

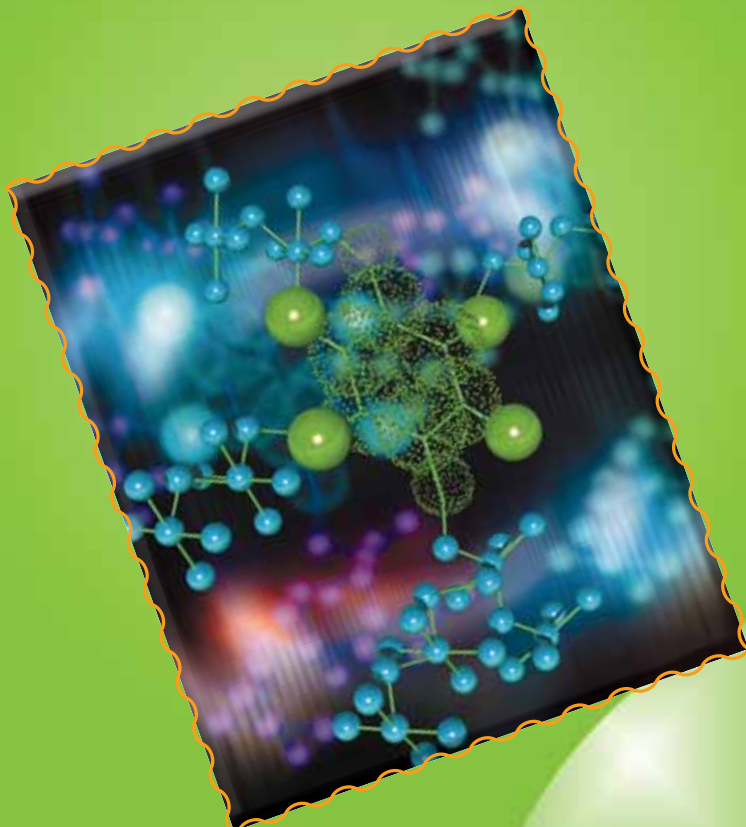


د پوهنې وزارت  
د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو  
د روزنې او د ساینس د مرکز معینیت  
د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي  
کتابونو د تالیف لوی ریاست

# کیمیا

## لسم ټولگی

کیمیا لسم ټولگی



چاپ ۱۳۹۰ هـ. ش.

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



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

# ګیمیا 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:

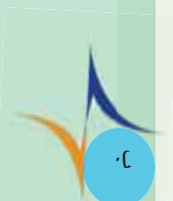
دکټر اسدالله محقق د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو د روزني او د ساینس مرکز معین

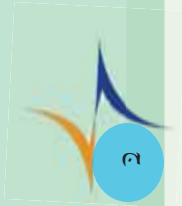
دکټر شیر علي ظریفی د تعلیمي نصاب د پروژې مسوول

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 ځلیږي      لکه لمر پر شنه اسمان  
په سینه کې د اسپا به      لکه زړه 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 تدريسې 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 تدريس شي او د زده کوونکو ميندې او پلرونه هم د خپلو لوڼو او زامنو په باکفيته ښوونه او روزنه کې پر له پسې گامه مرسته وکړي چې د پوهنې د نظام هيلې ترسره شي او زده کوونکو او هېواد ته ښې برياوې ور په برخه کړي.

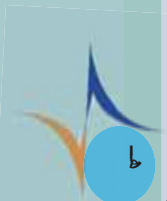
پر دې ټکي پوره باور لرم چې زموږ گران ښوونکي د تعليمي نصاب په رغنده پلي کولو کې خپل مسؤليت په رښتوني توگه سرته رسوي. د پوهنې وزارت تل زيار کاږي چې د پوهنې تعليمي نصاب د اسلام د سپېڅلي دين له بنسټونو، د وطن دوستۍ د پاک حس په ساتلو او علمي معيارونو سره سم د ټولني د څرگندو اړتياوو له مخې پراختيا ومومي.

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 لايحه 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- ۱ : د اتومي تیوري د پراختیا تاریخچه.....
- ۴ ۲- ۲ : د اتوم جوړښت.....
- ۹ ۳- ۱ : اتومي طیف.....
- ۱۱ ۴- ۱ : د بور اتومي تیوري.....
- ۱۷ ۵- ۱ : اوسنۍ اتومي تیوري.....
- ۲۴ ۶- ۱ : څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت.....
- ۲۸ د لومړۍ څپرکۍ لنډيز.....
- ۳۰ پوښتنې.....

## دوهمه څپرکۍ

- ۳۲ الکتروني ترتیب او د دوره يي عنصرونو خواص.....
- ۳۳ ۱- ۱ : د بیرونيو ډیګ سیستم د جوړښت تاریخچه.....
- ۳۸ ۲- ۲ : د عنصرونو الکتروني جوړښت.....
- ۴۱ ۳- ۲ : د عنصرونو خواص او په دوره يي جدول کې دهغوی پر له پسې بدلون.....
- ۵۰ ۴- ۲ : د انتقالی عنصرونو خواص.....
- ۵۴ د څپرکۍ لنډيز.....
- ۵۵ د څپرکۍ پوښتنې.....
- ۵۸ **درېم څپرکۍ**  
کیمیاوي اړیکې.....

- ۵۹ ۱- ۳ : د کیمیاوي اړیکو ځانګړتیاوې او د لیویس سمبولونه.....
- ۶۰ ۲- ۲ : د اوکټیت قانون او د لیویس جوړښت.....
- ۶۴ ۳- ۳ : د کیمیاوي اړیکو ډولونه.....
- ۶۴ ۳- ۳ : ایوني اړیکه.....
- ۷۰ ۳- ۲ : اشتراکي اړیکه.....
- ۸۵ د درېم څپرکۍ لنډيز.....
- ۸۶ د درېم څپرکۍ تمرین.....

## څلورم څپرکۍ

- ۸۸ د مالیکولونو جوړښت او د هغوی قطبیت.....
- ۸۹ ۴- ۱ : د مالیکولونو د مرکزي اټوم ولانسي قشر.....
- ۹۲ ۴- ۲ : خطي مالیکولونه ( یوه جوړه ازاد الکترونونه).....
- ۹۳ ۴- ۳ : مسطح مالیکولونه (د الکترونونو درې جوړې).....
- ۹۴ ۴- ۴ : څلور سطحې مالیکولونه (څلور جوړې الکترونونه).....

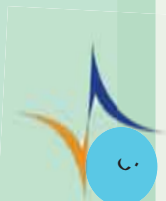


## مخ

## 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- د ۱-۰ : د کیمیاوي اړیکو ترمنځ توپيرونه او د مالیکولونو ترمنځ قوه.....
- ۱۱۱- د ۲-۰ : د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواوو 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- ۱-۱-۶ : 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 : دودو څخه او د مادي بدلونونه.....
- ۱۵۰- ۴-۱-۲-۶ : د مایعاتو کنگل کیبل.....
- ۱۵۱- ۳-۶ : گازونه.....
- ۱۵۲- ۳-۶ : دگازي مادي مقدار.....
- ۱۵۲- ۲-۳-۶ : د بایل قانون.....
- ۱۵۴- ۳-۶ : د چارلس قانون (په گازونو باندې د تودوخې اغیزه).....
- ۱۵۷- ۳-۶ : د اوگدرو اصل.....
- ۱۵۸- ۳-۶ : د ایډیال گازونو قوانین.....
- ۱۶۱- ۳-۶ : د یو 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 اوګډو 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 تېرلاؤو څخه بحث کوي. دا پوهنه د طبیعي پوهنو یوه برخه ده چې د انسانانو د تجربو او څېړنو پرله پسې پیړیو په بهیر کې منځته راغلې 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 ځانګړې توګه دا لاندې څپرکي او سرلیکونه د کیمیا په دې کتاب کې د مطالعې او څېړنې لاندې نیول شوي دي :

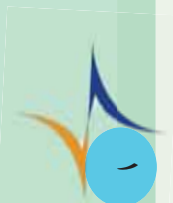
په لومړۍ څپرکي کې د اټومي تیوري پراختیا، د اټومي تیوري ډیراختیا تاریخچه، د اټوم جوړښت، اټومي طیف، کوانتوم میخانیک او اوسني اټومي تیوري روښانه شوي ده . په دویم څپرکي د پربوډیک سیستم د جوړښت تاریخچه ، د عنصرونو الکتروني جوړښت ، د عنصرونو خواص او په دوره یي جدول کې د عنصرونو پرله پسې بدلون او د انتقالی 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 .

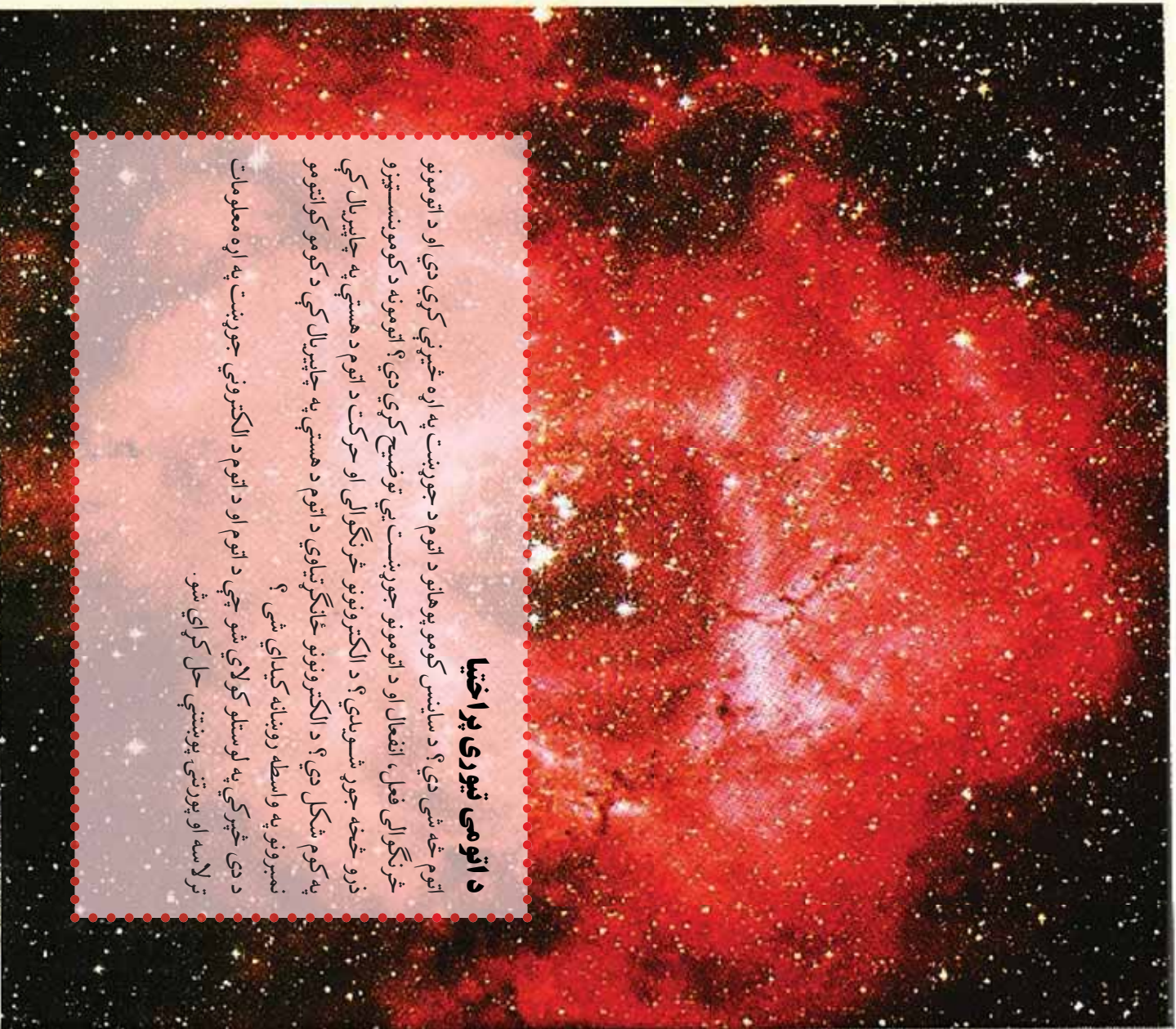
په څلورم څپرکي کې د مالیکولونو د جوړښت او د هغوی د قسبیت په اړه معلومات وړاندې شوي دي . په پنځم څپرکي کې د مالیکولونو ترمنځ قواوي او د قواو ډولونه روښانه شوي دي چې د ډای پول – ډای پول د متقابل عمل قوه، د واندروالس Vander walls forces ) او لندن قواو ، هایدروجنی اړیکه او د موادو په فزیکي خواصو باندې د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

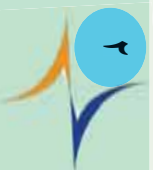
نهم څپرکي په کیمیا کې قانونونه او محاسبي راښيي او د کیمیا بنسټیز قوانین روښانه کوي . د هر څپرکي په پای کې لنډیز او ناحل شوي پوښتنې د زده کوونکو د مشق او تمرین په موخه وړاندې شوي دي ترڅو د هغوی په حل سره زده کوونکي ډیر او ښه کره وکړي شي. په دې کتاب کې کونشن شوي دي چې زده کوونکي په مطلوبو کې ورنننه او 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 ځانګړتیاوي 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 تیورونو څخه داسې وایي 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 ذرې 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 .

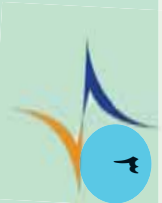
پوهانو د تعامل کونکو موادو کتلوي نسبت له یو بل سره د توضیح په اړه په خپلو تجربې څېړنو کې اټومي تیوري څخه استفاده وکړه او له دې تیوري سره سم کیمیاوي عنصرونه هریو د ټاکلي اټومي کتلې لرونکي دي .

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 ټکي په لاندې ډول دي :

- 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 - پهل مواد له ډيرو کړوچينو ذرو څخه چې اټوم نومبيري ، جوړ شويدي.
- 2 - اټومونه کي چي ذري دي چې د کيمياوي ساده وسايلو په واسطه نه تجزيه کيږي او د بيلا بيلو عنصرونو اټومونه هر يو د کيمياوي عنصر په نوم ياديږي.
- 3 - د کيمياوي عنصرونو اټومونه تل په حرکت کي دي ، د تودوخي په زياتوالي ، د هغوی د حرکت چټکتيا هم زياتيږي او دا حرکت د هغوی په منځ کي د تعامل لامل گرځي
- 4 - د بيلا بيلو عنصرونو اټومونه د کتلې ، حجم او خواصو له امله يو له بل څخه توپير لري.

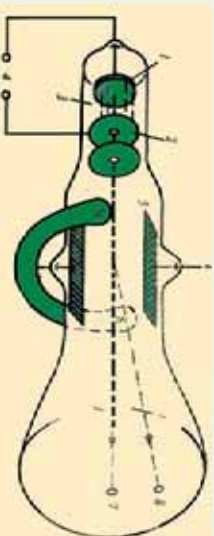
### د اټوم اندازه

هغه څيړني چه په 20 پيړۍ کي د روښنگين د وړانگو پربنسټ ترسره شوي ، لاس ته راغلل چي د اټوم قطر په تقريبي ډول  $2 \cdot 10^{-10}m$  (0.2nm) دي .  
 د اټومونو کتله د  $10^{-24}$  -  $10^{-27}kg$  يا  $10^{-25}$  -  $10^{-27}kg$  کميت ترمنځ شتون لري ، څرنگه چي دا کتلوي کميت ډير کوچني دي ؛ له دي لامله اټومي نسبتي کتله د اټومونو لپاره وټاکل شوه چي د  $1.661 \cdot 10^{-27}kg$  amu قيمت پربنسټ ټاکل شوی ده .

### ۲-۱ : د اټوم جوړښت

#### د تامسن مودل

په 1900م کال کي د فزيک پوهانو په اثبات ورسوله چي اټومونه له ډيرو کوچينو ذرو څخه جوړ شويدي . انگليسي فزيک پوه تامسن (J. J. Thomson) د کتود د وړانگو انحراف په برېښنايي مقناطيسي ساحه کي مطالعه کړه ، (1-1) شکل د هغي دستگاه جوړښت رابښي کوم چي تامسن په خپلو څيړنو کي په کار وړی ده .



شکل (1-1) د تامسن د څيړنو دستگاه

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

- 1 - کتود (د الکترونونو سرچينه) ، 2 - انود ، 3 - د کتود د وړانگو ليريدل ، 4 - د برېښنا سرچينه (لور ولټاژ) 5 - د برېښنايي ساحې سرچينه چې د وړانگو د ليريدو لوري ته بدلون ورکوي ، يعنې د برېښنايي ساحې شدت دي چې د وړانگو ليريدو د کتود (1) لور ته بيرته گرځوي ، 6 - هغه مقناطيس ښيي چې د کتود وړانگو د ليريدلو ته انحراف (کوږوالي) ورکوي ، 7 - هغه روښنايي لکي چې د پردي پر مخ ليدل کيږي او د کتود د وړانگو د ليريدلو د حرکت بهير 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 الکتروډونو (انود او کتود) ډول نه شي کيدای چې مشخص او معين وي.

