تودوخې او برېښنا د لیدلو لامل شوي دي، الکترونونه کولای شي چې د فلز د یوې برخې څخه بلې برخې ته حرکت وکړي اود تودوخې او برېښنا تیرولو لامل کیږي. حرکت کوونکي او ازاد الکترونونه په فلزونو کې هم د هغوی د خلا لامل کیږي، هغه برېښنا چې د فلز په سطحه لګیږي، الکترون یې جذبوي او بیرته یې په چاپیرال کې خپروي، دا عمل داسې واقع کیږي چې فلزي سطح ټولو خوا ته رڼا خپره وي.



(6 - 12) شکل فلزي شبکې په جامد فلز کې

**۵- امورف جامدات (بې بڼې جامدات):** په ټیټه تودوخه کې مایعات ډیر زیات ساره او کلک کیږي، چې د مایع دا حالت د سسري مایع په نوم یادېږي، هر څومره چې د مادي تودوخه ټیټه شي، په همغه اندازه مایع خپل دسیال حالت له لاسه ورکوي او جامد حالت ته نژدې کیږي، تر څو چې جامد حالت ځانته غوره کړي، په دې حالت کې ماده ځانته کلک حالت غوره کوي او دټاکلې شکل او حجم لرونکي وي؛ خو د دنني جوړښت له کبله د هغوی جوړونکي اجزاي په نا منظمه بڼه شتون لري، دا ډول جامدات د امورف (*Amorph*) بې بڼې په نوم یادوي او جامدات د منظم جوړښت لرونکي بلوري (*Crystal*) جامداتو په نوم یادېږي.





ب

ب- امورف

الف

(6 - 13) شکل الف- کرسنال

په دې هکله پوښتنه پيدا کيږي چې کيداي شي امورف جامداتو ته هم جامد ويلی شي؟ خو خواب دادی : هر شي چې د ټاکلي شکل او حجم لرونکي وي، جامد ورته وايي؛ خو امورف جامدات د دنني جوړښت له له کبله له مایعاتو سره ورته والی لري. بنسټه هم د امورف جامداتو له ډلې څخه ده.

### ۶-۱-۴ : د جامداتو خواص :

جامدات د ټاکلی حجم او شکل لرونکي دي؛ خو که د هغوی تودوخه لوړه کړی شي، لږ انبساط کوي. د جامداتو تودوخې د انبساط ضریب (د حجم نسبي بدلون دیوې درجې تودوخې د زیاتوالي په اندازه) د گازونو په پرتله ډیر کوچنی دی، د فشار اغیزه په جامداتو کې ډیره لږه ده. جامدات تقریباً د انقباض وړ نه دي؛ د بیلگې په ډول: که مو غوښتي وي چې د سپینو زرو د نمونې یو مقدار حجم نیملې ته ورسوو، باید په هغه باندي  $5 \cdot 10^5 \text{ atm}$  فشار وارد شي. د جامداتو د حجم کمه اړیکه له فشار او تودوخې سره د هغوی پر جوړښت پورې اړه لري، په جامداتو کې د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ فاصله ډیره لږه ده؛ خو په گازونو کې دا فاصله ډیره زیاته ده، ډیوري جامدې مادې جوړښت راښيي چې د جامداتو په جوړښت کې مالیکولونه او اتومونه یو له بل سره ټینګې اړیکې لري په جامداتو کې د مالیکولونو حرکت ډیر وړو او حتی نه لیدل کيږي. مایعات په زیاته چټکتیا جاري کيږي؛ څرنگه چې په مایعاتو کې مالیکولونه په اسانې یو له بل پر سطحې خوښيږي او د همدې کبله دي چې مایعات د لوښي شکل خاڼه غوره کوي کوم چې په هغه کې ځای لري، له بله پلوه د جامداتو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه د گازونو په نسبت ډیره زیاته او ډیره قوی ده، دا عامل لامل کيږي چې داخلي مقاومت د جاري کیدلو په وړاندې پر یو مایع د گازونو په پرتله زیات وي.



## ۶-۲ : مایعات

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

1 - د جامداتو د وېلې کیدو له لارې.

2 - د گازونو د مایع جوړولو له لارې.

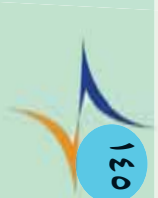
په لومړي لاره کې جامدي مادې انرژي جذب کړي ده او دا انرژي د هغو ذرو د حرکي انرژي په زیاتوالی کې په کاروړل شوی ده. په دویمه لاره کې د موادو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه په گازي فاز کې زیاته شوی دی او سیستم خپل چاپیریال محیط ته انرژي ورکړي ده چې په مایع تبدیل شوي ده؛ څرنگه چې د مایعاتو تشکیل کونکي ذري یو له بل سره نږدې تړدي دي ؛ د دې کبله مایعات جامداتو ته ورته کیدای شي ، له بله طرفه څرنگه چې د مایعاتو مالیکولونه او ذری ازادانه حرکت کولای شي؛ له دې امله گازونو ته هم ورته کیدای شي.

## ۶-۲ : د مایعاتو عمومي خواص

مایعات په زیاته چټکتیا جاري کېږي او څرنگه چې په مایعاتو کې مالیکولونه په اسانۍ یو د بل د سطحې له پاسه خوښېږي نو دهمدي کبله دهغه لوبښي شکل ځانته غوره کوي کوم چې په کې موجود دي، له بلی خوا د جامداتو د مالیکولونو ترمنځ د جذب قوه د گازونو په پرتله پوره قوري ده ، دا عامل لامل کېږي چې تر څو د یوې مایع دننی مقاومت د جاري کیدو په مقابل کې د گازونو پسرټلځوږوي.

## ۶-۲-۱ : د مایعاتو او د گازونو د خپریدلو پرتله

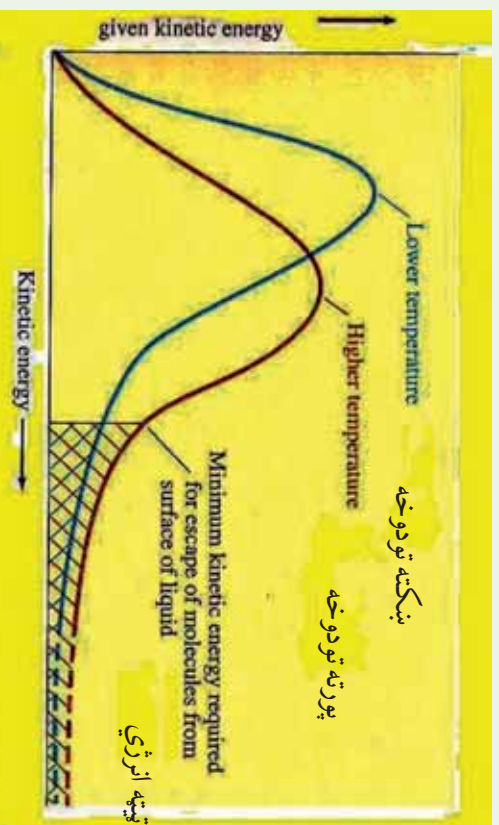
څرنگه چې د گازونو نږدیزات حجم تښتی فضا جوړ کړي ده او په هغوی کې د مالیکولونو ټکر کم دی، خو دا مطلب په مایعاتو کې نږدې لږ دی ، پر دې بنسټ وېلې شو چې د مایعاتو خپریدل د گازونو په پرتله چټک دی او د مایعاتو د مالیکولونو ترمنځ ټکر نږدیزات دی چې له دې کبله د هغوی حرکت په یو ټاکلي لور ترسره کېږی ؛ د بیلگې په ډول: که چیرې یو څاڅکی مایع رنگ په اوبو کې ورزیات کړو، وپه لیدل شي چې رنگ په اوبو کې په کراره، کراره خپریږي او له اوبو څخه ډک لوبښي ټوله فضا نیسي. د مایعاتو د تراکم کیدو وړتیا د گازونو په نسبت ډیره ده، مایعات ځانگړی حجم لري، که څه هم د مایع ښه د لوبښي پر بڼه پورې اړه لري ؛ خو مایع د گازونو پر خلاف د لوبښي ټول حجم نه نیسي . د مایعاتو مالیکولونو د جاذبې قوه د گازونو په پرتله لږ څه د تراکم لامل گرځي. مایعات د سطحې کشش لرونکي دي ، د یوې مایع میل د خپلې سطحې دکموالی لپاره عبارت له



سطحي له کشش څخه دي چې له ځانه يې نښي او د قواوو د توازن د نه شتون د مایع په سطح کې منځ ته راځي. څرنگه چې دننې مالیکولونه د بانډینو مالیکولونو د کش کولو لامل دننه لوري ته کېږي، په دې صورت کې د سطحې مالیکولونو د پاسه موثره قوه چې دننې قواوو څخه لږې شتون نه لري.

### ۶-۲-۲: براس کیدل او دمایعاتو د براس فشار

دمایعاتو له مهمو خواصو څخه یو د هغوی د براس کیدلو ځانگړتیا ده، د مایع مالیکولونو چټکتیا د جامد او گازونو د مالیکولونو د چټکتیا په شان مختلفه ده او په مقابل کې د مایع مالیکولونو حرکي انرژي هم توپیر لري چې په هره شېبه کې ځینې مالیکولونه چټک حرکت کوي او په همدې محیط کې ځینې مالیکولونه په کراره حرکت لري، لاندې گراف مطلب په واضح ډول روښانه کوي:



(6 - 14) شکل په یو مایع کې د مالیکولي انرژي ویش

په یو مایع کې د مالیکولونو انرژیکي گراف او د هغې ویش له پورتنۍ شکل سره سم توضیح کوي چې مالیکولونه په لوړه تودوخه کې له ډیږی حرکتی انرژي سره په محیط کې شتون لري. هغه شمیر مالیکولونه چې د یوې مایع په سطحه کې ځای لري؛ که چیرې خپل ځان د نورو مالیکولونو له جاذبې قوې څخه خلاص کړي، په براس بدلېږي چې دې عملی ته براس کیدل وایي، د براس کیدلو عملیه په هره شېبه کې تر سره کېدای شي. د تودوخې زیاتوالي د مایع مالیکولونو د حرکي انرژي د زیاتوالي لامل گرځي او د براس عملیه چټکه کېږي.

## ۶- ۴: د مایعاتو د ایشیدو درجه

که چیرې مایع ته په یو سر لوړځي لوړنښي کې تودوخه ورکړل شي ، د هغه تودوخه زیاتېږي. د یوې مایع د ایشیدو په بهیر کې (له ثابت فشار سره) د هغې د ایشیدو ټکی ثابت پاتې کېږي، په رښتیا په ثابت فشار کې هغه تودوخه چې په هغه کې مایع په ایشیدو راځي، د همدې مایع د ایشیدو د ټکي په نامه یادېږي. یوه مایع هغه وخت په ایشیدلو راځي چې د مایع د بخار فشار د وارد شوي باندني فشار یا اتموسفیر سره مساوی شي.

د مایعاتو د ایشیدو پروسه په سر لوړځي لوړنښي کې لیدل کېږي؛ خو په سربېرې لوړنښي کې نه ترسره کېږي. په سر لوړځي لوړنښي کې په مایع باندې وارد شوي باندني فشار ثابت دي خو د باندني فشار په بدلون د ایشیدو درجه هم بدلون مومي، داسې چې د فشار په زیاتوالي د مایعاتو د ایشیدو درجه لوړېږي او د فشار په لږوالي د مایع د ایشیدو تودوخه لږېږي؛ د بیلگې په ډول: د اوبو د ایشیدو درجه په یو اتموسفیر فشار کې  $100^{\circ}\text{C}$  ده؛ مگر په لوړو منطوقو کې چې فشار  $650\text{mmHg}$  وي، اوبه په  $95^{\circ}\text{C}$  کې په ایشیدو راځي.



### فعالیت

الف- د اوبو د ایشیدو تودوخې درجه د غره په سر کې زیاته ده او یا د غره په ټیټوږخو

کې، ولې؟

ب- په اوبو کې د کچالو پخول د غره په سر کې ټیټ وخت نیسي او یا د غره په ټیټوږخو کې ؟

ج- آیا هغه اوبه چې د غره په سر ایشیږي، لاس زیات سوځوي او یا هغه اوبه چې د غره په بڼکتنې برخه کې ایشیږي لاس زیات سوځوي؟

د ایشیدو پروسه عملاً په سړیتو لوړنښو کې نه ترسره کېږي؛ ځکه په سر ټیټو لوړنښو کې براسونه ټولېږي او د مایع سطح براس راچاپیږوي او د مایع د سطحې فشار لوړوي چې د مایع د ایشیدو خنډ گرځي، په دې صورت کې هر څومره چې په هغې باندې تودوخه زیاته شي په هماغه اندازه مجموعي فشار په سترگي لوړنښي کې د مایع پر سطحه باندې زیاتېږي او د ایشیدو بهیر نه ترسره کېږي

## فکر و کړنې:



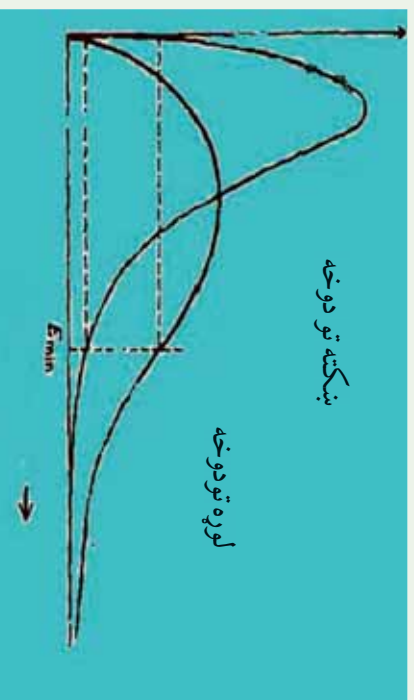
الف- آیا د بخار په سرښتي ډيگ کې چې د اور بر وړانگو د اېښودل شوي وي، د اېشولو عملیه تر سره کېږي ؟

ب- ولې د بخار ډيگونو په پورتنۍ برخه کې سموري وباسي چې په مناسب وخت کې وازاو بخار بې ووزي ؟

ج- د اوبو تودوخه د بخار ډيگ کې زياته ده او يا دا چې په سر وازو ډيگونو کې اوبه ډيرې زياتې د ايشيدو په حالت دي.

## ۶- ۱- ۴- تودوخه او د مادي بدلونونه

که يوي جامدی مادي ته تودوخه ورکړل شي، کوم بهير به وليدل شي؟ په عمومي ډول جامده ماده وپلې کېږي او په مايع بدلېږي، که لاسته راغلی مايع ته بيا هم تودوخه ورکول شي په يوه ټاکلی درجه تودوخه کې اېشېږي او د گاز فاز تشکيلوي . د تودوخي منځني او درې گونو حالتونو د مادي بدلونونو وخت (جامد، مايع او گاز) په لاندې ډول ليدلې شي:



## صعودي حرکی انرژي

(6- 15) شکل: د اوبو د درې حالتونو (جامد، مايع او گاز) د بدلونونو منځني گراف د تودوخي د درجو له تړون سره. هغه انرژي چې يخ ته ورژننه کېږي، د اوبو د ماليکولونو حرکي اهتزازونه زياتېږي چې په پايله کې ماليکولونه يو له بل څخه جلا او کرسټالي شبکې يو له بل څخه بيلېږي چې جامده ماده په مايع بدلېږي او دماليکولونو انرژي دومره زياتېږي چې دا ماليکولونه خپل ځای په شبکه کې له لاسه ورکوي. د جامداتو تودوخه دولې کېدو تر هغه وخت پورې ثابته پاتې کېږي چې کاملاً جامده ماده په مايع تبديله شوې نه وي. د وپلې کېدو نه وروسته د تودوخي درجه د

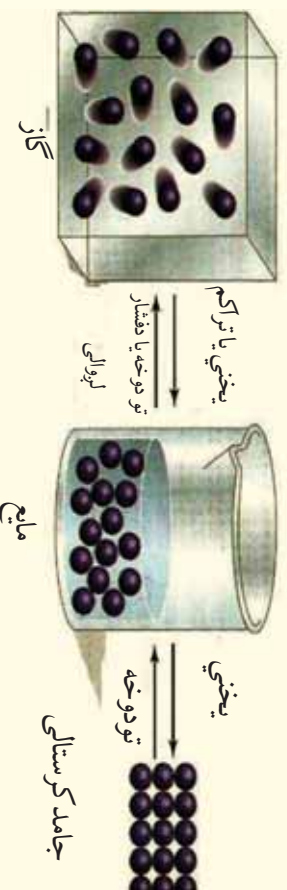


ایشیدو تر درجی پوزی لورپزی او د تودوخی دا درجه تر براس کیدلو پوزی بشپړه نایته پاتی کپړی، کله چې مایع پوره براس شي ،نو دتودوخی درجه لورپړی.

### فعالیت

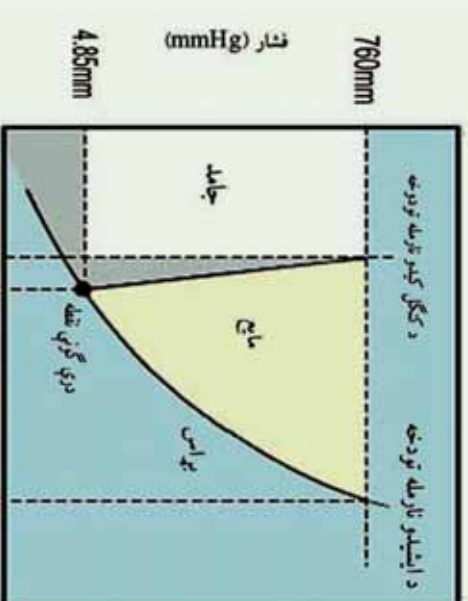


خپړنه وکړئ چې ولې جامد مواد د تودوخی د زیاتوالي په اثر ولې کپړی؟ ولې د تودوخی د زیاتوالي په اثر مایعات په براس او یا گاز تبدیلیری؟ لاندې شکلونه وگورئ، خواب وړاندې کړئ.



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

د یوې ماڼۍ د ویلي کیدو او ایشیدو ټکی د جامد او مایع حالتونه د براس د فشار په واسطه ټاکل کپړی، لاندې گراف د اوبو د جامد او مایع د براس فشار بڼیې:



تودوخه (°C)

(6 - 17) شکل د اوبو د براس فشار ترون د تودوخی سره

## ۶-۲-۵ : د مایعاتو کنگل کیدل

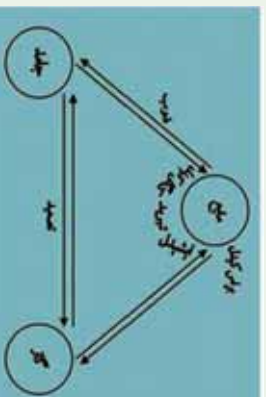
کله چې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، په دې صورت کې د مایکولونو حرکي انرژي ټیټیږي چې د مایع تودوخه ښکته راځي، نو ثابت حالت ځانته غوره کوي او له هغې سره گډه د موادو جامد بلورونه لاس ته راځي. د یو مایع د کنگل کیدو درجه د هغه اندازه تودوخه لاس ته راځي د کوم چې د یوې مادې جامد او یا مایع فاز یو بل سره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

جامد  $\rightleftharpoons$  مایع

که چېرې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، د تعامل لوري به ښي خواته دوام پیدا کوي او دی حالت ته کنگل کیدل وایي، که چېرې جامدو موادو ته تودوخه ورکول شي، د تعامل بهیر له پورتنۍ معادلې سره سم کین لور ته بهیر پیدا کوي، دی بهیر ته ویلې کیدل وایي. د کنگل کیدلو چټکتیا د ویلې کیدو چټکتیا ده، داسې چې سیستم نه تودوخه جذب او نه ازاده کوي، دلته د تگ او راتگ بهیر په دی سیستم کې د تودوخې په عین درجه کې ترسره کېږي؛ پر دی بنسټ د یوې خالصې مادې د ویلې کیدو او کنگل کیدو ټکی یو شان دی.

د جسمونو د جامد حالت نیغ پر نیغ بدلیل د گاز حالت ته د تصعید (Sublimation) عملیه وایي. د موادو جامد حالت د مایع او گاز حالت په شان د براس فشار لرونکي دي او څرنگه چې په جامداتو کې د مایکولونو ترمنځ د کشکولو غښتلی قوي ده؛ پر دې بنسټ د جامداتو براس ډیر لږ دی. د تعادل په حالت کې د جامد او گاز له براس فشار سره مساوي دي او د سیستم د تودوخې درجه د تعادل په حالت کې ثابتې ده. که چېرې د گازي مادې تودوخه لږه شي او پرته له دې چې مایع شي، جامد حالت ځانته غوره کړی، دا بهیر د ترید (Deposition) په نوم یادېږي، کیدای شي چې ځینې مواد په عادی شرایطو کې د تصعید او ترید په لاره، خالص کړی شي چې بیلگه ښي کیدای شي چې  $I_2$  او نفتالین ( $C_{10}H_8$ ) وړاندې شي.

په عمومي ډول یوه ماده د شرایطو په پام کې نیولو سره په درې حالتونو (جامد، مایع او گاز) ولیدل شي چې د درې حالتونو تبدیلیدل یو په بل ته لاندې شکل کې لیدل کېږي:



(6 - 18) شکل د مادې د درې حالتونو تبدیلیدل یو په بل باندې

## ۶-۳ : گازونه

د گازونو ځانګړتیا د لیدلو وړ په اندازه یو له بل سره یو شان دي او دا تشابه مونږ ته د دې امکان تر لاسه کوي چې تر څو ایديال گاز تعريف کړو او وروسته د حقيقي گازونو خواص د ایديال گازونو له خواصو سره پرتله کړو، په دې صورت کې به تر لاسه شوي چې حقيقي گاز او ایديال گاز په ځینو مواردو کې سره یو شان دي (کله چې فشار او تودوخه زیات نه وي) د گازونو خواص د گازي موادو د بڼو فکتورونو له ډلې څخه دي چې کېدای شي هغه د ساده قوانینو په واسطه توضیح کړو، خو لومړی لازم دي تر څو کمیتونه د بحث لاندې ونیسو کوم چې په گازونو باندې اغیزه لري، هغه عبارت له حجم، فشار، د گاز اندازه او تودوخه ده، د اکمیتونه به په دې څپرکي کې وروستيو بحثونو کې د ازمايښتي قوانینو په مورد زیات کومک وکړی.

### حجم :

دا چې گازونه په ناڅاپه منبسط کېږي او خپل اړونده لوښی ډکوي؛ نو د گازونو حجم تل د هغوی د لوښي له حجم سره یو شان دی؛ خو نن ورځ توصیه شوي ده چې د گازونو د حجم د اندازه کولو کمیتونه باید له بین المللي سیستم سره سم په واحد توګه وټاکل شي، څرنګه چې په بین المللي سیستم کې (SI) د فاصلي واحد متر (m) دي؛ پر دې بنسټ بین المللي سیستم کې (SI) د حجم واحد متر مکعب (m<sup>3</sup>) دي او عمدتاً *decim<sup>3</sup>* (دیسې متر مکعب) د حجم د واحد په توګه ټاکي، یو دیسی متر مکعب حجم د لیتر (Liter) په نوم هم یادوي. د موادو د حجمونو د اندازه کولو لپاره د m<sup>3</sup> له اجزاوو او اضمافو څخه هم ګټه اخلی چې په عمده توګه *Cm<sup>3</sup>* دي او

$$1 \text{ mLi}^3 = 1 \text{ cc} = 1 \text{ cm}^3 \text{ کېږي.}$$

### فشار

وارده شوي قوه پر یوې سطحې باندې له فشار څخه عبارت دي:

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

د cgs په سیستم کې د فشار واحد *MKS, Bary* پاسکال او په *FPS* کې پونډ (*Lb*) تقسیم پر انچ مربع (*In<sup>2</sup>*) دي چې (*1atm = 14,7Lb / In<sup>2</sup>*) کېږي او د *PSi* په نوم هم یادېږي. *1atm = 14,7Lb · Inch<sup>-2</sup> = Psi = 760mmHg* او ملي متر ستون سیماب دي.

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr}$$

$$1 \text{ atm} = 14.7 \text{ lb / Inch}^2 = \text{Psi} = 101.3 \text{ KPa}$$



**۶- ۳- ۱: د گازي مادي مقدار :**  
 په عمومي توگه د موادو مقدار په مول اندازه کېږي چې په  $(n)$  بنسودل کېږي د مادي د مولونو مقدار کېدای شي د مطلوبې مادي د گرامونو اندازه پر مالیکولي او يا اتمي کتلې د ویشلو څخه لاس ته راشي:

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

### د گازونو تودوخه

د گازونو تودوخه په عمومي توگه په کالوین اندازه کېږي چې کالوین د مطلقه تودوخې په نوم هم یادوي:

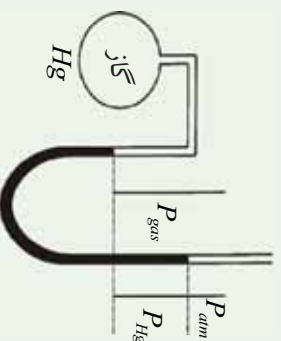
$$T_k = C^\circ + 273$$

### ۶- ۳- ۲: د بایل قانون (Boyle's Law)

په 1662م کال کې دوو فرانسوي فزیک پوهانو د رابرټ بایل او اډام ماریوټ په نامه یو له بل څخه بیل د گازونو د حجم او فشار ترمنځ اړیکه په ثابته تودوخه کې وڅیړله او په پایله کې لاس ته راوړه چې په ثابته تودوخه ( $T = \text{Constant}$ ) کې د گازونو د ټاکلې اندازې حجم پرمهوی باندې دواړه شوي فشار سره معکوساً متناسب دي.

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

نورمرو پوهانو له هغې دستګاه څخه گټه اخیستلې کوم چې په هغه کې د گاز یوه نمونه د تریل شوي درجه لرونکي مانومتر په لاندینې برخه کې ځای لري، د مانومتر په خلاص سر کې د سیمابو د زیاتوالي په واسطه کېدای شي چې د گاز فشار زیاتوالی ومومي او د فشار په زیاتوالي د گاز حجم په سیلابیلو پړاونو کې اندازه او وټاکل شي.



(6 - 19) شکل سر وازي مانومتر د هایدروجن له گاز سره  $P_{atm} + P_{Hg}$

د تجزیو لاندې د هایدروجن گاز د فشار- حجم د اندازې اخیستلو یو تعداد پایلې چې د تودوخې په  $25^{\circ}\text{C}$  کې لاسته راغلي دي، په لاندې جدول کې خلاصه شوي دي:

(1 - 6) جدول د هایدروجن د گاز د تراکم د تودوخې په  $25^{\circ}\text{C}$  درجو کې

د تجزیو نومبر	فشار mm Hg	حجم mli	حجم ضرب د فشار
I	mm Hg 760	mli 25	$1.75 \cdot 10^2$
II	mm Hg 830	mli 21.1	$1.75 \cdot 10^2$
III	mm Hg 890	mli 19.7	$1.75 \cdot 10^2$
IV	1060mm Hg	mli 16.5	$1.75 \cdot 10^2$
V	1240mm Hg	mli 14.1	$1.75 \cdot 10^2$
VI	1510mm Hg	mli 11.6	$1.75 \cdot 10^2$

په دې پایلو کې دوه مهم ټکي پټ دي: لومړی دا چې د فشار په زیاتوالي د هایدروجن د گاز حجم لږ شوی او دویم دا چې د فشار زیاتوالي او د حجم لږوالي د ضربولو پایله ( $PV$ ) ثابت پاتې کېږي او دې فکتور د بایل او ماریوت توجه ځان ته راواړوله چې د هغې معادله په لاندې ډول ده:

2-----  
 $PV = K$

په پورتنی اړیکې کې  $P$  فشار  $V$  د گاز حجم او  $K$  ثابت دي چې د هغه اندازه په تودوخه او د گاز په اندازې پورې اړه لري، پر دې بنسټ کېدای شي چې  $I$  معادله په مکمل ډول په لاندې توګه ولیکل شي:

$$n = \text{Constant}, T = \text{Constant}$$

$$PV = K$$

3-----

II او III معادلې د بایل او ماریوت د قانون په نوم هم یادوي، دا معادلې په لاندې توګه هم لیکل کېږي:

$$V = \frac{K_1}{P}$$

4-----

په لنډه ډول ویلې شو چې په ثابت تودوخه کې د گازونو د یو ټاکلي مقدار حجم له فشار سره معکوس متناسب دي.

بیلګې: یو ایډیال گاز د بایل د اندازه کولو په دستګاه کې ځای لري، د بیلګې په ډول چې په



دې فشار کې د حجم بدلون لاسته راوړي ( $T = \text{Constant}$ ) .  
 حل: د بایل له قانون سره سم  $P_1V_1 = K$  ,  $P_2V_2 = K$  دي نو  $P_1V_1 = P_2V_2$  سره کېدای

شې:

$$V_1 = 247 \text{ mL}$$

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

$$P_1 = 625 \text{ mmHg}$$

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

$$P_2 = 825 \text{ mmHg}$$

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

$$V_1 = ?$$

### مشق او تمرین وکړئ

په  $1.23 \text{ atm}$  فشار کې د ایډیال گاز حجم  $4.63 \text{ L}$  دی، که چېرې فشار  $4.14 \cdot 10^{-2}$  ته بدلون ومومي ، د گاز حجم پیدا کړئ . ( $T = \text{Constant}$ )

### فعالیت

$PV = K$  په معادلي کې  $K$  د بایل د ثابت په نوم یادوي، د دې ثابت مقدار د گازونو

لیاره په معیاري شرایطو کې په  $\text{Pa} \cdot \text{m}^3$  ,  $\text{mmHg} \cdot \text{L}$  ,  $\text{atm} \cdot \text{L}$  لاسته راوړي.

### ۶-۳: د چارلس قانون (په گازونو باندې د تودوخې اغیزه)

د چارلس په نوم فرانسوي فزیک پوه په 1787م کال کې د گازونو د حجم بدلون د تودوخې په واسطه په ثابت فشار او په ثابت مقدار کې مطالعه کړ. نوموړي عالم ولیدل چې په ثابت فشار کې  $(P = \text{const})$  که چېرې گازونو ته تودوخه ورکړل شوی تودوخه د  $0^\circ \text{C}$  درجې څخه  $80^\circ \text{C}$  پورې بدلون ومومي؛ نو د نوموړو گازونو د حجم بدلونونه یو له بل سره معادل دي.