### پام وکړئ



تامسن دې پايلې ته ورسيد چې دا منفي چارج لرونکي ذرې په ټولو موادو کې ليدل کېږي او دا ذرې يې د الکتروډونو (Electrons) په نوم يادې کړې، دا نوم له الکتريک د کلمې څخه اخيستل شويدي او هغه ذره ته ويل کېږي چې د هغوي د حرکت په پايله کې د برېښنا جريان 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 هغوی يو له بل څخه جلا کړي؟

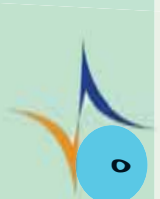
### مهم ټکي

د الکترون د برقي چارج قيمت د امريکايي 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 کتلې عبارت ده له:

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

$$m = \frac{e}{1.76 \cdot 10^{11} \text{Cb} / \text{kg}} = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$$

د يو الکترون کتلې 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 تامنن اټومي مودل ميمزلرونکي کيک ته ورته جوړښت لري، داسې چې ميمز په کيک کې د الکترونونو په شان د اټومونو د هستو په منځ کې بنسټګاري کيږي، ليدل کيږي.

منفي الکترون

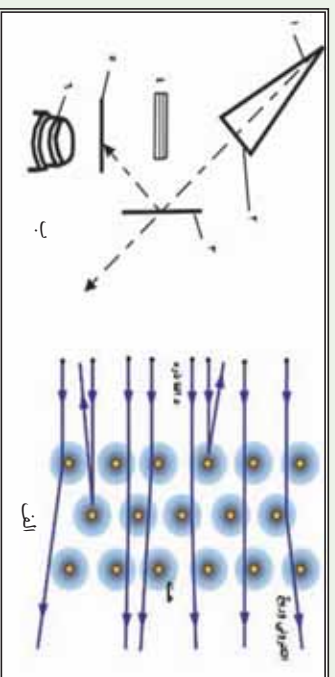


شکل د تامنن اټومي مودل (1-2)

د هستي مثبت چارج لرونکي ساحه

په 1909م کال کې د رادر فورډ ملګرو کيګر (Genger) او مرسلين (Mersden) د تامنن 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 4.5nm فاصله څخه د سګرټو د قطي پر کاغذي ورځه باندې فيورکړو، دا مرسي له لګيدو څخه وروسته بېرته وګرځي او پر تاسو ولاړيږي). 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 وګوري):



(1-3) شکل الف: د  $\alpha$  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 کورنکي ذرې، 4 - د  $\alpha$  ذرو خپرېدل د ب شکل توضیح: 1 - هغه مرکبونه چې  $\alpha$  ذرو سرچينه وي، 2 - د نالک صندوقچه چې د  $\alpha$  ذرې ورڅخه تيرېږي، 3 - د سروزرو نازکه ورځه، 4 - سربري پرده چې *Detector* د  $\alpha$  ذرو کشف کورنکي، 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  $\alpha$  بڅرکي له ټکر څخه وروسته بيا بېرته راګرځي کوم چې په هستې لګيدلی وي.



د  $\alpha$  د پخړکو زياته برخه د اټومونو د هستو د منځ له فضا څخه تيرېږي. پورتنی شکل د اټوم مودل دی، د اټوم رېښتني بڼه نه ده. که چيرې د اټوم هسته د ( ) په اندازه اوسې د اټوم حجم به د يو درسي کوتي له حجم سره برابر وي. هغه اټوم چې قطر يې  $10^{-8}$  وي، هسته به يې  $10^{-15}$  قطر ولري. رادرفورډ په 1911 م کال کې داسې مودل پېشنهاد کړ چې شمسي نظام په ياد راوړي ؛ داسې چې هسته د لمر په شان په مرکز کې شتون او الکترونونه د سيارو په شان د هستې په چاپيرال کې په ټاکلو مدارو کې د گرځيدلو په حال کې دي.

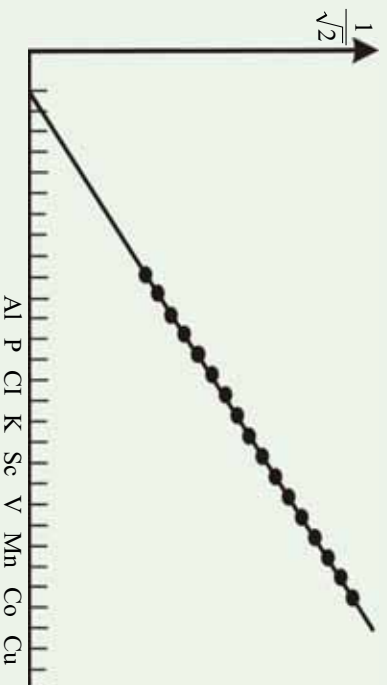
### فکر وکړئ!



- 1- په نازکه طلايي پاڼه باندې د ټکرکونکو وړانگو له ټکر وروسته کومه پېښه رامنځته شوه ؟
- 2- ولې ځينې پخړکي بيرته گرځيدلي دي؟
- 3- ولې د  $\alpha$  ځينې پخړکي کړې شويدي؟

### اټومي نمبر

په 1913 کال کې انگلیسی فزیک پوه د موزلی (Moseley) په نوم د روښنگین وړانگو چې د بیلایلو فازونو څخه په کټودي تيوب کې خپرېږي، مطالعه کړې، نوموړې د روښنگین د وړانگو د څپو د اوږدوالي د جذر مربعي معکوس کمیت پورې ( $\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$ ) مربوط گراف يې د عنصرونو د ترتیبي نمبر په پېرودیک سیستم کې رسم کړ، لاندې شکل وگورئ. نوموړی گراف ښکاره کوي چې د عنصرونو اټومي نمبر د عنصرونو له مهمو ځانگړتیاوو څخه کوم يو منعکس کوي. موزلی داسې نظر ورکړ: دا ځانگړتیا د اټوم د هستې مثبت چارج له ځانه ښيي او هم دا ذرې له يو عنصر څخه تر بل راتلونکي عنصر پورې د يو 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 پېرودیک سیستم کې (افقي محور) د هغو په هسته کې د پروتونونو شمېر ټاکنی، موزلی د عنصرونو ترتیبي نمبر په پېرودیک سیستم کې د اټومي نمبر په نوم یاد کړ او (Z) په سمبول يې وښود. بالاخره پوه شو چې په اټوم کې د عنصرونو ترتیبي نمبر د عنصرونو د پروتونونو له شمېر 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)

څرنگه 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 کتلې 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 کتلې 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 نوکلون (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	نسبتی چارج	کتله په کیلوگرام	نسبتی کتلې
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 نوکلیدون یې د سمبول په کینه او پورتنې خواکې او اټومي نمبر (پروتونونو شمیر) یې د سمبول په کینه او لاندینې خواکې لیکل کېږي؛ د بیلگې 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  $^{35}_{17}\text{Cl}$  او  $^{37}_{17}\text{Cl}$  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.

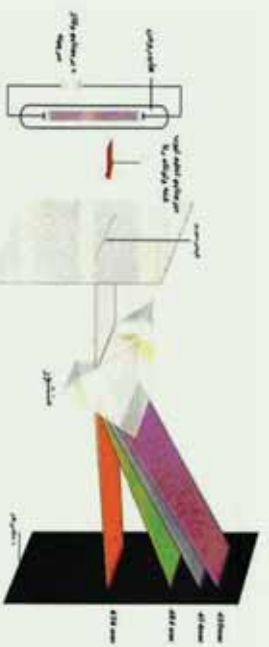
### کړنه:

اټومي سپکټر ځانګړتیا او بیا اېنټ د اېوېنټي حل کړي چې د رادرفورډ د اټومي مودل 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 ځانګړتیا او بیا اېنټ د اېوېنټي حل کړي چې د رادرفورډ د اټومي مودل په مرسته یې 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 ټولګې د لیدلو 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 سرچينه راخلي چې د څو عنصری گازونو لرونکی وي، په دې صورت کې هغه سپکټر تولیدوي چې د جلا بیلابیلو رنگه خطونو لرونکی وي چې دا ډول سپکټرونه د وتونکی 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

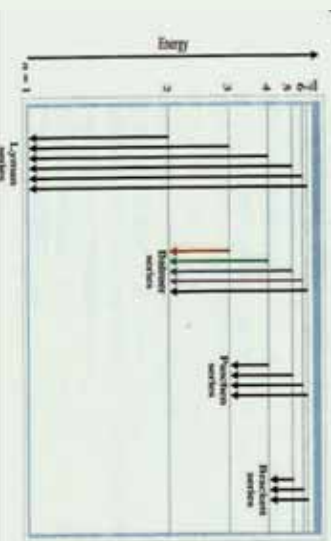


لیدل کېږي؛ د بیلګې په ډول: مواد کېدای شي چې د تخلیه تیونونو د برېښنا د بهیر او یا د تودوخې وړانګو په واسطه تحریک شي، خطی اتومي سپیکترونه د لیدلو وړ په ساحه او د ماورای بنفش سپیکترونو په ساحه کې لیدل کېږي، نو کله چې د خراغ په شععه باندې د سوډیم فلز او یا د هغه مرکبونه ورزیات شي په هغه صورت کې رڼا په څپیز 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 سپیکترو 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 شوی؛ 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 شویله  $\gamma = C$  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 شمو الکترونونو په واسطه ترسره کېږي، په اړونده اتومونو بدلون مومي، ځینې دا اتومونو انرژي جذبوي او تحرک 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، داگېډي د لیمن په نوم یادېږي، نوموړی وړانگی د څپو اوردوالی  $12164 - 973$  دی.

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

3 - که چېرې الکترونونه  $(n = 4, 5, 6)$  له لوړو سوبو څخه د انرژي دریمې سوبې ته انتقال شي، د روښنایي انرژي او د هغه نشر شوي وړانگی یې کمزوري دي او د هغه ځانگړتیاوي د سرو وړانگو 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 وړانگو نشر شوي انرژي ډیر کمزوري ده او د هغه ځانگړتیاوو د سره رنگ له ساحې څخه لاندې لیدل کېږي، دا رڼایي سلسله د Pfond په نوم یادېږي. د ذکر شمو سلسلو ځانگړتیاوي (1 - 6) شکل کې لیدلې شي.

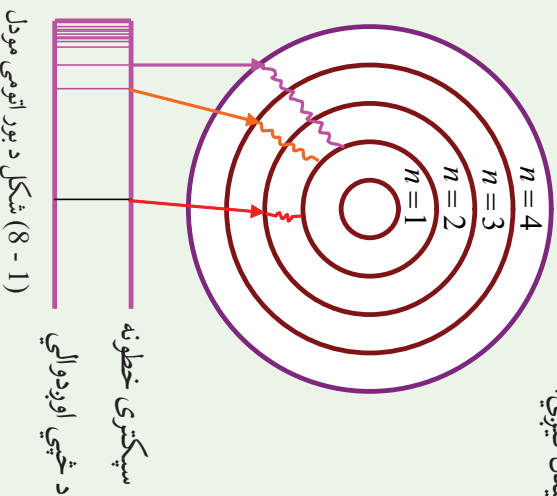
## ۱-۴ د بور ائومي تیوري

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 لازمه 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)



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:

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

د بورد 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:

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

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

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



معادلو د حل پرېنستې ، دا مجهول کمېټونه 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 کمېټونه 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:

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

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

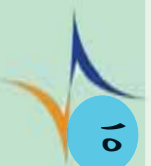
$$E = -\frac{1}{2} \cdot \left( \frac{kze^2}{r} \right) \text{-----10}$$

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

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

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

دلته .....  $n = 1, 2, 3$  دی.



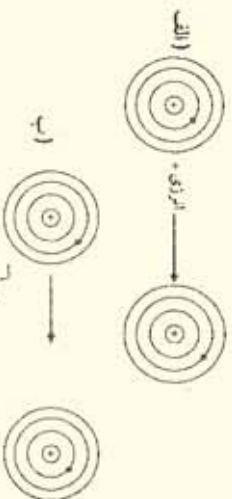
## لاندي توضيحاتو ته پام وکړي

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 لانډینیو 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 چاپېرېال کې د حرکت په حال کې دي .

### کړنه

لاندي شکل ته څیر شې ، 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 کوانتوم هر یو نمبرد کروي اوریټونو انرژي ټاکلې ده او هم کېدای شي چې ځینې بیضوي قشرونه د همدې اصلي کوانتوم نمبرونو په نوم و نومول شي چې دا نمبر کوانتوم د (n) په توري ښودل کېږي او دوهم کوانتوم نمبرونه هم په کې شامل کړل شي چې د قشرونو بیضوي شکل (مختلف المرکز) ټاکي او په ۱ ښودل کېږي ، د ټولو کوانتوم 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 سوريې څخه لومړۍ سوريې ته سقوط کوي، څومره به وي؟

پیرتیمو 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:

### ۱- ۵: اوسنی اټومي تیوري

ممکن خیر انګرښکي وي. چې د بور نظریه له خپلو بریالیتوبونو سره، له نننر 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 ټاکلي اندازي کوانتومي پدیدې څخه عبارت دي چې باید هغه د یو هیري شوي مسئله په شکل د نیوتون په میخانیک کې ور دننه کړه.

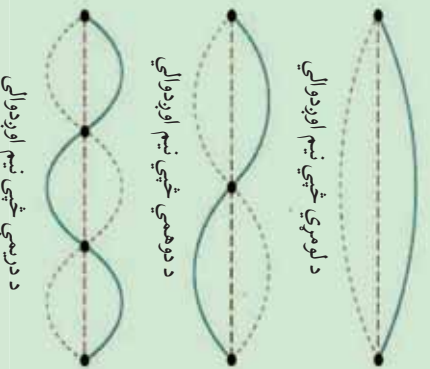
د همدې علت پر بنسټ د میخانیک نوي او معاصره تیوري رامنځته شوه، د دې تیوري سره سم: رڼا څپيز خواص او هم دوه وي خواص لري.

### څپيز او ذره وی طبیعت

لومړۍ سوري 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 کېږدل او ننوتل دي، د دې دو پدیدو 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 درېيمې څپي نیم اوږدوالي

دی - بروگی د انشتاین دانرژیکي 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  $m$  کله یې 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 پايي	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 چيري ديو کرسټالي جسم سره د الکترونونو يو گڼې پکر وکړي، کربري او يا بېرته 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 ؟

(12-1) شکل د الکترونونو خاص مسير



خلو رواړه کوانتومي نمبرونه د یوې ریاضیکي پایلې په بڼه ځان ښکاره کوي او د اټومونو وضعیت او الکتروني انرژي ټاکي، ډاکوانتومي نمبرونه د بور د نظریې پر بنسټ د نیمګړتیاوې لرونکي دي، د نیمګړتیاوې په لرلو سره هم په اټوم کې د هستې په چاپیریال کې د الکترونونو د څرنګوالي 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 ټاکي چې تام طبیعي ټاکلی 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 نورو اټومونو د الکترون انرژي کمیت افاده کوي او د لاندي 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 شروډینګر د معادلي 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 دویمي 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 ټاکي. څرنګه 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 ( $p = mv$ ) ټاکلی اندازه لري او د الکترون د انرژي د مجموعي سره مساوي دي؛ پر دې بنسټ د تعجب وړ به نه وي که چېرې د الکترون د زاویوي حرکت د مومنت اندازي 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  $n=2$ ،  $l=0,1,2,3,4$  هم دوه قیمتونه لري چې  $0$  او  $1$  دي... او که  $n=5$  وژو،  $l$  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 تحریکیدل 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 تام عددي قیمتونه د صفر او  $+1$  او صفر،  $-1$  تر منځ د صفر،  $+1$  او  $-1$  په شمول ځانته غوره کولای شي او د  $ml = 2l + 1$  قیمتونو تعداد عبارت د  $ml$  دي، چې د  $ml$  د 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 تاویلدو 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؛ یعني:  $n=1, ml=0, l=0$  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، یعني:



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

$$\ell = 0$$

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

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

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

$$m\ell = 0$$

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.

$$\ell = 1$$

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

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

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



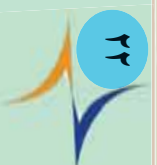
### ستاسي د زياتي زده کړي لپاره

*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 انرژيکي 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 ژبې 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 تاو 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 انرژيکي سومي کې له  $n^2$  سره سمون لري او د الکترونونو اعظمي شمېر په هره اصلي انرژيکي سومي کې 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	$0$	
3	6	3	p	$0 - 1$	
4	10	3	p	$0$	
5	10	5	d	$+1, 0, -1$	
6	14	5	d	$+2, +1, 0, -1, -2$	
7	14	7	f	$0$	
4	2	1	s	$0$	
5	6	3	p	$+1, 0, -1$	
6	10	5	d	$+2, +1, 0, -1, -2$	
7	14	7	f	$+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3$	

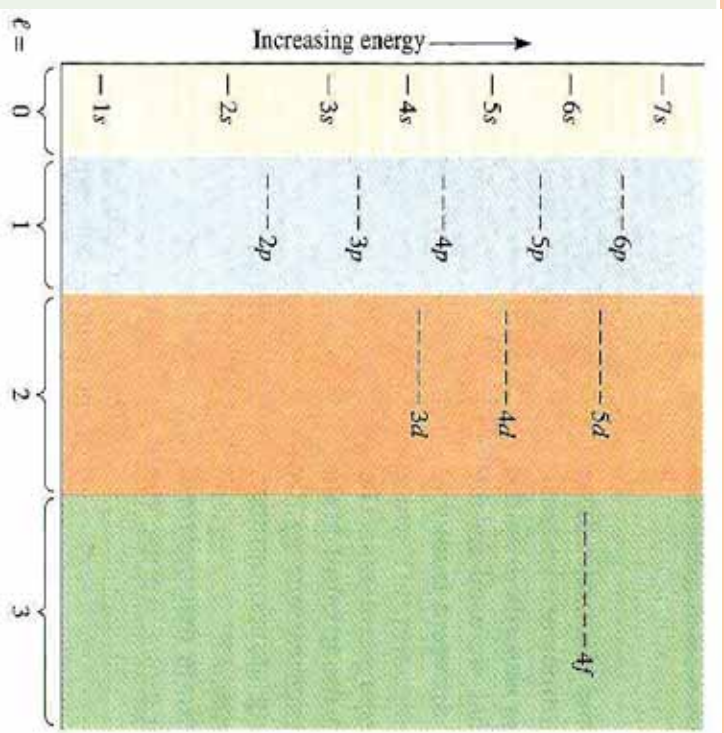
**ځواب:**

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.

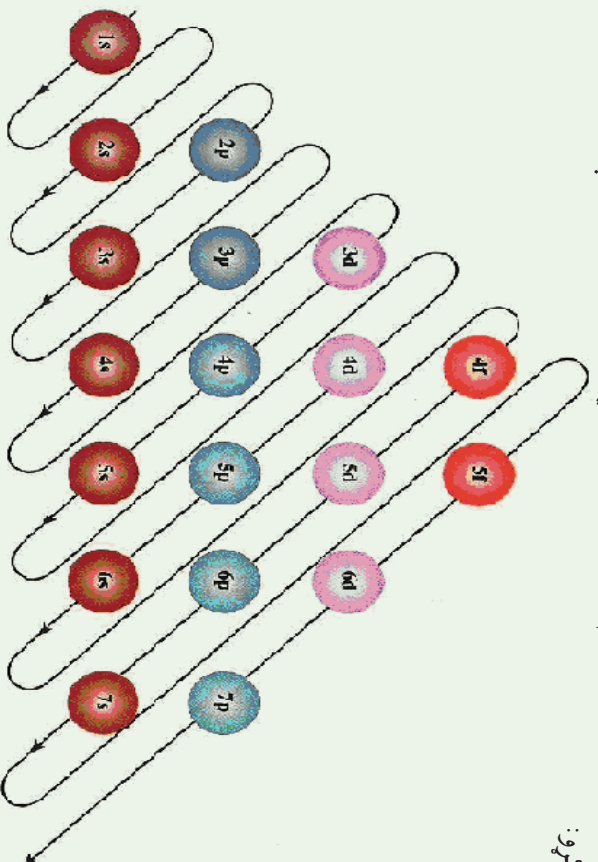
### ۶-۱ د څو الکتروني اتومونو الکتروني جوړښت

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:



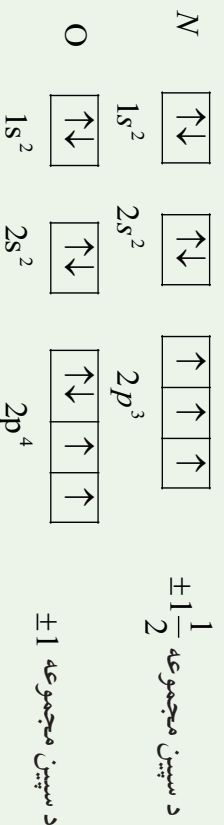


(7 - 1) شکل د اوربیتالونو د انرژی سومی گراف  
 د لاندې سلسلې په بنسټ هم کولای شو د انرژی سومی په اوربیتالونو کې د الکترونونو ویشل  
 عملی کړو:



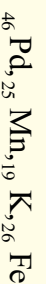
### د هو د قاعده (Hund Rule)

الکترونونه د عین فرعی سمبو اوربیتالونه داسې اشغالوي چې د هغو *Spin* عددي قیمتونو مجموعه لوړه وي، یا په بل عبارت الکترونونه د فرعی سمبو اوربیتالونه لومړی په طاقه شکل او هم جهتته *Spin* سره وکوي، خو که چیرې زیاتي الکترونونه شتون ولري، د هغوی جوړه کیدل په اوربیتالونو کې له مخالف جهتته *Spin* سره پیل کېږي؛ د بیلګې په ډول: په نایتروجن او اکسیجن کې دا مطلب توضیح کېږي:



### کړنه

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



### د کلچکوفسکی قاعده (Klechkows skivis Rule)

د الکترونونو په واسطه د ځینو عنصرونو د اټومونو د الکتروني سمبو ویکدل داسې عملي کېږي چې له مخکینو فرعی سمبو اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه نه دی ډک شوي، خو الکترونونو د راتلونکو انرژیکي سمبو اوربیتالونه نیولې دی، د بیلګې په ډول: د  $4s$  اوربیتال هغه وخت د الکترونونو په واسطه ډکېږي چې لاندې اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه نه دي اشغال شوي. په همدې ترتیب  $5s$  مخکې له  $4d$  او  $4f$  څخه او هم  $6s$  مخکې د  $4f$  او  $5d$  الکترونونو په واسطه ډکېږي، په دې اړه کلچکوفسکي یوه قاعده وضع کړه چې په لاندې ډول ده:

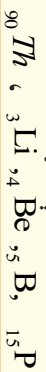
الکترونونه لومړی د هغوی انرژیکي سمبو اوربیتالونو کې ځای پر ځای کېږي چې د اصلي کوآنتم ( $n$ ) او فرعی کوآنتم نمبر ( $l$ ) ( $n+1$ ) قیمتونو مجموعه یې کوچنی وي، که چیرې د دوو یا څو سمبو ( $n+1$ ) سره مساوي وي؛ په دې صورت کې الکترونونه لومړی د انرژیکي سمبو هغه اوربیتالونه ډک وي چې د هغه د  $n$  عددي قیمت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

1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d	4p	5s	4d	5p	6s	4f	5d	6p	انرژیکي سوبه
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 کلچکوفسکي د قاعدې پربنسټ وليکئ او ترتيب يې کړئ:



## دوهم فعالیت :

د لاندې جدول تشخېلونه 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 کرچنيو 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 پروټونونو 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 پروټونونو 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: داکوانتوم نمبر د الکترونو وړیځي جسمت، د اتم شعاع او د الکترونونو انرژیکي سوډه د هستې په پرتله په بیلابیلو قشرونو کې رانښيي.
  - 2- فرعی کوانتوم نمبر: دا نمبر د الکترونونو وضعیت د اتم د هستې په چاپیریال کې په کوارډیناتونو کې ټاکي او د نامو عددونو ټاکلی او پوره قیمتونه د صفر او  $1-n$  ترمنځ  $(1-n)-----0$  ځانته غوره کوي.
  - 3- مقناطیسي کوانتوم نمبر: داکوانتوم نمبر د الکترونونو وضعیت او مقناطیسي خاصیت د اتم 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  $l+-----0-----l-ml$  اخیستلي شي .

د الکترونونو تحریک 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 .
  - اوریټال (*Orbital*): لاتیني کلمه ده او دخالی په معنی ده ، چې په دې ځای کې هم په همدې مفهوم په کارول شوي ده چې اتم د چاپیریال له هغې برخې څخه عبارت دی کوم چې د الکترون احتمالي شتون په کې 95% دی .
  - د پاولی قاعده: په یوه اتم کې دوه الکترونونه نه شي کولای چې د یو شان څلور کوانتوم نمبرونو لرونکي وي .
  - د هونډ قاعده: فرعی عین انرژیکي سوډو اوریټالونه دالکترونونو په واسطه داسې ډکېږي چې د هغوی د سپین د عددی قیمتونو مجموعه یې اعظمی وي .

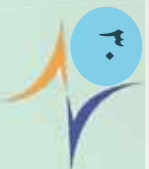
د کلچکوفسکي قاعده: الکترونونه لومړی د هغې انرژیکي سوډو اوریټالونو کې ځای پر ځای کېږي چې د اصلي کوانتوم نمبرونو ( $n$ ) او د فرعی کوانتوم نمبر ( $l$ ) د هغه د عددی قیمتونو مجموعه  $(n+l)$  یې کوچنی وي ، که چېرې د دوی یا څو سوډو  $(n+l)$  سره مساوي وي ، په دې صورت کې د هغو سوډو اوریټالونه د الکترونونو 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 اټوم په نوم یاده کړه؟  
الف - دالټن ب - دیموکرات ج - ارسطو د - رادرفورډ
- 2 - د اټوم 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 اټومي تیوري بنسټ ایښودونکی له لاندې علماو څخه کوم یو دی.  
الف - ارسطو ب - دیموکرات ج - رادرفورډ د - تامسن
- 4 - د اټوم 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 اټوم د هستې په چاپیریال باندې محاسبه شي:  
الف -  $\frac{h}{mv}$  ب -  $v = \frac{h}{m\lambda}$  ج -  $v = \frac{h}{m\lambda}$  د - هیڅ یو
- 6 - که چېرې  $n = 3$  وي، د  $l$  قیمتونه عبارت دي له:  
الف - درې قیمتونه، ب - دوه قیمتونه، ج - یو قیمت، د - ټول ناسم دي.
- 7 - هغه عنصر چې د 26 اټومي 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  $l = 3$  وي، د  $m_l$  قیمتونه عبارت دي له:  
الف - درې قیمتونه، ب - دوه قیمتونه، ج - اوه قیمتونه، د - د  $m_l$  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 اټوم 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 اټوم 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 کولاي 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 .

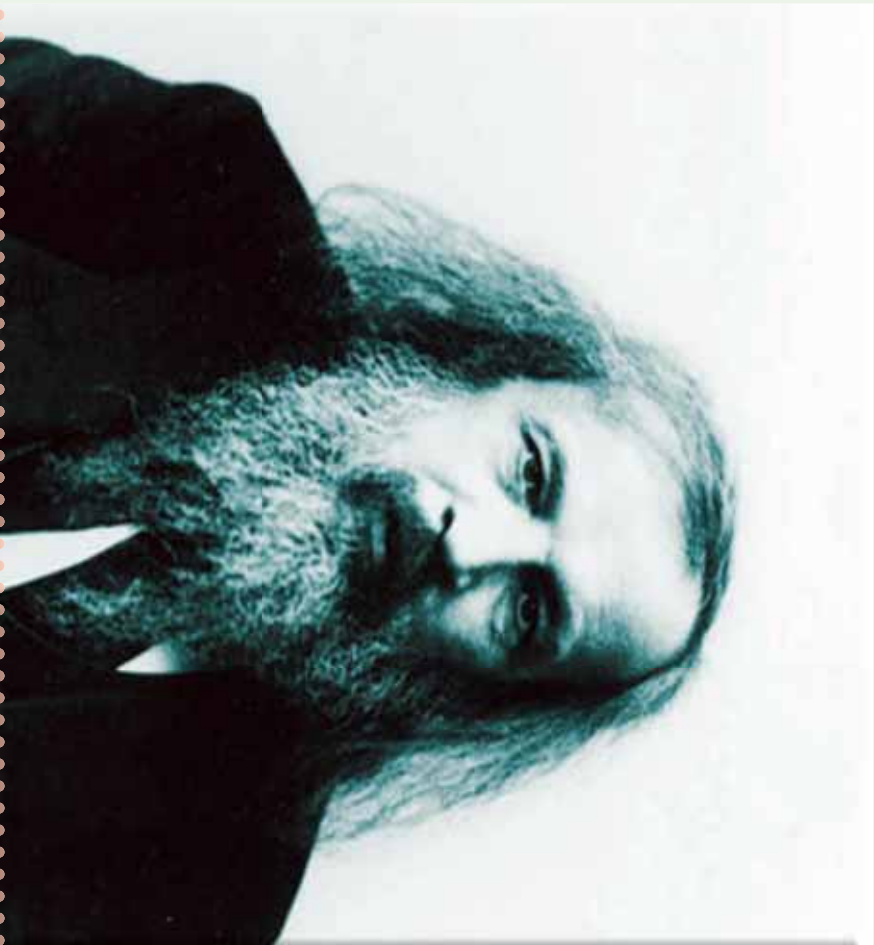
### تشریحي سوالونه :

- 1 - ثبوت کړئ چې  $h = \frac{m\nu}{\lambda}$  دي .
- 2 - اصلي کوانتوم نمبر په لنډه ډول توضیح کړئ .
- 3 - ثبوت کړئ چې  $r^2 = \frac{nh^2}{4\pi^2 kze^2}$  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  $\nu = 2200 km / sec$  او  $(n = 1)$  وي .



# دوهم څپرکی

## دعنصرونو الکتروني جوړښت اودوره يي خواص



- د هر عنصر د خواصو مطالعه، په جلا ډول به مشکل کار نه وي؟ ولې د عنصرونو دوره يي جدول 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 پسې خواصو په اړه مفصل معلومات به لاسته راوړئ.



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

په طبیعت کې 90 عنصره په طبیعي ډول او نور پاتې په مصنوعي ډول کشف شوي دي، د عنصرونو په خواصو او مشخصاتو پوهیدل په جلا ډول ستونزمن کار 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 دیوښان 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 دنوموړی 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 شوی دی.

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 پڅو 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 اوږدي سلسلې او یا لوی پیرویونونه په خپل جدول کي د عنصرونو لپاره وټاکل کوم چې نن ورځ د انتقالی (Transitional) عنصرونو په نوم یاد یږي، د هغو ډټاکلو لامل داو چې  $Fe, Mn, Ti$  په زیاتی ډول د غیر فلزونو  $S, P, Si$  د عنصرونو لاندې تنظیم کیدای 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 وتړل شو. نوموړي عالم دوره حجری د جست  $Zn$  او ارسنیک ترمنځ 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 کیدل باید وي.

4 - مندلیف د عنصرونو د کشف وړاندیز کړی وه چې له کشف څخه وروسته د مندلیف د جدول په ځینو ځایونو کي دهغوی 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.





## فعالیت



خبرنگار د عنصرونو دري بعددي جدول جوړولې شو؟

لومړی پړاو: په پیل کې د عنصرونو اصلي گروپونه د مقور اکاغذ پر مخ ولیکئ او د عنصرونو هر گروپ له مقور اڅخه جلا کړئ.

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

دوهمه پړاو: د لومړي گروپ د ځنډي برخه د اتم گروپ د ځنډي سره ونښلولئ، بيا اتم ضلعي جوړښت په لاسته راوړئ؛ حتی کولی شي چې د هر عنصر حجره په بیلابیلو رنگونو ونښتي. دریمه پړاو: د فرعي گروپونو عنصرونه هم یو مقوراکې په گروپونو او پیريودونو په ترتیب سره ولیکئ او د دوهمې مرحلې په شان عمل وکړئ، دلته به دولس ضلعي پړ لاس راوړئ.

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

څلورمه پړاو: د لښتایدونو او اکتینایدونو د سلسلو عنصرونه د مقور په مخ ولیکئ او د پورتنیو پړاو لاس ته راغلي مواد په ترتیب سره یوه ښښنه یې تختي کې ونښلوئ، بیا لاس ته راغلي ترتیب را څرگنده کړئ.

د دندیلیف له پیریودیک قانون سره سم: د عنصرونو خواص او د هغوی پړه پسې بدلون په پیریودونو کې له هغې د نسبي اتومي کتلې سره اړیکې لري او دهغوی ځای په پیریود کې ټاکي. کله چې نښه گازونه (د VIIA اصلي گروپ عنصرونه) کشف شو، په دې وخت په پیریودیک سیستم کې د عنصرونو د ځای پر ځای کیدلو شخړه د هغوی د اتومي کتلې د متناوب زیاتوالي په پام کې نیول هم د مینځه ولاړل، نښه گازونه د نوو کشفونو د ډلې څخه او وروسته د مندیلیف د جدول له ترتیب څخه وو، دا عنصرونه یې د هلوجنونو او فعالو فلزونو (الکلی فلزونو) د I اصلي گروپ ترمنځ ځای پر ځای کړی دي.

د جدول ښی خواته چې صفري (VIII) جلا گروپ زیات شوی دي، د دې گروپ پوعنصر چې

ارگون ( $Ar$ ) دی، اټومي نسبتې کنله، بې د هغه د وروستی عنصر څخه چې پروټاشیم دی او  $I$  اصلي گروپ کې ځای لري، لویه ده ( $amu, Ar = 40, amu K = 39$ ) نو باید ارگون د پروټاشیم 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 خپسته؛ 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 ایوډین 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 ایوډین به د سلفر او سلینیم لاندې ځای درلوده، خو د تلوریم او ایوډین 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 روټگین د وړانگو د څپو د اوږدوالي دمرج جذر اوبتې (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 اکتیف د منلیف د جدول د ترتیب په ورستیو پړاو او د عنصرونو د پیرویوړیک سیستم په ټینگیست کې لوی خدمت کړی دی او عنصرونه بې په پیرویوړیک سیستم کې د هغوی د اټومي نمبر د پرله پسې زیاتوالي پر بنسټ 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 کیمیاوي 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 پیرویوړیکونو 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 القلی 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  $III, IV$  او  $V$  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 زیاتیږی، 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 شمیر 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:

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

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

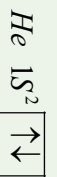
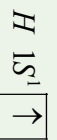
په څلورم او پنځم پیړیو کې د  $IIA$  او  $III$  ګروپو په منځ کې په هر پیړیو کې (د  $IA$  او  $P$  بلاک د عنصرونو په منځ کې) لس فلزي عنصرونه ځای لری چې تقریباً یو بل ته د ورته خواص لری او د انتقالي ( $Transitional$ ) عنصرونو په نامه یادیږی، په شپږم او اووم پیړیو کې له انتقالي فلزونو څخه پرته د  $f$  عنصرونه هم شتون لری چې خاصي 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.