په 1806 تر 1808 کالونو کې گیلوسک وکړی شو چې د چارلس د گازونو فهرست پوره کړي او هم نوموړي وپنځودل چې که چېرې په ثابت فشار کې د تودوخې د یوې درجې سانتي ګراد په زیاتوالي له صفر درجې ( $0^\circ \text{C}$ ) څخه، د گاز د حجم  $23\text{L}$ : 1 برخه انبساط حاصلوي. د چارلس او گیلوسک د دې نمونه د مطالعې پایلې په (6 - 21) شکل ګراف کې په لاندې ډول وړاندې شوي دي:

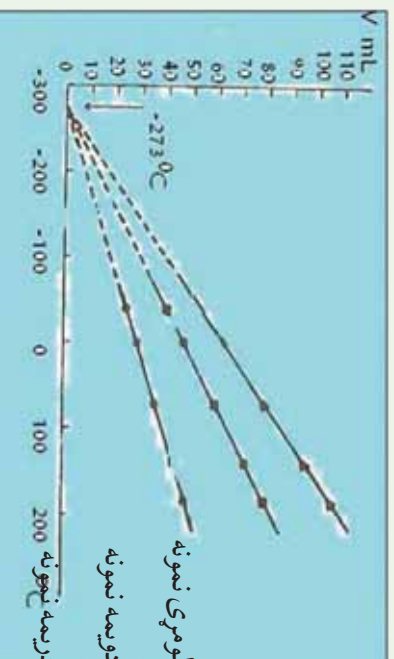
په دې ګراف کې د درې نمونو لپاره د تودوخې او حجم ترمنځ اړیکې د هایدروجن د بیلابیلو کتلو

لیاره توضیح شوي ده ، په دې تجزیو کې فشار ثابت دي . که د گراف دې خطونو ته چې د تودوخې او حجم ترون اړیکه رابښي ، دوام ورکړل شي ، د تودوخې د درجو افقی محور به په یوه ټاکلي ټکي کې چې په دې ټکي کې  $(V = 0)$  دي ، پری کوي . د نوموړو تجربو څخه پایله اخیستل کېږي چې د تودوخې د تزیل په بهیر کې تر  $0^\circ\text{C} - 273^\circ\text{C}$  پورې ، د گازونو حجم له صفر مساوي دي . په ظاهر کې  $0^\circ\text{C} - 273^\circ\text{C}$  تودوخه کې گاز باید د منځه لاړ شي .

له اړونده ترسره شورو تجزیو چې په بیلابیلو گازونو باندې ترسره شوي دي ، پایله اخیستل شویده چې د هغوی له گرافونو د رسمونو څخه مستقیم خطونه حاصلېږي او هغه د تودوخې ټول افقی محور په یوه ټاکلي  $0^\circ\text{C} - 273^\circ\text{C}$  ټکي پری کوي ، څرنگه چې حجم له صفر څخه ټیټه شتون نو  $0^\circ\text{C} - 273^\circ\text{C}$  تودوخه ډیره لږه تودوخه ده ، له دې کبله دغه تودوخې درجه ، مطلق صفر منل شویده (د هغې دقیق عدد  $0^\circ\text{C} - 273.15^\circ\text{C}$  دي) . د نیغو خطونو عمومي معادلی  $(6 - 21)$  بڼه عبارت ده له:

$$V = a(t + 273) \text{-----} I$$

په  $(I)$  معادله کې  $V$  د گاز حجم ،  $T$  د تودوخې درجه په  $^\circ\text{C}$  او  $a$  د نیغو خط میل دي . څنگه چې  $(v = a(t + 273))$  دی اود کالوین له مقیاس سره اړیکه لري ، په دې بنسټ کولای شو چې معادله داسې هم ولیکو:  $V/T = a(n \cdot p)$



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

په ثابت فشار  $(p = \text{constant})$  کې د ټاکلي مقدار د گازونو حجم له تودوخې سره نیغ پر نیغ (مستقیمه) اړیکه لري . پورتنی قضیه د چارلس اود گیلوسک پر قانون پورې اړه لري .

که چېرې په ثابت فشار کې د یو ټاکلي مقدار گاز حجم  $V_1$  وي ، نو دلته د نوموړي گاز لومړنی تودوخه  $T_1$  ده او که تودوخه  $T_2$  ته بدلون ومومي ، د گاز حجم  $V_2$  دي ، پر دې بنسټ لیکلې شو چې:

$$V = KT \text{ -----} 3$$

$$\frac{V}{T} = K \text{ -----} 4$$

$$\frac{V_1}{T_1} = K \text{ -----} 5$$

$$\frac{V_2}{T_2} = K \text{ -----} 6$$

د 5 او 6 معادلې له پرتلی څخه نه لیکلې شو چې:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V}{T} \text{ -----} 7$$

**لومړی پیلگه:** یو ایډیال گاز په  $25^\circ C$  کې، د  $1.28L$  حجم لري، که چېرې تودوخه  $50^\circ C$  ته بلون ومومي، د نوموړي گاز حجم به څومره وي؟ (چې فشار ثابت وي)

$$V_1 = 1.28L$$

$$T_1 = 25^\circ C$$

$$T_2 = 50^\circ C$$

$$V_2 = ?$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{1.28L \cdot 323K}{298K} = 1.39L$$

### فکر وکړئ



په ثابت فشار او  $27^\circ C$  تودوخه کې، یو ایډیال گاز  $128cm^3$  حجم نیولې دي، که چېرې نوموړي گاز حجم  $214cm^3$  ته بلون ومومي، نو تودوخه به څومره وي؟

**دویم مثال:** په  $25^\circ C$  تودوخه او  $1atm$  فشار کې یو ایډیال گاز  $2.65L$  حجم نیولې دي، که چېرې په یو وخت کې تودوخه  $75^\circ C$  او فشار  $2atm$  ته لوړ شي، دلته به دنوموړي گاز حجم څومره وي؟



حل:

1- د بایل د قانون پرنسټ (  $n$  او  $t$  ثابت وي)

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

2- د چارلس د قانون پرنسټ ( $n$  او  $p$  ثابت دي)

$$V \approx T$$

د بایل او چارلس د معادلي له ترکیب څخه کولای شو چې ولیکو

$$V = \frac{CT}{p} \quad (n \text{ ثابت دي})$$

په دې فورمول کې  $C$  د تناسب ثابت دی چې تناسب یې پر مسلمات تبدیل کړئ، نو:

$$\frac{pV}{T} = C$$

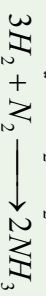
پورتنی اړیکه د گازونو د ترکیب د قانون په نوم یادېږي چې هغه کولای شو د گازونو د دوو بیلابیلو حالتونو لپاره په لاندې ډول ولیکل شي:

$$\left. \begin{aligned} \frac{p_1 V_1}{T_1} &= C \\ \frac{p_2 V_2}{T_2} &= C \\ \frac{p_1 V_1}{T_1} &= \frac{p_2 V_2}{T_2} \end{aligned} \right\} \quad V_2 = \frac{p_1 V T_2}{p_2 T_1} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 2.65 \text{ L} \cdot 348 \text{ K}}{2 \text{ atm} \cdot 298 \text{ K}} = 1.55 \text{ L}$$

### ۶-۳-۴: د اوهگډرو اصل

د گیلوسک له قضیې سره سم: د تعامل کونکو گازونو د حجمونو نسبت په یو کیمیاوي تعامل کې د فشار او تودوخې د یوشان شرايطو لاندې تام او کوچنی عددونه دي؛ د بیلگې په ډول: نایټروجن او هایدروجن د زرات فشار او تودوخې لاندې یو له بل سره تعامل کړي اموښایې تشکیل کړي ده، د اموښا په تشکیل کې نایټروجن او د هایدروجن حجمی نسبت او همدارنگه د هغه برعکس

$$\text{دي} \quad H_2 : N_2 = 3 : 1$$



دو حجمه  $\longrightarrow$  یو حجم + درې حجمه



په دې مورد کې پوښتنې منځ ته راځي، دا چې ولې د حجمونو ترمنځ اړیکه په پام سره همغاښه اړیکه ده چې د تعامل کوونکو موادو د مالیکولونو د شمیر ترمنځ په یو کېمیایي تعامل کې شتون لري؟ د دې سوال ځواب داسې دی چې د بیلابیلو گازونو مساوي مجموعنه د فشار او تودوخې ترپوشان شرايطو لاندې د مساوي شمیرو مالیکولونو لرونکي دي. (د اوگدرو لومړی قانون). د بیلابیلو گازونو د ذرو مساوي شمیر (مالیکولونه، اټومونه او یا آیونونه) د فشار او تودوخې د پوشان شرايطو لاندې مساوي مجموعنه نیسي. (د اوگدرو دویم قانون)

د اوگدرو د اصل پریکړې په ثابت فشار او تودوخه کې د گازونو حجم نیغ نیغ د همغاښه گاز د مول له شمیروسره متناسب دی:

$$T = \text{Const } \tan t$$

$$P = \text{Cnos } \tan t$$

$$V \approx n \text{-----} 1$$

$$\frac{n}{v} = k \text{-----} 2$$

### مشق او تمرین وکړئ

الف- د نایتروجن د گاز نیول شمیري حجم چې د مالیکولونو شمیر یې په STP شرايطو کې  $3.011 \cdot 10^{23}$  دی، څو لیتره به وي؟  
 ب- د گازونو مولې حجم پر کوم عامل پورې اړه لري، د مولې حجم په نظر کې نیولو سره په ستنډردو شرايطو د گازونو مولې حجم په یو اټمو سفیر فشار او  $127^\circ C$  کې محاسبه کړئ.

### ۶- ۵: د ایډیال گازونو قوانین

د بایل قانون، د چارلس قانون او د اوگدرو اصل درې واړه دهغه متناسب بیانونو کې دی کوم چې ایډیال گازونه توصیف وي، دنوموړو علماوو د اصولو متناسب په لاندې ډول لنډولې شو:

$$V \approx \frac{1}{p} \quad ( \text{د بایل قانون} )$$

$$V \approx T \quad ( \text{د چارلس قانون} )$$

$$V \approx n \quad ( \text{د اوگدرو اصل} )$$

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

له درو تناسبو څخه کولای شو ولیکو، چې:

نوم ياديري، د معادلي په بني خواكي معامله كوو، حاصليري چي:

$$V = RTn \frac{1}{p}$$

$$V \frac{nRT}{p}$$

$$PV = nRT \text{ -----4}$$

4 اړيکه د ايډيال گازونو د حالت عمومي يا بشپړه معادلي په نوم يادوي، د R قيمت د حجم، تودوخه، فشار او د گازونو مقدار پورې اړه لري، د شرايطو او د گاز دمقدار په نظر کي نيولو سره دR قيمت تغير کوي؛ خو په STP شرايطو کي يو مول د هر گاز 22.4L حجم لري؛ پردي بنسټ که د ايډيال گازونو P, T, n, او V قيمتونه د گازونو د حالت په عمومي معادله کي معامله کړو، د R بيلا بيل قيمتونه د پورتنيو پارامترونو له قيمتونو سره لاسته راځي:

$$T = 0^{\circ}C = 273K$$

$$PV = nRT$$

$$P = 1 \text{ atm} = 101.3 \text{ kPa}$$

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

$$n = 1 \text{ mol} \quad R = \frac{101.3 \text{ kPa} \cdot 22.4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ mol} \cdot 273 \text{ K}} = 8.31 \frac{\text{joul}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

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

$$R = ?$$

**لومړی مثال:** يو ايډيال گاز په 0,432 atm فشار کي 8,64L حجم نيولي دي او د هغې مقدار 0,176 مول دي په نوموړي گاز باندې واده شوي تودوخه پيدا کړئ.

=

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

=

$$= \frac{2 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot}{2 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot} = 2$$

=

$$= \frac{2 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot}{2 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot}$$

### خپل ځان ازمايښت کړئ

د اکسيجن 5g گاز په 35°C تودوخه کي 6L حجم لري، دنوموړي گاز فشار په څومره وي؟





## د گازونو کثافت

که چېرې د گاز مولی کثافت د یو مول حجم باندي په ستنډرډ شرایطو کې تقسیم شي ، د گاز د مولی کثافت لاس ته راځي :

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

### لومړی مثال:

د هایدروجن د گاز 5 گرام په  $22^{\circ}C$  تودوخه اویو اتموسفیر فشارکې ، 41.5 لیتره حجم لري ، د هغه مولی کثافت پیدا کړئ.

$$D_{mol} = \frac{m(mol)}{V_{STP}} = \frac{5g}{61.5L} = 0.0813g/L$$

خړنگه چې  $n = \frac{m}{M}$  دي ، که چېرې د  $n$  قیمت په  $PV = nRT$  معادله کې معامله کړو ، لاس ته راځي چې :

$$PV = \frac{m}{M}RT \quad \text{یا} \quad PM = DRT$$

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

### دویم مثال

د اکسیجن د گاز کثافت په 320 تودوخه او  $2.5atm$  فشار کې پیدا کړئ، د اکسیجن د گاز مالیکولي کثافت  $32amu$  ده.

حل:

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

$$D = \frac{2.5atm \cdot 32g \cdot mol^{-1}}{0.082L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot k^{-1} \cdot 320k} = 2.79g \cdot L^{-1}$$

### مشق او تمرین وکړئ



د نایتروجن د یوې نمونې گاز فشار چې د هغې کثافت په  $300K$  تودوخه کې  $2.0g/L$  دي، پیدا کړئ . د یو مول نایتروجن کثافت  $28g/mol$  ده.



### ۶-۳-۶: د یو ایډیال گاز د مولی حجم محاسبه په STP شرایطو کې

محاسبو ښودلې ده چې د یو ایډیال گاز حجم په STP شرایطو کې د 22.4L دی:

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1 \text{ mol} \cdot 0.08206 \text{ atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 273 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 22.4 \text{ L}$$

پر دې بنسټ په STP شرایطو کې د هر گاز یو مول 22.4L حجم نيسي.

### ۶-۳-۷: د گازونو د مالیکولي کتلې پیداکول د گازونو عمومي معادلي پر دې بنسټ او د گازونو کثافت.

د گازونو عمومي معادله په نظر کې ونيسي، د هغې پر بنسټ کېدای شي چې د گازونو د مالیکول کثله لاس ته راوړل شي:

$$PV = nRT \quad \text{-----1}$$

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

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

**لومړی مثال:** د فاسفین  $PH_3$  د گاز کثافت په  $50^\circ C$  تودوخه او  $727 \text{ mmHg}$  فشار کې  $1.26 \text{ g/L}$  دي، د نوموړی گاز ایډیال دی، د هغه مالیکولي کثله محاسبه کړئ.

$$P = 727 \text{ mmHg}$$

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

$$m = 1.26 \text{ g}$$

$$M = \frac{1.26 \text{ g} \cdot 6236 \text{ mmHg} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 323 \text{ K}}{727 \text{ mmHg} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}$$

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

$$M = 34 \text{ g/mol}$$

$$T = 50^\circ C = 323 \text{ K}$$

$$R = 62.36 \text{ mmHg} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

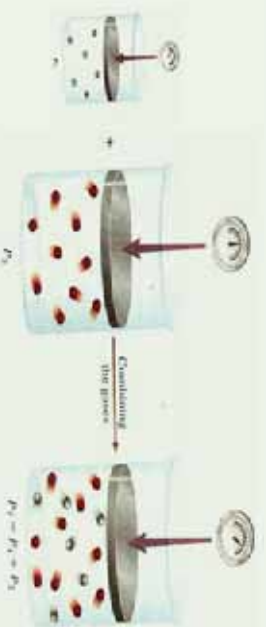
$$M = ?$$

### مشق او تمرین وکړئ

د تودوخې په صفر درجه سانتی گراد او  $0.1 \mu Pa$  فشار کې، د یو لیتر مشبوع هایدروکاربن گاز  $1.96 \text{ g}$ ، د هغه مالیکولي کثله او فورمول پیدا کړئ.

## ۶- ۸ : د گازونو مخلوط (د دالټن قسمي يا جزئي فشار)

په 1801 م کال کې جان دالټن د یو لر علمي تجرو پر بنسټ پایله تر لاسه کړه چې د گازونو له مخلوطو څخه د وګډ لوښي په دیوال باندې وارد شوي فشار د گازي مخلوط د تشکیل کورونکو اجزاوو د گازونو د هر یوه د مجموعي فشار څخه عبارت دي؛ پر دې بنسټ د یو گازي مخلوط اندازه شوي فشار باید د گازونو له حاصل جمع سره مساوي وي، داسې چې: که چېرې د مخلوط د اجزاو هر یو جز یوازې د لوښي حجم ځانته ونیسي او د لوښي په دیوال باندې فشار واچوي، نو د دالټن له جزئي فشارونو سره سم کېدای شي چې وویل شي: د یو گازي مخلوط ټولنیز فشار عبارت له گازونو د هر جزو فشارونو د جمعې له حاصل څخه دی. جزئی یا قسمي فشار داسې تعریف کېږي: که چېرې یو گاز په یوازې ډول یو لوښی ونیسي او خپل جزئي فشار معادل فشار یې د لوښي په دیوال وارد کړي، د قسمي یا د جز فشار نامه یادېږي، لاندې شکلونه د دالټن د جزئي فشار او د گازونو د مخلوط مجموعي فشار راښيي؛ د بېلګې په ډول: که چېرې د هیلیم جزئي فشار 100mmHg او د هایدروجن جزئي فشار 300mmHg وي، نو مجموعي فشار یاکې فشار 400mmHg دی. څه ناڅه د گازونو ډیر مخلوطونه د دالټن د جزئي فشارونو له قانون څخه پیروي کوي او بنسټیز شرط یې دا دی چې مخلوط شوي گازونه یو له بل سره تعامل ونه کړي:



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

د گازونو د حالت د عمومي معادلي پر بنسټ ( $PV = nRT$ ) کېدای شي مجموعي فشار او هر گاز جزئي فشارونه په لاس راوړل شي:

$$P_{Total} = \frac{n_{Total} RT}{V} \text{-----1}$$

$$P_i = \frac{n_i RT}{V} \text{-----2}$$

$$\frac{P_i}{P_{Total}} = \frac{n_i RT}{n_{Total} RT} = \frac{n_i RT}{n_{Total} RT} \text{-----3}$$

$$\frac{P_i}{P_{Total}} = \frac{n_i}{n_{Total}} \text{-----4}$$



دا چي د مخلوط موادو د يو جز مول تقسيم پرد دوی د تشکیل کوزنکو اجزاو دمولونو په مجموعي باندي، د اجزاو مولی کسر دي؛ نو که ديو جز مولی کسر په  $X_i$  وښودل شي، په دې صورت کې لرو چې:

$$\frac{P_i}{P_{Total}} = X_i \text{-----4}$$

$$P_i = P_{Total} \cdot X_i \text{-----5}$$

**مثال:** که چيري  $O_2$ ,  $N_2$ , او  $H_2$  گازونو څخه د يو، يو گرام په اندازه په يو لس ليتره بالون کې وړدنه کړی، نوموړي گازونه اید يال دي، ددی گازونو د مخلوط تودوخه  $125^\circ C$  ده، کلي يا مجموعي فشار (Total) يې پيدا کړی. (د  $atm$  په واحد)

**حل:**

$$n_{H_2} = \frac{m_{H_2}}{M} = \frac{1g}{2g/mol} = 0.5mol$$

$$n_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{M} = \frac{1g}{16g/mol} = 0.0313mol$$

$$n_{N_2} = \frac{m_{N_2}}{M} = \frac{1g}{14g/mol} = 0.0357mol$$

$$P_{H_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.5mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot 398K}{10L \cdot mol \cdot K} = 1.63atm$$

$$P_{O_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.0313mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K \cdot 398K}{10L} = 0.102atm$$

$$n_{N_2} = \frac{n_{N_2} RT}{V} = \frac{0.0357mol \cdot 0.082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 398K}{10L} = 0.117atm$$

$$P_{Total} = P_{O_2} + P_{H_2} + P_{N_2} = 1.63atm + 0.102atm + 0.117atm = 1.85atm$$

$$P_{total} = 1.63atm \cdot mol \cdot K$$

په عمومي ډول د گازونو د مخلوط سيستم ټول فشار کولای شو د لاندي فورمول په واسطه محاسبه کړو:

$$P_{Total} = \frac{n_{Total} RT}{V}$$



## ۶- ۹- ۳: د گازونو د مالیکولونو د خپرېدو او نفوذ په اړه د گراهام قوانین

په 1829م کال انګلیسي عالم توماس گراهام *Tomas Graham* لازمي څېړنې د خپرېدو د چټکتیا (*Diffusion*) او نفوذ (*Effusion*) پر بیلایلو گازونو باندې سرته ورسولي. څېړلنه هغه اصطلاح ده چې له یوه محیط څخه بل محیط ته د موادو د کتلو د حرکت په اړه استعمالېږي؛ د بیلګې په ډول: کله چې غذا د پخېدلو په حال کې وي، د غذا د پخولو د لوښي څخه گازونه بهر ته وځي او په چاپیریال کې خپریږي چې موزېږي د خپل شامې د حس په واسطه د غذا بوی حس کوو.

گراهام پیدا کړه چې د گازونو د نفوذ چټکتیا په غازي محیط کې، د گازونو د کثافت د جنر له مربع سره معکوس متناسب دی:

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

د A او B دوو گازونو د نفوذ نسبت کېدای شي داسې لاس ته راوړل شي:

$$2- \text{---} V = \frac{K}{\sqrt{D_A}} \text{---} \text{د گاز د خپرېدو چټکتیا}$$

$$3- \text{---} V = \frac{K\sqrt{D_A}}{\sqrt{D_B}} \text{---} \text{د B گاز د خپرېدو چټکتیا}$$

$$4- \text{---} \frac{V_A}{V_B} = \frac{\sqrt{D_B}}{\sqrt{D_A}} \text{---}$$

1 او 4 معادله د گراهام د خپرېدو د قانون په نوم یادېږي  
په ټاکلي تودوخه او فشار کې د گازونو مالیکولي کثافت او مالیکولي کتله یو له بل سره ښخ پر ښخي اړیکې لري:

$$5- \text{---} D = \frac{m}{\nu} \text{---}$$

$$6- \text{---} V = \frac{nRT}{P} \text{---}$$

د V قیمت له (6) معادلې څخه په (5) معادله کې معامله کوي حاصلېږي چې:

$$7- \text{---} D = \frac{m}{nRT} = \frac{mP}{nRT} \text{---}$$

$$8- \text{---} n = \frac{m}{M} \text{---}$$

$$D = \frac{mP}{nRT} = \frac{mP}{1} \cdot \frac{M}{mRT}$$

$$9- \text{---} D = \frac{PM}{RT} \text{---}$$



د دو ثابتود ضرب حاصل او د تقسیم حاصل له دریم ثابت سره مساوي دي؛ يعنې:

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

$$D = MK \text{-----10}$$

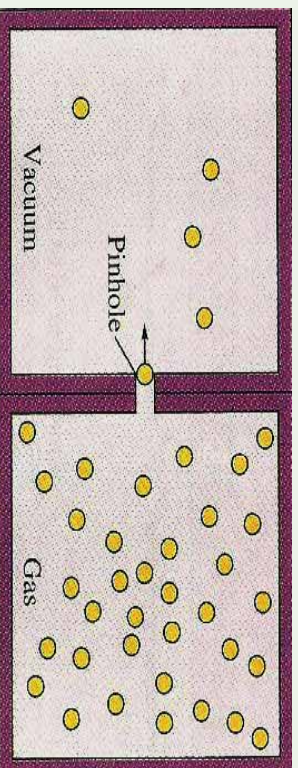
$$D \approx M \text{-----11}$$

څرنگه چې د گازونو مالیکولي کتله اود گازونو مالیکولي کثافت یو له بل سره نیغه اړیکه لري، نو د گراهام مالیکولي خپریدنی قانون کولای شو د دوو گازونو لپاره په لاندې شکل ولیکو:

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

گراهام په (1826) م کال کې بله مقاله یې نشر کړه چې په هغې کې یې د گازونو د نفوذ دیرالونو د کوچنیو سوریو په اړه علمی مطلبونه وړاندې کړيدي، د یو گاز د مالیکولونو نفوذ د هغه مالیکولي حرکت د دیرال تر منځ له تخلخل څخه عبارت دي. د مالیکول د تیریدو قانون د مالیکولي خپریدنی له قانون سره یوشان دي. د گازونو د تیریدو چټکتیا د دیرال اود تیریدو نیمگړی پړوي د مالیکولي کثافت د جذر مربع اود هغوی د مالیکولي کتلې جذر مربع سره د معکوس تناسب لرونکی دي؛ يعنې:

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



شکل (6-22) د گازونو د نفوذ چټکتیا

**لومړی مثال** د X د یوه نامعلوم گاز د تیریدنی چټکتیا د تخلخل (سوري) لرونکي دیرالونو د سوریزو څخه، 0.279 د هایدروجن گاز د تیریزو د چټکتیا له نوموړي دیرال څخه یوشان دی رکه چېرې شرایط STP وي) د نامعلوم گاز مالیکولي کتله لاس ته راوړئ د هایدروجن مالیکولي کتله 2.02 ده.

حل:

$$\frac{V_x(\text{Effusion})}{V_{H_2}(\text{Effusion})} = \frac{\sqrt{M_{H_2}}}{\sqrt{M_x}}$$

$$0.279 = \frac{\sqrt{2.016}}{\sqrt{M_x}}$$

جواب:

$$\sqrt{M_x} = \frac{\sqrt{2.016}}{0.279} \quad M_x = \left( \frac{\sqrt{2.016}}{0.279} \right)^2 \quad M_x = 26$$

**دویم مثال:** د اکسیجن په مشتون کې د ایتان له سوځیدو څخه  $H_2O$  او  $CO_2$  لاس ته راځي، که چیرې  $1.26g$  ایتان د  $4.50L$  اکسیجن په واسطه وسوځول شي څو لیتره کاربن ډای اکساید  $CO_2$  او څو لیتره د اوبو براسونه به تولید شي؟ تودوخه  $400^\circ C$  او فشار  $4.00atm$  دی.

حل:



د اکسیجن مقدار  $4.50L$  دی، د  $1.26g$  ایتان معادل اکسیجن  $4.4L$  دي چې  $0.094g$  اکسیجن پرته له تعامل پاتې دي، نو د  $CO_2$  او  $H_2O$  مقدار اکیدای شي، په پورتنۍ ډول د ایتان له حجمی مقدار څخه لاس ته راوړل شي.

### مشق او تمرین وکړئ



پرویان د اکسیجن په واسطه سوځیږي چې په کاربن ډای اکساید او اوبو بدلې بل شویږي. یو لیتر پرویان په  $12^\circ C$  تودوخه او  $8.44atm$  فشار کې د اکسیجن په زیاتې مقدار باندې سوځول شوی دی، د تولید شوي  $CO_2$  حجم د  $925^\circ C$  تودوخه او یو اتمو سفیر فشار په لیتر باندې محاسبه کړئ.



## ۶-۳-۱۰: د گازونو جنیسی (حرکي) نظریه

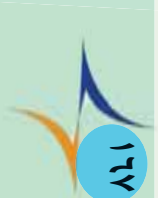
تر اوسه مو د ایډیال گازونو مهم خواص د گازونو د قوانینو تر سرلیک لاندې؛ لکه: د بایل قانون، د دالتن قانون، د گراهام قانون..... مطالعه کړل، له دې مطالعې څخه پوښتنه پیدا کېږي چې ولې گازونه دا نوموړي خواص له ځانه بنسټي؟ تاریخ ثابتې کړي ده چې علوم په لیدو او تجربو پیل شوی دی، نظریې او یا مودلونه د همدې لیدنو او تجربو پر بنسټ ټینګ دي، ولې شو چې نظریې د مودل پر بنسټ ټینګې دي، دموډلو پر بنسټ کېدای شی چې د یو سیستم فورمول او خواص روښانه شي. د گازونو حرکي نظریه چې هغې ته حرکي نظریه هم ویل کېږي، د گازونو د طبیعت او فزیکي مودل د حرکت څرنګوالي روښانه کوي، دا نظریه د لاندې فرضیو پر بنسټ ولاړه ده:

1 - گازونه د ډیرو زیاتو شمیرو کوچنیو ذرو (اتومونو او مالیکولونو) څخه جوړ شویږي او دا ذري دومره کوچنی دي چې د هغوی د حجم اندازه د هغو ترمنځ د فاصلو په پرتله په منځني ډول د لوښي هغه حجم چې گازونو په هغې کې ځای نیولي دي، ډیر کم دي او د لوښي دننه د گازونو اعظمی حد د ذرو ترمنځ له خالي فضا څخه جوړه شوی ده.

2 - د گازونو تشکیل کونکي اتومونه او مالیکولونه پرله پسې د حرکت په حال کې دي او د هغوي حرکت بی نظم، چټک او پر خط نیغ دی، د گازونو د ذرو ددې حرکت په پایله کې یو له بل سره ټکر او هم د لوښي له دیوال سره ټکر کوي، دا ټکرونه الاستیکي (بیرته ګرځېدونکي) دي. څرنګه چې په هر ټکر کې د ټکر کونکو مالیکولونو حرکي انرژي بدلون نه کوي، په بل عبارت د دې امکان شته دي چې مالیکولونه په خپل منځ کې خپله سینتیک انرژي له لاسه ورکړي؛ خو د دود ټکر کونکو مالیکولونو د سینتیکي انرژي مجموعه ثابتې پاتې کېږي.

3 - په گازونو کې مالیکولونه او یا اتومونه جلا یو له بل څخه ځای لري چې هیڅ د جاذبې او دافعي قوه د گازونو د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ شتون نه لري. (د ټکر د وخت په استثنا)

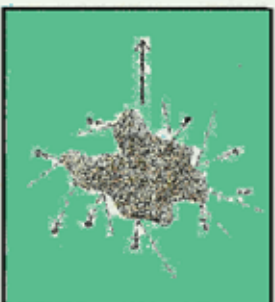
4 - د ذرو (مالیکولونو او یا اتومونو) حرکت په گازونو کې بیلابیلو شیبو کې کېدای شي چټک او یا ورو وي. ځینې ذري چټک حرکت لري او ځینې د هغوی ورو حرکت سرته رسوي؛ پر دې بنسټ د گازونو د مالیکولونو حرکي انرژي هم په لویه ساحه کې د خوځېدو په حالت کې دي، خو د گازونو د اتومونو او مالیکولونو منځني حرکي انرژي د مطلقې تودوخې سره نېغه اړیکه لري او په ټاکلې تودوخه کې ثابتې پاتې کېږي، په (6-13) شکل کې د گازونو تصویري مودل وړاندې شویږي، په دې مودل کې لیدل کېږي چې د گاز یوه ټاکلې اندازه په رښتیا د ډیرې فضايي خالیګاوو لرونکي ده او دا خالیګاوې په ډیره چټکۍ د گازونو د ذرو په واسطه وکېږي.



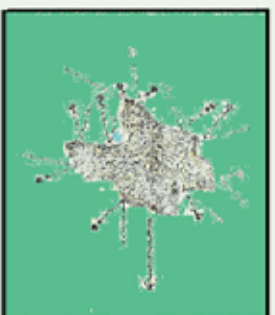




(ج)



(ب)



(الف)

6- 23) شکل الف- د گازونو حرکي مودل او برونۍ حرکت، ب- د مالیکولونو مقدار چې ذری په کینۍ خواته بمباردمان کوي، ج- په راتلونکي شیبوکي چې وضعیت د الف د جز معکوس گرځي.

### ۶- ۱۱-۳): رښتيايي (حقيقي) گازونه :

هغه گازونه د خپل ځان څخه ايډيال خواص وښيي چې د هغوی د مالیکولونو ترمنځ مقابل عمل و نه ليدل شي. که چېرې د مالیکولونو ترمنځ الاستيکي ټکر موجود نه وي) او د مالیکولونو په واسطه نیول شوي حجم يې د هغه لږښي د حجم په پرتله چې مطلوب گازونه په کې شتون لري ، د پام وړ نه وي؛ خو باید پوه شو چې په رښتيايو گازونو کې نوموړی شرایط نه شي کېدای چې سل په سلو کې وليدل شي؛ نو ولې شو چې رښتيايي گازونه د ايډيال له طبيعت او سلوک څخه تيروتنه کوي .