## (3-2) جدول دورره يي عنصرونو ډير نوې او وروستۍ جدول

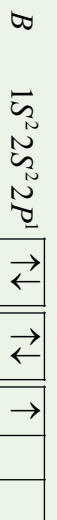
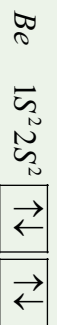
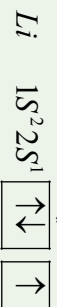
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
IA H 1.01 Li 6.94 Na 22.99 K 39.10 Rb 85.47 Cs 132.91 Fr [223]	IIA Be 9.01 Mg 24.31 Ca 40.08 Sr 87.62 Ba 137.33 Ra [226]	IIIB Sc 44.96 Y 88.91 La [138.905]	IVB Ti 47.88 Zr 91.22 Hf 178.49	VB V 50.94 Nb 92.91 Ta 182.04	VIB Cr 52.00 Mo 95.94 W 183.85	VIIA Mn 54.94 Tc [98] Rh 101.07 Ru 101.07 Pd 106.42 Ag 107.87 Cd 112.41 In 114.82 Sn 118.71 Sb 121.76 Te 127.60 Po [209]	VIIB Fe 55.85 Co 58.93 Ni 58.71 Cu 63.55 Zn 65.38 Ga 69.72 Ge 72.61 As 74.92 Se 78.96 Br 79.90 Kr 83.80	VIIIA Co 58.93 Ni 58.71 Cu 63.55 Zn 65.38 Ga 69.72 Ge 72.61 As 74.92 Se 78.96 Br 79.90 Kr 83.80	IB Cu 63.55 Ag 107.87 Au 196.97	IIB Zn 65.38 Cd 112.41 Hg 200.59	IIIA B 10.81 Al 26.98 Ga 69.72 In 114.82 Tl 204.38	IVA C 12.01 Si 28.09 Ge 72.61 Sn 118.71 Pb 207.2	VA N 14.01 P 30.97 As 74.92 Sb 121.76 Bi 208.98	VIA O 16.00 S 32.06 Se 78.96 Te 127.60 Po [209]	VIIA F 18.99 Cl 35.45 Br 79.90 I 126.90 At [210]	VIIIA Ne 20.18 Ar 39.95 Kr 83.80 Xe 131.29 Rn [222]

د انتقالی فازي عنصرونو د پيښو ډيک جدول فرعي گروپونه تشکيل کړی دی. **۲-۲ د عنصرونو الکتروني جوړښت:**

هايډروجن يو الکترون لري، هيليم دوه الکترونونه لري، چې د منډليف د جدول لومړی پيښو د يي تشکيل کړی دی، د نوموړو عنصرونو الکترونونه د انرژيکي ښکته سوبې نيولی دي چې د هغوی الکتروني جوړښت په لاندې ډول دی:

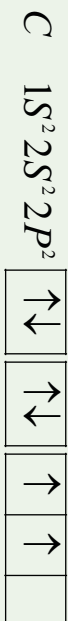


دلته د فرعی انرژيکي سوبې کيڼې خوا ته عدد اصلي کوانتوم نمبر او پورتنۍ عددونه د فرعي انرژيکي د الکترونونو شمېر دهغوی په اورښتالونو کې راښيي. لیتیم درې الکترونونه لري، بېریلیوم (4 Be) الکترونونه لري او بورون (B) الکترونونه لري چې د نوموړو عنصرونو الکتروني جوړښت په لاندې ډول دی:

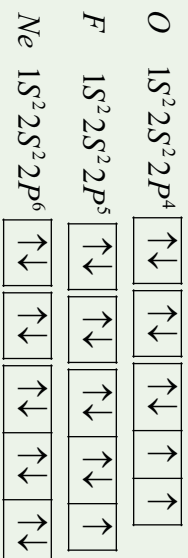


کاربن 6 الکترونونه لري چې پنځم او شپږم الکترونونه يي له هوند د قاعدې سره سم د P دوه

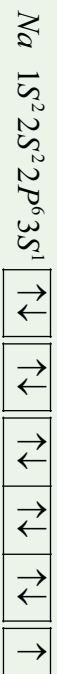
اوربیتالونه په طاقه ډول د هم جهته سپین سره (د هغو د سپین مجموعه  $\pm 1$  ده) ځای نیولی دی چې الکتروني جوړښت یې په لاندې ډول دي:



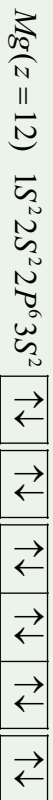
په همدې ترتیب د اکسیجن الکتروني جوړښت  $Z = 8$  فلورین  $Z = 9$  او نیون  $Z = 10$  په لاندې ډول دی:



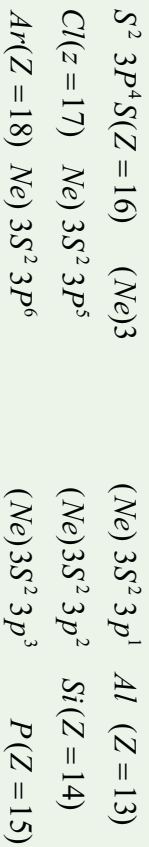
د  $Ne$  عنصر د  $L$  مشبوع قشر ( $L$ -shel) لري، له نیون ( $Ne$ ) څخه وروسته عنصر د  $Na$  د عنصر دی، چې د منلیف د جدول د دریم پیړیو د لومړني عنصر دی، الکتروني جوړښت یې په لاندې ډول دی:



څرنگه چې لیدل کیږي، سوډیم دریمه د  $M$  سره په کارورېي 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 کړي 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 پېرېودونو 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 الکترون په آساني جلا کېږي.

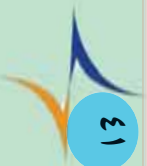
### ضروري معلومات



د هايډروجن د اټوم د ايونائيزيشن انرژي 13.6 eV ده او دا 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.

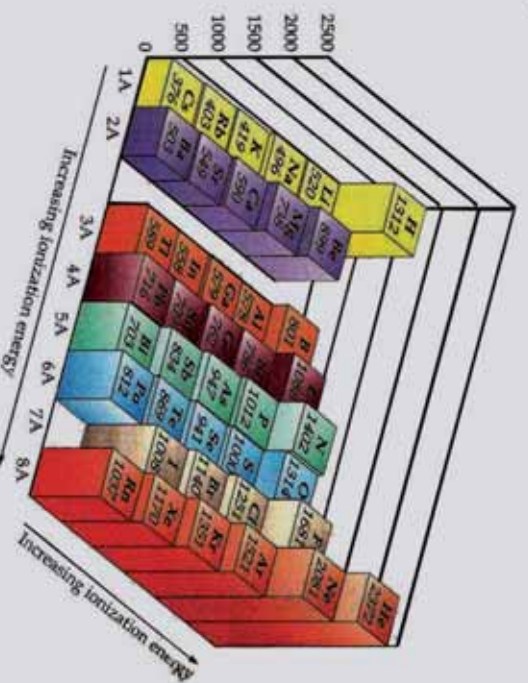
(2 - 5) د تناوب جدول د لومړی گروپ د عنصرونو د ایونایزیشن انرژی

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 الکترولیزونه 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 الکترولیزونو باندې زیاتیږي او الکترولیزونه خپل خواته کش کوي ، په دې بنسټ د ایونایزیشن د انرژی ضرورت زیات او په زیاتي انرژی کولای شو چې له هستې څخه الکترولیزون جلا کړو :



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

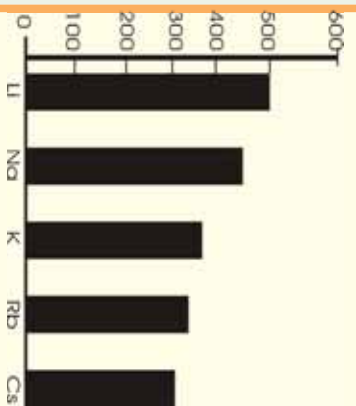


خړنگه چې په پورتنۍ جدول کې لیدل کېږي، هر څومره چې د عنصر وزنو د اټومونو الکتروني خارجي قشر هیر زیات د الکترونونو په واسطه ونیول شي په همافه اندازه د عنصر د اټوم کلاکوالي او ټینګښت زیاتېږي له دې امله دې چې نجیبه گازونه هیر کم ایونایزیشن کېږي او د هغوی د ایونایزیشن انرژي هیره زیاته ده.

### 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

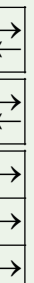
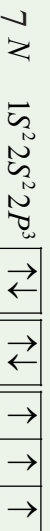
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
1402	2856	4578	7475	9444	53266	64359

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 پروا کې 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 یي

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	Electron Affinity انرژي	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 کینې خوا څخه ښي خواته زیاتېږي او د ایونایزیشن له انرژي سره نیغه اړیکه لري.



## ۲- ۳- Electron Negativity او Electo Positivity خاصیت

هغه عنصرونه چې د الکترون اخیستلو میل لري او الکترونونه ځان ته جذبوي، د الکتروننگاتیوتی *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 الکتروننگاتیوتی د هغوی د ایونایزیشن په اثرې پورې اړه لري، که چېرې د عنصر د ایونایزیشن اثرې کمه وي، دا عنصر الکتروننگاتیوتی دی او که چېرې د ایونایزیشن اثرې ښه وي، برعکس د هغه الکتروننگاتیوتی کمه ده.

### دیر پوه شي: (اضافی معلومات)



د یو پیړیو په چاپېریال کې د عنصرونو الکتروننگاتیوتی له کینې خوا ښي خوا ته کمه کېږي؛ برعکس له ښي خوا څخه کینې خوا ته زیاتېږي؛ په همدې ترتیب د یو گروپ په چاپېریال کې د عنصرونو الکتروننگاتیوتی له پورته څخه ښکته خوا ته زیاته شوی؛ برعکس له ښکته خوا څخه پورته خوا ته کمېږي. همدارنگه د عنصرونو الکتروننگاتیوتی 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 خوا ته په متناوبې شکل زیاتېږي، برعکس د ښي خوا څخه کینې خوا ته کمېږي. د یو گروپ په چاپېریال کې د عنصرونو الکتروننگاتیوتی د پاس څخه ښکته په متناوب شکل کمېږي او برعکس له ښکته څخه پورته خوا ته 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 الکتروننگاتیوتی عنصر دی، *CS* او *Fr* د طبیعت ډیر الکترون پوزیټیف عنصرونه دي. په 1939 کال د پاولینگ (*Linus Cart Pauling*) په نوم عالم د عنصرونو الکتروننگاتیوتی لپاره نسبتی واحد وټاکه چې د *Fr* او *CS* الکتروننگاتیوتی 4.1ev ده (2-9) جدول د پاولینگ الکتروننگاتیوتی راښيي. دا جدول د عنصرونو هغه جدول دی کوم چې په کې د نجیبه عنصرونو گازونه شتون نه لري؛ ځکه د هغوی الکتروننگاتیوتی صفر ده، څرنگه چې له جدول څخه معلومېږي. هغه عنصرونه چې په ښي خوا او پورتي برخه کې ځای لري، الکتروننگاتیوتی دی او د هغوی الکتروننگاتیوتی 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 الکترون پوزیټیف دي.





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

Increasing electronegativity

Decreasing electronegativity

Increasing electronegativity

Decreasing 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 .

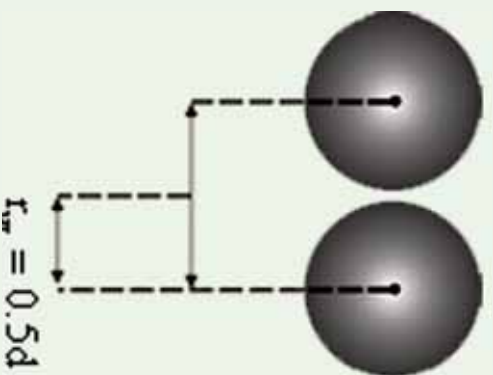
### ۲ - ۳ - د اتومي او ایوني شعاع (Atomic and Ionic Radius) متناوب بدلون

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 لومړۍ ځل لپاره د هایدروجن اتومي شعاع د الکترون د حرکت فرضول په دایره وي قشر کې په ریاضیکي معادلی کې محاسبه کړ ، 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 کړو .

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



د واندر والس 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 کوولانسی 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

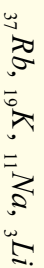
شعاع کموالی او زیاتوالي په پیریودونو او گروینو کې په څه ډول بدلون کوي.

### 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 پرنسټ 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 پرنسټ یې تنظیم کړئ.

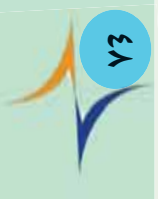


(2 - 10) جدول د کیمیاوي عنصرونو د اتومونو شعاع

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

عنصرونه 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 دعنصرونو 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 ګروپونو په چاپیریال کې دي. لاندې جدول د عنصرونو د ایزونو او کټیونونو شعاع ورښيي:

(2-11) جدول د ایزوني او کټیوني 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 ګروپي شکل په تولاګي کې څیړنې وکړئ.
- ولې د عنصرونو اټومي شعاع د هغوی د ایزونونو د ایزوني شعاع په نسبت کوچنی ده؟
  - ولې د عنصرونو اټومي شعاع د هغوی د اړوند کټیوني شعاع په نسبت لویه ده؟
  - د عنصرونو د اټومي او ایزوني شعاعو متناوب بدلونونه په ګروپونو او پیریودونو کې څه ډول دي؟
  - هغه عنصرونه چې د منډلیف په جدول کې د ډیپګونال (زاویوي) 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 ډیپګونال 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 بیلګې 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 هېوادونو د پیسو پېښیښه ده، هم شتون لري چې له پالټین، 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 پانجو 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 بیلګې 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.

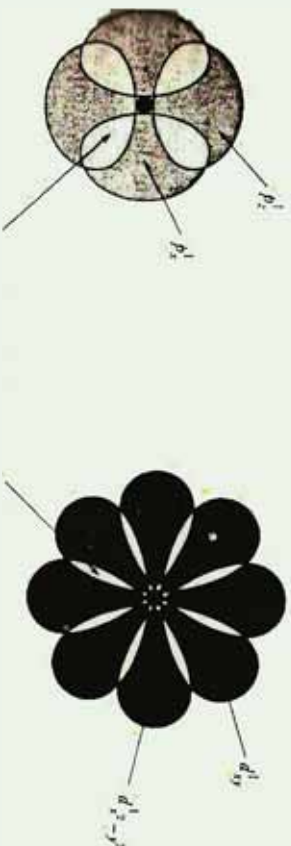
### ۲- ۱ : د انتقالی عنصرونو په خواصو کې د $d$ اوربیتالونو اغیزه

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  $d$  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 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 اتومونو 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 بیلګې په ډول: د اوسپنې د اتوم 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 اتوم د هستې په چاپیریال فضا کې ټاکلی ځایونه ځانته غوره کوي چې د هغوی ترمنځ



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



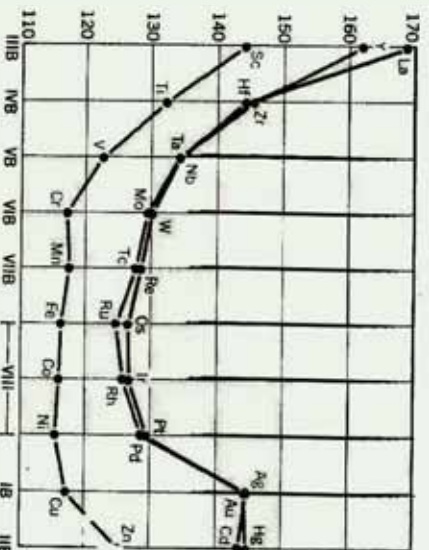
(1-2) شکل د دوو اوربیتالونو الکترونونو امکان لري په دې ناحیه کې موجود وي  
 (2-1) شکل د  $d$  دوه اوربیتالونو په لازمه فاصله یو له بل څخه فاصله لري او د هغوی په منځ کې متقابل عمل ډیر کمه دی، په داسې حال کې چې د  $p$  د اوربیتالونو الکترونونه سره نژدې وي او د هغوی په منځ کې متقابل اغیزه ډیره زیاته ده.

### فعالیت



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

د نوموړو عنصرو دا جوړښت د دلیلونو پر بنسټ په خپل منځ کې په ګروپي شکل توضیح کړئ او هغه تړاګی ته وړاندې کړئ.



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



## د انتقالی عنصرونو د اکسیدیشن نمبر

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

جدول د انتقالی عنصرونو اکسیدیشن نمبر (2 - 12)

Element	Group Number															
	I, II		III		IV		V, VI		VII		VIII		IX, X		XI, XII	
	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	
K																
Ca																
Sc	+3															
Ti	+2															
V	+2															
Cr	+2															
Mn	+2															
Fe																
Co																
Ni																
Cu																
Zn																
Ga																
Ge																
As																
Se																
Br																
Kr																
Rb																
Sr																
Y																
Zr	+2															
Nb	+2															
Mo	+2															
Tc																
Ru																
Rh																
Pd																
Ag																
Cd																
Hg																

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

د اورډو پیریوډونو تر منځ عنصرونه متحول اکسیدیشن نمبرونه لري چې له 1 + څخه تر 8 + پورې وي، د بیلاګې په چول: منګان داکسیدیشن بیلابیل نمبرونه لري او همدارنګه ډیالین فرعي ګروپ عنصرونه ( $Rh, Ru, Pd, Os, Ir, Pt$ ) د متحول اکسیدیشن نمبر لرونکي دي. هغه پیریوډ چې د  $d$  د عنصرونو د اکسیدیشن درجه یې لوړه وي، د هغه د ایون اکسیدي کونکي لوړتیا هم لوړه ده؛ د بیلاګې په چول:  $Mn$  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 داکسیدیشن نمبر منځنۍ بڼه ولري، اړونده اکساید یې امفوتریک خاصیت او که د اکسیدیشن نمبر یې ډیر لوړ وي، اکساید یې تیرابي خاصیت ځانته غوره کوي؛ د بیلاګې په چول: 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 اګسیډونه یې په ترتیب سره القلي، امفوتریک او تیزابي خاصیتونه لري.  $d$  عنصرونه چې د جدول کښې خواته 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

لاندي 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 کړي.

### دوهم فعالیت

$MnO_2$  او  $MnO_3$  اګسیډونه د هغو د اګسیډیشن 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 نسبي اتمي کتلې د پرله پسې زياتوالي پر بنسټ په افقي قطارونو کې ترتيب کړی.
  - په 1869 کال روسی عالم منلیف (D.M. Mendler) د خپل وخت کشف شوي عنصرونه د هغوی د نسبي اتمي کتلې د پرله پسې زياتوالي پر بنسټ په افقي (Period) قطارونو کې ترتيب او په عمودي ستونزونو کې ځای پر ځای کړل ، نوموړي خپل ترتيب شوی جوړښت د عنصرونو د پېروديک سیستم په نوم یاد کړ.
  - د عنصرونو خواص او په پېرودونو کې د هغوی د پرله پسې بلون ، د هغوی له نسبي اتمي کتلې سره سمون لري او د هغوی ځای په پېرودونو کې ټاکي.
  - په پېرودونو کې د عنصرونو شمېر د نجیبه گازونو د اتمي نمبر د توپير او يا د لاندي فورمولونو پر بنسټ لاس ته راتلای شي :
- $$\frac{(n+1)^2}{2} = \text{په طاقتو پېرودو کې د عنصرونو شمېر}$$
- $$\frac{(n+2)^2}{2} = \text{په جفتو پېرودو کې د عنصرونو شمېر}$$
- **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 زیاتېږي.
  - د پېرودونو په حدودو کې د آیونایزیشن انرژي د اتمي نمبر د زیاتوالي پر بنسټ زیاتېږي؛ ځکه په پېرودونو کې د اتمي نمبر د زیاتوالي سره قشرونه نه زیاتېږي؛ خو د هستې چارج زیاتېږي چې الکترونونه ځان ته کش کوي او خپل چاپیریال کې یې راټول او متراکم کوي ، په پایله کې د اټوم شعاع او حجم کوچنی کېږي ، د هستې د مثبت چارج اغېزه په الکترونونو باندې زیاتېږي او الکترونونه خپل ځانته کش کوي.
  - که چېرې یو الکترون یو اټوم ته ورزیات شي ، تر څو چې په منفي آیون (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 الکټروپوزيتيوي ډکېن خوانه ښي خوانه کمېږي ، برعکس د ښي خوانه کيڼي خوانه 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 کونکي خوانه لويه کېږي او برعکس له ښکته برخې څخه پورتي خوانه په پرله پسې ډول کوچنۍ کېږي.

- د پېرېودونو په چاپېريال کې د عنصرونو اتومي شعاع له کيڼي خوا څخه ښي خوانه کوچنۍ او برعکس د ښي خوا څخه کيڼي خوانه په پرله پسې ډول لوېږي.

- *d* عنصرونه چې د جدول کيڼي خوانه ځاي 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 برېښنا هادي دي . سپين زر په عادي شرايطو کې د برېښنا لومړۍ درجه هادي دی. دا فلزونه ځلا لري او د خټک خوړلو وړتيا هم لري چې په نړيو پلانو 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 - ټکرارېږي      ب - اتومي کتله - بدلون مومي  
ج - اتومي نمبر - ټکرارېږي      د - د اتومي نمبر - بدلون مومي
- 4- د مندلېف د عنصرونو د دوره يي جدول په تنظيم کې دوه اصلونو ته پام اولي دی :  
د عنصرونو ځای په ځای کيدل 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 وپشل 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

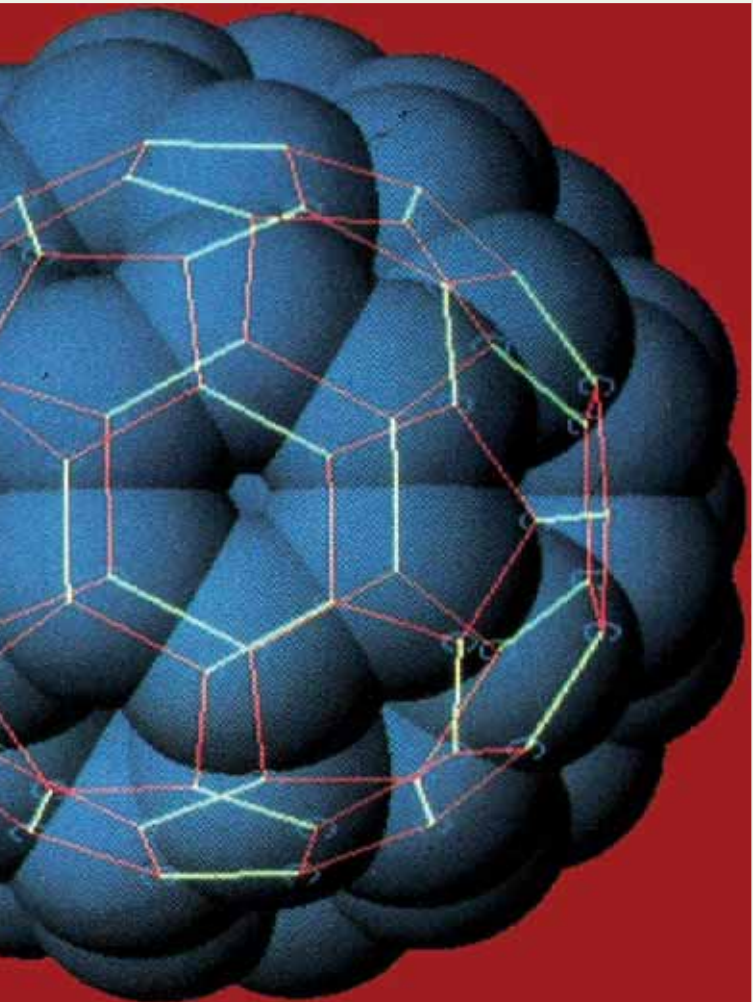
ج- الف او ب دواړه د- هېڅ يو.



## تشریحي پوښتني

1. ولي د منڊلیف جدول د پیریوریگی جدول په نوم یادوی؟
2. د منڊلیف قانون د منڊلیف د جدول په اړه ولیکی.
3. د منڊلیف په جدول کې ډیر اوږد پیریود او ډیر لنډ پیریود کوم دی؟ معلومات ورکړئ.
4. د  $M$  عنصر په لومړي اصلي گروپ او شپږم پیریود کې ځای لري د هغې الکتروني جوړښت ولیکی.
5. ولي د عین گروپ عنصرونه د پریشان خواصو لرونکی دي؟ په دي اړه معلومات وړاندې کړئ. د عنصرونو دوره بې جدول د څو گروپونو او څو پیریودونو جوړشوي دي؟
6. د فلزي عنصرونو شمیر زیات دی او یا دا چې د غیر فلزي عنصرونو شمیر زیات دی؟
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 دی؟
10. د منڊلیف په جدول کې د عنصرونو ترتیب او تنظیم، فلزي او غیري فلزي خواصو له مخې په څه ډول دی؟ په دي اړه معلومات وړاندې کړئ.





## کیمیاوي اړیکې Chemical Bonds

ایا کله هم دي مطلب ته متوجی شوي بي ، چې ولې 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 ؟ ولې 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 .



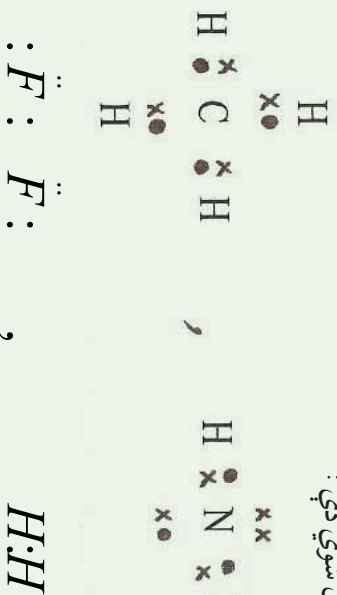


### ۳-۱ : د کیمیاوي اړیکو ځانګړتیاوي او د لیویس سمبولونه

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 مالیکولو په منځ کې  $10 \text{ Calory} / \text{mol}$  اوسی ، 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 تشکيل په اړه د لیویس نظريې حکم درلود. په 1916م کال د لیویس (Lewis) په نوم عالم د کیمیاوي اړیکو د جوړېدو نظريې ته انګشاف ورکړ چې له دې نظريې 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 (.) ښودل شوي دي :



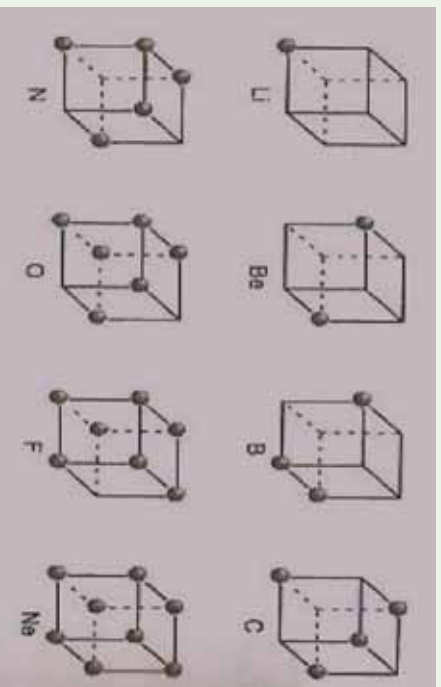
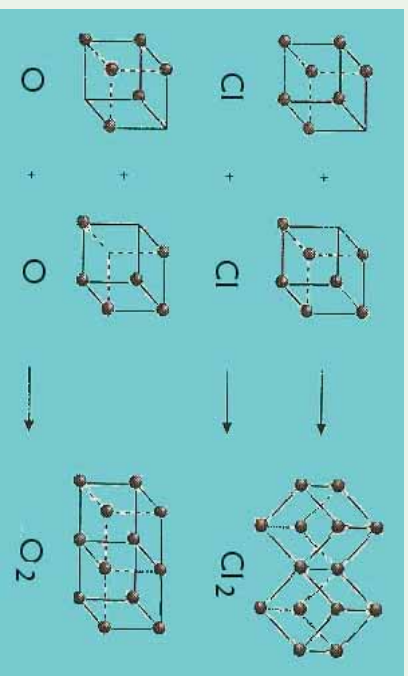
د مرکبو مالیکولونو په جوړښت کې د اټومونو ترمنځ د اړیکو د جوړېدو په پایله کې اټومونه او مالیکولونه باثبات الکتروني جوړښت تر لاسه کوي او خپل بانډني قشر 2 او 8 الکترونونه رسوي.

#### لاندي جمله په یاد ولری.

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



په پیل کې لیورنس د اټومونو د اړیکو د جوړېدو د خرنګوالي د بنسټونو لپاره د اوکتیت د قاعدې پر بنسټ د هر اټوم ولانسې الکترونونه یې د هر مکعب په راس کې خیال کاوه، د اټوم هسته د هغه په مرکز کې ځای لري او تر هغه وخته پورې چې د مکعب په دې راسونو کې الکترونونه ځای ونه نیسي ، هغه اټوم کولای شي چې اړیکه جوړه کړي. دا شکلونه په لاندي ډول دي:

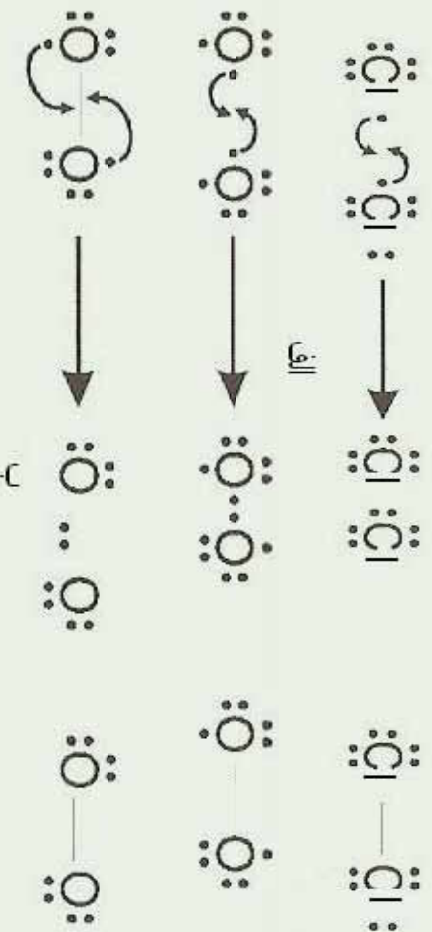


شکل د لیورنس جوړښت (1 - 3)

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

د اټومونو او مالیکولونو د بنسټولو لاره چې په کې د ولانسې قشر الکترونونه د ټکي او د اړیکې د شریکو الکترونونو جوړی د ټکو او یا خطونو (-) به واسطه ښودل کېږي کوم چې د دوو اټومونو په منځ کې ځای لري ، د ټکو د جوړښت او یا د لیورنس 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 :

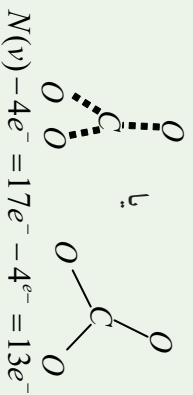
**لومړی پړاو: د ولانسي الکترونونو مجموعي محاسبه او د ساده اړیکو جوړیدل**  
 د ټولو ولانسي الکترونونو مجموعه په یوه مالیکول ( $NV$ ) لاسته راوړي او د اټومونو ځای په مالیکول کې تثبیتوي. د دوه اټومونو په منځ کې یوه جوړه الکترونونه د ساده اړیکې په توګه ځای په ځای کوي ، د هرې اړیکې لامل دوه ولانسي الکترونونه 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.



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

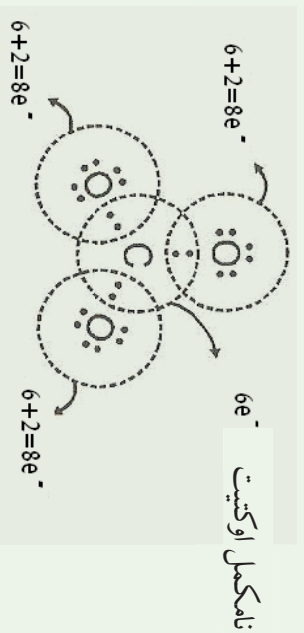
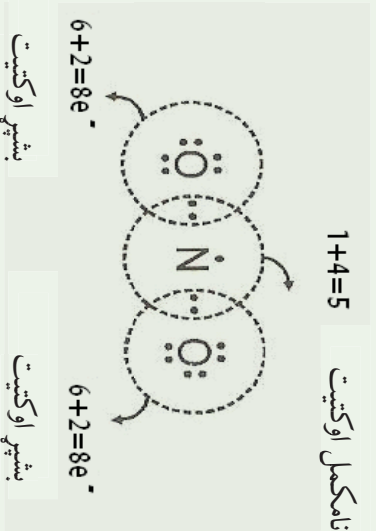
$$N^{(v)} = 24e^-$$





### 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 الکترون 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

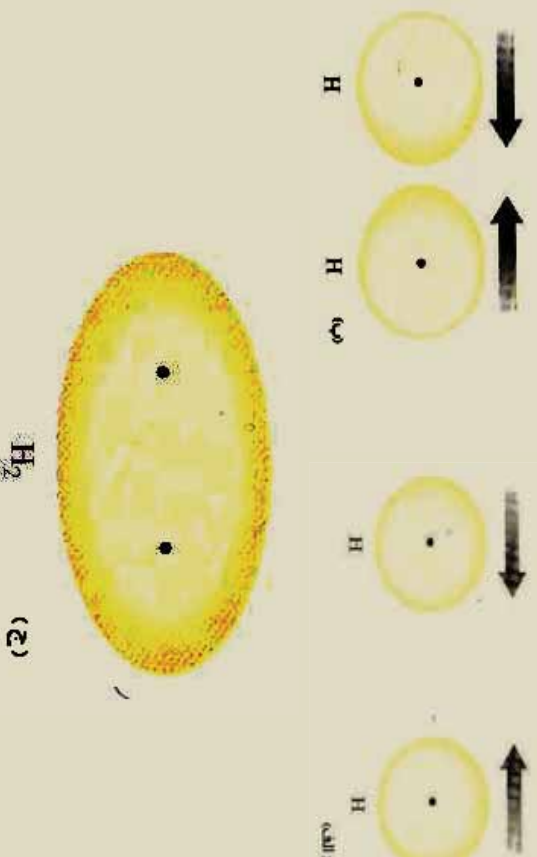
په دې بنسټ د مرکب د مالیکول د تشکیل کورنکو عنصرونو د اټومونو د اکسیدیشن نمبرونو الجبري مجموعه له صفر سره مساوي ده او په ایونونو کې د هغوی له چارج سره مساوي وی .

### 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 رېښتیاوی 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

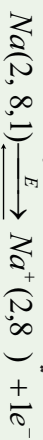


کیمیای اریکو تیوری وړاندې کړه، هغوی د کیمیای اریکو تشکیل هماغه د اټومونو د الکترونونو بایل او یا اخیستل اود وروستی مدار د اټو الکترونو پوره کیدل ويلي چې تر څو اړونده ثبات حاصل کړي.