### ۶- ۱۲-۳): د رښتيايو گازو لپاره د حالتو معادله

که چېرې د يوه ټاکلي مقدار گاز لپاره درې متحولو  $P, V, T$  او  $T$  نه يو تریل اړيکه ورکړل شي، په دې صورت کې ، د نوموړو دوو متحولو په ټاکلو سره ، درېم متحول کېدای شي په اسانۍ سره پر لاس راوړل شي ؛ د بېلګې په ډول: د اکسیجن د گاز  $0.1 \text{ mol}$  په  $0.5 \text{ atm}$  فشار او  $39^\circ \text{C}$  تودوخه کې يو ټاکلي حجم نیسي. په عمومي صورت هغه رياضيکي معادله چې فشار، حجم، تودوخه او د يو گاز د مولونو شمير يو له بل سره تړلي دی او د گازونو د حالت د معادلې په نوم ياد شوي ده چې دا  $PV = nRT$  څخه عبارت ده چې د ايډيال گاز د حالت معادله راښيي خو دا معادله د حقيقي گازونو حالت څرګندولی نه شي.

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

$RT = (P_1 \frac{a}{v} - b)(v - b)$  په بڼه د یو مول حقیقي گاز لپاره د ایډیالو گازونو د حالت د معادلې په پام کې نیولو سره او د فشار اغیزه په حقیقي گازونو باندې وټاکله، په پورتنۍ معادله کې  $a$  او  $b$  مثبت ثابتونه دي چې د هر گاز د ټاکلو ځانګړتیاو څخه عبارت دي، که چېرې د گاز کثافت پیر کم وي، د گاز حجم ( $V$ ) زیات دي او د  $b$  ارزش د حجم ( $V$ ) په پرتله خورا پیر کوچنی دي چې کیدای شي د هغه له پام څخه وغورځول شي، په دې حالت کې  $\frac{a}{V^2}$  صفر ته نږدې کېږي، دلته د ولاندې والس معادله د ایډیالو گازونو د حالت معادلې ته نږدې کېږي، داسې چې:

$$\frac{Pv}{RT} = z, \quad \left(P + \frac{a}{v^2}\right) = P, \quad Pv = nRT$$

$$v - b = v$$

$a$  او  $b$  مقدار کیدای شي د تجربې په واسطه د هر گاز لپاره لاس ته راوړل شي، په (6 - 3) جدول کې د ولاندروالس د ثابتو ( $a$  او  $b$ ) مقدار ښودل شوی دی:

(6 - 3) جدول د حقیقي گازونو ثابتونه

گازونه	$a$ (liter.atm / mol <sup>2</sup> )	$b$ (liter / mol)
H <sub>2</sub>	0.244	0.0266 .0
He	0.3412	0.0237
N <sub>2</sub>	1.390	0.03913
O <sub>2</sub>	1.360	0.03183
CO <sub>2</sub>	3.59	0.0427
CO	1.485	0.03985
CH <sub>4</sub>	2.25	0.0428
NH <sub>3</sub>	4.17	0.0371
H <sub>2</sub> O	5.464	0.03049
NO	1.340	0.02789

**مثال:** د 10g په اندازه د میتان گاز تودوخې په  $25^{\circ}\text{C}$  کې یوه لیتره لوښي کې ساتل شویډي نوموړي گاز باندي وارد شوی فشار د ایډیال گازونو د قانون او واندر والس معادلي پر بنسټ محاسبه کړئ،  $a$ ،  $b$  قیمتونه له (6 - 3) جدول څخه په لاس راوړي.

حل : الف :

$$m = 10\text{g} \quad P = \frac{mRT}{MV}$$

$$P = \frac{10\text{g} \cdot 0.062\text{atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K} \cdot 298\text{K}}{16\text{g} \cdot \text{L}}$$

$$V = 1\text{Liter} \quad P = 15.3\text{atm}$$

$$P = ?$$

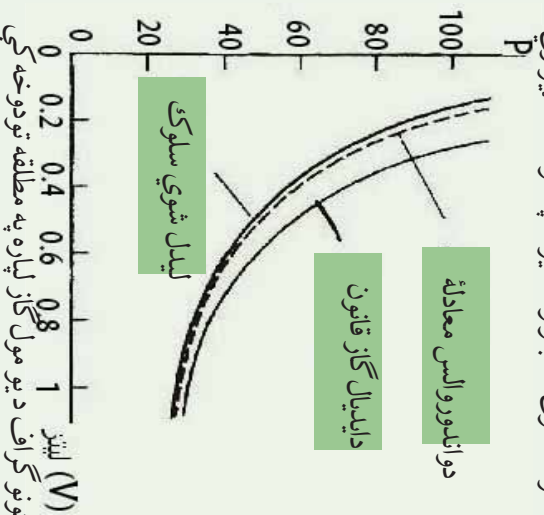
ب

$$M = 16$$

$$\left(P = \frac{nRT}{V-n} - \left(\frac{n^2 a}{V^2}\right) = \frac{0.0625\text{ mol} \cdot 0.082\text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K} \cdot 298\text{ K}}{1\text{L} - 0.625\text{ mol} \cdot 0.428} - \frac{(0.625\text{ mol})^2 \cdot 2.25\text{ L}^2\text{atm}}{\text{L}^2 \cdot \text{mol}^2}\right)$$

$$P = 14.8\text{atm}$$

د واندر والس معادله د گازونو د حالت د عمومي معادلي په پرتله په ښه توګه کولاي شي چې حقيقي گازونه توصيف کړو (6 - 25) شکل د یومول  $\text{CO}_2$  د حالتونو څرنگوالي او د  $PV$  وضعیت په  $350\text{K}$  تودوخه په تجربی ډول راښی، همدارنگه د هغوی د حالت څرنگوالي او تجربی خواص د ایډیال گاز د حالت معادلي د واندر والس معادلي په وړاندې پرتله کوي. نور معادلي هم د گازونو د حالت د محاسبی په خاطر وړاندې شوي دي چې د واندر والس د معادلي په نسبت ډیرې ښه دي؛ مګر د هغوی د ثابتونو شمیر له پنځو څخه ډیر وي.



(6 - 25) شکل د حالتونو ګراف د یومول گاز لپاره په مطلقه تودوخه کې



### مشق او تمرین وکړی

د لاندې گازونو د  $a$  او  $b$  اندازه د هرې جوړې لپاره پرته کړئ  
الف -  $H_2(g)$  او  $NH_3(g)$       ب -  $N_2(g)$  او  $I_2(g)$

(6 - 3) جدول د گازونو، مایعاتو او جامداتو ځینې ځانګړتیاوې

گازونه	مایعات	جامدات
1 - معین شکل نه لري. (د طرف ټول حجم چې په هغه کې خالي لري په بشپړه شکل نیسي) 2 - متراکم کېدا شي. 3 - د ډیر تیت کثافت لري او د هغوي کتلې ډیر کوچني دي. 4 - د سیال شکل لري. 5 - چټک حرکت لري او تیت دي. 6 - د چټک حرکت لرونکي دي او هر لورته په درې بعدي شکل حرکت کوي.	1 - ټاکلی شکل نه لري او په بیلابیلو لوبڼو کې بیلابیل شکلو ته ځانته غوره کوي. 2 - د ټاکلي حجم لرونکي دي او د تراکم کېدلو خاصیت نه لري. 3 - د هغو کثافت لږ څه لوي دي. 4 - د سیال د حالت لرونکي دي. 5 - د هغو ذرې په نورو مایعاتو کې د خپرېدو د وړتیا لرونکي دي. 6 - د هغو د ذرو ترمنځ خالیګا وي ډیرې لږ دي چټک او درې بعدي، بې نظمه حرکت لري.	1 - ټاکلی شکل لري. (د شکل د بدلون مقاومت) 2 - تقریباً تراکم نه قبليوي. 3 - د هغو کتلې د مایعاتو په پرتله لویې دي. 4 - د سیال شکل نه لري او د ذرو خپرېدل یې کم دي 5 - د مالیکولونو حرکت یې ډیره وړو دي. 6 - د هغو مالیکولونه یو له بل سره نښتي دي، یوازې اهتزازي حرکت لري.



## د شپږم څپرکي لنډيز



- هر ماده کولې شي د محيطي شرايطو له کبله د دريو حالتونو (جامد، مايع او گاز) لرونکي وي.
- گازونه هغه مواد دي چې د هغو جوړوونکي ذرې يو پر بل باندې ډېره لږه اغيزه لري ، د هغوی ذرو د جذب قوه يوه پر بل باندې ډېر لږه ده او د نامنظم حرکت لرونکي دي، په لور تودوخه او لږ فشار کې دگازونو د ذرو حرکت چټک دی.
- د جامداتو خواص د گازونو له خواصو څخه توپير لري، گازونه ډير لږ کثافت لري ، په داسې حال کې چې جامدات د لږ کثافت لرونکي دي. گازونه د فشار په پايله کې تراکم کوي ؛ خو جامدات ډير کم د تراکم کيدلو ځانگړتياوي لرونکي دي. جامدات کلاک او مايندونکي دي ، په داسې حال کې چې گازونه دا حالت نه لري .
- مايعات د جامداتو او گازونو په پرتله ځانگړي خواص لري ؛ د بيلگې په ډول: د موادو د ذرو ترمنځ يې د جذب قوه په مايع حالت کې ډير ده ؛ خو د جامداتو په نسبت ضعيفه ده.
- په ثابت تودوخه ( $T = Constant$ ) کې د گازونو د ټاکلي اندازې حجم له فشار سره معکوسه اړيکه لري .
- په ثابت فشار ( $P = Constant$ ) د گازونو ټاکلی حجم له تودوخې سره نېغ متناسب دی.
- د بيلابيلو گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د يو شان شرايطو لاندې د مساوي شمير ماليکولونو لرونکي دي (د اوگډرو لومړی قانون). د بيلابيلو گازونو ذرو (ماليکولونه، اټومونه او ايونونه) مساوي اندازه ، د فشار او تودوخې تریو ډول شرايطو لاندې مساوي حجمونه ځانته غوره کوي.
- د گازونو دمخلوط په واسطه وارد شوي مجموعي فشار، د گازونو د مخلوطو د اجزاوو د هر جز فشار د جمعې له حاصل سره مساوي دی.
- گراهام پيدا کره چې د گازونو د تيريدلو چټکتيا د کثافت له جذرمربع سره معکوس متناسب دي.
- د گازونو د حالت معادله د يو مول گاز لپاره  $PV = nRT$  عبارت ده چې په دې معادله کې  $V$  د گاز حجم دی ، د پورتنۍ معادلې څخه پايله اخلو چې:

$$\frac{PV}{RT} = Z$$





- 9 - واندر والس د رینتیلیتی گازونو معادله په ښودله:.....ونښودله:
- الف)  $RT(p - b) = Z \frac{PV}{RT}$  (ب)  $(p + \frac{a}{V^2})$  (ج) الف و ب (د) هېڅ یو
- 10 - گازونه د فیرو ورو زرو څخه... تشکیل شوي دي.
- الف) انومونو (ب) مالیکولونو (ج) ایرونونو (د) ټول څوابونه سم دي.
- 11 - د یو لوبښی د گازونو فیرو فضا... فضا جوړه کړي ده:
- الف) دکو (ب) خالی (ج) د انومونو (د) د مالیکولونو

### تشریحی پوښتی

- 1 - ولې ځینې مواد په عادي شرایطو کې د مایع په حالت او ځینې نور د جامد او یا گاز په حالت د ټولو تمپریټورونو په حل کې باید فرض شي چې گازونه ایډیال دي.
- پیدا کړي؟
- 2 - یو اندازه  $N_2$  گاز چې حجم یې 58L دی ، تر محیطی فشار لاندې دی چې پر هغه باندي لومړنی محیطی فشار (په ثابت تودوخه) څومره دی ؟
- 3 - A د  $48.2L$  حجم لري ، چې  $N_2$  گاز لرونکی دي ، دهغه تودوخه  $25^\circ C$  او فشار یې  $8.35atm$  دي. د B لوبښي حجم نا معلوم دی او د He په کې شتون لري چې په هغې باندي وارد شوي فشار  $9.5atm$  او تودوخه  $25^\circ C$  ده. د A او B لوبښي یو له بل سره وصل شوي دي ، د گازونو د مخلوط فشار په دواړو لوبښو کې  $8.7atm$  ته لوړ شوی دی ، د B حجم پیدا کړئ.
- 4 - په یوه ازماينښتي دستگه  $1.10^{-15} mmHg$  فشار شته دي ، په ازماينښتي دستگه کې یو لیتره یو لوبښي په پام کې ونیسئ که چېرې تودوخه  $0^\circ C$  وي ، په هغه لوبښي کې چې د هوا څخه ډک دي ، د مالیکولونو اندازه به څومره وي ؟
- 5- په یوه ستوري کې د هایدروجن د گاز کثافت  $10g/cm^3$  او د هغوی تودوخه  $100K$  ده په دې ستوري کې د هایدروجن فشار به څومره وي ؟
- 6 - د اوبو په سطح یوه کروې پوکاڼه چې  $2cm$  قطر لري ، په  $25^\circ C$  تودوخه او محیطی فشار  $1atm$  کې به دا پوکاڼه د اوبو د پراس څومره مالیکولونه لري ؟
- 7 - په  $177^\circ C$  تودوخه او  $2atm$  فشار د نایټروجن د گاز کثافت  $1.25g/L$  دي ، په دې



شرایطو کي هغه په پنځه لیتره لوښي کې څومره مالیکولونه په دې شرایطو کې موجود وي؟

8 - په یو سلنډر کې  $1.5kg$  د  $N_2$  گاز شته دی چې فشار په هغه  $31.8atm$  دی، څومره  $N_2$  په دې سلنډر کې زیات شي چې په ثابت تودوخه کې د سلنډر فشار  $75atm$  لوړ شي؟

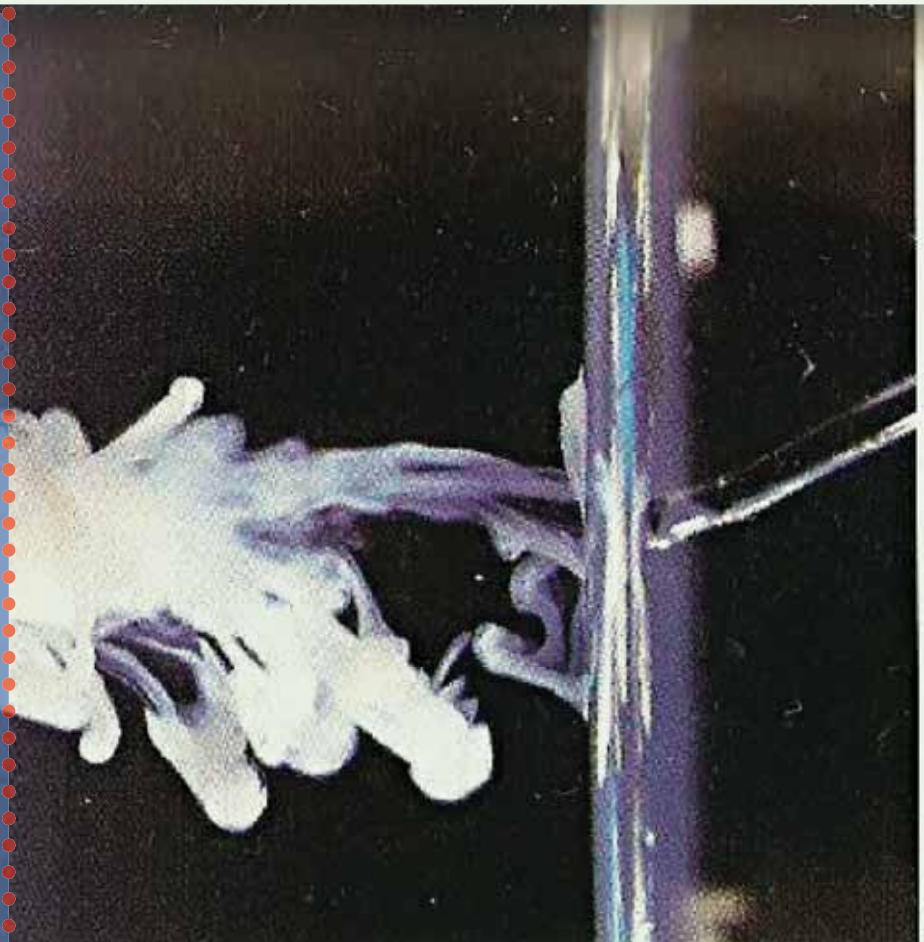
9 - خیال وکړئ چې د گاز دوه نموني A او B تاسی ته درکړل شوي دي، د A د گاز منځني چټکتیا د B د گاز د منځني چټکتیا دوه برابره ده (البته د نوموړو گازونو د مالیکولونو چټکتیا) که چیرې د دواړو نمونو مالیکولي کثافت یو شان او د B د گاز فشار  $3atm$  وي، د A د گاز فشار پیدا کړئ.

10 - په ثابت تودوخه او  $700mmHg$  فشار کې یو گاز  $30L$  لیتره حجم لري، د نوموړي گاز حجم په STP شرایطو کې پیدا کړئ.





# اووم څپرکی



## کیمیاوي تعاملونه

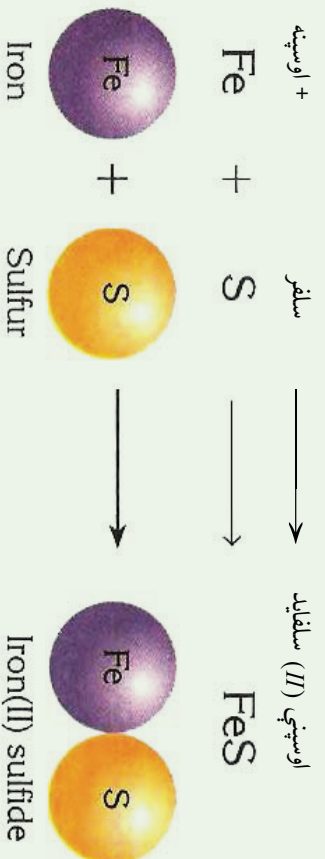
په نړۍ کې زیات بدلونونه او اوبنتونونه ترسره کېږي چې د هغه بیلګه کېدای شي د اوبو اوبنتون په نړاس او د اوبو د براسونو بیا سپیدل د باران یا واورو اورلی په بڼه، د جوړو توره کېدل او د هغوی اوبنتون په خاورو، شګو او نور وړاندې شوی دي، دا ډول بدلونونه فزیکي دي، د فلزونو زنگ وهل، د سمون د موادو سوځیدل، د دوآګانو لاسته راوړل او د وسایلو د ډولونو او زینتی موادو جوړول او نور د کیمیاوي بدلونونو ډول دي چې دا ډول بدلونونه د کیمیاوي تعاملونو په نوم یادېږي په دې څپرکي کې د کیمیاوي تعاملونو ډولونه او د کیمیاوي تعاملونو شکلونه په زده کړئ او هم د کیمیاوي تعاملونو د معادلو سم لیکل او سمه لاره به یې مطالعه کړئ.



## ۷- ۱ : د کیمیاوي معادلي مفهوم

کیمیاوي معادله د کیمیاوي تعاملونو ښودونکی ده چې په سمبولونو او د مرکبونو فورمولونو په وسیله ښودل کیږي. هغه مواد چې په تعامل کې برخه اخلي د تعامل کوزونکو موادو یا د لومړنیو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومړنیو موادو د تعامل په پایله کې حاصلیږي، د تعامل د محصول په نوم یادېږي.

په کیمیاوي معادلو کې تعامل کوزونکو مواد کېن لوري ته او د تعامل محصول د معادلي ښی لورته لیکي او د (=) علامې په عوض په معادله کې له وکتور (→) څخه ګټه اخلي، وکتور «ورکوي» معنی راښيي؛ د بیلګې په ډول:



(7-1) شکل د اوسپني او سلفر تعامل او د فیریم سلفاید جوړیدل

مخکې له دې چې کیمیاوي معادله ولیکو، باید د تعامل ډول او د موادو فورمول وپېژنو کیمیاوي معادله د عملي تجربو د پایلو ښانودونکی ده او د هغوی مواد لیدلو او لمس کولو وړ دي، د کیمیا د هدفونو څخه یو د اصولو او قوانینو کشف او پوره کیدل دي چې د تعاملونو د محصولونو وړاندوینه کولای شي، که څه هم دکاغذ په پاڼي لیکني په سمبولیک ډول د تعامل کوزونکو موادو او محصول د ځانګړتیاو پوره نماینده ګي په معادله کې نه شي کولی؛ خو بیا هم کیمیا پوهان کوشش کوي، تر څو کیمیاوي معادله په سم او دقیق ډول وښيي. د یوې کیمیاوي معادلي د لیکلو لپاره بیلابیلې لارې په کارول شويدي چې د هغوی د هر یوې معرفي په لاندې ډول کوو خو؛ مخکې د معادلو له لیکلو د لارو د وړاندې کولو باید ووايو چې په کیمیاوي معادلو کې د تعامل کوزونکو او د تعامل د محصول د موادو حالتونه هم ټاکنې چې په لاندې جدول کې د تعامل کوزونکو او د تعامل د محصول د موادو حالت لیږلی شي:

(1-7) جدول د تعامل کونکو او د تعامل د محصول موادو حالت

مفهومونه	سمبولونه
ماده د گاز په حالت ده	(Gas)=(g)
ماده د مایع په حالت ده	(Liquid)=(l)
ماده د جامد په حالت ده	(Solid)=(s)
اوایلن محلول	(Aqueouse)=(aq)
بیلابیل محلولونه	(Solved)=(sol)
ورکوي	→
تعامل دواړو لورونو د محصول مواد بیا په لومړنیو موادو اوبښتي دي.	↔
تعامل د تودوخې په شتون کې ترسره کېږي	→ <sup>Δ</sup>
په تعامل کې د کلسټ شتون ضروري دي.	→ <sup>Ni</sup>
تعامل د فشار او تودوخې په شتون کې	→ <sup>120° C, 5 atm</sup>

### ۷-۱-۱: په تورو لیکلي معادله

په دې ډول معادلو کې یوازې د تعامل کونکو او د تعامل د محصولاتو د موادو نوم په تورو لیکل کېږي چې د تعامل کونکو او د تعامل محصولاتو د موادو تجارتي او یا علمي نوم وي؛ په دې معادلو کې تعامل کونکي مواد کین لوري ته او د تعامل محصول د وکتور ښيي لوري ته لیکل کېږي، دا ډول معادلي ډیر زیات اطلاعات د تعامل په اړه نه وړاندې کوي؛ د بیلگې په ډول:

گاز کاربنیک + ژوندي چونه → تودوخه  
 کاربن ډای آکساید + کلسیم آکساید → تودوخه کلسیم کاربونیټ (علمي نومونه)  
 (۷-۱-۲): سمبولیکي معادلي

په دې ډول معادلو کې له کیمیاوي موادو، سمبولونو او فارمولونو څخه ښه اخیستل کېږي چې د تعامل کونکو او د تعامل د محصول د موادو د فزیکي حالت په پام کې نیول کېږي. څرنگه چې

له سمبولیکو معادلو څخه غیر معلومات او اطلاعات نسبت د تورو د لیکلو معادلو حاصلیږي؛ د دې کبله هغه ډېرې په کاروړي، پورتنی د تورو لیکل شوی معادله په لاندې ډول کولای شو چې په سمبولیک شکل ولیکو:



### فعالیت

د لاندې افادو لپاره د تورو لیکل شوی او سمبولیک معادلي ولیکی:

- 1- د مینان د گاز د سوځولو څخه، د کاربن ډلی اکساید گاز او اوبه تولیدیږي.
- 2- بور (II) اکساید جامد او کاربن (گرافیت) په لوړه تودوخه، جامد بور کارباید ( $B_2C_2$ ) او د کاربن مونوآکساید (CO) گاز جوړوي.
- 3- د نایتروجن ډلی اکساید گاز د اوبو سره د تعامل په پایله کې د نایتريک اسید گاز او نایتروجن II اکساید گاز تولیدیږي.
- 4- د امونیا گاز او فلورین گاز د تعامل څخه ډلی نایتروجن تترا فلوراید په لاس راځي.
- 5- امونیم ډلی کرومیت ته د تودوخې ورکولو په واسطه د نایتروجن گاز، د اوبو براسونه او جامد کرومیم (III) اکساید حاصلیږي.

### ۳-۱-۲: توصیفی معادله

په دې روش کې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول د عنصر ونو او مرکبونو د یوې توصیفی جملې په چوکاټ کې گټه اخیستل کیږي؛ د بیلگې په ډول: کلسیم کاربونیټ د تودوخې په اثر په کلسیم اکساید او د کاربن ډلی اکساید په گاز تجزیه کیږي.

### فعالیت

- 1- له امونیم نایترایټ د تجزیني څخه د امونیا گاز او اوبه حاصلیږي، د هغوي د تورو لیکلی او سمبولیکه معادله ولیکی:
- 2- د مالګې تیزاب د سوډیم هایدروکساید سره تعامل کړي، مالګه او اوبه یې جوړې کړي دي، د تورو لیکلو او سمبولیکه معادله ولیکی:

## ۷-۱-۴: شکلي معادله

د معادلو د لیکلو په دې طریقه کې د شکلونو څخه د اتومونو او مالیکولونو د لیکلو لپاره د معادلو د لیکلو په غرض ګټه اخستل کېږي؛ د بیلګې په ډول: هایدروجن د اکسیجن سره تعامل کړی اوبه یې جوړوي کېږي:



(2-7) شکل: د هایدروجن او اکسیجن تعامل او د اوبو جوړیدلو شکلي معادله



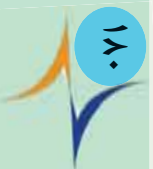
### فعالیت:

د لاندې تعاملونو شکلي معادلې ولیکئ:

- 1- د هایدروجن او نایتروجن تعامل او د امونیا تشکیل
- 2- د کاربن او اکسیجن تعامل او د کاربن ډای اکساید تشکیل
- 3- د هایدروجن او کاربن تعامل او د میتان تشکیل

## ۷-۲: د کیمیاوي تعاملونو ډولونه

زموږ په چاپیریال (محیط) کې هره ورځ تعاملونه ترسره کېږي چې زموږ په ژوند باندې نیغېه او یا په بله لاره اغیزه لري، د همدې دلیل له کبله ضروري ده چې د کیمیاوي تعاملونو په اړه معلومات حاصل شي؛ مګر کیمیاوي تعاملونه جوړ زیات دي چې زیاتي مطالعې او زيات وخت ته اړتیا لري. د یادولو وړ ده چې کیمیاوي تعاملونه د کیمیاوي مطالعاتو لړ په برخه تشکيلوي، د دې کبله کیمیا پوهانو کیمیاوي تعاملونه په بیلابیلو ډولونو ویشل دي او د تقسیم بندې دا لاره یې د هغوي د میخانیکیت په پام کې نیولو سره په لاندې جدول کې لاندوړو.



2-7) جدول د کیمیاوي تعاملونو جدولونه

رد شمېره	طبقه بندي	دولونه	تعريفونه	مثالونه
1	دالکترون انتقال	اکسیدېشن او رېداکشن د اکسیدېشن او رېداکشن څخه پرته	د اکسیدېشن شمېر بدلون نه کوي	$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow C^{+4}O_2 + 2H_2O^{-2}$
2	د انرژي انتقال	اگر ترمیک ( تودوخو تولیدونکي) اندوترمیک ( انرژي جذبونکي)	په ټاکلي اندازه انرژي ازادوي	$Ca^{2+}O + H_2O \longrightarrow Ca^{2+}(OH)_2$ $C + O_2 \longrightarrow C^{+4}O_2 + E$ $2HgO + E \longrightarrow 2Hg + O_2$
3	بیرته گرځیدل منل	رځمي (گرځیدونکي) غیر رځمي (نه گرځیدونکي)	د تعامل محصول بیا بیا په لومړنیو مواد تبدیلېږي	$3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O + E$
4	د موادو څرنگوالي	سوخیدل	د موادو تعامل له اکسیجن سره چې تودوخه او روښنایي تولیدوي	$CH_4 + O_2 \longrightarrow C^{+4}O_2 + H_2O^{-2}$ $NH_4Cl \xrightarrow{H_2O} NH_4OH + H^+ + Cl^-$
	خښی شدن	د تیزاب او القلی ترمنځ تعاملونه	د اوبو په واسطه د یوې مادې یوڼه کیډل په څو مادو او د اوبو د ایونونو متقابل عمل د مرکب د مایکول ایونونه سره	$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O^{-2}$

$O_3 \longrightarrow O_2 + O$ Radical	هغه تعاملونه چې د رادیکالونو پر بنسټ تر سره کېږي			
$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6^{+4}$	یوه ماده په بله ماده زیاتیږي	زیاتیدل		
$C_2H_6O \longrightarrow C_2H_4 + H_2O^{-2}$	له مالیکول څخه یو جز جلا کېږي	لږي کېدل	میخانیکیت	5
$HNO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow HSO_4^- + H_2O + N_2O_2^+$	د یو الکترون خورنېکي نوري په تولید سره په تولید سره تعامل پیل کېږي	الکترون خورنېکي		
$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$	له یو مادي څخه یو څو مادي حاصلېږي	تجزیه	د لومړنیو موادو او د تعامل د محصولاتو مقدار	
$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$	د څو مادو څخه یوه ماده حاصلېږي	ترکیب		6
$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH$	یو اړوا څو اړومه د یو یا څو اړومونو ځای په مالیکول کې نیسي	ساده تعویض	ځای نیول	
$HNO_3 + NaOH \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$	د مرکبونو ایونونو تعویض د یو بل په واسطه	دوه گونې تعویض		7

### ۷- ۲- ۱ : تعویضي تعاملونه

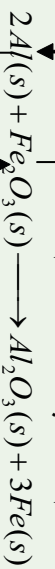
### ۷- ۲- ۱ : یو گوني یا ساده تعویضي تعاملونه

عنصر اړومونه، د بل عنصر اړومونه په یو مرکب کې تعویضوي، یا په بل عبارت د یو خالص عنصر اړومونه د بل عنصر اړومونه له مرکب څخه بې ځایه کوي او خپله په مرکب کې د هغه ځای نیسي؛ د بیلگې په ډول: کلورین له پوټاشیم بروماید سره تعامل کوي چې په پایله کې د پوټاشیم بروماید د مرکب برومین د کلورین په واسطه له لاندې معادلې سره سم تعویض کېږي:



(د بروماید آیون د کلوراید په آیون تعویض شویږي)

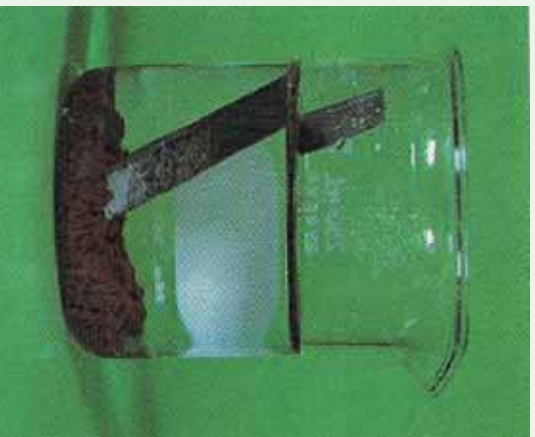
المونیم د اوسپني ځای په فیریم II اکساید نیولی دی.



په ځينو ساده تعويضي تعاملونو کې کېدای شي له لاندې اړيکو څخه د نمونې په ډول گټه واخلي:



لاندې شکل يو گوني تعويضي تعامل د جست او کاپر سلفيټو او دهغوي د تعامل معادله نښي:

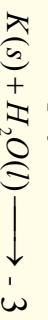


(3 - 7) شکل له جستو سره د کاپر سلفيټ تعامل

### فعاليت :

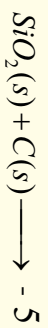
الف- دا لاندې ساده تعويضي تعاملونه بشپړ کړئ:

1- المونيم د مالگې له تيزاب سره تعامل کړي، المونيم کلورايد او هايډروجن بې تشکيل کړئ دي.