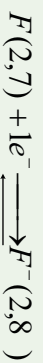
په پیر یو بونډیک سیستم کې د عنصرونو تسلسل چې له نیون (Ne) څخه پیل شوی، گورو چې په قوس کې د عنصرونو د K, L او M د قشرونو الکترونونو شمیر بنوډل شوی دی:



د Na اټوم کولای شي چې 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 گرځیدلې دي چې سوډیم مثبت چارج ولري او په چارج لرونکي ذره  $Na^+$  تبدیل شوي چې د کټیون (Cation) په نوم یادېږي.



هغه ذره چې 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 جذبې 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 چې الکتروستاتیکی قوه د جذب په پایله کې د مخالف علامه چارج لرونکو ذرو په منځ کې جوړېږي.

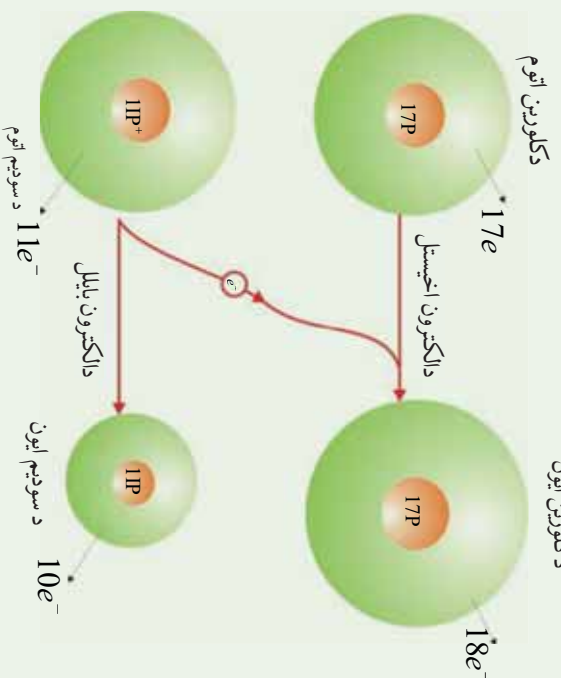
### په کو لانسې اریکو کې ایوني خاصیت :

قطبي انستراکي اریکه د پوره انستراکي (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 انستراکي اریکې د توپیر ځانگړتیاوي په لاندې ډول دي :

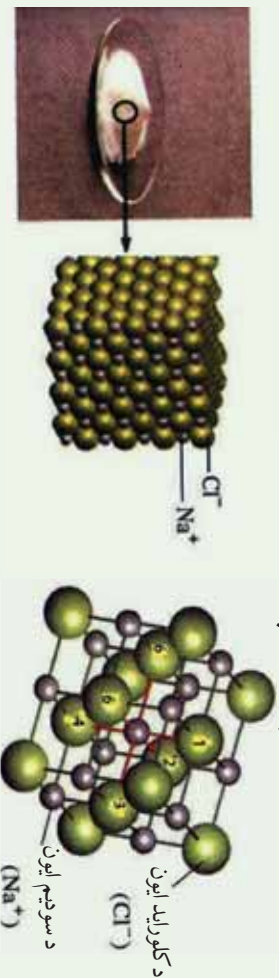
الف- په هره اندازه چې د عنصرونو د اټومونو تر منځ د الکترونیگاتیویتی توپیر زیات وي ، په هماغه اندازه د هغوی په منځ کې اریکه قطبي ده ، لاندې گراف د ایوني اریکې د خاصیت سلنه او د الکترونیگاتیویتی توپیر ښيي :



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.



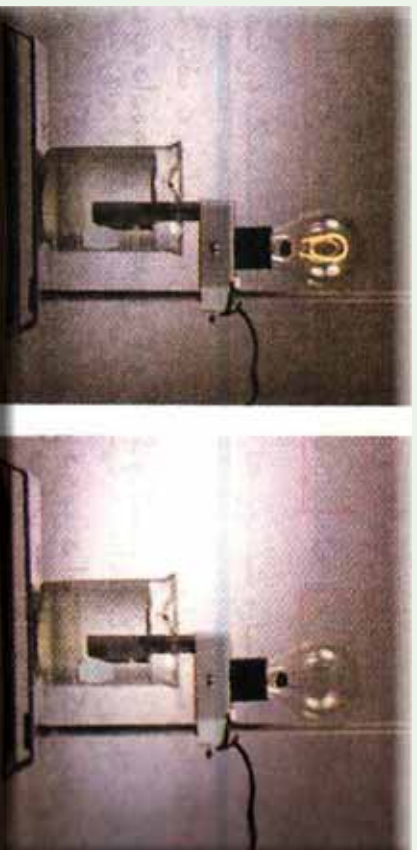
(3 - 7) شکل د سودیوم کلوراید د جوړیدو په وخت کې د الکترونونو د انتقال د سودیوم کلوراید خواص د هغې په جوړونکو ذرو پورې اړه لري، په سودیوم کلوراید کې د سودیوم او کلورین ترمنځ د جاذبې قوې قوه شتون لري چې دوی یې یو له بل سره ډیر کلک کړي دي او دا قوه د ایوني اړیکې په نوم یادوي، دا اړیکه په ټولو مالګو کې شته 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 کرسټال 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 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 ؟

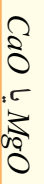
1 - هر څومره چې کټیونونه کوچني وي ، د هغوی د کرسټالي شبکې انرژي ډیره ده.

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 نېغ پر نېغ اړیکه او د هغی د شعاع سره معکوسه اړیکه لري .

ب- وړاندوینه وکړي چې لاندې کوم 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:

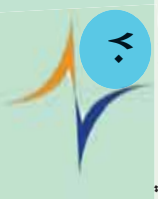
(3 - 3) جدول د ویلي کیدو او ایشیدو درجه سره ورته

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 حله یو بل سره نژدې 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 باندیني قشرونو یو یا څو الکترونونه له اټومونو څخه هیر یو د اوربیتالونو د نښتولو لپاره د بل اټوم په باندیني قشر کې نفوذ کوي.

د الکتروني ریښې 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



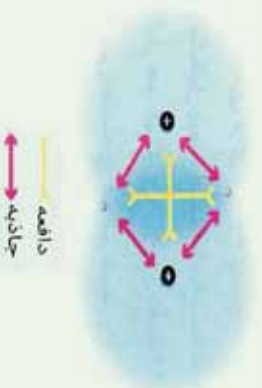
کوولانس په لغت کې د شریک و لانس په معنی او د اړیکې یو ډول ته اشاره ده چې په هغه کې اټومونو یو له بل ولانسي قشر څخه یا په ټاکلي ډول یو له بل د ولانسي قشر د الکترونونو څخه په شریک ډول ګټه اخلي، هغه اړیکه چې په هغه کې د ولانسي قشر الکترونونه په شریک ډول کښودل شي، د اشتراکي اړیکې په نوم یادېږي.

### څرنگه د کوولانس اړیکه جوړېږي؟

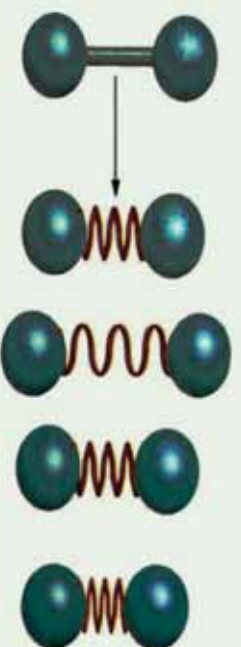
د دې پوښتنې د ځواب د وړاندې کولو لپاره، د کوولانس ساده اړیکه د هایدروجن د مالیکول د دوو اټومونو په منځ کې تر څیړنې لاندې نیسو. د هایدروجن دوه اټومونه یو بل ته نژدې شوي دي، د یو اټوم د الکترون او د بل اټوم د هستې ترمنځ د جذب قوې قواوې عمل کېږي دي، د بله طرفه د هایدروجن اټومونو ته اړونده الکترونو ترمنځ 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 خڇه ڇيره زياته ده اود هائڊروجن ائومونيو له بل سره ٻي ٽري دي او ماليڪول ٻي جوڙڪري دي؛ نو د اڀڪي له جوڙيلو خڇه وروسته د جاذبي او دفعي قواي دواړه 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 خڇه لڳي شي، دهغوي د اليڪٽرونون او هستي ترمنڱ د جاذبي قوه د بيا هغوي ٿڌي او لومڙي حالت ته ٻي گرڇوي او له بلي خوا د دفعي قوه هغوي د پير ته يو له بل خڇه لڳي ڪوي، ٻه دي صورت ڪي د هائڊروجن ائوم د اڀڪو د محور ٻه اوڀروالي ڪي د ڇيو ٻه حالت ڪي وي ، خو دا ڇي، ڇي ٽل د هغوي هستي ٻوه له بلي خڇه ٻه تعادلي فاصلو ڪي ساڻي چي دا فاصله د اڀڪي د اوڀروالي ٻه نوم ياد پري:

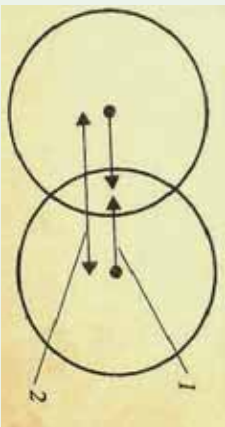


دگولئ او ميلي مودل

(3 - 12) شڪل فزي اڀڪه

### د ڪوولانٽ شعاع

د ائومونو د هستو تر منڱ فاصله چي د ڪوولانسي اڀڪو ٻه واسطه وصل شوي دي، د هغو ائومونو د ولانسي شعاعو له مجموعي سره مساوي ده، د ڪوولانٽ شعاع د ڪوولانٽ د تشڪيل ڪوونوڪو ائومونو د شعاع له مجموعي خڇه عبارت ده ، د ڪلورين او هائڊروجن د ڪوولانٽ شعاع مجموعو د هائڊروجن ڪلورايد 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 اوردوالي:

د اتومونو د هستو تر منځ فاصله چې یو له بل سره تړلي دي، د اړیکې له اوردوالي څخه عبارت دي، د بیلابیلو مرکبونو د عنصرونو د اتومونو په منځ کې د اړیکو اوردوالي 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 اوردوالي کم او کوچنی کېږي.

$N - N$ ،  $N = N$ ،  $N \equiv N$  په مالیکولونو کې د نایتروجن د اتومونو تر منځ د اړیکو اوردوالي په ترتیب سره  $0.145\text{ nm}$ ،  $0.125\text{ nm}$ ،  $0.109\text{ nm}$  دي او د اړیکو اوردوالي 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 اودوالي 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 شوې 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،

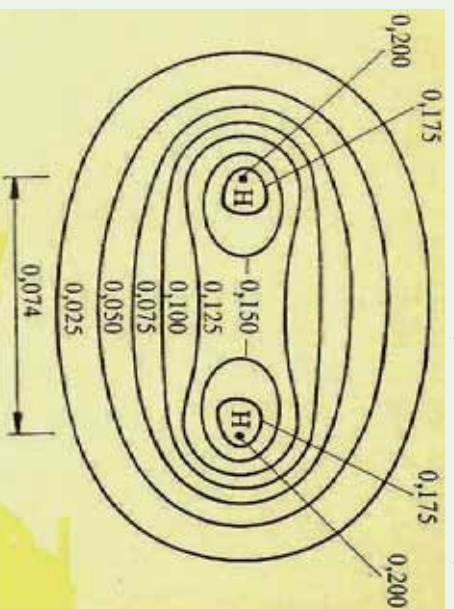
لاندې جدول د کورولانسې اړیکو اوږدوالي او انرژي بنسټې چې د اړیکې د پري کېدو او د اتومونو د منځ ته راتلو لپاره په هماغه اندازه انرژي ضروري ده کوم چې د هغه په جوړېدو کې ازاده شوي ده.

(3 - 14) جدول د کورولانسې اړیکې اوږدوالي او انرژي

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

### قطبي اشتراکي ، غیر قطبي اشتراکي اړیکې او الکترونیکیاوتی

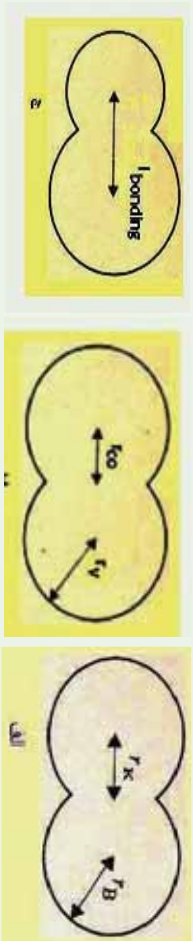
د دوو یو شان اتومونو د اړیکو په منځ کې د اړیکو ( $\sigma$  - Bonding) تشکیل کونکو اوربیتالونو الکتروني کثافت په نسبي منظر ډول د دې دوو اتومونو په منځ کې شتون لري، د بیلګې په ډول د  $H_2$  په مالیکول کې چې په (3-14) شکل کې لیدل کېږي:



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

که چېرې د دې اړیکې لرونکي اتومونه د بیلابیلو عنصرونو څخه وي، اړیکې یې 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 کووالنټ او وانډروالس اړیکو شعاع

الف-  $r_r$  د  $H_2$  وانډروالس شعاع:  $r_{Co}$  د کووالنټ شعاع (0,017mm) د  $r_{Co}$  طول له (2mm) سره مساوي دي.

ب- د  $Cl_2$  مالیکول:  $r_{Co} = 0.104mm$  ،  $r_r = 0.1mm$  .  
ج- د HCl په مالیکول کې: د اړیکې اوږدوالي  $0.141mm$  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، همدارنګه که چېرې د عنصرونو د دوو اتومونو ترمنځ د الکترونیګاتیویتی توپیر له 1 څخه تر 1.7 پورې وي، د هغوي ترمنځ اړیکه تقریباً 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.





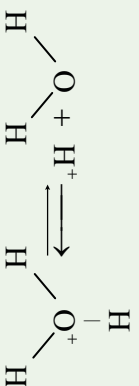


### پام وکړي :

په ځينو مواردو کې که چېرې د دوو عناصرونو د اټومونو ترمنځ د الکترونينگانټيوتې ټيټر 0,4 څخه لږ وي ، غیر قطبي په نظر کې نیول کېږي؛ د بېلگې 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 کوولانت د اړیکې یو ډول ده چې په دې اړیکې کې دگډو 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 – آکسپټور (Donar – Acceptor) په نوم هم یادېږي. د ورکوونکو (Donar) عناصرونو اټومونه په خپل باندیني قشر کې یو جوړه آزاد الکترونونه لري:



آکسپټور په خپل باندیني قشر کې د یو تش اوربیتال لرونکې دي ، د انتقالی فلزونو کټیونونه کولای شي، د آکسپټور په توگه عمل وکړي ، د اوبو په مایکول کې د آکسیجن اټوم د دوو جوړو ازادو الکترونونو لرونکې دي ، دا اټوم خپل ازاده جوړه الکترونونه د الکتروني خلا لرونکو ذرو په واک کې د هغوی د اوکټیت د بشپړېدو لپاره ورکوي ؛ د بېلگې په ډول:  $\text{H}^+$  الکتروني خلا لري او د هغه د  $3d$  اوربیتال تش دي چې دا تش اوربیتال د آکسیجن د جوړه ازاده الکترونونو په واسطه ډک او په پایله کې د کوارډینت اشنتراکي 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 اینر کې ویشل کېږي ، په همدې ترتیب اوبه د فلزونو په ایزونو سره کوارډینیشن کېږي؛ د بېلگې په ډول:  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

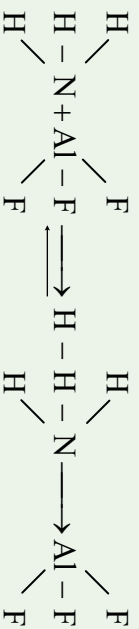
د جیرو مالګو حلیدل د کوارډینت اړیکو په جوړېدو د فلزونو د ایزونو او اوبو د مالیکولونو په منځ کې دي ، د کرسټلونو د شبکو د ایزونو په منځ کې د اړیکو د پری کېدو لپاره انرژي په مصرف رسېدلې او په کرسټلونو کې د ایزونو د اړیکو د جوړېدو په وخت کې انرژي ازادېږي ، که د کوارډینیشن د اړیکو جوړېدو په په واسطه چې د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

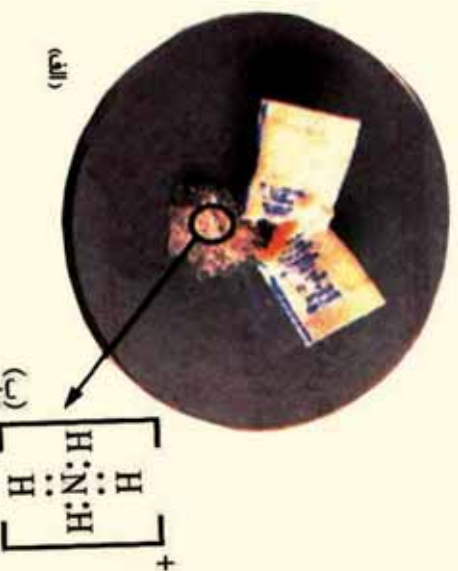
ته د  $\text{AlF}_3$  په مالیکول کې ورکوي ، په پایله کې د نایتروجن او المونیم د اټوم ترمنځ د کوارډینیشن اړیکه جوړېږي ، په دې صورت کې د نایتروجن او المونیم الکتروني قشرونه اته ، اته الکترونه لري او د وروستي قشر له الکتروني ډک والي څخه برخمن دي :



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 ذکر شوي مالیکول شکل په پام کې نیولو سره په هغه کې د اړیکو ډولونه په گروبي شکل وپاکی او په ټولگي کې خپل ټولگي والرتبه وړاندې کړي.



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

**پام وکړي**  
 الکتروني دوو اوريټالونو نټول يو په بل کې د اشتراکي اړیکې په نوم او د دوو الکتروني يو اوريټال نټول، په يو خالی اوريټال کې د کوارډينيشن اشتراکي اړیکې په نوم او يا د يو طرفه اړیکې په نوم يادوي.



### ۳- ۴: فلزي اړیکه

د فلزونو د ايروټاليزيشن ارزښي او الکترونيگاتيويتي ټيټه ده او د هغوي د باندني قشر د الکترونونو تړون لږ څه سست دي، په فلزونو کې مثبت ايونونه ټټسکيليري اوبه بلوري شبکه کې ثابت ځای ځانته غوره کوي چې ازاد الکترونونه د هغوي په چاپريال کې په ازاد توگه حرکت کوي او بلوري ذرې يو له بل سره نښلوي.

### په ياد ولري چې

د الکترونونو تشکيل شوي الکتروني وړيځي او د فلزونو د مثبتو ايونونو ترمنځ د جذب قوه، د فلزي اړیکې په نوم يادوي.

د مثبتو ايونونو او د تشکيل شوي الکتروني وړيځي ترمنځ د جذب قوه په فلزونو کې په هغه اندازه قوې ده چې د هغو د ذرو د تراکم د وېر نږدې کيدو لامل گرځي او د همدې کبله ده چې فلزونونه کلک دي، د خټک خورلو او پايې کيدو وړتيا لري؛ د بيلگې په ډول: دمس، المونيم او نورو فلزونو څخه د سيم او تېخو د جوړيدل، په فلزي جسمونو کې د فلزي ذرې د کلکو اړیکو بڼوونکي دي.

### ۳- ۵: د کيمياوي اړیکو فزيکي خواص

د ماليکولونو د اړیکو ډولونه د ماليکولونو څرنگوالي څرگندوي، د ايشيدو ټکي او د وېلي کيدو ټکي په ماليکولونو کې، د اتومونو اړیکو سره نښ پر نښ تړون لري؛ د بيلگې په ډول: درې ماليکولونه ( $HF, F_2$  او  $NaF$ ) د ايشيدو او وېلي کيدو له کبله سره پرتله کوو:

(3- 4) جدول د درې ماليکولونو  $HF, F_2$  او  $NaF$  د ايشيدو او وېلي کيدو د درجې پرتله کول

ماليکول	د ايشيدو درجه	د وېلي کيدو درجه
$F_2$	$-187C^\circ$	$-218C^\circ$
$HF$	$+20C^\circ$	$-83C^\circ$
$NaF$	$1707C^\circ$	$995C^\circ$

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 شوي 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 بیل کې چې د دوو ائومونو هستې سره ښه لوري، ترسره شي پدې معنی: 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 ننوتنه په پایله کې تشکیل شي. (3-17) شکل

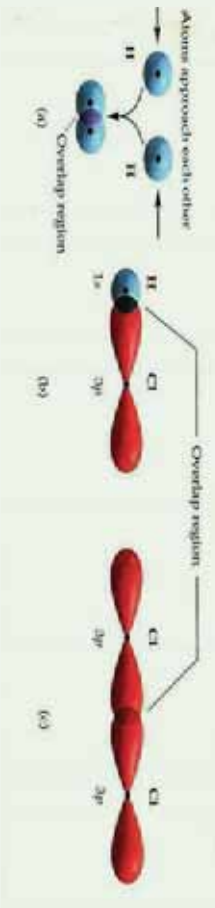
هغه کیمیاوي اړیکه چې د یو جوړي الکترونونو پر بنسټ د دوو ائومونو په منځ کې تړل شوي وي، د یو گونې اړیکې په نوم یادېږي. اوربیتالونه د خپل د نیغ پر نیغ ننوتلو په پایله کې یوازې د سگما ( $\sigma$ ) اړیکه جوړې وي.

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 نايټروجن د دوو اتومونو په منځ کي دري گوني اړيکه شتون لري . که چېرې د اتومي اوربیتالونو نوتل پر څنگ (جانبي) وي ؛ يعنې د  $P$  د اوربیتالونو پوښښ پر څنگ وي چې د ( $x$ ) په محور باندې په عمودي بڼه شتون ولري ، تشکيل شوي اړيکه د  $\pi$  په نوم يادېږي .

د نايټروجن په مالیکول کي د نايټروجن د دوو اتومونو د  $Pz$  اوربیتالونو نېغ پر نېغ نوتل کړی دی چې د ( $\sigma$ ) اړيکه يې جوړه کړې ده ، هغه اړيکه چې د نايټروجن دوو اتومونو د  $Pz$  اوربیتالونو د نوتلو له امله تشکيلېږي ، څرنگه چې د اوربیتالونو نوتل څنگ پر څنگ دي او د پوښښ دوساحي يې منځته راوړي دي چې دا دوي ساحي د  $x$  محور په پورته اوبښکته ساحي کي شتون لري ، دا تشکيل شوي اړيکه د  $\pi$  اړيکي په نوم يادېږي ، د نايټروجن د مالیکول د  $\pi$  دويمه اړيکه د نايټروجن د دوو اتومونو د  $Pz$  د اوربیتالونو د څنگ پر څنگ د نوتلو څخه منځ ته راځي ، او څرنگه چې وويل شو ، د  $\pi$  اړيکي په جوړېدو کي د اتوم د اوربیتالونو نوتل څنگ پر څنگ او سست دي ؛ نو له دې امله اړيکه سسته (ضعيفه) او د ( $\sigma$ ) د اړيکي په نسبت نامستحکمه ده . د  $P$  اوربیتالونه کولاي شي چې د  $\pi$  اړيکه او هم ( $\sigma$ ) اړيکه تشکيل کړي . په څو گونو اړيکو کي يوه د سگما ( $\sigma$ ) اړيکه او بله د ( $\pi$ ) اړيکه ده ، لاندې شکلونه د اتوم د اوربیتالونو نوتل او پوښښ د مالیکول اړيکو په جوړېدو کي رابښي :



(3- 17) شکل د اوربیتالونو نوتل او دهغوی پوښښ د هايډروجن ، کلورين او هايډروجن کلورايډ په مالیکولونو کي .

### فعاليت

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

لاندې مالیکولونو په جوړښت کي وټاکي :

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

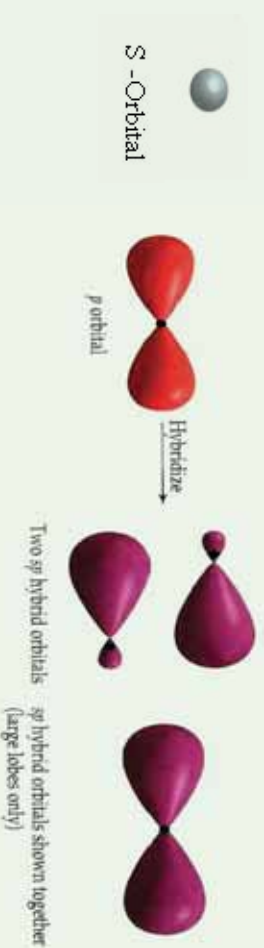
### ۴- ۱ : هايبريډيزيشن (Hybridization) او د اړيکو تر منځ زاويه

(*Hybridization*) : د *Hybrid* کلمه په يوناني ژبه کي د وړني د اختلاف په معنی ده ؛ لکه هغه نسل چې د دوو بيلابيلو نسلونو څخه حاصل شوي دي چې د امتزاج او يا اختلاف مفهوم رسوي ، په دې ځای کي د دوو يا څو بيلابيلو اتومي اوربیتالو له اختلاف څخه خوشبخته ده چې د دوه او يا څو نوي هايبريډ شوي اوربیتالونه مينځته 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 *Pamling* او *Cleyster* 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 لورېږي چې دلته د اړیکو د جوړیدو زمينه برابروي.

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.

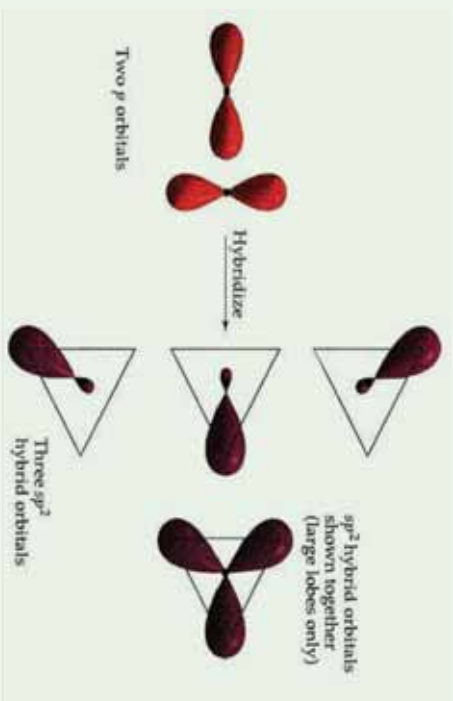
**د  $SP$  هلیبرید:** په دې ډول هلیبرید کې یو د  $s$  اوربیتال او یو د  $p$  اوربیتال سره مزویج شوي دي او په پایله کې یې  $sp$  هلیبرید شوي اوربیتال (*sp-hybrid*) جوړکړي دي چې د اړیکو ولانسي زاویه یې  $180^\circ$  درجې ده، د  $sp$  هلیبرید بیلگه کولاي شو د  $Hg, Cd, Zn, Be$  عنصرونو په هلو جنیدي مرکبونو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



(3- 18) شکل د  $SP$  هلیبرید

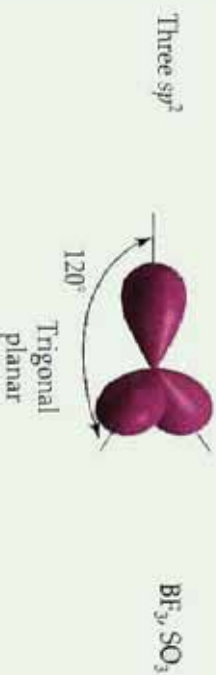
**د  $SP^2$  هلیبرید پدیزښتن:** په دې ډول هلیبرید کې یو د  $S$  اوربیتال او دوه د  $P$  اوربیتالونه سره گډ یا

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  $\frac{2}{3}$  ده.



شکل د  $SP^2$  هایبرید

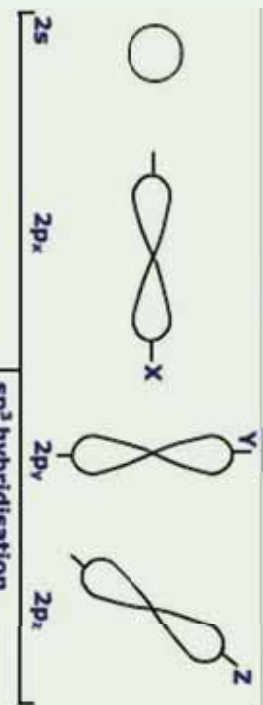
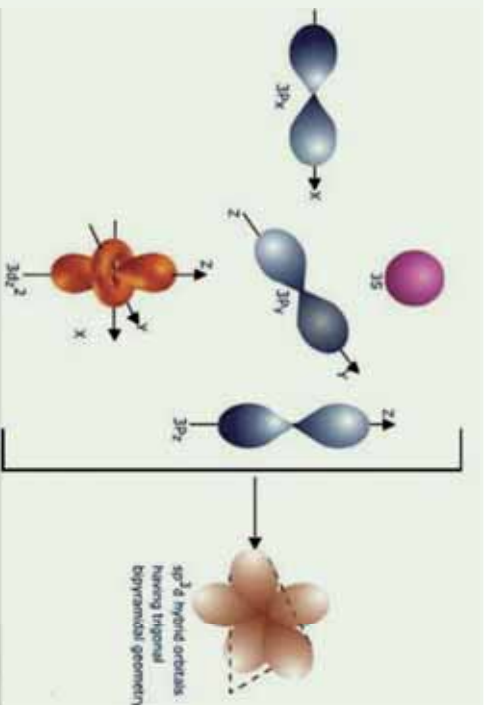
د کاربن اتومونه په غیر مشبوع هایدروکاربنونو د ایتیلین په کورنی کې  $SP^2$  هایبرید لري . د  $BF_3$  په مالیکول کې بورون د  $SP^2$  هایبرید لرونکي دي:



(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 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	منظمه څلور وچه	2	2L-1NL	$AX_2$	د په شکل		
		4	4L	$AX_4$	څلور وچه		
		3	2L-2NL	$AX_3$	مثلث هرم		
		2	2L-2NL	$AX_2$	د په شکل		$H_2O, H_2S, ClO_2, SCl_2$
4 (+1Electron) لپاره	دوه هرمي منظم مثلث $sp^3d$ او $dsp^3$	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		$SF_6, PCl_6^-, FeF_6^{3-}, SF_6^{2+}, AlF_6^{3-}, Fe(CN)_6^{4-}, Cr(CO)_6$
4	منظمه اته وچه $sp^3d^2$ او $d^2sp^3$	5	5L-1NL	$AX_7$	د مربع په قاعده هرم		$ClF_5, BrF_5, IF_5$
		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 خای پر خای 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.
- دیوري 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- کوارډینیشن
  - 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



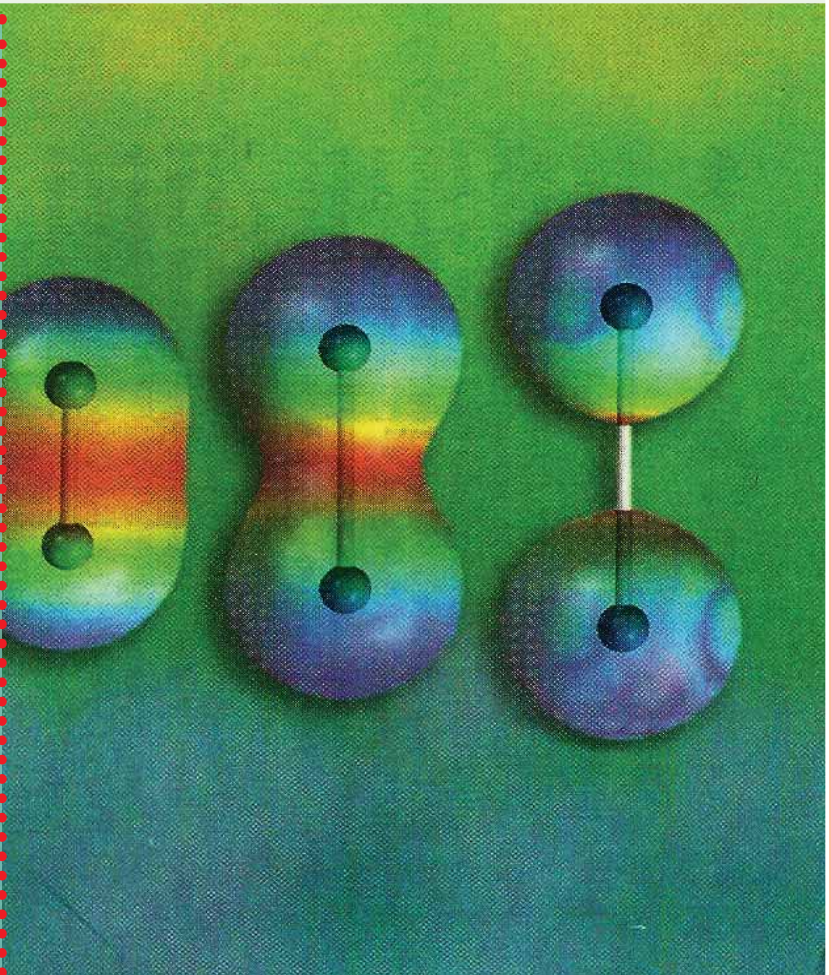
- 10 - د کیمیاوي اړیکو زاویه عبارت له دوو خطو د پریکېدلو منځنۍ زاویه ده چې د مرکزي اټوم له هستې سره د دوو نورو وصل شو هستو څخه --- رسم کړي .
- الف- دوه اټوم ب- مرکزي اټوم ج- د اټومونو په منځ کې د - د دوو ایزونونو په منځ کې
- 11 - کوم یو د لاندې علماو څخه یوازې او یو له بل څخه جلا د کیمیاوي اړیکو تیوري 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- دهایډروجن او سلفر      ب- دهایډروجن 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 جوړیږي؟ د عنصرونو د اټومونو له اتحاد څخه د هغوی د ولانسي قوه پریښست کومې ذرې تشکیلېږي؟ ولې اټومونه کولای شي چې مالیکولونه جوړکړي؟ 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 شئ.