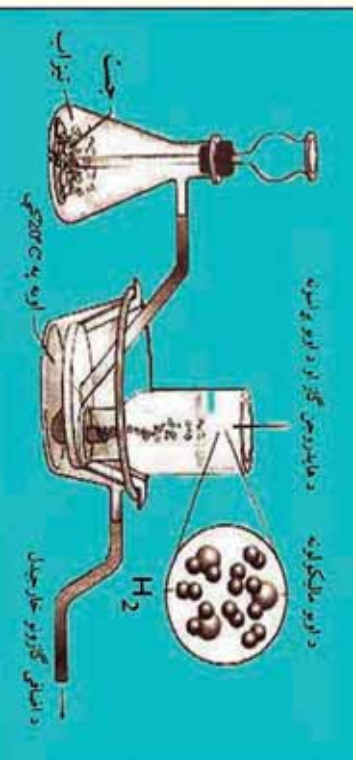
4- مس د سپینو زرو د نایتر ویترو له محلول سره تعامل کړي.



ب- د مالګې له تیزاب څخه د هایدروجن بې ځایه کیدل د جستو دفلز په واسطه.

د اړتیا وړ لوازم او مواد: فلاسک، سپوږمې، زنګون کوری نل، رابري نل د  $50\text{cm}$  په اوږدوالي، د اوبو تشت، عادي اوبه، څلور عدده تست تیبونه، پایله-گیرا (نیونوکی)، تست تیبوب دانې، د جستو 5 یا 6 ټوټې، د مالګې او یا گوګرو د تیزابو د به اندازه  $10\text{ml}$

**ګډنلاره:** د جستو ټوټې په یوه فلاسک کې واچوئ او د هغې له پاسه د مالګې تیزاب ور زیات کړئ د شکل سره سم بې ځایه شوی هایدروجن امتحان کړئ.



(4-7) شکل : د جستو تعامل له کاپر سلفیت سره

- 1- د تعامل معادله ولیکئ.
- 2- کوم بل فلز هایدروجن بې ځایه کولی شي؟ لست یې کړي.

### خپل ځان امتحان کړئ!

دا لاندې حروفې او په تورو لیکل شوو ساده تعویضي معادلو ته څیر شي:

- الف- د هایدروجن ګاز + القلي  $\longrightarrow$  اوبه + فعاله فلزونه  
ب- ضعیف غیر فلز + نوي مالګه د  $\longrightarrow$  ځینې تیزابونه + د فلزونو ځینې ټوټې  
ج- د هایدروجن ګاز + نوي مالګه  $\longrightarrow$  مالګه + ډیر فعاله غیر فلز  
د- ډیر ضعیف فلز + نوي مالګه  $\longrightarrow$  مالګه + ډیر فعاله فلز
- لاندې معادلې له پورته پر تیبورو لیکل شوو معادلو له کومو یوې سره سمون لري؟ د هغوی شمیره د هغو په مخ کې ولیکئ.



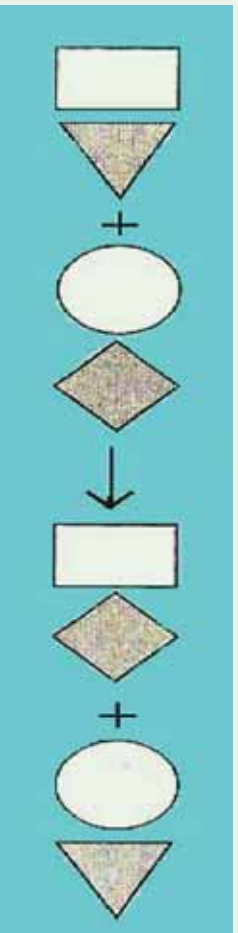
- 1-  $Br_2 + 2NaI \longrightarrow 2NaBr + I_2$
- 2-  $Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu$
- 3-  $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$
- 4-  $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

زیات پوه شي!

تعامل نه کوي  $Cu + HCl \longrightarrow$

### ۲-۱-۲-۷ : دوه گونې تعویضي تعاملونه

په دې ډول تعاملونو کې د یو مرکب ایونونه او اتومونه د بل مرکب د ایونونو یا اتومونو په واسطه تعویض کېږي او یا په بل عبارت د دوو مرکبو ایونونه یو له بل ځای نه په مالیکول کې نیسي، د دوه منحلو مالګو تعاملونه چې د یو غیري منحلې مالګې په تشکیل پای ته رسېږي، د دوه گونې تعویضي تعاملونو له ډلې څخه شمېرل کېږي:



(5-7) شکل تعویضي تعاملونه او شکلي معادله یي

د کټیون تعویض



د انیون تعویض



د دوه گونو تعویضي تعاملونو عمومي شکل په لاندې ډول دی:



څلورم ترکیب درېم ترکیب دویم ترکیب لومړی ترکیب

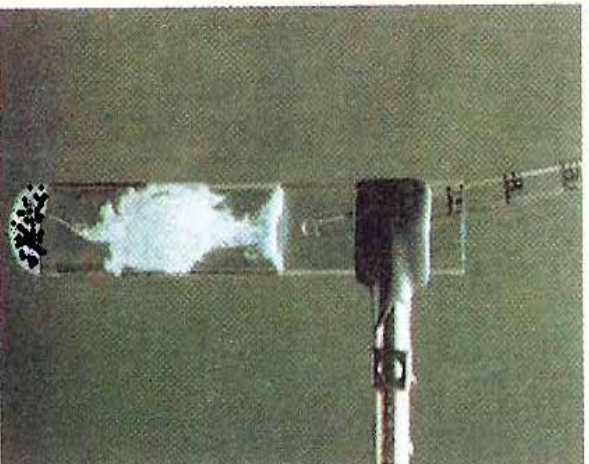
په یاد ولرئ چې په دوه گونو تعویضي تعاملونو کې څه نا څه یو د تعامل د محصولونو غیر منحل ماده، اوبه یا گاز دی.

## فعالیت

### د سپینو زرو د نایتریتو تعامل له سودیم سلفایید سره.

**د اړتیا وړ لوازمو او مواد:** تست تیوب، بنښنه یی میله، د تودوخې سرچینه، د سپینو زرو نایتریت، سودیم سلفایید او گیرا.

**ګډنلاره:** سودیم سلفایید په یو تست تیوب کې واچوئ او پر هغه باندي د سپینو زرو نایتریت ورزیات کړئ، تست تیوب د گیرا په واسطه ونیسئ، د یوې دقیقې لپاره هغه ته تودوخه ورکړئ، په دې صورت کې به تور رسوب تشکیل شوی وي چې د سپینو زرو دسلفایید څخه عبارت دي:



(6 - 7) شکل د سپینو زرو نایتریتو تعامل د سودیم سلفایید سره

له رسوب څخه سربیره بله به کومه ماده وګورئ چې د تعامل د محیط د بدلون سبب ګرځیدلي ده؟

### ۲ - ۲ : انحلالیت او د محلولونو جوړیدل :

کیمیاوي مواد د کیمیاوي متقابل عمل او د فزیکي متقابل عمل پرنښت یو په بل کې حل شوي دي؛ نو له دې کبله د موادو انحلالیت کیدای شي یو ډول قسمی تعامل وشمیرل شي. د لاندې موادو انحلالیت په اوبو کې مطالعه کوو.

## منحل او غير منحل مواد په اوبو کې

مالاګي، القالي، او هغه تيزابونه چې د  $0.1 \text{ mol/L}$  (مول په يو ليتر اوبو کې) څخه زيات په اوبو کې حل شي، د منحل موادو په نوم او که چېرې د  $0.1 - 0.001 \text{ mol/L}$  ترمنځ په يو ليتر اوبو کې حل شوي وي، ډير کمه منحل او که چېرې د  $0.001 \text{ mol/L}$  کم په يو ليتر اوبو کې حل شوي وي، د غير منحل موادو په نوم يادېږي.

هغه مالاګي چې د نايټرټو  $\text{NO}_3^-$  د ايونونو لرونکي دي په اوبو کې منحل دي.

ټول اسيتيټونه ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) په اوبو کې منحل دي.

د کلورټو ( $\text{ClO}_3$ ) ټولې مالاګي له پوټاشيم کلورټ څخه پرته په اوبو کې منحل دي او پوټاشيم کلورټ په اوبو کې ډير لږ منحل دي.

ډير کلورايدونه ( $\text{Cl}^-$ ) په اوبو کې منحل دي؛ پرته د  $\text{AgCl}$ ،  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ،  $\text{CuCl}$ ،  $\text{PbCl}_2$  چې په اوبو کې غير منحل دي (سرب  $\text{II}$  کلورايد  $\text{PbCl}_2$  په ايشيلو اوبو کې حل کېږي)

ډير برومايدونه ( $\text{Br}^-$ ) په اوبو کې منحل دي؛ پرته  $\text{AgBr}$ ،  $\text{Hg}_2\text{Br}_2$ ،  $\text{CuBr}$ ،  $\text{PbBr}_2$ ،  $\text{HgBr}_2$  چې په اوبو کې غير منحل دي او  $\text{HgBr}_2$  ډير لږ حل کېږي.

ډير ايدايډونه ( $\text{I}^-$ ) په اوبو کې منحل دي؛ پرته  $\text{AgI}$ ،  $\text{Hg}_2\text{I}_2$ ،  $\text{CuI}$ ،  $\text{PbI}_2$  او  $\text{HgI}_2$  چې په اوبو کې غير منحل دي.

ټول سلفيټونه ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) پرته له  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ ،  $\text{CaSO}_4$ ،  $\text{SrSO}_4$ ،  $\text{BaSO}_4$ ،  $\text{Hg}_2\text{SO}_4$  څخه په اوبو کې حل کېږي. ډير زيات غير منحل سلفيټونه د عنصرونو د دوره يي جدول د  $\text{IIA}$  گروپ فلزونو پورې اړه لري.

سلفايډونه ( $\text{S}^{2-}$ ) په اوبو کې غير منحل دي، پرته له دوره يي جدول د لومړي او دويم اصلي گروپ د عنصرونو سلفايډونه او امونيم سلفايد  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  چې په اوبو کې منحل دي.

کاربونيټونه ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) په اوبو کې غير منحل دي، د دوره يي جدول د لومړي گروپ (القالي فلزونه) د عنصرونو او امونيم کاربونيټ  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  په اوبو کې حل کېږي.

فاسفيټونه په اوبو کې غير منحل دي؛ خو  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  په اوبو کې حل کېږي. هايډروکسيلايدونه ( $\text{OH}^-$ ) په اوبو کې غير منحل دي، د لومړي گروپ د هايډروکسيلايدونو (القالي فلزونه) څخه پرته.  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ ،  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  او کلسيم هايډروکسيلايد ډير لږ منحل دي.

## فعالیت



د لاندې تعاملونو محصولات ولیکئ:

- 1 -  $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow$
- 2 -  $\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow$
- 3 -  $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \longrightarrow$
- 4 -  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{NaCO}_3(\text{aq}) \longrightarrow$
- 5 -  $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow$
- 6 -  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{aq}) \longrightarrow$

## ۲-۲-۷ : تجزیوي تعاملونه :

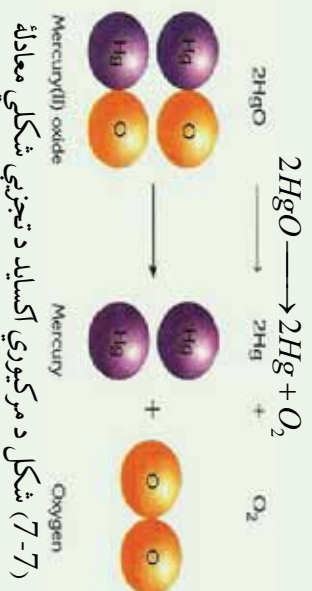
زیاتره مرکبونه د تودوخې په بڼه د انرژی د جذبولو، برښنا، رڼا او میخانیکي ټکرونو په واسطه تجزیه او په ساده مواد بدلېږي چې د دې تعاملونو عمومي شکل په لاندې ډول دی:



د دې ډول مرکبونو د تجزیې په پایله کې ممکن د تعامل محصولات هم مرکبونه وي، نو C او A مرکبونه دي. که چېرې د تعامل محصول عنصرونه وي نو C او A عنصرونه دي، په همدې ترتیب که چېرې د تعامل د محصول مواد هم عنصر او هم مرکب وي، دلته C عنصر او D مرکب دی، پر دې بنسټ کېدای شې چې لاندې معادلي د پورتنیو نوموړو تعاملونو په ډول ولیکل شې:

- 1 - مرکب + مرکب  $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$  مرکب
- 2 - عنصر + مرکب  $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$  مرکب
- 3 - (عنصرونه) عنصر + عنصر  $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$  مرکب

که چېرې د سیمابو اکسایدو ته تودوخه ورکول شې، فلزي سیماب او د اکسیجن ګاز تشکیلېږي:



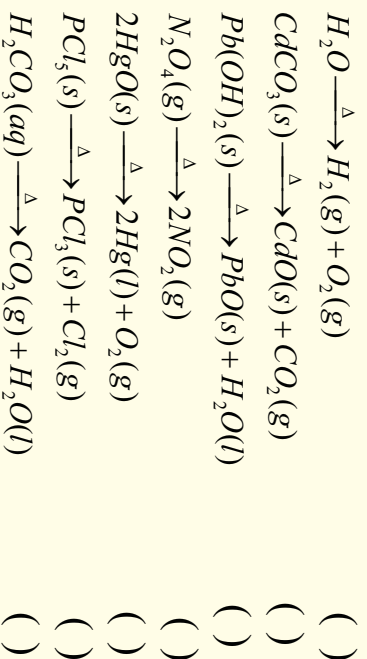
(7-7) شکل د مرکبوزي اکساید د تجزیې شکلي معادله



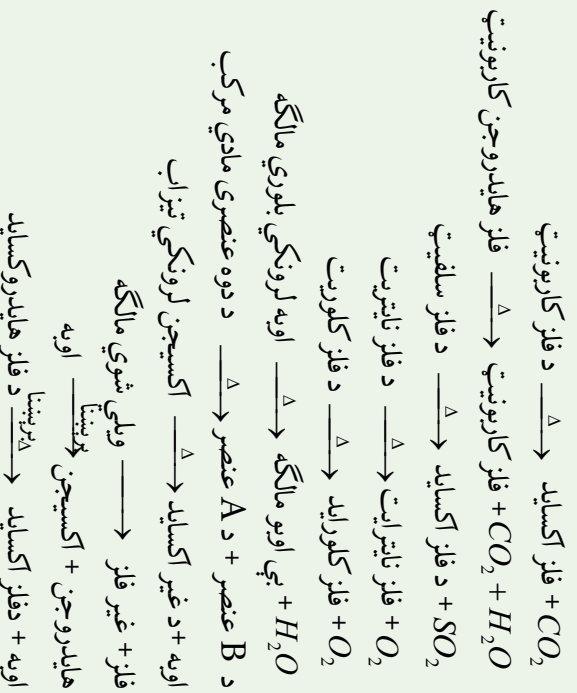
## فعالیت



لاندي مثالونه په څير سره وگورئ، د پورتنیو تعاملونو د ډولونو په پام کې نيولو سره د هر تعامل په مخامخ کې د 1، 2 او يا 3 شمير چې د پورتنیو ليکل شويو تعاملونو شمير دي، وليکئ:



د تجزيو ډول تعاملونو گڼه ځانگړتيا د پيچلو مرکبونو څخه د ساده موادو تشکيل دي، د تجزيوي تعاملونو له پاره عمومي قاعده کېدای شي په لاندې ډول وليکل شي:



## د زياتې پوهې لپاره:



فلزي نايټريټ د تودوخې په واسطه د فلز په نايټرايټ او د اکسيجن په گاز او په لوړه تودوخه کې د فلز په اکسايډ د نايټروجن او اکسيجن په گازونو تېدېدلېږي.



## پلټه وکړئ!

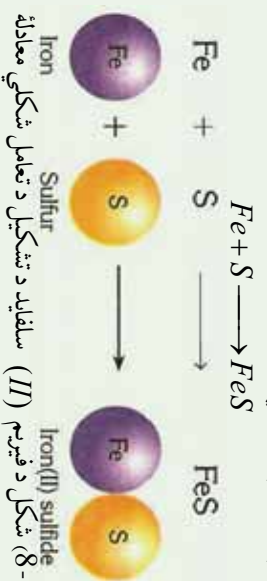
یاد تڅرځیزوي تعاملونو لپاره کولای شې د نوموړو ویلیگو څخه پرته نوری بیلگې په دې لوست کې وړاندې کړئ؟

### ۷- ۲- ۳: ترکیبي تعاملونه

هغه تعاملونه چې د هغوی په پایله کې دوي یا څو ساده مادې یو له بل سره ترکیب شې او یوه پیچلي ماده یا مرکب جوړ شې چې له اتومونو د ډیرو ډولونو څخه تشکیل شوي، د ترکیبي تعاملونو په نوم یادېږي. د دې تعامل عمومي معادله په لاندې ډول ده:



په دې معادله کې  $CD$  مرکب دي،  $A$  او  $B$  کېدای شې چې عنصرونه یا مرکبونه وي یا  $A$  عنصر او  $B$  مرکب وي، لاندې ترکیبي تعامل وگورئ:



(8-7) شکل د فیریم (II) سلفاید د تشکیل د تعامل شکلي معادله

د ترکیبي تعاملونو عمومي معادلې په لاندې ډول دي:

- 1- (مرکبونه) مرکب + مرکب  $\longrightarrow$  مرکب
  - 2- مرکب  $\longrightarrow$  عنصر + مرکب
  - 3- مرکب  $\longrightarrow$  عنصر + عنصر
- لاندې شکل د اوسپني او کلورین جمعې تعامل راښيي.



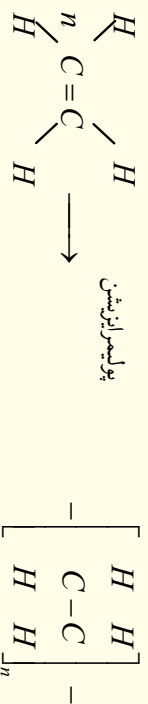
(9-7) شکل له اوسپني سره د کلورین تعامل



## فعالیت



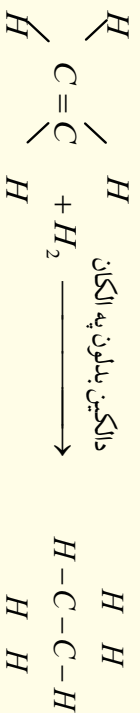
لاندي تعاملونه به څېر سره ولولئ د 1، 2 او 3 شمېرو په واسطه چې د پورتنیو نوموړو عمومي تعاملونو د شکلونو شمېر دی له هغه سره یې پرتله کړئ:



پولیمرایزیشن

ایتلین

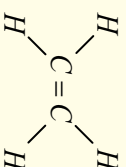
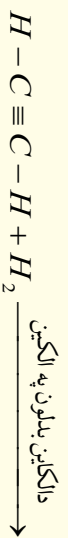
پولی ایتلین



دالکین بدلون په الکان

ایتلین

ایتان

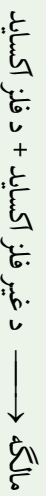
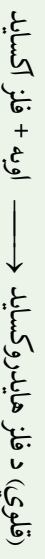


اسیتلین

ایتلین

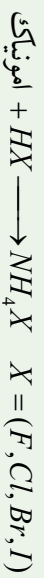


د ترکیبي تعاملونو عمومي شکلونه کېدای شي په لاندي ډول فورمولو هم ښودل شي کوم چې د دې تعاملونو ډېر شکلونه ورسره سمون لري:

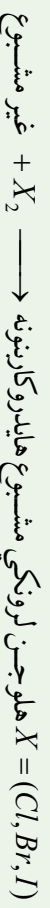




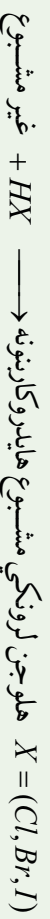
پولیمیر → مونومیر  
اوبه → آکسیجن + هایدروجن



د هایدروکاربنونو آکسیجني مشتقات →  $H_2$  + غیر مشبوع مرکبونه



مرکبونه



مرکبونه



### فعالیت

د سماوارونو او چای جوشونو د منگ لیري کول

په وسایلو کې لکه سماوار او چای جوش چې اوبه ایشول کېږي، کلسیم بای کاربونیټ او مگنیزیم بای کاربونیټ مالګې چې په عادي اوبو کې منحل دي، د ایشولو په بهیر کې ترسب کوي او په غیرو منحلو مالګو بدلېږي، داکاربونیټونه په لوښو او وسایلو کې رسوب کوي چې له لوښو د کتلې د زیاتېدلو او د اوبو د وتلو د سموربو (شیر دهن) د بندېدو لامل ګرځي. د وسایلو څخه د منگ د لړي کولو لپاره له بیلابیلو لارو څخه کار اخلي چې یو له د قلوبی محلول برابول دي.

**د اړتیا وړ لوازم او مواد:** ګلاس، هاونګ له لاستي سره، تله، منگ نیولی لوښی  
10g د خورو مالګه، 9g سودیم هایدروکساید، 0.5g پوتاشیم کاربونیټ او 0.2g د څپړۍ

پوستګی،

**ګډلاره:** د خورو مالګه،  $K_2CO_3$ ، د څپړۍ پوستګی او نوموړي مواد له پورتنیو اندزوسم په ښه توګه وتلی اوبو له بل سره یې مخلوط کړئ، بیا یې په هاونګ کې ښه وټکوي چې په پوډر تبدیل شي. وروسته یې په یو ګیلاس کې واچوئ او له هغه څخه د منگ د منځه وړلو لپاره وکاروئ.

د چای جوش  $\frac{2}{3}$  برخه له حجم د اوبو څخه ډک کړئ، د اوبو د هر لیتر په مقابل کې د القلي پوډر کوم چې په پورتنی ډول لاس ته راوړل شوي دي، ووزیات کړئ، لوښی د تودوخې د

سرچینې په واسطه جوش کړئ، له ایشیدو څخه وروسته هم د دوو تر څلور دقیقو پورې لړي نه کړئ او تودوخې ته دوام ورکړئ، له دې څخه وروسته بیا اوبه له لوښی لړي کړئ، په عادي اوسو او د لوښو مینځلو په مایع باندي یې ومینځئ، په لوښي کې بدلونونه وګورئ او په خپلو کتابچو کې یې یادداشت کړئ.



## ۷- ۲- ۳: د سون تعاملونه

د موادو تعامل له اکسیجن سره کوم چې د تودوخې او زړیا د تولید سره یوځای وي، د سون تعامل په نوم یادېږي. د فلزونو د سون له تعامل څخه فلزي اکسایډونه او دعضوي مرکبونو له سوځولو څخه د اکسیجن په شتون کې اوبه،  $CO_2$  او انرژي تولیدېږي. که چېرې سلفر لرونکي عضوي مرکبونه وسوځول شي، سلفر ډای اکسایډ او که نایترجن لرونکي عضوي مواد وسوځول شي، نایترجن اکسایډونه، په تیره بیا  $NO_2$  تشکیل کېږي د بیلګې په ډول: د میتان د سوځولو معادله په لاندې ډول ده:



که چېرې د اکسیجن مقدار لږ وي، له کاربن ډای اکسایډ  $CO_2$  سره د کاربن مونو اکسایډ  $CO$  یا  $C$  لږګی هم لیدل کېږي.

د اتموسفیر په جګو طبقو کې هایدروجن ډاکسیجن په شتون کې سوځي چې په پایله کې اوبه لاس ته راځي:



د اکسیجن تعامل فلزي عنصرونو څخه غیري فلزي اکسایډونه او له فلزي عنصرونو تعامل د اکسیجن سره فلزي اکسایډونه تولیدېږي د بیلګې په ډول: که چېرته د مګنیزیم فلز د اور د لمسی له پاسه کینودل شي، شعله ور (اور اخلې) کېږي او سوځېږي.

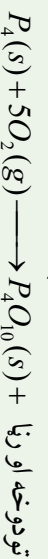


ایا د موادو سوځیدل د ترکیبي تعاملونو له ډولونو څخه دي؟ په اړوند هوا کې د فاسفورس په خپل سر سوځیدلو یو د موادو د سوځیدلو له مهمو تعاملونو څخه دي. لاندې شکل د سپین فاسفورس په خپل سر سوځیدل راښيي:



په هوا کې د فاسفور سوځیدل

10-7) شکل په هوا کې د فاسفورس سوځیدل



## فکر و کړئ



ایا د موادو سوخیډلو تعامل کیدای شی د ترکیبي تعاملونو ډول څخه ومنل شي ؟

## فعالیت

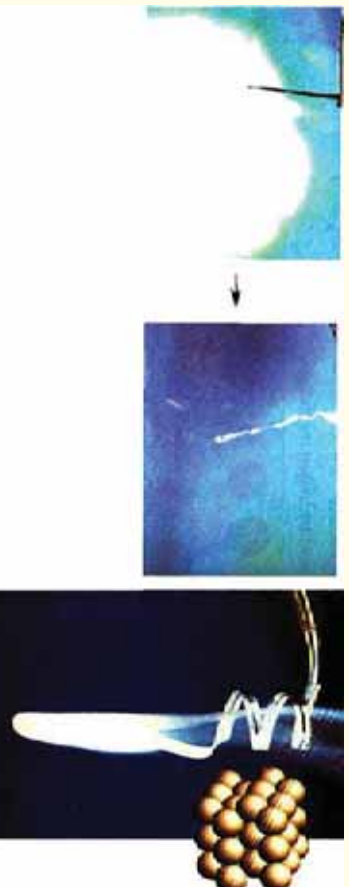


### د مگنیزیم د فلز سوخول

د اړتیا وړ لوازم او مواد: د مگنیزیم او اورلگیت

**کړنلاره :** د مگنیزیم د فلز 20cm فیته واخلي، د اورلگیت په واسطه یې وسوځوئ، د هغې

تودوخه او رڼا وگورئ سینیټي ابرې چې د مگنیزیم اکساید دی، وگورئ.



الف

ب  
مگنیزیم له اکسیجن سره تعامل کړئ

سیټم سوخیډل او د تودوخې تشکیل  
مگنیزیم اکساید یې جوړکړئ دی.

### ۷- ۴: اکزوترمیک او اندوترمیک تعاملونه

کیمیایي تعاملونه د انرژي د جذب او یا ازادولو له کبله په دوو برخو ویشل شویډي، لومړی برخه یې هغه ډول تعاملونه دي چې د هغه دسرته رسیدوپه پایله کې د تعامل د محصول سربیره انرژي د تودوخې او رڼا په شکل هم ازادېږي، دا ډول تعاملونه د اکزوترمیک (Exothermic) تعاملونو په نوم یادوي. د القلیو او تیزابونو زیاتره تعاملونه اکزوترمیک دي او د تودوخې په ازادیدلو سره ترسره کېږي ؛ د بیلاګې په ډول:

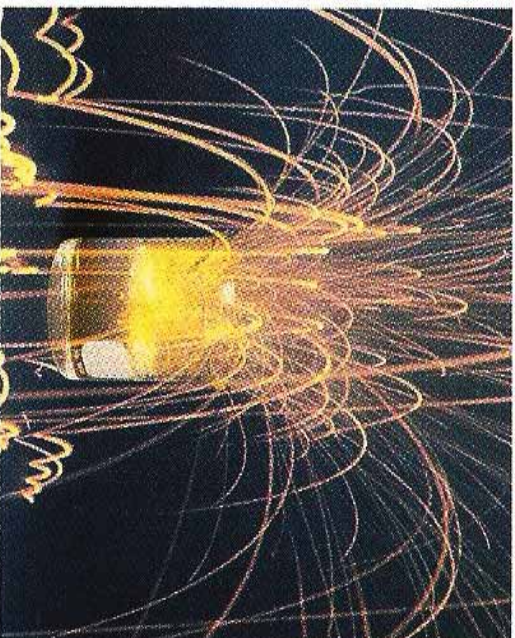


انرژي + اوبه + ملاګه  $\longrightarrow$  د ملاګې تیزاب + سوډیم هایدروکساید

فعال فلزونه د اوبو سره تعامل کوي، رڼا او تودوخه تولیدوي ؛ د بیلاګې په ډول: کله چې د سوډیم



د فلزیو وړه ټوټه د اوبو په ډک تشت کې واچول شي، ډیر چټک تعامل تر سره کېږي چې د رڼا او تودوخې د تولید سره یوځای دي:



(7-12) شکل سونډیم په اوبو کې د اکزوترمیک تعامل، د تودوخې او رڼا تولید

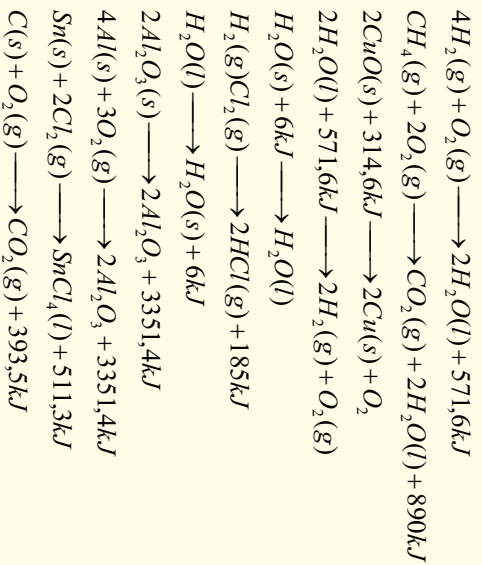


اکزوترمیک تعاملونه هم د تعامل کونکو موادو د فعالولو لپاره انرژي ته ضرورت لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهیر کې ازادېږي، د انرژي د هغه اندازه څخه زیاته ده چې د تعامل کونکو موادو د فعالولو لپاره په مصرف رسېږي؛ د بیلګې په ډول: د مګنیزیم فلز لومړی باید د اور شعلي ته نژدې کړای شي، تر څو تعامل پیل شي، کله چې تعامل پیل شو، نو ډیره زیاته انرژي ازادېږي، همدا رنگه که چیرې پر پوټاشیم پرمڼګیت باندې ګلیسرین ورنیات کړو، د تعامل په پیل کې د لمر انرژي ته ضرورت دي چې دا انسرژي د فعالونکي انرژي یا د اکتیویشن (Activation) د انرژي په نوم یادېږي، هغه تعاملونه چې د انرژي له جذب سره تر سره کېږي اویا هغه تعاملونه چې تودوخې ته اړتیا لري، د انډوترمیک تعاملونو په نوم یادېږي. ډیر تعاملونه چې په نړۍ کې تر سره کېږي، داندوترمیک تعاملونو له ډلې څخه دي؛ د بیلګې په ډول: د چوڼي له تیر و څخه د چوڼي لاسته راوړنه د زیاتې انرژي پر مصرف باندې تر سره کېدای شي:



## فعالیت :

د اکزوترمیک او اندوترمیک تعاملونه  
د لاندې تعاملونو معادلي وگورئ، د اکزوترمیک تعامل د (EX) او د اندوترمیک تعامل د  
En په تورو نښاني کړئ:



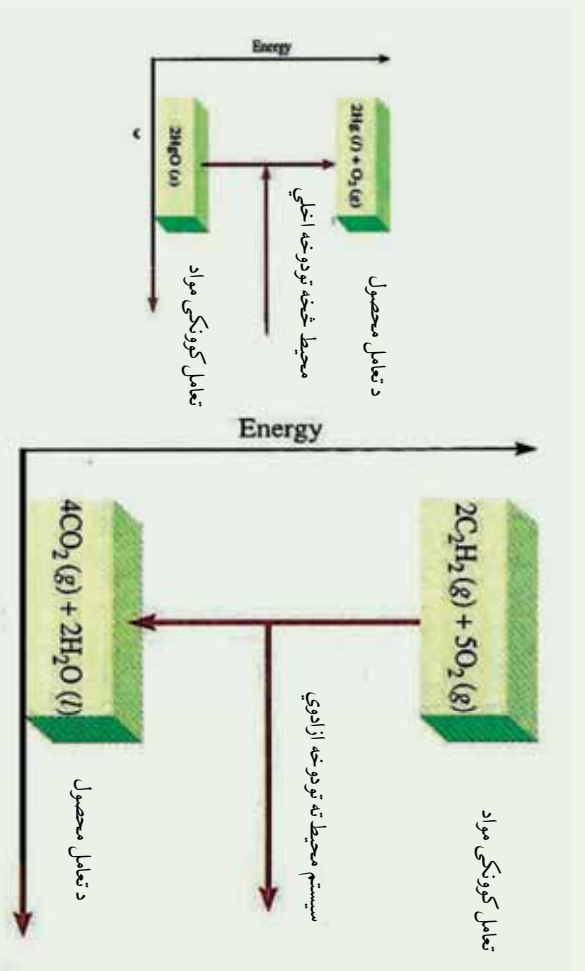
## ۷-۲-۵: د اکزوترمیک او اندوترمیک تعاملونو لپاره د انرژي دپاڅرام

څرنگه چې وویل شو ، کیمیاوي تعاملونه د انرژي له کبله په دوو برخو اکزوترمیک او اندوترمیک ویشل شويدي. د اکزوترمیک تعاملونه د تعامل په پیل کې یوه اندازه انرژي ته اړتیا لري چې دا اندازه انرژي د فعالونکي په نوم یادوي، خو هغه انرژي چې ازاډیږي د فعالونکي (Activation) له انرژي څخه زیاته ده.

په اکزوترمیک تعاملونو کې تعامل کوونکي مواد د ډیر زیاتي ذخیروي انرژي لرونکي دي او دهغوی د تعامل د محصول د موادو په پرتله د لږې ذخیروي انرژي لرونکي دي، د اکزوترمیک تعاملونه با ثباته دي او د هغوی د تجزیې لپاره په هماغه مقدار انرژي ضروري ده کوم چې د هغوی د جوړیدو په وخت کې ازاډیږي.

د اندوترمیک تعاملونو د محصولو موادو د جوړیدو په بهیر کې لومړنی مواد انرژي جذب وي، چې له دې کبله د تعامل د محصولو موادو انرژي د تعامل کوونکو موادو په پرتله زیاته ده. د اندوترمیکو تعاملونو محصولونه بې ثباته دي ؛ ځکه هغه اندازه انرژي چې د خپل جوړیدو په بهیر کې اخیستی ده، بیرته یې ازاډوي.





شکل 7-13) اکزوترميک او انډوترميک د تعاملونو دډاگرام

- الف- د هوا په شتون کې د اسيتلين سوخيډل (اکزوترميک)
- ب- دمرکبوري (II) د اکسايډ (انډوترميک)



شکل 7-14) اکسي اسيتلين خراغ د سوخيډلو په وخت کې زياته تودوخه توليدوي چې په

ولدينگ کولو او د فلزونو په پرې کولو کې په کارول کېږي.



## داووم څپړکي لنډيز

- کيمياوي معادله د کيمياوي تعاملونو بشپړونکی ده چې په سمبولونو او د مرکبونو فورمولونو په وسيله بشپړول کېږي. هغه مواد چې په تعامل کې برخه اخلي د تعامل کونکو موادو يا د لومړنيو موادو په نوم او هغه مواد چې د لومړنيو موادو د تعامل په پايله کې حاصلېږي، د تعامل د محصول په نوم يادېږي.

• کيمياوي تعاملونه د کيمياوي معادلو په واسطه بشپړول کېږي.

- کيمياوي تعاملونه هغه بهيرونه دي چې په هغوی کې لومړني مواد په نويو موادو يا د تعاملونو محصول چې د نويو خواصو لرونکي دي ، بدلېږي.

• ساده تعويضي تعامل له هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يو يا څو ائومه د يو يا څو ائومو ځاي د هغوی په تشکيل شوي مالیکولو کې نيسي.

- دوه گونې تعويضي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يو يا څو ائومه د يو مرکب د يو يا څو ائومو له بل مرکب سره تعويض کېږي.

• تجزيوي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې له يوې مادې څخه څو نوي مادې په لاس راځي.

• ترکيبي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې د دوو يا څو مادو د يوځای کېدو څخه يوه نوي ماده يا مرکب تشکيلېږي.

• د سون تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يوه ماده د اکسيجن په شتون کې سوځي ، اکسايډونه، تودوخه او روښنالي توليد وي.

- په اکزوتروميک تعامل کې د تعامل په بهير کې يوه اندازه انرژي ازادېږي.
- د اکزوتروميکو د تعاملو محصولات د کمسو اندازه انرژي په لرلو سره د ثبات لرونکي او د انډوتروميکو د تعاملونو محصولات د زياتې انرژي د لرلو کبله بې ثباته دي.

• که چېرې القابو ، تيزابو اوماگرو حل کيدل په اوبو کې  $0.1mol/L$  وي، دمنحل موادو په نامه ، که  $0.001mol/L$  ترمنځ وي ،لر منحل او که چېرې  $0.001mol/L$  څخه لږ وي ، دنه حل کېدونکي موادو په نامه يادېږي .

- اکزوتروميک تعاملونه هم د تعامل کونکو موادو د فعالولو لپاره انرژي ته اړتيا لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهير کې ازادېږي، د انرژي له هغه اندازه څخه زياته ده چې د تعامل

د موادو د فعالولو لپاره په مصرف رسپيري چي دانرژي د فعالونکي انرژي يا د اکټويشن (Activation) د انرژي په نوم يادېږي،

### د اووم څپرکي تمرين : څلور ځوابه پوښتنې

- 1 - د موادو د اولن محلول د حالت لپاره لنډه علامه --- ده .  
الف- L ب- 1 ج- aq د- sol
  - 2 - د ميثان د گاز له سوځولو څخه د کاربن ډای اکسايډ گاز او اوبه توليدېږي دا جمله څه شي ده ؟  
الف- سمبوليکه معادله ده      ب- ليکلي معادله  
ج- توصيفي معادله ده  
د-  $K(s) + H_2O(l) \longrightarrow K_2O + H_2O$  تعامل محصول عبارت دی له ----  
الف-  $K_2O + H_2O$  ب-  $KOH + H_2$  ج-  $K + H_2 + O_2$  د- هېڅ يو
  - 3 - د تيزاب تعامل له القلي سره د لاندي کوم ډول تعاملونو څخه دي .  
الف- خستي کول      ب- دوه گوني تعريضي  
ج- رسوب ورکونکي      د- الف او ب دواړه  
د- له لاندي سلفيټونو څخه کوم يو په اوبو کې غير منحل دي .  
الف-  $Na_2SO_4$  ب-  $K_2SO_4$  ج-  $FeSO_4$  د- اکزوترميک
  - 6 - دا تعامل  $CaO + CO_2 \xrightarrow{\Delta} CaCO_3(s)$  کوم ډول تعامل دي :  
الف- ترکيبي      ب- تجزيوي      ج- سوځول      د- اکزوترميک
- سمي او ناسمي پوښتنې :**
- سمه جمله د (س) په توري او ناسمه جمله د (ن) په توري نښانې کړئ .
- 1 - ولې شوي مالگه د بريننا د جريان په واسطه په فلز او په تيزابي بقيه تجزيه کېږي .  
( )
  - 2 - استيلين تېډېول په ايتلين باندې ترکيبي تعامل دي . ( )
  - 3 - د موادو تعامل له اکسيجن سره د سوځولو په نوم يادېږي ( )



- 4 - د القلي فانرونو تعامل له اوبو او تيزابونو سره اکزوترميک دي) (
- 5 - د انډوترميک محصولات باثباته دي) (
- 6 - د S سمبول د ميعاتو لپاره په معادلو کې استعمالېږي. (
- 7 -  $\text{Fe} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{C} + \text{FeO}$  (د ورکوونکي) معنی لري.) (
- 8 -  $\text{C} + \text{FeO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$  تعامل دوه گوني تعويضي تعامل دي.

### د تشو ځايونو پوښتنې

تش ځايونه په مناسبو کليمو سره بشپړ کړئ.

- 1 - مگنيزم له مس (II) سلفيټ سره تعامل ..... او ..... تشکيل وي.
- 2 -  $\text{PbCl}_2$  په اوبو کې ..... دي.
- 3 -  $\text{Pb(OH)}_2$  د تجزيوي تعامل محصولات عبارت دي له ..... او ..... دي.
- 4 - د ترکيبي تعاملونو عمومي شکل ..... دي.
- 5 - فلز + اکسيجن محصول عبارت له ..... څخه دي.
- 6 - سوډيم هايډروکسايډ د مالګې له تيزابو سره تعامل کوي ..... او ..... جوړوي.
- 7 - هغه تعاملونه چې له خپل چاپيريال محيط څخه انرژي جذبوي ..... په نوم کېږي.
- 8 - هغه تعاملونه چې محيط ته انرژي ورکوي د ..... په نوم کېږي.

### تشرېحي پوښتنې

- 1 - کيمياوي تعامل په کومو مفهومونو بشودل کېږي؟
- 2 - د کيمياوي تعاملونو د عمده ډولونو نومونه واخلئ
- 3 - توصيفي معادله د يوي بيلګې په واسطه توضيح کړئ.
- 4 - سمبوليکه معادله ډېروي بيلګې په واسطه وښايي.
- 5 - د اکزو ترميک تعامل د يوي بيلګې په واسطه توضيح کړئ.
- 6 - ترکيبي تعامل تعريف او د هغه عمومي شکل وليکئ.
- 7 - ساده تعويضي تعامل ډيوي بيلګې په واسطه توضيح کړئ.
- 8 - ايا د القلي تعامل له تيزاب سره تعويضي تعامل دي؟ ولې؟
- 9 - د اکزوترميک او دانډوترميکو تعاملونو پاڅرام رسم کړئ.
- 10 - د لاندي تعاملونو محصول وليکئ او هم هغه د کيمياوي تعاملونو له ډولونو څخه له يو سره

اړیکه ورکړئ:

- 1 -  $Al(s) + HCl(l) \longrightarrow$
- 2 -  $Fe(s) + H_2O(l) \longrightarrow$
- 3 -  $C(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow$
- 4 -  $NaOH(aq) + H_3PO_4(aq) \longrightarrow$
- 5 -  $C_2H_5OH(l) + O_2(g) \longrightarrow$



## د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونه

د سون د موادو سوځول د سوځولو په ځای کې، د بخار د یوګونه، د فلزونو الکترو لټیکي رسوب، هغه بهیرونه چې د ګلوانیکي عنصرونو او بټیرو کې تر سره کېږي او داسې نوره ټول د اکسیدیشن- ریدکشن تعاملونو پرنسب تر سره کېږي. د لوهریو موادو لاسته راوړل (اوسپنه، کروم، منګیز، سره زره، سپین زره، کلورین، آیودین او نور) همدارنگه کیمیاوي ټاکلو محصولاتو (امونیا، د بنسټیز ټیراب، د ګوګرو ټیراب او نور) د اکسیدیشن ریدکشن تعاملونو پرنسب لاس ته راغلی دي. د ژونديو موجوداتو په ارګانیزم کې (بنااتو او حیواناتو کې) د اکسیدیشن ریدکشن چیر مهم تعاملونه تر سره کېږي، چې په هغه کې انرژي تولید او یا ازادېږي، دا تولید شوي انرژي د ژونديو موجوداتو د ژوند د پایښت لپاره حتمي او ضروري ده.

په دې څپر کې به د اکسیدیشن او ریدکشن په اړه معلومات حاصل کړئ، د اتمونو د اکسیدیشن نمبر د مرکب په مالیکولونو کې او د اکسیدیشن او ریدکشن د تعاملونه معادلو توازن به زده کړئ. د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونو د توازن بنسټیز میتود به هم زده کړي.

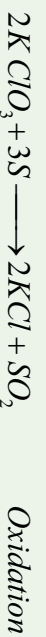


## ۸- ۱: د اکسیدیشن او ریډکشن تعریف :

په پخړانو وختونو کې د اکسیدیشن او ریډکشن اصطلاح په بل مفهوم په کارول کېده؛ داسې چې د اکسیجن ور دننه کول د مرکب په مالیکول کې اکسیدیشن د عملیې په نوم یاد شوي دي؛ د بیلګې په ډول:



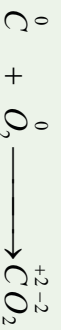
د اکسیدیشن عملیه امکان، د ازاد اکسیجن په نه شتون کې د ترکیبي اکسیجن لرونکي مادي په واسطه هم ترسره شي، لاندې تعامل وګورئ:



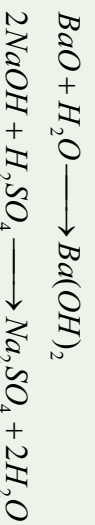
په پورتنی تعامل کې  $KClO_3$  د اکسیدي کوزنګي په توګه عمل او سلفر سې ارچاع کړي دي؛ همدارنګه د اکسیجن ایستل او د هایدروجن نېټول په کیمیاوي تعاملونو کې د ارچاع یا ریډکشن په نوم یاد شوي دي؛ د بیلګې په ډول:



اکسیدیشن له هغې عملیه څخه عبارت دي چې په هغې کې د ځینو عنصرونو د اټومونو د اکسیدیشن نمبر (قسمي مثبت چارج) لوړ شي، په یو کیمیاوي تعامل کې د عنصرونو د اټومونو د اکسیدیشن نمبر بېګه راتلونه د ریډکشن عملیه وايي. زیات کیمیاوي تعاملونه د اکسیدیشن او ریډکشن د تعاملونو ډولونو څخه دي؛ د بیلګې په ډول: د کاربن د سوځولو تعامل د اکسیدیشن - ریډکشن د تعاملونو ډولونو څخه دي:



خو لاندې تعاملونه د اکسیدیشن او ریډکشن د تعاملونو ډولونو څخه نه دي؛ ځکه د تعامل کوونکو موادو د اټومونو اکسیدیشن نمبرونه د محصولونو له جوړیدو څخه وروسته هم په خپل لومړني حالت پاتې کېږي:



د اکسیدیشن او ریډکشن عملیه په کیمیاوي تعاملونو کې په یو وخت کې ترسره کېږي او د اخیستل



شورو الکترونونو شمیر د پایل شو الکترونونو له شمیر سره مساوي دي، که چیري پایل شوري الکترونونه منفي او اخیستل شوري الکترونونه مثبت قبول شي، د هغه الجبري مجموعه صفر ده . داچي د یوې کیمیاوي مادې ارجاع د بلی مادې د اکسیدیشن سره په یو وخت کې ترسره کیري ، په هر اندازه چي د عنصرونو د ائومونو د الکترونیگاتیویټي اندازه زیاته وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیدي کونکي (اکسیدانی) خاصیت قوي وي (دا خاصیت په غیر فلزي عنصرنو کې زیات دي) برعکس هر خوره چي عنصرنو الکترونیگاتیویټي ټیټه وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیدانی خاصیت ضعیفه او د هغه ارجاعي ځانگړتیا غټتلي وی.

### فعالیت :

په لاندې تعامل کې اکسیدي کونکي او ارجاع کونکي وټاکي:



### فکر وکړئ

- الف- د برېښنا بهیر د الکترونونو د بهیر پایله ده، ایا د اکسیدیشن او ریډکشن له تعاملونو څخه کیدای شي چې د برېښنا بهیر په لاس راشي؟
- ب- ولې اکسیدیشن او ریډکشن یو بل سره لازم او ملزوم دي؟

## ۸- ۲: د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

د کیمیاوي عنصرونو د ولانسونو په واسطه کیدای شي چې عنصر د کیمیاوي اړیکو د جوړیدو په وړتیا باندي پوه شي (او یا دا چې د هغه د وړتیا ډیرې لږې کچې په هکله به په اړیکو جوړولو کې پوه شي). ولانس د کیمیاوي اړیکو هغه شمیر ټاکي کوم چې د ائومونو په واسطه جوړي شوي دي. ولانسونه د ائومونو د الکترونیگاتیویټي کمیت په توگه چې له ټاکلي ائوم سره اړیکه لري، نه شمیرل کیري او مثبت (+) او منفي (-) علامي نه لري؛ ځکه چې ولانس د اړیکو شمیر په مالیکولونو کې ټاکي، خو په مرکبونو کې الکترونونه چې کیمیاوي اړیکې جوړوي، د لوړو الکترونیگاتیو ائومونو د پاسه ځای نیسي او په پایله کې ائومونه ټاکلی چارج تر لاسه کوي. په مالیکولونو کې د اکسیدیشن د درجې په واسطه قسمي برېښنايي چارج د ټاکلوانومونو د ولانسي



الکترونونو ځای پر ځای کېدلو له کبله چې په الکترونینګاتیفو عنصرونو کې پیدا کېږي، د دې ډول ششرونو په ذریعه وړاندوینه کېدای شي چې په مالیکول او یا ایون کې له اړیکو څخه هرې یوې الکترونونه له فوق العاده الکترونینګاتیف اټوم سره تعلق لري، د اټومونو د اکسیدیشن درجه د (+) او (-) علامو په واسطه افاده کېږي. د عنصر د اکسیدیشن درجه د مثبتو علامو سره د اټوم د الکترونونو له هغو شمېر سره سمون لري کوم چې د هغې څخه جلا شوی دی او د منفي اکسیدیشن درجې کېت د الکترونونو یو ځای کېدل رانېسي چې د عنصر له اټوم سره یو ځای شویږي.

## ۸- ۲- ۱ د اکسیدیشن د نمبر د ټاکلو قوانین

د عنصرونو د اکسیدیشن نمبر ټاکل په ازاد (عنصري) حالت کې او د کیمیاوي مرکبونو په مالیکول کې د عنصرونو د اټومونو الکترونینګاتیویتی او ځانګړتیاوې باید له لاندې موادو سره سم عملي شي:

- 1- په مرکبونو کې د اکسیجن اټومونه کولای شي ، د اکسیدیشن تام او یا کسري درجې له ځان څخه ونېسي ؛ د بیلګې په ډول: په اوبو کې ( $H_2O$ ) د اکسیجن د اکسیدیشن درجه 2- ، په  $H_2O_2$  کې ( $-1$ ) ، په  $KO_2$  او  $KO_3$  مرکبونو کې په ترتیب سره  $\frac{-1}{2}$  او  $\frac{-1}{3}$  ده، خو اکسي فلوراید  $OF_2$  په مرکب کې د اکسیجن د اکسیدیشن درجه 2+ ده ، په ټاکلي ډول د هایدروجن د اکسیدیشن درجه په کیمیاوي مرکبونو 1+ ده ؛ خو د فعالو فلزونو په هایدرایدونو (*Hydride Metals*) کې د هایدروجن د اکسیدیشن نمبر 1- دی.

2- د اټومونو د اکسیدیشن درجه د ساده مرکبونو د مالیکولونو په ایزونو کې د کېت او د هغه د علامې پر بنسټ د هغو ایزونو له برېښنايي چارج سره مساوي دي ؛ د بیلګې 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 چېرې مالیکول د کوولانت اړیکې او یا ایوني - کوولانسي اړیکو پر بنسټ تشکیل شوي وي ؛ د بیلګې په ډول:  $NH_3$ ،  $NH_4NO_2$ ،  $NH_4NO_3$ ،  $HNO_3$  د قوی الکترونینګاتیف اټوم د اکسیدیشن درجې منفي علامې (-) اود ضعیف الکترونینګاتیف خاصیت لرونکي اټوم له مثبتې علامې (+) سره ښودل کېږي.

د عنصرونو د ټاکلي سلسلې د اکسیدیشن درجې د پوهیدلو لپاره له مرکبونو څخه په ښه توګه لازمه ده چې د غوښتنلو مرکبو ګرافیکي فرمول ولیکل شي، په نایټروجن لرونکو مرکبونو کې ( $NH_3$ ،  $NH_4OH$ ،  $NH_2NO_2$ ،  $NHNO_3$ ،  $HNO_3$ ،  $N_2H_4$ ) په ترتیب سره نایټروجن د اکسیدیشن درجې



3-، 2-، 3+، 5+، 2- دې چې د اکسیدیشن دا درجې په ښکاره ډول د هغه په ساختماني فورمول کې لیدل کېږي. د یوشان عنصرنو د اټومونو ترمنځ د کیمیاوي اړیکو په شتون کې؛ د بیلګې په ډول: په  $N_2H_4$  کې دوو نایتروجن د اټومونو د جوړه الکترونونو ویش چې هغوی ته یې اړیکه ورکړې ده ترسره کېږي او له دې سره سم د هر اټوم الکترونونو محاسبه عملي کېږي. د ازاد اټوم د الکترونونو د شمیر ترمنځ توپیر په لوړه کچه د اټوم د اکسیدیشن درجه شمیر راښيي.

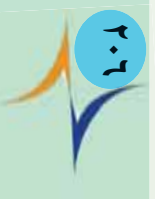
4- هغه مالیکولونه چې د یوشان عنصر له اټومونو څخه تشکیل شوي وي رلکه:  $H_2$ ،  $Cl_2$ ،  $Br_2$ ،  $N_2$  او نورو) د دې عنصرونو د اټومونو د اکسیدیشن درجه د هغوی په مالیکولونو کې صفر ده؛ ځکه د دارنگه اټومونو ترمنځ د جذب الکتروني قوه د هغو په مالیکولونو کې شتون نه لري او مشترک الکترونونه د دواړو اټومونو د هستو ترمنځ ځای لري؛ د بیلګې په ډول: د هایدروجن ( $H$ ) کلورین ( $Cl$ ) د هر اټوم د اکسیدیشن درجه صفر ده، لیکن کوولانس ( $Covalence$ ) یې د هغوي د ولانسي جوړه الکترونونو د کمیت په پام کې نیولو یو سره سمون لري.

5- په پیرو عضوي مرکبونو کې کیمیاوي اړیکې ضعیف قطبي خاصیت لري، د کاربن د اټوم یو ځایي کیدل له نورو اټومونو سره؛ د بیلګې په ډول: (فلورین، اکسیجن، کلورین، نایتروجن) چې د عضوي مرکبونو په اسکلیټ کې شامل دي، د کاربن او د نوموړو عنصرونو د اټومونو ترمنځ د الکتروني پوتنسیال بدلون لامل شوي اود هغوي ترمنځ د تشکیل شوو اړیکو یو لارني (قطبیت) زياتوي، په هغوي کې د اټومونو د اکسیدیشن درجه د قطبي کوولانسي مرکبونو په شان ده.

6- فازونه په عضوي حالت کې د هستې په شاخوا د الکتروني کثافت د منظم ویش لرونکي دي؛ له دې کبله د هغوي د اکسیدیشن درجه صفر منل شوي ده.

7- په ایون کې د اکسیدیشن د درجې الجبري مجموعه د ټولو اټومونو د ایون له چارج سره مساوي ده او د اټومونو د اکسیدیشن د درجو الجبري مجموعه چې د برقی ختی مرکبونو په ترکیب کې شامل دي، مساوي په صفر ده.

8- په کامپلکس مرکبونو کې معمولاً د هغوي د مرکزي اټوم د اکسیدیشن درجه ټاکل کېږي؛ د بیلګې په ډول: په  $[Fe(SCN)_5]$  او  $K_2[SO_4]$  مرکبونو کې د اوسپني د اکسیدیشن درجه 3+ او د نکل د اکسیدیشن درجه مساوي 2+ ده، د یادولو وړ ده چې د اکسیدیشن درجو پوهیدل په ظاهري بڼه لیدل کېږي او د مطلوب اټوم واقعي حالت په مرکب کې نه شي ټاکلي،



په ډيرو حالاتو کې د اکسیديشن درجه د ټاکلي عنصر د ولاس سره مساوي نه ده؛ د بيلگي په ډول: په ميثان ( $CH_4$ )، فارميک اسيد ( $HCOOH$ )، ميثانول ( $CH_3 - OH$ )، فارم الډيهايډ ( $CH_2O$ ) او کاربن ډلی اکسايډ ( $CO_2$ ) کې د کاربن د اکسیديشن درجه په ترتيب سره د 4-، 2+، 2-، 4+، 4+ ده، خو د کاربن دائم ولاس په ټولو پورتيو مرکبو کې 4 دي. د اکسیديشن د درجو په پوهيلو په ځانگړي ډول د اکسیديشن - ريډکشن تعاملونو د مطالعې په ټولو خواوي کې ترې گټه اخيستل کېږي.

### خپل ځان ازماينيت کړئ

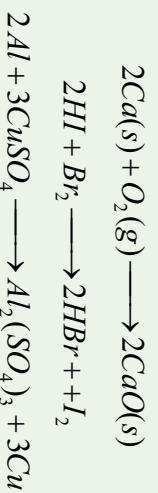
د عنصرونو يو د اتومونو د اکسیديشن نمبر په لاندې مرکبو کې چې مجهول ( $X$ ) دي، پيدا کړئ.

- د-  $NaClO^x$  ج-  $Al_2(SO_4)_3^x$  ب- الف-  $[Ni(NH_3)_5]SO_4^x$   $H_3PO_3^x$
- د سلفر د اکسیديشن نمبر 4+، د هايډروجن 1+، نايټروجن 3-، د سوډيم 1+ او اکسيجن 2- دي.

### ۸- ۳: د اکسیديشن - ريډکشن د تعاملونو ډولونه

ټول د اکسیديشن - ريډکشن تعاملونه کېدای شي چې په لاندې ډول ووېشل شي:

- 1- د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ د اکسیديشن، ريډکشن تعاملونه: د بيلابيلو ماليکولونو او بيلابيلو ايونونو د بيلابيلو اتومونو ترمنځ د الکترونونو ورکړه او راکړه ديلا بيلو اتومونو، ماليکولونو او ايونونو ترمنځ تعامل دی چې ترسره کېږي؛ د بيلگي په ډول: ترکيبي او تعويضي بسط تعاملونه:





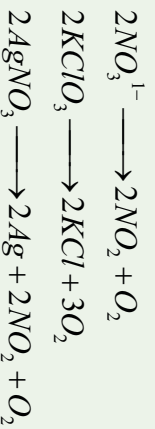
## ۲ - په خپل سر اکسیدیشن - ریډکشن تعامل (Disproportionation): دا ډول

تعاملوڼه د مرکبونو او یا ساده موادو ځانگړتیا ده چې په یو مرکب کې د عین عنصر څینې اتومونه اکسیدي او په یو وخت کې د همدې عنصر یو شمیر نور اتومونه ارجاع کېږي؛ د بیلگې په ډول:

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + NaCl + H_2O$$

## ۳ - د مالیکولونو په داخل کې اکسیدیشن - ریډکشن تعاملونه:

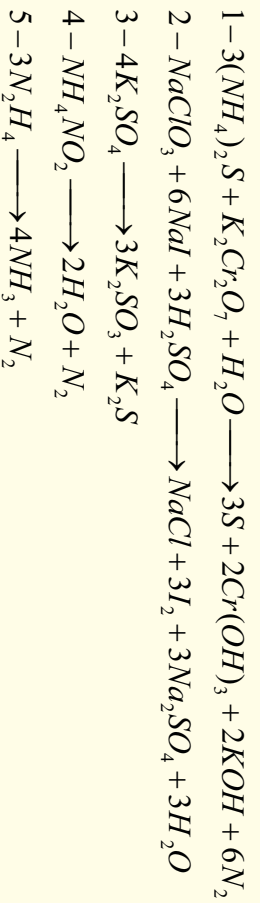
په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د مالیکول یوه برخه اکسیدي کونکي وظیفه او دهمغه بله برخه ارجاع کونکي وظیفه ترسره کوي، د دې ډول تعاملو ساده بیلگه کېدای شي ترکیبي پروسس د پیچلي مادې توپه کېدل د مرکب په بیلایلو برخو کې وړاندې شي؛ د بیلگې په ډول:



### فعالیت:

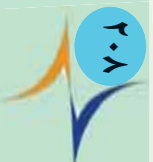
لاندې د اکسیدیشن - ریډکشن تعاملونه د کوم ډول تعاملونو له ډلې څخه دي؟ د هغې ډول

او اکسیدي کونکي وټاکئ.



## ۸ - ۴: د Oxidation-Reduction تعاملونو د بیلانس د ترتیب میتود

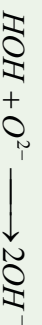
د اکسیدیشن او ریډکشن د تعاملونو د بیلانس او ترتیب لپاره لازمه ده چې د اکسیدي کونکو او ارجاع کونکو خواص چې د مرکبونو په جوړېدو پیل کوي، د معلومات تر لاسه شي؛ باید پوهه تر لاسه شي چې اکسیدي کونکي او ارجاع کونکي تل په مجموعي ډول د فعالو عنصرونو د



معلومو خواصو پرنسنت فعالیت کوي ، لازمه ده چې په پام کې ونیول شي چې د اکسیدیشن - ریډکشن په تعاملونو کې په ښکاره ډول یوازې د معادلو (متوازن) الکترونونو ورکړه راکړه د اکسیدي کورونکو او ارجاع کورونکو ترمنځ ترسره کېږي ؛ یعنی په مجموع کې هغه الکترونونه چې ارجاع کورونکي په واسطه ورکړ شوي دي ، د هغو الکترونونو مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کورونکو په واسطه اخیستل شوي دي .

په ټولو کیمیاوي تعاملونو کې د یو عنصر د اتمونو مجموعي تعداد د معادلي کین خوانه د همدې عنصر د اتمونو مجموعي کمیت د تعامل د معادلي ښي خوا سره مساوي دي .

که چېرې Redox تعامل په محلولونو کې سرتپه ورسېږي ، نو دلته لازمه ده چې د محیط اغیزه د  $O^{2-}$  او  $H^{+}$  آیونو تولیدنه په پام کې ونیول شي چې دا ازاد شوي آیونونه په تیزابي محیط کې د اوبو په لږو تفکیک شمو مالیکولونو کې دجوړېدو لامل او په القلي یا خنثی محلولونو کې له منفي آیونونو سره د اویو تعامل د هایدروکساید ( $OH^{-}$ ) د تشکیل لامل ګرځي :



د دوو میتود پرنسنت کېدای شي د *Rodax* تعاملونه ترتیب او بیلا بیل شي :

#### ۸-۴-۱ : د الکتروني بیلا بیل میتود

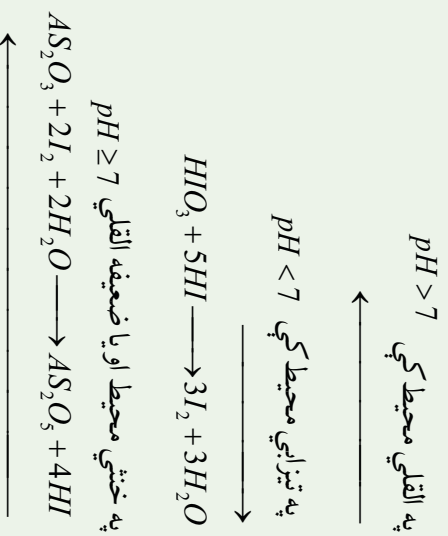
ددې میتود پرنسنت کېدای شي مجموعي الکترونونه تعیین کړلي شي کوم چې د ارجاع کورونکو څخه اکسیدي کورونکو ته ورکړل شوي دي ، د ارجاع کورونکو د الکترونونو مجموعي شمیر د هغو الکترونونو د مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کورونکي مادي سره یوځای شوي دي .

#### ۸-۴-۲ : د نیمګړو تعاملونو میتود (د آیون الکتروني میتود)

په دې میتود کې د معادلي جلا برخې (د آیوني تعامل نیمه معادله) د اکسیدیشن ریډکشن د پروسس لپاره د هغو وروستی جمع کول ، په مجموعی ډول په آیوني معادلي کې په پام کې نیول کېږي ، دا میتود د نیمه آیوني تعاملونو د میتود په نوم هم یادېږي ، په دې میتود کې رېنسنتی آیونونه چې په اوبلن محلول کې شتون لري ، یادداشت کېږي چې د آیونونو شمیر د یادداشت څخه وروسته د *Rodax* تعامل د معادلي له دواړو خواو سره مساوي کېږي . په دې میتود کې لازم دي چې نه یوازې د اکسیدي کورونکو اویا ارجاع کورونکو ضریب پیدا بلکې د تعامل محیط د اوبو ، تیزابو ، القلیو د مالیکولونو ضریب هم پیدا کېږي ، د الکترونونو ارقام د محیطی ځانګړتیاو ته اړه لري کوم چې د اکسیدي کورونکو په واسطه اخیستل شوي دي او یا دا چې د ارجاع کورونکو څخه جلا شوي دي ، ددې امکان



شته چې دا الکترونونه بدلون ومومي، په دې حالت کې محیط د کیمیاوي پروسسو د بدلون لامل هم ګرځیدلی شي:



په تیزابي محیط کې  $pH < 7$  وي، هایدروجن پر اکساید د ایودین پر عنصر اغیزه اچوي، هغه اکسیدي او که چیرې  $pH \leq 1$  وي، هایدروجن پر اکساید د ایودین پر عنصر اغیزه اچوي، هغه اکسیدي او په ترکیبي ایودین یې بدلوي او د اکسیدي کوونکي په توګه ځان ښکاره کوي:



### ستاسي د زیاتو معلوماتو لپاره:



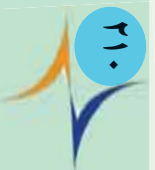
د تعامل محیط ممکن تعامل دي ته اړ کړي چې یو لوری ته میلان ولري او تعامل همدې لوري ته بهیر لري، دا بدلونونه هم د تعامل کوونکو موادو له غلظت سره تړلي دي.

د اکسیدیشن-ریډکشن د تعامل معادله په درې پرله پسې پړاوونو کې دوام کوي:

- 1 - هغه پړاوی چې ابتدایي محصولات په لاس راځي.
- 2 - د ابتدایي محصولاتو پړاو او د هغه تمرکز
- 3 - د نهایی محصولاتو پړاو

د تعامل د دویمې ظاهري مرحلې لپاره، لازمه ده چې د محصولاتو د تولیدو په قاعده ویو هیرو:

1 - موندل شوي اتومونه د مثبت 4,+5,+6,+7 اکسیدیشن درجې په لرلو چې د اکسیدیشن-ریډکشن په تعاملونو کې تشکیل شوي وي، د اکسیدجن له ایونونو سره



تعامل کوي اور سوسوننه د  $[RO_4]^{n-}$  او  $[RO_3]^{m-}$  په شکل جوړوي؛ د بيلگي په ډول:

$SO_4^{2-}$ ,  $MnO_4^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $ClO_4^-$  او نور.

ځينې وختونه C, S, Mn, په خنثي محيط او تيزايي محيط کې دای اکسايډونه جوړوي چې د دا

عنصرونو اکسايډيشن نمبر 4 + وي او هغه اکسايډونه عبارت دي له  $CO_2$ ,  $MnO_2$ ,  $SO_2$

امفوتر عنصرونه (Amphotric Elementes) چې د 2+, 3+, 4+ د اکسايډيشن د درجو لرونکي

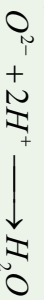
وي په القلي محيط کې د هايډروکسايډونو کالمپلکس مرکبونه په لاندې شکل تشکيل وي:



عنصرونه د مثبت (1+, 2+, 3+) اکسايډيشن نمبر په لرلو سره په تيزايي محيط کې ملاگي جوړوي.

2- د زياتي ايون شتون او د حد څخه زيات اکسيجن ( $O^{2-}$ ) په تيزايي محيط کې د هايډروجن

( $H^+$ ) سره تعامل کوي، د لږو تفکيک شوو اوبو ماليکولونه جوړوي:



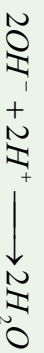
3- له حد څخه زيات د اکسيجن د ايون شتون په خنثي يا القلي محيط کې د اوبو له ماليکولونو

سره تعامل کوي، د  $OH^-$  ايون تشکيلوي:



4- د  $H^+$  زياتي ايون په القلي محيط کې د  $OH^-$  له ايون سره تعامل کوي او د اوبو ماليکول په

لاندې ډول جوړوي:



5- د اکسيجن ايون ( $O^{2-}$ ) لږوالي په تيزايي يا خنثي محيط کې د اوبو  $H_2O$  له ماليکول څخه

د اکسيجن ايون جلا کيږي او په پايله کې د  $H^+$  ايون تشکيلوي.



6- د اکسيجن د ايون نشتوالي په القلي محيط کې د ( $OH^-$ ) له گروپونو څخه د اکسيجن ايون

ايستل کيږي چې په پايله کې د اوبو ماليکول توليدوي:



7- د  $H^+$  د ايون د لږوالي او کمښت په صورت کې په القلي محيط کې د Redox تعاملونه د

اوبو له ماليکول څخه  $H^+$  ايون جلا کيږي او د  $OH^-$  ايون تشکيلوي:



## ۸-۵-۱: په تيزابي محيط کې ريدوکس تعاملونه

**لومړی مثال:** هایدروجن سلفايد ( $H_2S$ ) اکسیديشن د  $KMnO_4$  د اوبلن محلول سره په

تيزابي محيط کې له لاندې معادلې سره سم بهير پيدا کوي:



د تعامل په پروسه کې د  $Mn$  د اکسیديشن درجه چې په  $MnO_4^-$  کې شامل دي او د سلفر د

اکسیديشن درجه چې د  $H_2S$  په مرکب کې شامل دي، بدلون کوي.

ايون-الکتروني معادله يې لیکو چې  $MnO_4^-$  ارجاع او  $H_2S$  اکسیديشن افاده کوي:



د هرې معادلې په بنسټ او کينه خوا کې بايد د عنصرونو د اټومونو عين رقمونه اود ذرو مجموعه

شتون ولري، پورتنۍ ريدوکس تعامل په تيزابي محيط کې بهير لري له دې کبله درقمونو مساوي

والې په غرض د اکسيجن اټومونه د (1) معادلې کين خواته د هایدروجن 8 ايونه ورزياتوو او

د معادلې بنسټي خواته 4 ماليکوله اوبو لیکو. د هایدروجن او اکسيجن د اټومونو کميت د (1)

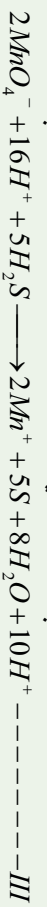
معادلې په دواړو خواو کې بايد مساوي شي. همدا رنگه د اټومونو د کميت مساوي کيدل او د

معادلې د حاصل شویو ايون الکترونونو الجبري مجموعه د  $H_2S$  د پروسس د اکسیديشن په

واسطه د (II) معادلې په واسطه ټاکل کېږي. د معادلې د بايلل شوو او اخيستل شویو الکترونونو

له کميت د مساوي کيدلو څخه وروسته د ايونونو الکتروني مجموعي وليکئ (III معادله) او

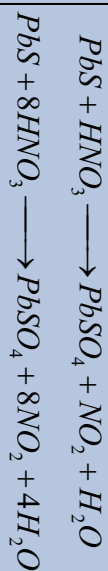
ضريبونه د تعامل په معادله چې په ماليکولي شکل ده، ځای پر ځای کېږي؛ يعنې:



### خپل ځان ازماينست کړئ:

دسرب سلفايد ( $PbS$ ) اکسیديشن د نيتوري تيزاب ( $HNO_3$ ) په واسطه چې د هغې د تعامل د معادلې شکل په لاندې ډول دي، روښانه کړئ:

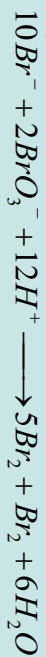
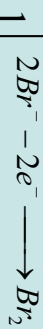




**دویم مثال:** لاندی معادلہ پیلائیس کریئے:



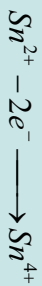
**حل:**



**دویم مثال:** لاندی معادلہ توازن کریئے

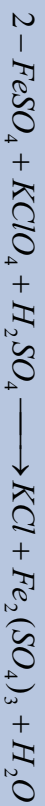
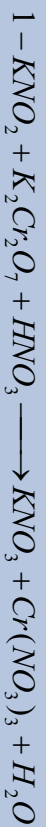


**حل:**



### خیل خان آزمائش کریئے

د ایون - الکترون او ایون - مالیکیول *Oxidation - Reduction* د تعامل لاندی معادلہ ترتیب او توازن کریئے.



### ۸-۵-۲: پہ القلی محیطہ کی Oxidation-Reduction تعاملونہ

نوہری مثال: پہدی ارہ  $NaCrO_2$  (Sodium Chromite) لہ برومین سرہ د خیرنی لاندی نیسوچی

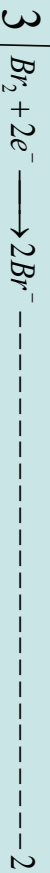
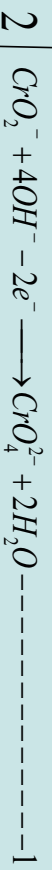


د هغه د تعامل معادله په القلي محیط کې په لاندې ډول ده :



د تعامل په بهیر کې د کروم (Cr) د اکسیدیشن درجه چې د  $CrO_2^-$  په ترکیب کې برخه لري او د  $Br_2$  د اکسیدیشن درجه بدلون کېدی، د ايون - الکتروني د تعامل نیمگړي معادلې لیکو چې د  $CrO_2^-$  اکسیدیشن (1 معادله) او د برومین (2 معادله) ارجاعي پروسس ټاکي.

په نظر کې نیسو چې د *Redox* دا تعامل په القلي محیط کې ترسره کېږي:



د اکسیجن د اټومونو د مساوي کولو لپاره د 1 معادلې کین خواته د  $OH^-$  څلور ایونونه لیکل شویږي، د معادلې بشپړ لورته هم لازمه دي چې دوه مالیکوله اوبه ولیکل شي، د لیکل شویو معادلو د جمعې حاصل په لاندې ډول دی :



که چېرې د تعامل کوونکو مالیکولونو او د تعامل د محصولونو د مالیکولونو لازم ضریبونه په پورتنۍ معادلې کې ځای پر ځای شي، لاس ته راځي چې:



**دویم مثال:** د سوډیم سلفایټ ( $Na_2SO_3$ ) د تعامل معادله د  $KMnO_4$  سره په قوي القلي محیط کې د لږ مقدار ارجاع کوونکي په اغیزه د لاندې موادو په پام کې نیولو سره توضیح کېدای شي :

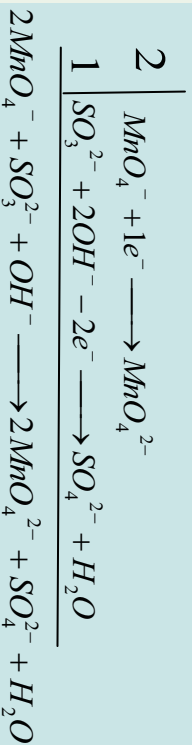
1 - د تعامل معادله لیکو، اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي ټاکو.



د  $Na_2SO_3$  په مالیکول کې د  $SO_3^{2-}$  ايون د ارجاع کوونکي په بڼه کې ځان بشودلی دی، دی ايون دوه الکترونه له لاسه ورکړي او په  $SO_4^{2-}$  ايون بڼې بدلون موندلی دی، د  $KMnO_4$  په مالیکول کې د  $MnO_4^-$  ايون د اکسیدي کوونکي په توگه عمل کړی دی. په غلیظ القلي محیط او د ارجاع کوونکي د کموالي په پېښه کې دې مالیکول یو الکترون اخیستلی او  $MnO_2^-$  ايون ته ارجاع شوی دی.



2- د تعامل نیمه معادله چې د اکسیدیشن - ریدکشن پروسس پری ټاکل کېږی، لیکل کېږی، ددی تعامل بهیر په القلي محیط کې په پام کې نیسو، د ارجاع کوونکو ایونونو د اکسیجن لږوالي د  $OH^-$  له ایونونو څخه تکمیلېږي چې پردې بنسټ د اونیو مالیکول تشکیلېږي، ضربونه په نیمگري تعاملونو کې تر څیږني لاندې نیسو او د نیمگري تعامل د معادلو مجموعه په ایوني بڼه لیکو:

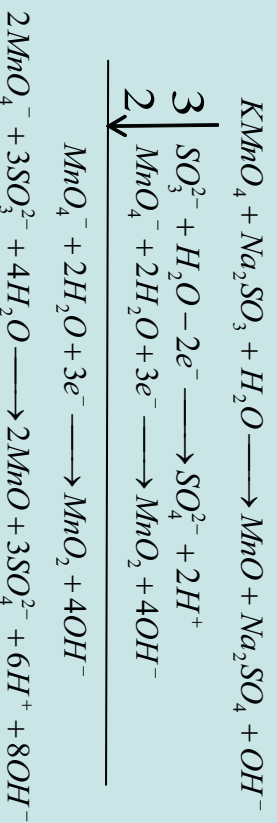


که چیرې پورتنی معادله په مالیکولي شکل ولیکل شي، و به لرو چې:

$$2KMnO_4 + Na_2SO_3 + 2KOH \longrightarrow 2K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$$

### ۸-۵-۳: په خنثي محیط کې د Redox تعامل

لومړی مثال: د تعاملونه په خنثي محیط کې څیږو او لاندې معادله د څیږني په غرض لیکو:



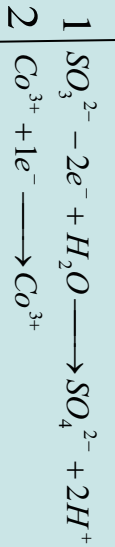
د  $H^+$  او د  $OH^-$  ایونونو یو له بل سره تعامل کړی، د اونیو مالیکولونه یې جوړ کړي دي چې په ټیټه کچه توپه کېږي:



**دویم مثال:** د  $SO_3^{2-}$  د ایون او  $CO$  ترمنځ د اکسیدیشن د تعامل معادله په ایوني شکل په خنثي محیط کې ترتیب کوو، د هغه د تعامل نیمگري معادله لیکو او اړونده ضربونه د هغه پر بنسټ لاس ته راوړو، د اکسیجن لږ ایونونه د اونیو د مالیکولونو څخه پوره کېږي چې د تعامل په پایله کې تیزابي



محيط منڃ ته راڃي ، لاس ته راڃي ضربيونه د معادلي په مجموعي ڪي ليکو:



### خپل ځان ازماينيت ڪړئ

اړونده ضربيونه د لاندې معادلو د توازن لپاره پيدا ڪړئ:

- 1-  $KMnO_4 + MnSO_4 \longrightarrow 2MnO + K_2SO_4$
- 2-  $KMnO_4 + SO_2 \longrightarrow MnO_2 + K_2SO_4$
- 3-  $P + NH_4ClO_4 \longrightarrow Cl_2 + N_2 + H_3PO_4$
- 4-  $NaBr + CaOCl_2 + H_2O \longrightarrow CaCl_2 + NaOH + HBr$
- 5-  $Na_2S + Br_2 + H_2O \longrightarrow S + NaBr + NaOH$
- 6-  $Ni^{2+} + MnO_4^- + H_2O \longrightarrow Ni^{3+} + MnO_2 + OH^-$
- 7-  $K_2MnO_4 + H_2O \longrightarrow MnO_2 + KMnO_4 + KOH$

۶-۸ : د اڪسيڊيشن - ريڊڪشن ڪيمياوي تعاملونو د پيلانس ترتيب د پر اڪسايڊونو

(او نور په برخه اڃيستن)  $H_2O_2, CaO_2, H_2S_2, FeO_2$

د پر اڪسايڊونو ٽول مرڪبونه د (S-S) او (O-O) دوه ولاسه ايزن لرونڪي دي؛ له ڏي ڪبله د اڪسيجن او سلفر د اٽومونو د اڪسيڊيشن نمبر ڇپي، ٽاڪلي زنجيري شڪل ڪري دي، پر 1 مساوي دي ، د  $H_2O_2$  د ٽوٽه ڪيلو له ڪبله د اوبو ماليڪول او د اڪسيجن باڻيانه ماليڪول تشڪيلي ڇي ، د اڪسيجن د اڪسيڊيشن درجه په اوبو او اڪسيجن په ماليڪول ڪي په ترتيب سره 2 - او 1 - ده. د اڪسيڊيشن - ريڊڪشن تعاملونو ڪي هايدروجن پر اڪسايڊ د تعامل گهون ڪونوڪي او له تعامل سره سم ڪيڏائي شئي ڇي د اڪسيڊي ڪونوڪي يا ارجاع ڪونوڪي رول ولوئوي؛ د بيلگي په ڏول: د هايدروجن پر اڪسايڊ تعامل د نورو پر اڪسايڊونو مرڪبونو په نماينده ڳي گورو:

**لوڙي مثال:** هايدروجن پر اڪسايڊ د اڪسيڊي ڪونوڪي په توڳه:

الف: په تيزابي محيط ڪي، د هايدروجن پر اڪسايڊ ماليڪول دو الڪٽرونونه اڃلي او د اوبو په دو ماليڪولو بدلون مومي.



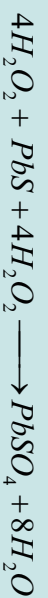


ب- په ختني محیط کې:  $4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$

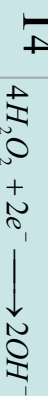
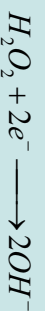
دویم مثال:



په بورتنی معادله کې د  $H^+$  او  $OH^-$  ایونونه یو له بل سره تعامل کوي، اوبه جوړوي:



ج- د Redox تعامل د  $H_2O_2$  په ګډون په القلي محیط کې:

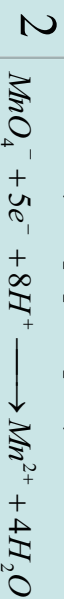


دریم مثال



د- هایدروجن پیر اکساید د ارجاع کونکي په توګه

خلورم مثال:



### فعالیت :



د لاندې Redox تعاملونو له پاره د تعامل نیمګړی معادلي (ایون - الکتروني) ولیکئ او توازن یې کړئ :

- 1-  $KMnO_4 + H_2O_2 + CaOCl_2 \longrightarrow CaCl_2 + O_2$
- 2-  $H_2O_2 + AuCl_3 + NaOH \longrightarrow Au + O_2 +$
- 3-  $CrBr_3 + H_2O_2 + NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4 + NaBr +$
- 4-  $H_2O, + AuCl_4 \longrightarrow Au + O_2,$
- 5-  $BaO_2 + AgNO_3 \longrightarrow Ag + O_2 +$
- 6-  $KO_2 + MnO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow O_2 + MnSO_4$
- 7-  $FeS_2 + HCl \longrightarrow FeCl_2 + S + H_2S$
- 8-  $FeS_2 + HNO_3 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + NO +$

### ۷-۸ : د ریډوکس تعاملونو د ترتیب او توازن ځانګړی حالتونه

که چېرې په کیمیاوي تعاملونو کې هغه مواد برخه ولري کوم چې د هغوي لپاره د اکسیدیشن د درجو ټاکل ګران وي (لکه:  $FeAsS, B_3H_{11}$  او عضوي مرکبه) کېدای شي، سمبولیک میتود (شکلي میتود) الکتروني بیلانس په کار واچول شي، چې د هغه ماهیت په لاندې ډول دی:

د Redox تعامل د معادلو کین خوځانه د چارجونو الجبري مجموعه د همدې معادلي د بڼې خوا د چارجونو له الجبري مجموعې سره باید مساوي شي؛ مثال په توګه:



په پورتنۍ معادلي کې اکسیدیشن کوونکي او ارجاع کوونکي ټاکو او، هم معادله د اکسیدیشن او ریلکشن د بهیر پر بنسټ تنظیموو:



په پورتنۍ تعامل کې  $B_2H_6$  مرکب ارجاع کوونکي دي چې په  $H_3BO_3$  مرکب اکسیدي کېږي:



د  $H_3BO_3$  د تشکیل لپاره د اکسیجن د ایونونو کمبود د اونیو له مالیکولونو څخه په لاس راوړو



چې دلته  $H^+$  هم تشکيلېږي؛ څرنگه چې ليدل کېږي د پورتنۍ معادلې کين خواته چار جونو صفر دي؛ خو د هغې نسبي خواته 12 مثبت چار جونو شتون لري؛ نو له دې کبله د چار جونو د مساوي والي په غرض د معادلې له کين خواخه 12 الکترونونه کم شي.

$ClO_3^-$  ايونونه د اکسيدي کونکي په شکل عمل کوي چې د  $Cl^-$  په ايونونو تبديلي او 6



په دې بنسټ د اکسيجن ازاد شوي ايونونه د اوبو له مالکولونو سره ترکيب کېږي، نو تعامل په اوبلن

محيط کې ترسره کېږي او د  $OH^-$  ايونونه تشکيلېږي:

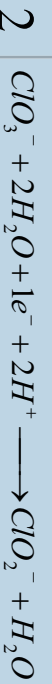
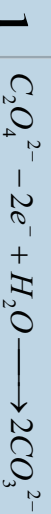


**لومړی مثال:** د هغومرکبوزو ريډوکس تعاملونه مطالعه کوو، کوم چې په هغې کې عضوي

مرکبونه برخه اخلي.



د کلورين اوکاربن ډاکسيډيشن درجي هغه مرکبوزو د تعامل په پايله کې بدلون مومي:



## زیات زده کړئ

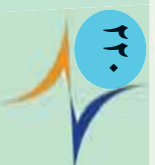


هغه تعاملونه چې د تودوخې په واسطه ترسره کېږي، د دې ډول تعاملونو د معادلو توازن او تعامل کېدای شي چې د الکترون – ایون میتود په واسطه عملي کړای شي .

**فعالیت:** د لاندې اکسیدیشن - ریډکشن معادلو الکترون - ایوني بیلانس یې ترسره



کړئ.





## د اتم څپرکي لنډيز

• اکسیدیشن له هغې عملیه څخه عبارت دي چې په هغه کې د ځینو عنصر ونډ اټومونو د اکسیدیشن  
نمبر لوړیږي.

\* د عنصر ونډ اټومونو د اکسیدیشن د نمبر د بېګڼه راتللو عملیه په یو کیمیاوي تعامل کې د ریډکشن  
په نامه یادېږي.

\* د اټوم د اکسیدیشن درجه د مثبت (+) او منفي (-) علامو په واسطه ښودل کېږي، د عنصر د  
اکسیدیشن مثبتې درجې علامو د اټومونو د الکترونونو د هغه رقمونو سره سمون لري کوم چې له  
هغه څخه جلا شولې او دممنفي اکسیدیشن د درجې کمیت د هغه الکترونونو سره سمون لري کوم  
چې د عنصر له اټوم سره یو ځای شوي دي.

\* د اکسیدیشن - ریډکشن ټول تعاملونه کېدای شي په لاندې ډول وویشل شي:

1- د اکسیدیشن ریډکشن د اټومونو او مالیکولونو ترمنځ تعاملونه: دیلایو مالیکولونو، ایونونو او اټومونو  
ترمنځ د الکترونونو ورکول او اخیستل، چې دهغوي ترمنځ ترسره کېږي.

2- په خپل سر اکسیدیشن او ریډکشن تعامل (*Disproportionation*): دا ډول تعاملونه د  
مرکبونو او یا ساده موادو ځانګړتیا ده چې په یو مرکب کې د عین عنصر ځینې اټومونه اکسیدي او په  
عین وخت کې د همدې عنصر یو شمیر نور اټومونه ارجاع کېږي.

3- د مالیکولونو په دننه کې اکسیدیشن - ریډکشن تعاملونه:

په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د مالیکول یوه برخه اکسیدي کوونکي دنډه او دهغه بله برخه  
دارجاع کوونکي دنډه ترسره کوي.

\* د دوو میتودو پر بنسټ کېدای شي د Redox تعاملونه ترتیب او بیلاس کړو.  
1- د الکتروني بیلاس میتود

د دې میتود پر بنسټ کېدای شي مجموعي الکترونونه وټاکل شي کوم چې له ارجاع کوونکو  
څخه اکسیدي کوونکو ته ورکړل شوي دي. د ارجاع کوونکو د الکترونونو مجموعي شمیر د هغو  
الکترونونو د مجموعي سره مساوي دي کوم چې له یو اکسیدي کوونکي مادي سره یوځای شوي  
دي.

### د نیمګړو تعاملونو میتود (د ایون الکتروني میتود)

په دې میتود کې د معادلې جلا برخې (د ایرزي تعامل نیمه معادله) د اکسیدیشن ریدکشن بهیر لپاره د هغه وروستی جمع کول په مجموعي ډول په ایوني معادلې کې په پام کې نیول کېږي، دا میتود د نیمه ایرزي تعاملونو میتود په نوم هم یادوي، په دې میتود کې رینسټیني ایونونه چې په اوبلن محلول کې شتون لري، یادداشت کېږي چې د ایونونو شمیر د یادداشت څخه وروسته د Redox تعامل د معادلې دواړه خواوې سره مساوي شي. په دې میتود کې لازم دي چې نه یوازې د اکسیدي کوزونکو اویا ارجاع کوزونکو ضریب پیدا شي؛ بلکې د تعامل د محیط د اوبو، تیزابو، القلیو د مالیکولونو ضریب هم پیدا کېږي.

### د اتم څپرکي پوښتني څلور خواږه پوښتني

- 1- د اکسیدیشن ریدکشن تعاملونه له هغو تعاملونو څخه عبارت دي کوم چې د اټومونو، مالیکولونو او ایونونو ترمنځ د ..... تبادلې ترسره کېږي  
الف- ایونونه    ب- اټومونه    ج- انرژي    د- الکترون
- 2- هغه تعاملونه چې په هغه کې د عین عنصر ځینې اټومونه په یو مرکب کې اکسیدي او په عین وخت کې د همدې عنصر ځینې اټومونه ارجاع کېږي.....: په نوم یادېږي.  
الف- په خپل سر اکسیدیشن    ب- په خپل سر ریدکشن  
ج- په خپل سر اکسیدیشن ریدکشن    د- تعویضي تعاملونه
- 3- هغه تعاملونه چې د مرکب د مالیکول یوه برخه د اکسیدي کوزونکي وظیفه او بله برخه یې د ارجاع کوزونکي وظیفه سرته رسوي په..... نوم یادېږي؟  
الف- د اکسیدیشن تعاملونه    ب- د مالیکولونو په داخل کې اکسیدیشن او ریدکشن  
ج- ریدکشن    د- هېڅ یو
- 4- په ریدوکس تعاملونو کې د ارجاع شویو الکترونونو شمیر حتماً د..... مجموعه سره مساوي دي کوم چې له اکسیدي کوزونکي مادې سره یو ځای شویږي.  
الف- الکترون    ب- اټومونه    ج- مالیکولونه    د- پروتونونه
- 5- د اکسیدیشن- ریدکشن د تعامل معادله په..... پراونو کې امکان لرونکي ده.  
الف- څلور    ب- دوه    ج- پنځه-د- درې
- 6- په  $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$  معادله کې اکسیدي کوزونکي عبارت دي له:



الف-  $Cu$       ب-  $HNO_3$       ج-  $H_2O$       د-  $NO$   
 د-  $2O^{2-} + 2H^+$        $\rightarrow$       تعامل په ..... محیط کې امکان لرونکی دي.

الف- ختني      ب- تیزايي      ج- القلي د- اولن  
 په لاندې تعامل کې کوم عنصر ارجاع شوی دي؟



الف- کلورین      ب- اکسیجن      ج- هایدروجن      د- کلورین او هایدروجن  
 8 - په لاندې معادله کې د اوبو د مالیکول ضریب ..... دی.



الف- 3      ب- 4      ج- 6      د- 7 ؟

9 - اکسیدیشن - ریډکشن د تعامل په معادله کې د ایونونو شمیر په دواړو خوا سره ..... کېږي

الف - جمع      ب - منفي      ج - مساوي      د - تغییر ورکول

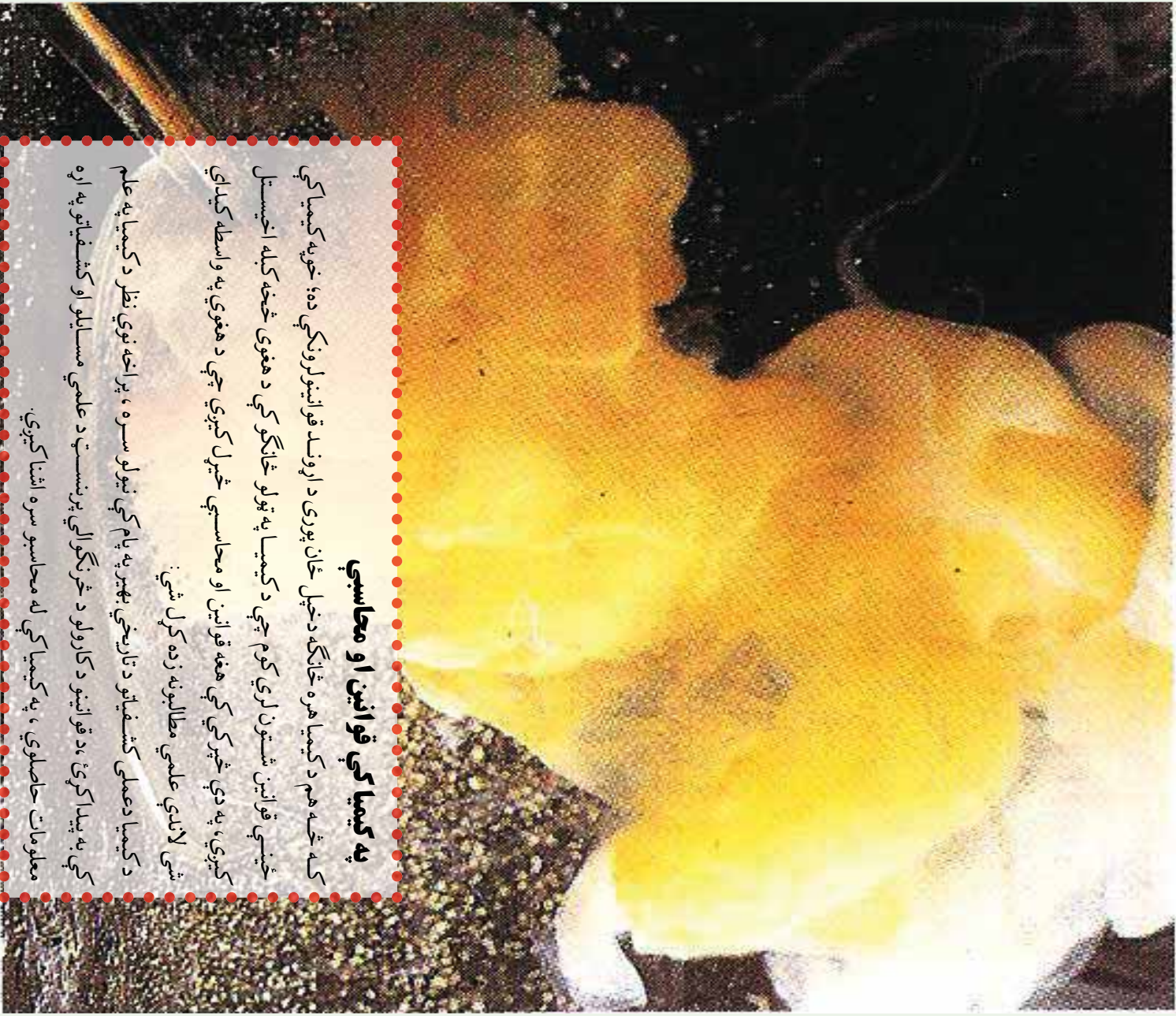
**نشریحي پوښتنې :**

لاندې معادلی توازن کړئ:

- 1-  $H_2O_2 + KI + H_2SO_4 \rightarrow I_2 +$
- 2-  $NaCrO_2 + H_2O_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 +$
- 3-  $S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO_2 +$
- 4-  $Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$
- 5-  $MnO_2 + HCOOH + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + CO_2 + H_2O$
- 6-  $P_2O_4 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + H_3PO_3$
- 7-  $Zn + HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + \dots$
- 8-  $P + HNO_3 \rightarrow H_3PO_4 + NO + \dots$
- 9-  $KO_2 + MnO_2 + H_2SO_4 \rightarrow O_2 + MnSO_4$
- 10-  $FeS_2 + HCl \rightarrow FeCl_2 + S + H_2S$







## په ڪيميا کي قوانين او محاسبي

ڪه ڇه هم د ڪيميا هره خانگه دخيل خان پوري د اړوند قوانينلرونکي ده؛ خوبه ڪيميا کي ځيني قوانين شتون لري کوم چي د ڪيميا په ټولو خانگو کي د هغوي ځخه کبله اخيستل کيږي؛ په دي څپرکي کي هغه قوانين او محاسبي څپرل کيږي چي د هغوي په واسطه کيداي شي لاندې علمي مطالبونه زده کول شي:

د ڪيميا دصملي کشفياتو د تاريخي بهير په پام کي نيولو سره ، پراخه نوي نظر د ڪيميا په علم کي به پيدا کړئ ،د قوانينو د کارولو د څرنگوالي پرتست د علمي مسايلو او کشفياتو په اړه معلومات حاصلوي ، په ڪيميا کي له محاسبو سره اشنا کيږي.



## ۹-۱ : د علمي مسایلو بنسټونه

په عمومي ډول یوه علمي مساله په څلورو لاندینو بنسټیزو ستونزو لاره ده:

- 1 - قوانین
- 2 - اصول
- 3 - نظريې او فرضيې
- 4 - تړونونه او قاعدې

د ارشمیدس په نوم یوه هلې ځلې د یوې اجتماعي مسالې د حل کولو لپاره د انسانانو علیه په فنی او تخنیکي نیمګړتیاوو باندې یوه بېلګه ده . یوې اجتماعي پېښې ته پام وکړي :

پادشاه «هیرو» یو اندازه خالص سره زریو زرګر ته ورکړل چې د هغې څخه ورته تاج جوړ کړي، زرګر تاج جوړ کړ او پادشاه ته یې ورکړ، پادشاه سره پوښتنه پیدا شوه چې ایا دا تاج د خالصو سرو زرو دي او یا دا چې زرګر له سرو زرو سره مس ګډ او دهغوی څخه یې تاج جوړ کړي دي ؟ څرنگه کولای شې چې په دې رېښتوالی پوه شې ؟ پادشاه د خپل وخت ریاضي پوه او مشهور ستوری پېژندونکی ارشمیدس ته مخ واړوه .

ارشمیدس سره له دې چې په دې اړوند یې پوره معلومات نه درلودل ، له خپل تفکر او ذهني قواوو په ټکپه د پادشاه د ستور ومانه ، هغه ډیره موده په دې فکر کې وه ترڅو.....

### فعالیت

- له لاندې علمي کړنو څخه، د علمي اصل او قانون مفهوم پیدا کړئ.
- 1 - که چېرې یو جسم په اوبو کې لامبو وهي، دهغه جسم وزن کمېږي، د جسم د وزن د کمیت اندازه له بې ځایه شوو اوبو وزن سره مساوي ده، کوم چې د همدې جسم په واسطه یې ځایه شوي دي.
  - 2 - د تیزابې پارانونو اوریدل د دنیا سوړونو په نوم د حیواناتو نسل د ضرر لامل کېږي.
  - 3 - ټول مواد د اتمونو په نوم له کوچنیو ذرو څخه جوړ شوي دي، د موادو بیلابیل خواص د هغه د اتمونو د توپیر له کبله دي.

فرضیه او نظریه د انسانانو څېړنه ده. انسانان وروسته له هغې چې له یوې مسالې سره مخامخ شي ، د هغې د حل لپاره کوښښ کوي د هغې دحل لپاره اطلاعات راټولوي او وروسته د هغوي ترمنځ اړیکو رامنځته کولو څخه پایلې اخلي، په دې پړاو کې فرضیه مینځته راځي. که چېرې د فرضيې سموالی څو وارې په بیلابیلو وختونو کې په ثبوت ورسېږي، هغه د علمي فرضيې په نوم یادوي.

د نظریو اصلاح او ښه کیدل د پوښتنو د حل لاره ده.



## فکر و کړنې!



- 1- د پورې علمي نظريې د سربې ارزښت او اعتبار د کومو عواملو سره اړیکې لري؟
  - 2- تیوري یا علمي نظريې د علمي قانون سره څه توپیر لري؟
- په نظري کیمیا کې یو د ډیرو پرمخ تللو تیوریو څخه د دالټن اټومي تیوري ده. د دې کتاب لوستونکي به د دالټن د تیوري سره اشنايي ولري (په لومړۍ څپرکي کې لیکل شوي ده) دا تیوري کولای شي بیلابیلې پدېدي ؛ لکه: د براس، د موادو حل کېدل یو په بل کې، په تعاملونو کې د گازونو حجمي نسبتونه، د موادو د حجمي او کتلوي نسبتونو ثابتوالی او نور په کیمیاوي تعاملونو کې توضیح کوي؛ خو د ځینو پدېدو ؛ لکه: د ساسکي برېښنا، د محلولونو الکترولیز، د رادیو اکتیف موادو رادیو اکتیویتی او روښنایي ورکول او داسې نورو په هکله اړونده توضیحات نه شي ورکولی. داندازه کولو او حلونه، فورمولونه، سمبولونه، د نوم ایښودل لاري او داسې نور د علمي تروټونو بیلگي دي.

## علمي تړون

علمي تړون څه شی دی؟

هغه مجموعي پرې کړې چې دعلمو په هکله منځ ته راځي ، ترڅود پورې ځانگړې دڅېړونکو اړیکې سره او حتي دبیلابیلو څانگود پوهانو اړیکو اُسانتیا رامنځ ته کړي ، دعلمي تړون په نامه یادېږي .

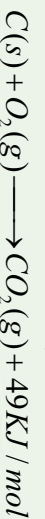
## زیاتي معلومات



ایوپاک (IUPAC) د تجربي او خالصی کیمیا نړیواله کمیټی د لنډه سمبول (*International Union of Pure Applied Chemistry*) څخه عبارت دي، د نړۍ د هیوادونو د کیمیا ډېر مشهور پوهان په هغه کې غړتوب لري او د کیمیا د مسایلو په اړه علمي تړونونه سره تړي.

## ۲-۹: د مادي د بقا قانون او یا د کتلې پادینت

په 18م پیړۍ کې فرانسوي عالم د لاوازنه په نوم (*Antoine Lavoisier*) د 1794-1843) داسې نظر ورکړ: په یو کیمیاوي تعامل کې د تعامل د محصول مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو له مجموعي کتلې سره مساوي ده:



دا قانون د دالټن داتومي مالیکولي تیوري له نظره هم سم وی، په هر کیمیاوي تعامل کې د تعامل کوونکو موادو د تشکیل کوونکو عنصرونو د اټومونو د مجموعي شمیر د تعامل د محصول د موادو د اټومونو له شمیر سره مساوي دي؛ خو څرنگه چې لیدل کېږي کیمیاوي تعاملونه عملاً د انرژي د جذب او یا ازادیدلو سره یو ځای دي، هغه تعاملونه چې د هغوي په سرته رسېدلو کې انرژي ازادېږي د *Exothermic* (د تودوخې تولیدونکي) تعامل په نوم یادېږي او هغه تعاملونه چې د انرژي (تودوخې) د جذب په پایله کې ترسره کېږي د (*Endothermic*) تعاملونو په نوم یادېږي د پورتنیو تعاملونو په بهیر کې چې د کاربن او اکسیجن ترمنځ ترسره شوی دی، انرژي ازاده شوي او د *Exothermic* تعامل د ډول څخه دي چې د ازادې شوې انرژي اندازه  $4kJ/mol$  ده، د دې ازادې شوې تودوخې اندازه د کاربن او اکسیجن د کتلې تبدیلېدل په انرژي باندې منځ ته راغلي ده؛ پر دې بنسټ د تعامل د محصول دموادو مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو د مجموعي کتلې څخه لږه ده. د  $20$  پیړۍ په پیل کې انیشتاین (*Einstein*) وویل چې په تعاملونو کې لاس ته راغلي انرژي؛ لکه، په پورتنی تعامل کې د تعامل د محصول د کتلې د کمښت پورې اړه لري چې کمه شوي کتله یې د  $E = mc^2$  فورمول پر بنسټ محاسبه کړه او د کتلې د پایښت او انرژي قانون یې منځته راوړ. په ریښتیا سره تبدیله شوي کتله په انرژي په *Exothermic* تعاملونو کې دومره کوچنۍ ده چې په هیڅ وسیله نه شي اندازه کېدای، له دې کبله د لاوزیه د پایښت قانون پر ځای دی؛ خو کله چې د یورانیم کتله په هستوي ریکټور کې پوټه کېږي، د تعامل د محصول د کتلې توپیر د یورانیم لومړنۍ کتلې سره ډیر زیات دی چې پنځوس میلیونه ځلې د کاربن او اکسیجن له سوځولو څخه ډیره ده.

$${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \longrightarrow {}_{56}^{141}Ba + {}_{36}^{91}Kr + 3{}_0^1n + 200mev$$

په پورتنی هستوي تعاملونو کې باید د ایشټاین قانون یعنې د مادې او انرژي دپایښت قانون په پام کې ونیول شي؛ یو میلیون الکترون ولت (*mev*) د  $3.810^{-14}$  سره معادل دي،  $E = mc^2$  د فورمول پر بنسټ لاس ته راوړو چې  $94Kcalory/mol$  او  $200mev$  انرژۍ له کوهې کتلې سره معادلت لري کوم چې په دې اندازه انرژي تبدیله شوي ده.

$$\Delta m_1 = \frac{E_1}{C^2}$$

$$\Delta m_1 = \frac{94 \cdot 10^3 \text{ calory} / \text{mol}}{(3 \cdot 10^8 \text{ m/sec})^2} = \frac{94 \cdot 10^3 \text{ joule} / \text{mol}}{9 \cdot 10^{16} \text{ m}^2 / \text{sec}^2}$$

$$\Delta m_1 = 10.44 \cdot 10^{-10} \text{ g/mol}$$

په پورتنیو هستوی تعاملونو کې لږه شوي کتله په لاندې ډول لاس ته راځي :

د  $235\text{g}$  یورانیم (یو مول)  $6.02 \cdot 10^{23}$  (د اوږدرو د عدد په اندازه) د یورانیم اتومونه لري ؛  
 څرنگه چې د هستی په هر ویشلو کې  $200\text{mev}$  انرژي ازادېږي ؛ پر دې بنسټ عمومي ازاده شوي انرژي په ارگ (erg) په لاندې ډول محاسبه کېږي:

$$E_2 = 200 \cdot 3.8 \cdot 10^{-14} \text{ calory} = 200 \cdot 3.8 \cdot 10^{-14} \cdot 4.18 \cdot 10^7 \text{ erg} = 6.02 \cdot 10^{23}$$

$$\Delta m_2 = \frac{E_2}{C^2} = \frac{1,19 \cdot 10^{20} \text{ erg} / \text{mol}}{(3 \cdot 10^{10} \text{ cm/sec})^2} = 0.21 \text{ g}$$

$$\frac{\Delta m_1 / 235}{\Delta m_2 / 12} = \frac{\text{molU}}{\text{molC}} = \frac{0.21 \text{ g} / 235 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{4,36 \cdot 10^{-9} \text{ g} / 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2.5 \cdot 10^6$$

له پورتنیو نسبت څخه حاصلېږي چې د یو مول یورانیم څخه ازاده شوي انرژي  $2.5$  میلیونه ځلی د کاربن د یوه مول ازاده شوي انرژي په پرتله زیاته ده.



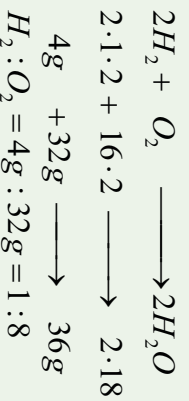
ب- برېښنايي عکاسي څراغونو  
 کتله وروسته له سوځېدلو څخه

9-1) شکل الف- د برېښنايي عکاسی  
 څراغونو کتله له سوځېد څخه د مخه

### ۹- ۳) ثابتو نسبتونو قانون (Proust 1807)

دا قانون لومړی ځل په (1807) کال کې د Proust په نوم عالم منځ ته راوړ، نو له دې کبله د نوموړي په نوم هم یاد شوي دي چې په لاندې ډول دي:

د مرکب د مالیکول تشکیلونکی عنصرونه د مرکب په جوړیدو کې په ټاکلي او ثابت وزني یا کتلوي نسبت یو له بل سره تعامل کوي. د دې ترکیبي جسمونو لاسته راوړنه کېدای شي، په هره لاره وي، مهمه داده چې دوه ساده جسمونه تل په یو ټاکلي او ثابت کتلوي نسبت یو له بل سره یو ځای کېږي او مرکب جوړوي؛ د بیلګې په ډول: هایدروجن له اکسیجن سره تعامل کوي، اوبه جوړوي، د هایدروجن او اکسیجن کتلوي نسبت د اوبو په تشکیل کې 1:8 دی:



#### څه فکر کوي؟



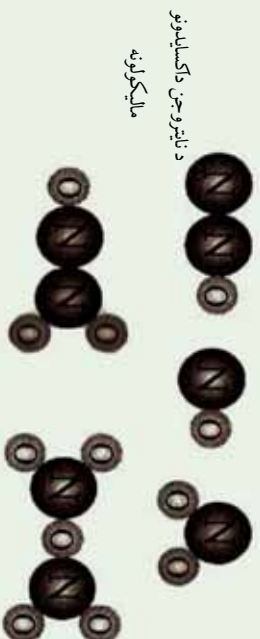
د اکسیجن او نایتروجن له مرکبونو څخه یو هم  $N_2O_4$  دی چې بې رنگه گاز دی، ایا د کتلوي نسبتونو د قانون په کومک کېدای شي چې دې کیمیاوي فورمول ته ورسیږي؟

### ۹- ۴) د متعددو نسبتونو قانون یا د دالتن قانون

دوه عنصرونه یو له بل سره تعامل کوي، یوازې یو ډول مرکب نه جوړوي؛ که چیرې د هغوی کتلوي نسبت ته بدلون ورکړل شي، بیلایل مرکبونه تشکیلوي، د دې عنصرونو د یو کتلوي نسبت د هغه په بیلایلو مرکبونو کې یې چې ډېل عنصر ټاکلي کتلې سره جوړېږي دي، نام ثابت او کوچنی عددونه دي؛ د بیلګې په ډول: نایتروجن له اکسیجن سره تعامل کوي، پنځه ډوله اکسایدونه تشکیل کوي دي، چې د اکسیجن کتلوي نسبت په دې (پنځه) ډوله اکسایدونو کې 5:4:3:2:1 دی؛ خو د نایتروجن کتله ثابت 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





(9 - 2) شکل: د نایټروجن د اکسایډونو د مالیکولونو موډل

خرنگه چې لیدل کېږي، د اکسیجن نسبت د هغه په پنځه ډوله اکسایډونو له نایټروجن سره

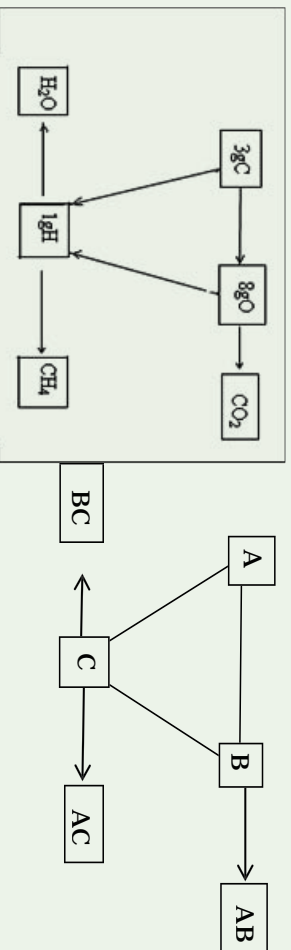
۱:۲:۳:۴:۵ دی.

### فعالیت

دمتمدونو نسبتو قانون دکلوړین په څلور ډولو اکسایډونو ( $Cl_2O, Cl_2O_3, Cl_2O_5, Cl_2O_7$ ) کې تطبیق کړئ.

### ۹ - ۵: د معادلتونو قانون:

دوې مادې یا عنصرونه هر یو په جلا توګه له دریم عنصر سره په یو ټاکلي کتلوي نسبت تعامل کوي، پرتله د پټې مرکبونه تشکیلوي، دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم په هماغه کتلوي نسبت چې له دریمې عنصر سره یې تعامل کوي دي تعامل، او مرکب تشکیل وي:



له پورتنیو توضیحاتو څخه پایله اخیستل کېږي چې عنصرونه په ټاکلو مقدارونو یو د بل سره تعامل کوي.

د یو عنصر معادله کتله د هماغه عنصر د کتلې هغه مقداری کوم چې د اته ګرامه اکسیجن سره یې تعامل کوي اود پالنیتروني څخه پرته د خپل اړوند اکساید یې تشکیل کوي دي.

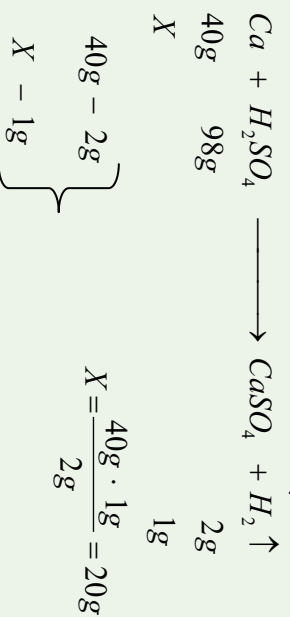


مثال: 1.5g د اوسپني اکسايډ شسته دي چي په هغه کي 1.17g اوسپنه شامل ده، د اوسپني معادله کتله پيدا کړئ:

$$\left. \begin{array}{l} mFe = 1.17g \\ m \text{ Oxide} = 1.5g \\ mO_2 = 0.33g \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1.17gFe - 0.33gO_2 \\ X - 8g O_2 \\ X = \frac{1.17gFe \cdot 8gO_2}{0.33gO_2} = 28gFe \end{array}$$

د اوسپني معادله کتله يا معادل گرام د 28g سره مساوي دي.

د يو عنصر معادله کتله د هغې عنصر د کتلې هماغه اندازه ده، کوم چي په يو کيمياوي تعامل کي يو گرام اونا يو اټوم - گرام هايډروجن بي ځايه او يا ازاد کړي وي؛ د بيلگي په ډول: په لاندې تعامل کي د کلسيم معادله کتله 20 ده چي په لاندې ډول محاسبه کيږي:



په عمومي ډول د يو عنصر معادله کتله عبارت له همدې عنصر اټومي کتله تقسيم پر ولاس د عنصر په تشکيل شوي مرکب کي ده:

اټومي نسبتی کتله

$$\text{معادله کتله} = \frac{\text{اټومي نسبتی کتله}}{\text{ولاس}}$$

ولاس

مثال: د المونيم اټومي نسبي کتله 27 amu ده او دهغه ولاس 3 دي، نو د المونيم معادله کتله پيدا کړئ.

حل:

$$\left. \begin{array}{l} M_r Al = 27 \text{ amu} \\ \text{Valance Al} = 3 \\ \text{Eq - g Al} = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Eq Al} = \frac{M_r Al}{\text{Valance}} \\ \text{Eq Al} = \frac{27 \text{ amu}}{3} = 9 \text{ amu} \end{array}$$





## ۹-۵-۱ : د کیمیاوي مرکبونو د معادلې کتلې لاس ته راوړل

د کیمیاوي مرکبونو معادله کتله عبارت له: د مرکبونو نسبتي مالیکولي کتله تقسیم پر اغیزمن ولانس د همدې مرکب په مالیکول کې دي:

$$Eq_{Compounds} = \frac{M_{Compounds}}{Effective\ Valance}$$

### پام وکړئ

اغیز من ولانس په تیزابونو کې د هایدروجن د اتومونو د شمیر، په القلیو کې د هایدروکسیدل گروپ له شمیر سره مساوي دي، همدارنگه په مالګو کې موثر ولانس د مالګو دفلزی کټیونونو له ولانس څخه عبارت دی؛ نو د لاندې فورمولونو پر بنسټ کیدای شي د نوموړو مرکبونو معادلې کتلې لاس ته راشي :

$$Eq_{Acide} = \frac{M_{Acides}}{\sum H^+}$$

$$Eq_{Bases} = \frac{M_{Bases}}{\sum OH^-}$$

$$Eq_{Salts} = \frac{M_{Salts}}{Cathions\ valance}$$

که د اتومونو او یا مالیکولونو معادله کتله په گرامو وپنودل شي ، د اکمیت د اټوم یا مالیکول د معادل - گرام (Equivalent – gram) په نوم یادېږي چې تل په  $Eq - g$  ښودل کېږي، باید یادونه وکړو چې د متحوله ولانسونو لرونکي عنصرونه د بیلابیلو معادلو کتلو لرونکي دي؛ دیبلګې په ډول په  $Cu_2O$  کې د مس مرکب کې د مس معادله کتله  $63.4amu$  ده، خو په  $CuO$  کې د مس معادله کتله  $31.7amu$  ده .

لومړی مثال: د  $H_3PO_4$  معادله کتله پيدا کړئ. د  $H_3PO_4$  مالیکولي کتله پر  $98amu$  ده.



۲۳۲

$$M_{H_3PO_4} = 98amu$$

حل

$$Eq_{H_3PO_4} = ? \quad qH_3PO_4 = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98amu}{3} = 32,6amu$$

$$\sum H^+ = 3$$

دوهم مثال: د  $Ca(OH)_2$  معادله کتله پيدا کړئ د  $Ca(OH)_2$  نسبي ماليکولي کتله له

( 74 ) سره مساوی ده.

$$M_{Ca(OH)_2} = 74amu$$

$$Eq_{Ca(OH)_2} = ?$$

$$\sum OH^- = 2$$

$$Eq_{Ca(OH)_2} = \frac{M_{Ca(OH)_2}}{\sum OH^-} = \frac{74amu}{2} = 37amu$$

دريم مثال: د  $MgSO_4$  معادله کتله محاسبه کړئ. د  $MgSO_4$  نسبي ماليکولي کتله مساوي پر 120amu ده.

حل:

$$M_{MgSO_4} = 120amu$$

$$Effective\ Volance = 2 \quad Eq_{MgSO_4} = \frac{M_{MgSO_4}}{Cation\ Volance}$$

$$Eq_{MgSO_4} = ? \quad Eq_{MgSO_4} = \frac{120amu}{2} = 60amu$$

هغه مرکبونه چې په Redox تعاملونو کې برخه اخلي، نو د هغوي د ماليکول د تشکیل کوونکو عنصرونو اتومونه ارجاع او يا (Oxidation) کيږي، د هغه معادله کتله داسې لاس ته راوړل کيږي چې ماليکولي کتله يې د هغه پريابل شوو (Lose) او يا اخيستل شوو (gainelectrons) الکترونونو تقسيم کيږي؛ داسې چې:

$$Eq_{Compound} = \frac{M_{Compound}}{Lose\ or\ gain\ e^-}$$

مثال دوهم:  $H_2SO_4$  معادله کتله په لاندې Redox تعامل کې محاسبه کړئ.





حل

↓  $\longrightarrow -2e^-$  lose oxidation

Reduction

↑  $\longleftarrow +6e^-$  gain

$$Eq_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{\text{gain}^-} = \frac{98 \text{amu}}{6} = 16,33 \text{amu}$$

### فعالیت



1 - خرنگه کولای شي د لاندې مرکبونو معادله کبله پیدا کړی؟



2 - د  $\text{H}_2\text{SO}_4$  معادله کبله په لاندې ریدوکس تعامل کې پیدا کړی:

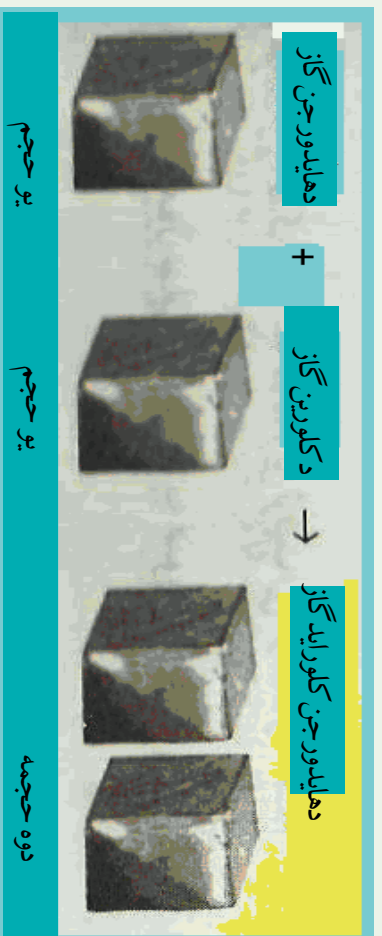


### ۹- ۶ : د حجمي نسبتونو قانون

د حجمي نسبتونو قانون یوه عالم Gay Lussac په نامه منځ ته راغلی دی او په لاندې ډول دی:

په ثابت تودوخه او فشار کې د تعامل کوونکو گازي موادو حجمي نسبت او د گازي محصولو یا براسو نسبت تام، کوچنی او ټاکلی عددونه دي او هم د گازي تعامل کوونکو موادو حجمي نسبت د گازي محصول په تشکیل کې هم کوچنی او ټاکلی عددونه دي؛ د بیلگې په ډول: د هایدروجن گاز او د کلورین گاز د تعامل په پایله کې، د هایدروجن کلوراید گاز تشکیل کېږي، د هایدروجن او هایدروجن په تشکیل کې د هایدروجن او کلورین د گازونو حجمي نسبت 1:1 د هایدروجن او هایدروجن کلوراید حجمي نسبت 1:2 او د کلورین او هایدروجن کلوراید دی؛ یعنې:





۹-۳) شکل ځینې گازي حجمونه

## ۹-۷: د اوگډرو قانون

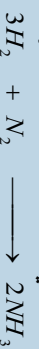
د برزیلیوس (Berzelius) په نوم عالم پر حجمي نسبتونو باندې اومې تیوري تطبیق او پیدا کړه چې د گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې په یو شان شرایطو کې د لاندې ائومونو د مساوي شمیر لرونکي دي، د برزیلیوس دا قضیه په هغو گازونو باندې تطبیق کېږي، کوم چې په نړۍ کې په اومې شکل پیدا کېږي؛ خو په هغو گازونو چې مالیکولي بڼه لري، نه تطبیق کېږي، د دې کبله بله تیوري د اوگډرو په واسطه وړاندې شوه، چې د اوگډرو Avogadro د قضیه په (1811) کال کې وړاندې شوې ده او دا قضیه اوس دقانون بڼه لري چې په لاندې ډول ده:

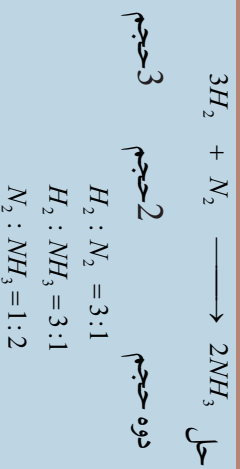
د گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې په یو شان شرایطو کې د مساوي شمیر ذرو (مالیکولونو، ائومونو، ایونونو او نورو) لرونکي دي، د اوگډرو فرضیې اوس د قانون بڼه غوره کړې ده او یو شمیر زیات تجربې حقیقته یې روښانه کړې دي. (د اوگډرو لومړی قانون).

څرنگه چې دوه حجمه هایدروجن کلوراید هغه وخت تشکیل کېدای شي کوم چې یو حجم کلورین او یو حجم هایدروجن سره تعامل وکړي؛ نو د کلورین او هایدروجن مالیکولونه دوه برخې کېږي او د هغوی هر برخه د سره تعامل کوي چې نوي مالیکولونه (دوه نوي مالیکولونه) د هایدروجن کلوراید تشکیلوي:



**مثال:** په لاندې تعامل کې د حجمي نسبتونو قانون تطبیق کړئ:





د اوگدرو قانون کېدای شي چې په معکوس ډول هم بیان شي:

د گازونو مساوي شمېر ذري (مالیکولونه او اټومونه) د فشار او تودوخې په یو شان شرایطو کې مساوي حجمونه نیسي. (د اوگدرو دویم قانون)

### زیات پوه شي!



د هرې مساوي یو مول د اوگدرو د عدد ( $6.02 \cdot 10^{23}$ ) په اندازه ذري لـــــــري؛ که چېرې ماده د گاز حالت ولري، د هر گاز یو مول یې په *STP* شرایطو کې *22.4L* حجم اشغالي چې د گازونو د عمومي معادلې پرنسب (یعنې:  $PV = nRT$ ) محاسبه کېدای شي.

د اوگدرو عدد په بیلابیلو لارو پیدا شوی چې په دې ځای کې له هغې د دوو لارو یادونه کېږي:

1 - که چېرې نسبتی اټومي او یا نسبي مالیکولي کتله په ګرام افاده شي (اټوم مول یا مالیکول مول) او دا مولی کمیټونه د عنصر د یو اټوم پر رېښتي کتلې او یا د مرکب د یو مالیکول په کتله باندې وویشل شي، په پایله کې د اوگدرو عدد حاصلېږي:

$$\begin{aligned} \text{د عنصر نسبي کتله په ګرام} \\ \text{د عنصر د یو اټوم کتله} &= \text{د اوگدرو عدد} \\ \text{د مرکب یو مول} \\ \text{د مرکب د یو مالیکول کتله} &= \text{د اوگدرو عدد} \end{aligned}$$

مثال: د کاربن نسبي اټومي کتله 12 او د هغه د یو اټوم کتله  $1.993 \cdot 10^{23}$  ده، د اوگدرو عدد پیدا کړئ.

$$\text{د کاربن د یو اټوم کتله په ګرام} \\ \text{د کاربن د یو اټوم کتله} = \text{د اوگدرو عدد}$$



۲۳۲۶

$$12g \text{ داوگدرو عدد} = \frac{1.99 \cdot 10^{-26} kg}{6.02 \cdot 10^{23}}$$

### خان و ازموئ

د اوبو د مالیکول کتله  $2.9898 \cdot 10^{-26} kg$  او دهغه مالیکولي کتله  $18amu$  ده، د اوگدرو عدد په لاس راوړي.

2 - د الکترولیز په طریقه کیدای شي چې د اوگدرو عدد په لاس راوړل شي، د بیلگې په ډول: که چېرې فارادي عدد  $(F = 96491Cb)$  د چارج په قیمت  $(e = 1.602 \cdot 10^{-19})$  تقسیم شي، د اوگدرو عدد حاصلېږي:

$$NA = \frac{F}{e} = \frac{96491Cb}{1.602 \cdot 10^{-19}} = 6.02 \cdot 10^{23}$$

د چارج قیمت امریکایي عالم دملیکان په نامه دتیلو له شاخکوڅخه پر لاس راوړ.

### ۸- ۹ : نسبتې اټومي کتله :

د کیمیاوي عنصرونو د اټومونو حقیقي کتلې کمیټرته کوچنی دي چې د  $10^{-24} - 10^{-22}$  ترمنځ ځای لري، دا کوچنی کمیټرته له منفي توانونو سره په کیمیاوي محاسبو کې ستونزې منځته راوړي؛ ددې کبله د ساینس پوهانو د کیمیاوي عنصرونو د اټومونو لپاره اټومي نسبي کتله ټاکلې ده. هغوی د یو عنصر د اټوم کتله پر  $\frac{1}{12}$  برخې دکاربن - 12 د اټوم دایزوتوپ ( $^{12}_6C$ ) پراکتلې وویشله او دویشلو حاصل یې دپام عنصر د اټومي نسبتي کتلې په توگه ومنله:

$$M_{\text{atomic}} = \frac{\text{mass - per atomic Element}}{1 \text{ per - atomic of Carbon}} \cdot 12$$

### پاڼه وکړئ :

د کاربن - 12 واحدو څخه دگټې اخیستنې لامل څه دي. که چېرې د  $^{12}_6C$  په عوض  $^{13}_6C$  او  $^{14}_6C$  ایزوتوپونه په کار یوړل شي، په محاسبو کې به کوم بدلونونه منځته راشي؟



د کاربن- 12 د اټوم د ایزوټوپ د کتلې  $\frac{1}{12}$  برخه د اټومي کتلې د واحد (Atomic Mass - Unit) په توګه منل شوي دی او په (amu) بنېدل شوی ؛ یعنې:

د اټومي کتلې نړیوال واحد  $= \frac{1}{12}$  د کاربن - د یو اټوم د کتلې برخه = amu

خړنګه چې د کاربن 12 - د یو اټوم کتله  $(^{12}_6C)$  د  $1.993 \cdot 10^{-26} \text{ Kg}$  ده، نو د amu قیمت عبارت دي له:

$$amu = \frac{1}{12} \cdot 1.993 \cdot 10^{-26} \text{ Kg} = 1.661 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$$

نولیکلی شو چې :

د عنصر د یو اټوم کتله  
 = نسبتې اټومي کتله  
 amu

د عنصر د یو اټوم کتله  
 = نسبتې اټومي کتله  
 $1.661 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$

**مثال:** د سوډیم د یو اټوم کتله  $3.8203 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$  ده سوډیم اټومي نسبتې کتله پیدا کړئ.  
**حل:**

$$M_{\text{atom}} \text{Na} = \frac{m_{\text{peratom}} - \text{Na}}{\text{amu}} = \frac{3.8203 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{1.661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} = 23 \text{amu}$$

**مثال:** د هایدروجن د یو اټوم کتله  $1.674 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$  ده، د هغه اټومي نسبتې کتله پیدا کړئ.  
**حل:**

$$M_{\text{atomicH}} = \frac{\text{massPeratomH}}{\text{amu}} = \frac{1.674 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}}{1.661 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}} = 1.008 \text{amu}$$

### زياتي معلومات:

د عنصر ونزو په څېر و دوره يي جدولونو کې د عنصر ونو اټومي کتله ليکل شوي ده چې بېلابېلو د عنصر ونو د ايزوټوپونو د اټومي کتلې د مجموعې له اوسط سره برابره ده.



## فعالیت:



د لاندیني جدول د عنصرونو د بیلابیلو ایزوتوپونو د اټومونو د مجموعي کتلې اوسط محاسبه کړئ.

ایزوتوپ	$^{16}_8O$	$^{17}_8O$	$^{18}_8O$
فیصلي په طبیعت کې	99.76%	0.04%	0.2%
اتومي کتله	15.99	17.00	18.00

## ۹-۹ : مالیکولی کتله:

د کیمیاوي مرکبونو نسبي مالیکولی کتله د مالیکول د تشکیل کوونکو عنصرونو اټومونو د کتلو له مجموعي څخه عبارت ده؛ دبیلاګي په ډول:

د اکسیجن اټومي کتله + د هایدوجن د دوو اټومونو نسبي کتله = د اوبو مالیکولی کتلې

$$2 \times 1 \text{ amu} + 16 \text{ amu} = 18 \text{ amu}$$

د اوبو مالیکولی کتلې

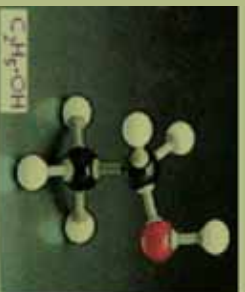
## مشق او تمرین:



د لاندې مرکبونو مالیکولی کتله محاسبه کړئ.

الف:  $C_6H_{12}O_6$

ب:  $C_2H_5OH$



(9 - 4) شکل د ایټانول مودل

## د اړتیا وړ معلومات:



څرنگه چې د عنصرونو د اټومي نسبي کتله د amu د قیمت پریښست، موندل شوي ده نو که چیرې د مرکب د یو مالیکول کتله ولرو او هغه د amu په قیمت باندې وویشو، د غوښتل شو مرکب نسبي مالیکولی کتله حاصلېږي؛ یعنې:

$$\text{د مرکب د یو مالیکول کتله} = \text{نسبي مالیکولی کتله} \times \text{amu}$$





**مثال:** د اوسو د یو مالیکول کتله  $2.9898 \cdot 10^{-26} \text{ Kg}$  ده، د اوبو مالیکولي نسبتی کتله لاس ته راوړئ.

حل: د اوبو مالیکولي کتله

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{\text{amu}} = \frac{2.989810^{-26}}{1.661 \cdot 10^{-27}} = 18 \text{amu}$$

**نوټ:** که چیرې د هرې ذرې رښتیني کتله د amu پر قیمت ووشل شي، د هغې نسبتی کتلي لاس ته راځي.

### ۹-۱۰: مول (اتوم - گرام او مالیکول - گرام)

که د کیمیاوي عنصرنو اتومي نسبتی کتله په گرام وښودل شي، د اکمیت د اتوم-گرام یا مول اتوم په نوم یادوي؛ د بېلگې په توگه: د Na اتومي نسبتی کتله د  $23 \text{amu}$  ده، نو د سسودیم یو مول مساوي پر  $23 \text{g}$  دی.

همدارنگه که د کیمیاوي مرکونو مالیکولي نسبتی کتله په گرام وښودل شي، د اکتلي کمیت د مالیکول-گرام یا مالیکولي مول په نوم یادېږي؛ د بېلگې په ډول: د گوگرو د تیزابو ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) نسبتی مالیکولي کتله  $98 \text{amu}$  ده، نو پر دې بنسټ د هغه د مول دې، په عمومي ډول که د هرې کیمیاوي ذرې نسبتی کتله په گرام افاده شي، همدا اکتلي کمیت د هماغې ذرې د مول په نوم یادېږي؛ د بېلگې په ډول: د الکترون نسبتی کتله  $5.4 \cdot 10^{-4} \text{amu}$  ده، نو پر دې بنسټ د هغه یو مول  $5.4 \cdot 10^{-4} \text{g}$  دی. څرنگه چې اتوم-گرام، مالیکول-گرام، ایون-گرام او داسې نور ټول د مول په نوم یاد شوي دي، د اکمیتونه ټول د اوگدرو د عدد په اندازه د ذرو لرونکي دي؛ نو پر دې بنسټ په ځانگړي توگه کېدای شي چې مول داسې تعریف شي:

مول: د اوگدرو د عدد په اندازه د ذرو کتله په گرام مول دي، یا په بل عبارت که چیرې د اوگدرو عدد په اندازه ذرو کتله په گرام ښودل شوي وي، د اکمیت د مول په نوم یادېږي.



**مثال:** 200g سوڊيم هائيڊروڪسائيڊ شو موله ڪهڙي؟ د هغه ماليڪولي ڪتله 40amu ده.

حل:

$$\left. \begin{array}{l} m = 200 \text{ g} \\ M = 40 \text{ amu} \\ n = ? \end{array} \right\}$$

$$40 \text{ g} - 1 \text{ mol} \\ 200 \text{ g} - n$$

$$\left. \right\} n = \frac{200 \text{ g} \cdot 1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = 5 \text{ mol}$$

له پورتي مثال ڇخه ڪيڏاي شي چي  $n = \frac{m}{M}$  فورمول د مول د محاسبه لپاره وليکل شي.



(9 - 5) شکل: د مس، سيماب، المونيم، برومين، اوسپنه، جست او سلفر د مول اندازه

### 9 - 11 : د مرکبونو د جوړونکو عنصرونو د ساني لاس ته راوړل

ددي لپاره چي د ڪيميائي مرکبونو د ماليڪول د تشڪيلونوڪو عنصرونو سلنه په لاس راوړل شو، لازمه ده چي د هني د يو مول په ڪميت کي د هر عنصر اندازه د مرکب د ماليڪولي ڪتلي په پام کي نيول سره ووازنل شي؛ نو په دي صورت کي د غوښتلې عنصر اندازه چي د مرکب په يو مول کي شتون لري، په 100 عدد سره ضرب او د همدې مرکب په ماليڪولي ڪتلي باندي وویشل شي نو حاصل شوي ڪميت د غوښتلې عنصر د ساني اندازه راښيي:

د عنصر مقدار

$$= \frac{\text{په مرکب کي د عنصر سلنه}}{\text{د عنصر مقدار د مرکب يو مول}}$$

**لومړل مثال:** د کاربن، هایدروجن او اکسیجن سلنه په گلوکوز کې محاسبه کړئ، د گلوکوز  $C_6H_{12}O_6$  مالیکولي کتله 180amu ده، همدا رنگه د هایدروجن اټومي کتله 1amu، د کاربن 12amu او د اکسیجن اټومي کتله 16amu ده.

$$MC_6H_{12}O_6 = 12 \cdot 6 + 1 \cdot 12 + 16 \cdot 6 = 180 \text{ amu}$$

**حل:**

$$MC_6H_{12}O_6 = 72 + 12 + 96 = 180 \text{ amu}$$

$$\text{mole } C_6H_{12}O_6 = 72g + 12g + 96g = 180g$$

$$\begin{array}{r} 180g C_6H_{12}O_6 - 72gC \\ 100 - W\% \end{array}$$

$$W\%C = \frac{72gC \cdot 100}{180g} = 40\%C$$

$$\begin{array}{r} 180g C_6H_{12}O_6 - 96gO \\ 100 - W\% \end{array}$$

$$W\%O = \frac{96gO \cdot 100}{180g} = 53.33\%O$$

$$180g C_6H_{12}O_6 - 12gH$$

$$100 - W\%H$$

$$W\%H = \frac{12gH \cdot 100}{180g} = 6.6\%H$$

نوټ: د کیمیاوي مرکبونو د مالیکول د جوړونکو اجزاو د سلنو مجموعه له 100 کېږي.

## ۹- ۱۲: تجربې او مالیکولي فورمول

تل د یو کیمیاوي مرکب دغه جوړونکو عناصرونو د سمبولونو په ترتیب او د نسبي اټومي ضریبونو په واسطه چې د سټیکیو مترې (Stoichiometry) د ضریبونو په نوم هم یادېږي، بنودل کېږي د بېلګې په ډول: NaCl د خور مالګه او  $H_2O$  د اوبو تېودونکی دی، په مرکبونو کې د جوړونکو عناصرونو د اټومونو د سمبولونو ترتیب کېدل دهغوی له نسبي ضریبونو سره د مالیکولي فورمول په نوم یادېږي.

داوبو یو مالیکول له دوو اټومو هایدروجن او یو اټوم اکسیجن څخه جوړ شوی دی؛ پر دې بنسټ د اوبو مالیکولي فورمول  $H_2O$  دی.



ماليکولي فورمول کولی شو، د کيمياوي تجزيې پر بنسټ وټاکل شي. له کيمياوي فورمولونو څخه يو ډول يې تجزيې فورمول دي، په دې فورمول کې د بيلابيلو عناصرونو د اټومونو نسبي شمېر په يو مرکب کې ښودل کېږي، دلته د تجزيې کلمه په دې معنی ده چې وړاندې شوي فورمول يوازې په ليدنې او اندازه کولو يعنې د توصيفي او مقداري تحليل پر بنسټ ټاکل شوي دي.

د گلوکوز ماليکول د  $C_6H_{12}O_6$  اټومه هيلدروجن او 6 اټومه اکسيجن څخه تشکيل شوی دي او د هغې تجزيې فارمول  $CH_2O$  دي چې يوازې د کاربن ، هايډروجن او د اکسيجن اټومونه د گلوکوز په ماليکول کې رابښي؛ څرنگه چې دا نسبتونه د يوې مادې تر ټولو ساده شکل ښکاره کوي، له دې کبله دا فارمول ، د ساده فارمول په نوم هم يادوي.

د دې لپاره چې د مرکبونو ساده فورمول په ښه توگه وليکو او لاس ته راوړل شو نو لازمه ده چې د مرکبونو توصيفي او مقداري تحليل باندي پوه شو. د مرکب د توصيفي او مقداري تحليل په پوهيدلو کيداى شي، دهغه تجزيې فورمول د لاندې موادو په پام کې نيولو سره وليکو:

1 - د هر عنصر مقداري کميت چې د تجزيې په واسطه لاس ته راغلي دي، په مول بدل کړو.  
2 - د مرکب د جوړونکي هر عنصر د مولونو اندازه چې د لومړي مادې پر بنسټ تر لاسه کېږي، په پوره پاملرنې سره کوچنی کميت يې وټاکو، وروسته مطلوب مرکب د ماليکول د تشکيل کوونکو عناصرونو ټول مولې کميتونه په همدې کوچنی مولې کميت تقسيم کړو، اعداد پرته د قياسي واحده لاس ته راځي .

3 - هغه ارقام چې د دوهمې مادې سره سم لاس ته راځي ، په پوره پاملرنې کتل کېږي؛ که چېرې تام عددونه وي، د مرکب ماليکول د جوړونکو عناصرونو د اټومونو نسبتونه په ساده فورمول کې دي او که نوموړي رقمونه تام نه وي، هغوی د روڼداف په لاره او يا د کوم کوچنی تام عدد په ضربولو په نامو عددونو بدل او دا تام عددونه په ساده فورمول کې د عناصرونو د اټومونو نسبت رقمونه د ماليکولي فورمول د سسم ليکلو دلاړې په پام کې نيولو سره د عناصرونو له سمبولونو سره يو ځای کېږي چې په دې صورت کې ساده فورمول لاس ته راځي .

4 - د مرکب د ماليکولي فورمول د سموليکلو په غرض ، سربيره د توصيفي او مقداري تحليل د مرکب ماليکولي کتنه هم معلومه وي، پر دې بنسټ د توصيفي او مقداري تحليل په پام کې نيولو سره د پورتنيو موادو له استفادې سره سم ساده فورمول لاس ته راځي؛ که چېرې د مطلوب مرکب ماليکولي کتنه د ساده فورمول په نسبي ماليکولي کتنه وويشل شي، يو تام عدد به لاس ته راشي، که چېرې دا عدد په ساده فورمول کې د عناصرونو نسبت سره ضرب شي، په پايله کې د مرکب ماليکولي فورمول حاصلېږي.



**لومړۍ مثال:** د یو مرکب یو ګرام کتله چې له کاربن او هایدروجن څخه جوړه شوي دی ، سوځول شوي ده او په پایله کې د  $3.3\text{g}$  کاربن ډای اکساید ( $\text{CO}_2$ ) او  $0.899\text{g}$  اوبه لاس ته راغلي دي ، د مرکب ساده فورمول تر لاسه کوئ.

حل:

$$1\text{g} = \text{د عضوي مادې سوځول شوي مقدار}$$

$$3.3\text{g} = \text{کاربن ډای اکساید}$$

$$0.899\text{g} = \text{لاس ته راغلي اوبه}$$

په لومړۍ سرکې: په مطلوب مرکب کې د هایدروجن او کاربن مقدار پر لاس رواړو:

$$\left. \begin{array}{r} 18\text{gH}_2\text{O} - 2\text{gH}_2 \\ 0.899\text{g} - m_{\text{H}_2} \\ 44\text{gCO}_2 - 12\text{gC} \\ 3.3\text{gCO}_2 - m\text{C} \end{array} \right\} m_{\text{H}_2} = \frac{0.899\text{gH}_2\text{O} \cdot 2\text{gH}_2}{18\text{gH}_2\text{O}} = 0.1\text{gH}_2$$

$$m\text{C} = \frac{12\text{g} \cdot 3.3\text{gCO}_2}{44\text{gCO}_2} = 0.9\text{gC}$$

$$n\text{C} = 0.9\text{g} \div 12\text{g/mol} = 0.075\text{mol}$$

$$n\text{H}_2 = 0.1\text{g} \div 2\text{g/mol} = 0.1\text{mol}$$

$$\text{C} = 0.075\text{mol} \div 0.075\text{mol} = 1$$

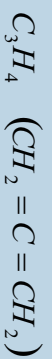
$$\text{H}_2 = 0.1\text{mol} \div 0.075\text{mol} = 1.3$$

$$\text{C} = 1 \cdot 3 = 3$$

$$\text{H}_2 = 1.3 \cdot 3 = 4$$

$$\text{C} = 3$$

$$\text{H}_2 = 4$$



### مشق او تمرین

د اوسپني د اکساید  $3.2\text{g}$  ته د هایدروجن له ګاز سره تودوخه ورکړه شوي ده، په پایله کې د  $2.24\text{g}$  د اوسپني فلز حاصل شويدي، د اوسپني د اکساید ساده فورمول پیدا کړئ. د اوسپني اټومي کتله  $56$  او د اکسیجن  $16\text{amu}$  ده.

**دویم مثال:** دیو مرکب په ترکیب کې  $8g$  کاربن،  $1.33g$  هایدروجن او  $10.667g$  اکسیجن شامل دي، د مرکب مالیکولي کتنه  $180amu$  ده ساده فورمول او د مطلوب مرکب مالیکولي فورمول پیدا کړئ:

$$\left. \begin{array}{l} mC = 8g \\ mH_2 = 1.33g \\ mO_2 = 10.66g \end{array} \right\} \begin{array}{l} nC = 8g \div 12g / mol = 0.667 mol \\ nH_2 = 1.33g \div 1g / mol = 1.33 mol \\ nO_2 = 10.667g \div 16g / mol = 0.667 \end{array} \quad \text{حل:}$$

$$\begin{aligned} nC &= 0.667 mol \div 0.667 mol = 1 \\ nH_2 &= 1.33 mol \div 0.667 mol = 2 \\ nO_2 &= 1.667 mol \div 0.667 mol = 1 \end{aligned}$$

$$\left. \begin{array}{l} C = 1 \\ H = 2 \\ O = 1 \end{array} \right\} CH_2O$$

$$M(CH_2O)n = 180$$

$$(30)n = 180$$

$$n = \frac{180}{30} = 6$$

$$\left. \begin{array}{l} (CH_2O)n = (CH_2O)_6 \\ C_6H_{12}O_6 \end{array} \right\}$$

د گلوکوز مالیکولي فارمول:



## د نهم چيرې لنډيز

- \* په يو کيمياوي تعامل کې د تعامل محصول د کتلو مجموعه ، د تعامل کوونکو موادو د کتلو له مجموعي سره مساوي ده .
- \* د مرکب د ماليکول جوړونکي عنصرونه د مرکب د جوړېدو پر وخت کې د ټاکلي او ثابت وزني يا کتلوي نسبت سره تعامل کوي .
- \* دوه عنصرونه يو له بل سره تعامل کوي، يوازې يو ډول مرکب نه جوړوي ؛ خو که چيرې دهغوی کتلوي نسبت ته بدلون ورکړل شي ، بيلابيل مرکبونه تشکيلوي ، د دې عنصرونو کتلوي نسبت د هغه په بيلابيلو مرکبونو کې چې ډبل عنصر ټاکلي کتلې سره يې جوړکړي دي ، تام ثابت او کوچنی عددونه دي
- \* دوه مادې او يا عنصرونه هر يو په ځانگړي ډول له دريم عنصر سره په يوه ټاکلي کتلوي نسبت تعامل کړي ، پرته د پاتې شونو ، مرکبونه جوړوي ، دا دوه عنصرونه په خپل منځ کې هم په هماغې اندازې کتلې چې له دريم عنصر سره يې تعامل کړي دي ، تعامل او مرکب جوړوي .
- \* د يوه عنصر معادلې کتله د هماغه عنصر د کتلې هغه مقدار دی کوم چې له اته گرامه اکسيجن سره يې تعامل کړي وی او د پاتې څخه پرته له خپل اړوند اکسايډ يې تشکيل کړي وي .
- د يو عنصر معادله کتله هغه کتلې څخه عبارت ده چې په يو کيمياوي تعامل کې يو گرام او يا يو اټوم- گرام هيلډرجن يې ځايه او ازاد کړی .
- \* د کيمياوي مرکبونو معادله کتله عبارت دي له: د مرکبونو نسبتی ماليکولي کتله تقسيم پر موثر ولاس ، د همدې مرکب په ماليکول کې ده .
- \* په ثابته تودوخه او فشار کې د تعامل کوونکو گازي موادو حجمي نسبت او د گازي محصولو يا براسو نسبت تام ، کوچنی او ټاکلی عددونه دي او هم د گازي تعامل کوونکو موادو حجمي نسبت د گازي محصول په تشکيل کې کوچني او ټاکلي عددونه دي .
- \* د هري مادي يو مول د اوگندرو د عددونو ( $6,02 \cdot 10^{23}$ ) په اندازه د ذرو لرونکی دي ، که چيرې ماده د گازي حالت لرونکي وي ، د هر گاز يو مول په  $STP$  شرايطو کې  $22.4L$  حجم هم نيسي .
- \* مول: د اوگندرو د عدد په اندازه د ذرو کتله په گرام ، مول دي ، يا په بل عبارت که چيرې د ذرو کتله



د اوگړو عددو په اندازه په گرام بنېرول شوي وي، دا کمیت د مول په نوم یادېږي.  
 \* که د مطلوب عنصر اندازه چې د مرکب په یو مول کې شتون لري، په 100 عدد کې ضرب او د هغه مرکب پر مالیکولي کتلې باندې وویشل شي، حاصل شوي کمیت د مطلوب عنصر د سلبي اندازه رابښي:

### د نهم څپرکي تمرین څلور خوا به پوښتي:

- 1 - په عمومي ډول یوه علمي مساله په ..... بنسټونو ولاړه ده:  
 الف- یوه ب- دوه ج- درې د- څلور
- 2 - د تعامل د محصولاتو مجموعي کتله د تعامل کوونکو موادو د کتلو له مجموعي سره --- ده.  
 الف- ډیر زیات ب- ډیر کم ج- مساوي د- ځینې وختونه زیات او ځینې وختونه کم
- 3 - د ..... په نامه یو عالم دټاکلي بنسټونو یا ساده بنسټونو قانون یې منځ ته راوړ، نو له دې کبله د نوموړي په نوم هم یادېږي.  
 الف- لاوازیه ب- گیلوسک ج-  $Prout$  د- دالتن
- 4 - اوبو او هایدروجن پر اکساید په مرکب کې د اکسیجن نسبت ..... دی.  
 الف- 1:2 ب- 3:1 ج- 2:3 د- 1:2
- 5 - د آلایني کوم رقمونه د  $H_3PO_4$  معادلې کتله رابښي.  
 الف- 16 ب- 15 ج- 6:22 د- 6:22
- 6 - په ثابت توپرخه او فشار کې د تعامل کوونکو گازي موادو حجمی نسبت او د هغو د لاس ته راغلي گازي محصول حجمی نسبت ..... دی.  
 الف- تام، ثابت او کوچنی عددونه ب- کسري عددونه  
 ج- نوي رقمونه د- هېڅ یو
- 7 - د هرې مادې یو مول --- په اندازه ذرې لري.  
 الف- د اوگړو عدد ب-  $6.02 \cdot 10^{23}$  ج- 22,4 لیتر د- الف او ب
- 8 - د کاربن نسبي اټومي کتله 12 او د هغه د یو اټم کتله  $1.993 \cdot 10^{23}$  amu د قیمت  
 ..... دی.
- 9 - په گلوکوز کې د کاربن سلپنه محاسبه کړئ.  
 الف-  $1.661 \cdot 10^{-24}$  g ب-  $6.02 \cdot 10^{-27}$  g ج- الف او ب د- هېڅ یو



- الف- 50%      ب- 23%      ج- 40%      د- 33%
- 10 - مول عبارت د..... ذرو د کتلې اندازه په ګرام ده.
- الف- کیلو ګرام      ب-  $6.02 \cdot 10^{23}$  g
- ج- او ګډو عدد      د- ب او ج دواړه سم دي.

### تشریحي سوالونه

- 1 - په لوړې تودوخه او فشار کې، د نایتروجن او هایدروجن ګازونو سره تعامل کړی چې اموڼیا یې تشکیل کړی ده، که  $4.20 \cdot 10^{26}$  د نایتروجن مالیکولونو له هایدروجن سره تعامل وکړی، د تعامل کوونکی هایدروجن د کتلې اندازه او د تعامل کوونکی هایدروجن د مالیکولونو تعداد به څومره وي؟ لاسته راغلي اموڼیا څومره او څو مالیکولونه به لري؟
- 2 - اموڼیا له اکسیجن سره تعامل کوي چې NO او اوبه لاس ته راځي،  $3.6 \cdot 10^{21}$  شمېر د اکسیجن مالیکول به کوم شمېر د NO مالیکولونه تشکیل کړي؟
- 3 - B د  $Al_2BSi_2O_6$ ،  $HGa_3$  په مرکب کې محاسبه کړئ.
- 4 - د مس سلفیت ( $CuSO_4$ )،  $KCrO_4$  او اوبه  $H_2O$  د ټاکلو شرایطو لاندې یو له بل سره تعامل کړي، د هغه د تعامل محصول هغه مرکب دي چې د  $CrO_4^{2-}$ ،  $Cu^{2+}$  او  $OH^-$  جوړ شوي دي، مقداري تحلیل رابښيي چې په نوموړي مرکب کې پورتنی لیکل شوي ایونونه په ترتیب سره 48.7%، 35.6% او 15.7% شتون لري، د دې مرکب تجربی فورمول لاس ته راوړئ.
- 5 - لاندې ټاکل شوي کمیتونه لاس ته راوړئ.
  - الف- د جست  $9.32 \cdot 10^{25}$  اتومونو مولی کتله
  - ب- د آرګون 3.27 موله کتله څو ګرامه ده؟
  - ج- د سپینو زرو ( $3.07 \cdot 10^{20}$ ) اتومي ذرې څو ملي ګرامه کتله لري؟
  - د-  $46.5 \text{ cm}^3$  اوسپنه څومره اتومونه لري؟  $d_{Fe} = 7.68 \text{ g/cm}^3$  دي.
- 6 - د هغه فلز اتومي وزن لاس ته راوړي کوم چې د هغه د اړوند اکساید تجربی فورمول  $Me_2O_3$  وي او د مطلوب فلز سلنه د هغه په ډلې اکساید کې 68.4% ده.
- 7 - عنصر له کلورین سره تعامل کوي چې په پای کې یې د  $XCl_4$  مرکب تشکیل کړی دی په نوموړي مرکب کې د Cl د ایون سلنيزه 74% ده، X کوم عنصر دی؟
- 8 - سکالندینیم اکساید له  $H_2$  سره تعامل اوارجاع شوي دي چې په پایله کې  $0.929 \text{ g}$  Sc د فلز او اوبه حاصل شوي دي، د اکساید فورمول پیدا کړئ.
- 9 - که چیرې  $KClO_3$  ته تودوخه ورکړل شي، له لاندې معادلې سره سم په KCl او اکسیجن



تجزیه کبیری:



که چیری نوموړي مرکب په سلوکې % 50 تجزیه شي، د  $KClO_3$  وزن څومره کمبړی؟  
(  $KClO_3$  وزن 100g دی )

10 -  $NaCl$  او  $KCl$  مخلوط د یو ګرام په وزن شتون لري، کله چې نوموړی مخلوط په اوبو کې حل شي او  $AgNO_3$  ورزیات شي، د کلوراید ټول ایزونه په  $AgCl$  تبدیلېږي او رسوب کوي، د  $AgCl$  د رسوب اندازه مساوي  $2.1476g$  ده، د  $NaCl$  مقدار به په لومړني مخلوط کې څومره وي؟

11 -  $1.35g$  کلسیم د هوا په شتون کې کاملاً په  $1.8g$  کلسیم اکساید تبدیل شوي دي د کلسیم اټومي کتله پیدا کړئ، د اکسیجن اټومي کتله  $16$  ده.

12 - که چیرې  $2.75g Pb_3O_4$ ، مرکب ته تودوخه ورکړ شي، تجزیه او  $0.064g$  اکسیجن او د هغه بل اکساید جوړېږي، منځ ته راغلي د سرب اکساید فورمول پیدا کړئ.

13 - د هایدرو کاربن په یو مخلوط کې % 40 د  $C_3H_8$  او % 40 د  $CxHy$  کتلې شاملې دي، ددې مخلوط د  $10$  ګرامه سوځول شوي دي، په پایله کې  $CO_2$  او  $18.8g$  اوبه لاس ته راغلي دي، د  $CxHy$  هایدرو کاربن فورمول پیدا کړئ.

14 - د لیتیم کاربونیټ تجربې فورمول  $Li_2CO_3$  دي، د نوموړي مرکب د فورمول هر واحد کوم شمېر د تشکیل کوونکو عناصرونو د اټومونو لرونکي دي؟

15 - د نایتروجن د ګاز نمونه چې د  $4.6 \cdot 10^{22}$  اټومه نایتروجن لري، د نایتروجن د اټوم څوموله په دې اټومي کمیت کې شتون لري؟

16 - د چوڼي ټبره (کلسیم کاربونیټ) ته تودوخه ورکول شي ده چې په پایله کې په  $CaO$  او  $CO_2$  تبدیلېږي، که چیرې  $40g$  د چوڼي ټبره تجزیه شي، د  $22.4g$  اندازه  $CaO$  لاس ته راځي، د  $CO_2$  مقدار په دې تجربه کې محاسبه کړئ.



## اخذیکونه

- 1- Kotz John C., paul Treichel, Jr. Chemistry and Chemical Reactivity(fourth edition). Harourt Barace and Company. U.S.A., 1999.
  - 2- Raymony Chang. Chemistry(seventh edition). 2002.
  - 3- Chemistry News are selected from chemistry in Britian, Nos. May, Jun, August/ 1998.
  - 4- Hotl, Rinehart/Winston Physical Science, a Harcourt education chemistry Company 2005.
  - 5- Hotl, Rinehart/Winston Modern chemistry 2005.
  - 6- Chemistry stouten S.Zumdahl, third edition university of Illinois 1993.
  - 7- Fuddamental of Chemistry, third edition, David E. Goldberg. Brookly College, 1998.
  - 8- Kotz John C., paul Treichel, Jr. Chemistry and Chemical Reactivity(fourth edition). Harourt Barace and Company. U.S.A., 1999.
- 9 - شیمی (3) و آزمایشگاه. برهم کنش میان مواد، سال سوم دبیرستان، 1386  
کود 257.1
- 10 - علوم تجربی. سال سوم دوره راهنمایی، کود 143 سال 1386.
- 11 - شیمی. شیمی برای زنده گی(1)، کود 207.1 سال 1384 .
- 12 - عمومی کیمیا. مولف: پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، دکابل پوهنتون استاد، کال 1387.



**Get more e-books from [www.ketabton.com](http://www.ketabton.com)  
Ketabton.com: The Digital Library**