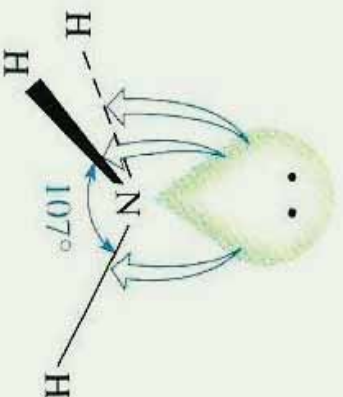
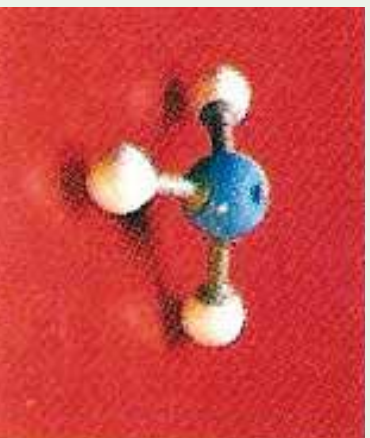
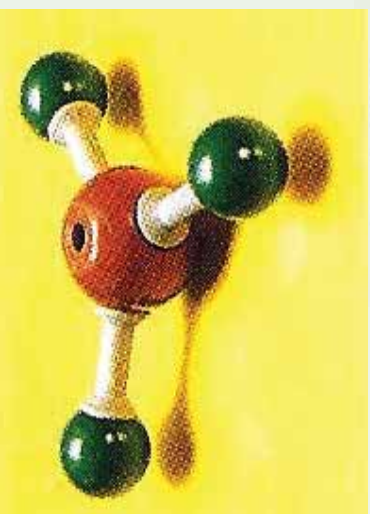
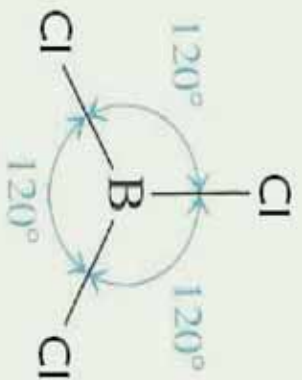
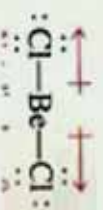
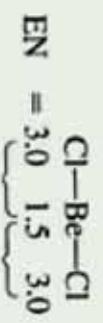


#### ۴- ۱. د مالیکولونو د مرکزي اټوم و لانسې قشر

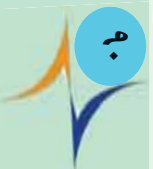
څه فکر کوئ؟ په مالیکولونو کې مرکزي اټومونه څه ډول اټومونه دي؟  
په مالیکولونو کې مرکزي اټومونه عبارت له هماغه اټومونو څخه دي چې د مرکزونو په مالیکول کې د اکسیدیشن پیر لور نمبر او و لانس لري. دا اټومونه کولای شي ایزني، اشتراکي او یا یو طرفه اشتراکي اړیکې د نورو عنصرونو د اټومونو سره جوړې کړي، د همدارنگه 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 ایزني اویا اشتراکي وي. د ایزني اړیکې په تشکیل کې د مخالف علامه چارج لرونکو ایزونونو په منځ کې د جذب الکتروستاتيکې قوه شته ده او د برېښنا هغه ساحه چې ایزونونه تشکیلوي، د کروی تناظر لري. نو له دې کبله ایزني اړیکه پرته له جهت څخه ده. کله چې اټومونه یو له بل سره تړي شي، د هغوی د اټومونو اوریټالونه یو پریل کې دننه کېږي او مالیکول اوریټال تشکیل کوي. که چېرې د اړیکو د جوړه الکترونونو مالیکولي اوریټال 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 اوریټالونونو تل نیغ پر نیغ او کلک وي، پر هماغه اندازه د هغه د مالیکول اوریټالونو ځانګړتیا او کرکټر لور دي، د دوو اټومونو په منځ کې هغه وخت اړیکه کلکه ده چې د اټوم اوریټالونو تداخل نیغ او دانوس اوریټالونو 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:





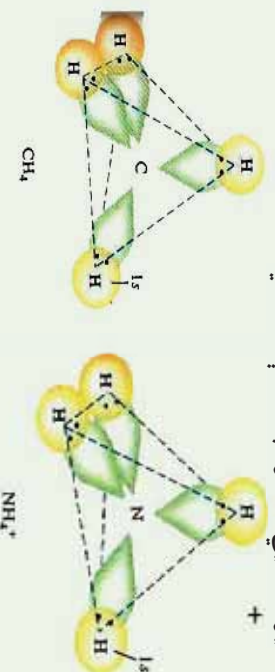
(1 - 4) شکل د نیریلیم کلوراید، بورون کلوراید او امونیا د مرکبونو مالیکولي بڼه



## 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  $NH_4^+$  ايون فضایی شکلونه په لاندې ډول دي:



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

## فعالیت

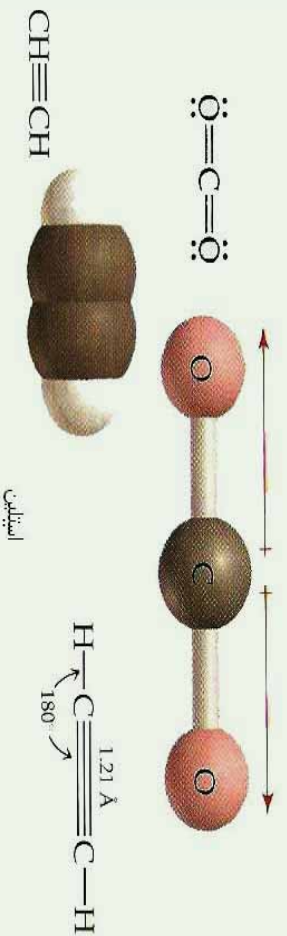
- 1 - د زینون اټوم څو الکترونونه د  $XeF_4$  په مالیکول کې د اړیکو د جوړیدو لپاره په کار وړي؟ او څو جوړي الکترونونه د زینون د اټوم د پاسه په نوموړي مالیکول کې به موجود اوسي؟  
د  $XeF_4$  مالیکول به د کوم هندسي شکل لرونکي وي؟
- 2 - د  $XeF_3$ ،  $XeF_2$  او  $XeF_6$  په مالیکولو کې د اړیکو څرنگوالي د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

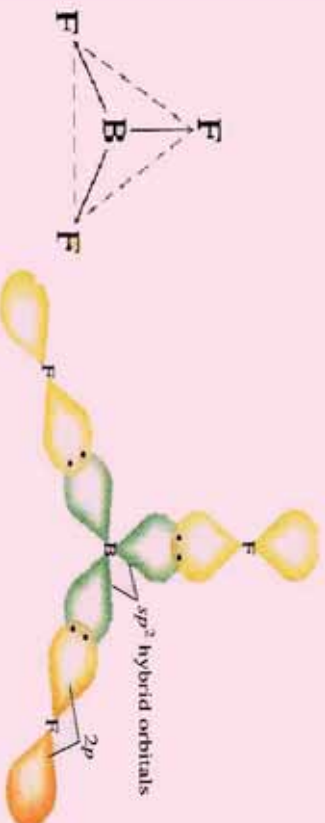
2- که چیري څلورمه پوقانه پر هغوی وړزانه شي، په دې صورت کې به د هغوی نظم څرنگه وي؟

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

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

### پام وکړئ

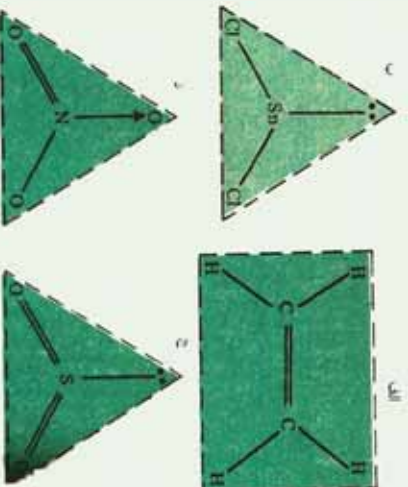
که چیري د مرکبونو د مالیکول د مرکزي اټوم په چاپیریال کې درې جوړي الکترونونه ځای پر ځای شوي وي؛ په دې صورت کې اړیکې په یوه سطح کې شتون لري او د هغوی ترمنځ زاویه (120) درجې ده او درې اټومه د مثلث په راس کې د مرکزي اټوم په چاپیریال کې شتون لري، داسې ډول مالیکولي جوړښت د مثلثي مستوي په نوم یادېږي، د دې ډول مالیکولونو بیلگي کېدای 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 کې ځای لري، دا عنصر د درې ولانسی الکترونونو لرونکي دي او درې اشتراکي اړیکې د نورو عنصرونو له اټومونو سره جوړوي د  $SnCl_2$  د مرکب ډای پول مومنټ 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 کې ځای لري) د څلورو الکترونونو څخه دو الکترونونه د اړیکې جوړولو لپاره په کاروړي دي، د اړیکو جوړه شوي الکترونونه او جوړه ازاد الکترونونه یو له بل څخه لرې شوي او درې

کنجی مسطح جوړښت لرونکی مالیکول تشکیل وي، د الکترونونو داسې تنظیم د الکتروني جوړو په منځ کې زاویه اعظمی کړي اود هغوی تر منځ کې د دفعی قوه کوډچنی ده. لاندې شکل وگورئ:



(4-6)  $CH_2 = CH_2$ ,  $CH_2 = SO_2$ ,  $SnCl_2$ , 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 ټول 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



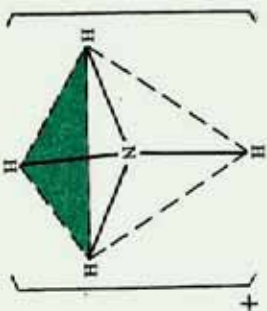
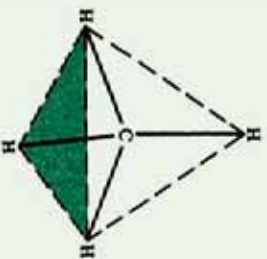
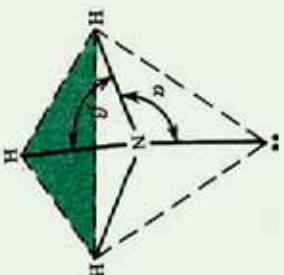
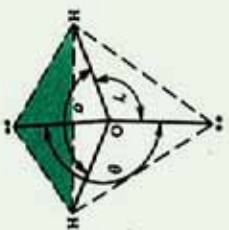
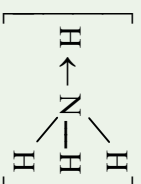
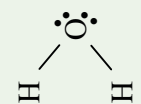
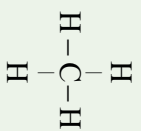
یاد الکتروني جوړو په شکل د اړیکو په جوړېدلو کې موجودې دي. د دې جوړو په منځ کې د دفعې قوه موجود ده؛ د دې لپاره چې دا قوه کمه شي، د هغوی مالیکولي اوریتالونه داسې تنظیمېږي کوم چې د هغوی په منځ کې زاویه لویه وي او له مرکزي اټوم سره تړل شوي اټومونه یو له بل څخه لرې ځای ولري، د اړیکو تشکیل کونکي الکتروني جوړې 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.

دکوولانسنسي اړیکو سره بیره د مالیکولونو د اټومونو په منځ کې توري اړیکې هم شتون لري چې د کواردینیشن د اړیکو په نوم یادېږي، دا اړیکه د کوولانسنسي اړیکو سره څه توپیر نه لري او یو شان ارزښت لري. په هغه مالیکولونو کې چې د اټومونو په منځ کې د کواردینیشن 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 تتراهایدرال ولانسنسي 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 ولانسنسي زاویو د نظریه د انتظار څخه د باندې، علماو هر یو زیلیسپی (*Jillespi*) او نایهولم (*niholim*) د ولانس 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 لاندي 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، لاندي شکلونه وگورئ:



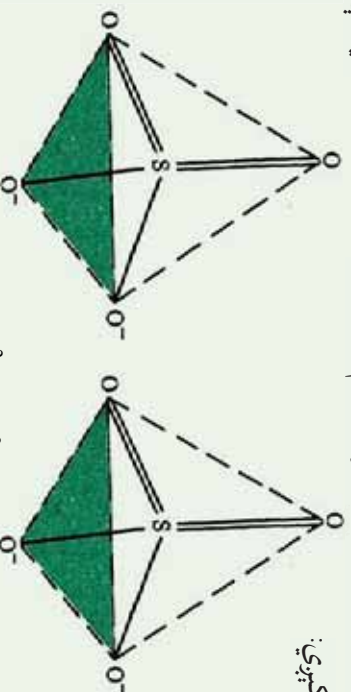


شکل د (7 - 4)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$  په مالیکولونو او  $\text{NH}_4^+$  یون کې کیمیاوي اړیکې

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:



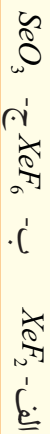
شکل (8 - 4)  $\text{SO}_3^-$  او  $\text{SO}_4^-$  د ایونونو جوړښت





### فعالیت

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



### زیاتي معلومات

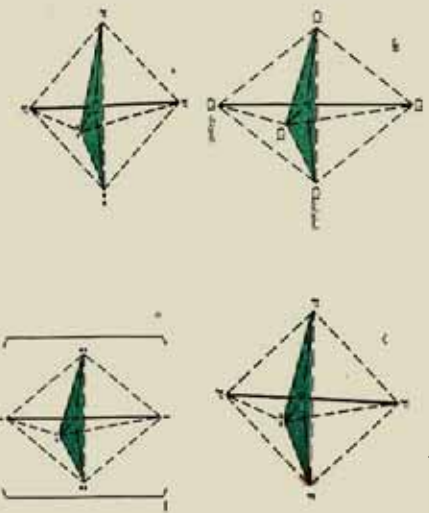


د داسې مالیکولونو جوړښت چې په کې څو (5,6,7) ولانسي الکتروني جوړې هم شتون لري، دا ډول جوړښت هغه مالیکولونه لري کوم چې د هغوی مرکزي اټوم د دوهم او درېم لاندې پېریودونو د عنصرونو څخه دي چې په دې مورد کې د اوکټیت د پراختیا په اړه خبرې کېږي.

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 اټومونه د پیرامید استوایي موقعیت نیولي دي.

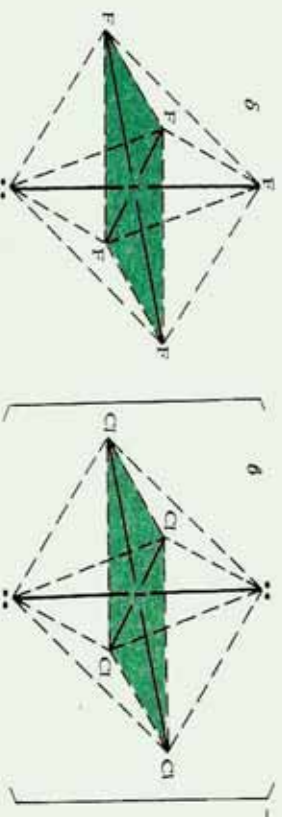
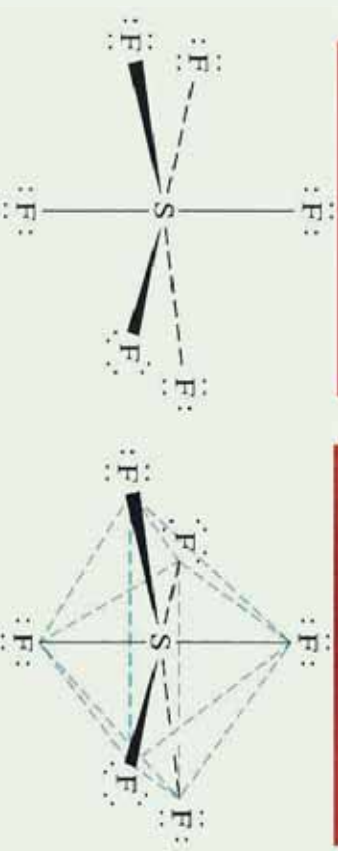
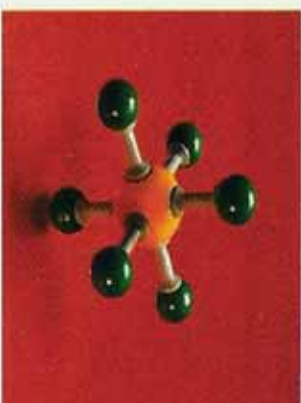
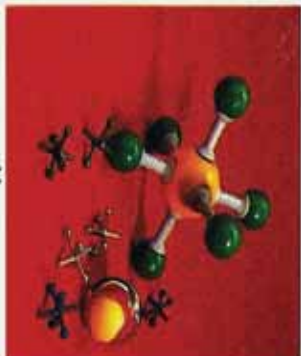
په همدې ترتیب د  $SF_6$  الکتروني جوړه هم تنظیم شویده چې (4 - 9) شکل کې یې گورئ. سلفر هغه عنصر دی چې په VI اصلي گروپ کې ځای لري، د شپږو ولانسي الکترونونو له ډلې څخه څلور الکترونونه یې د اړیکو د تشکیل لپاره په کاروري دي او له هغو څخه یوه الکتروني جوړه ازاد پاتې ده چې دا ازاده الکتروني جوړه په میانه کې عمود موقعیت لري او یا دا چې استوایي موقعیت یې نیولي دي. د هغوی ځای پر ځای کېدل په استوایي موقعیت کې د ټیلیپي (Jiltepi) 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 ولانسي 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  $ClF_6$  مالیکول جوړښت چې په (4 - 10) شکل کې ښودل شویږي، اړیکې او ازادې الکتروني جوړې د Trigonal Bipyramid جوړښت یې تشکیل کوي دي.

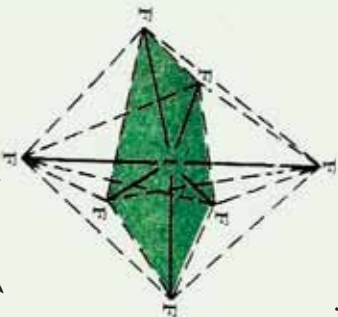
د ایوډین مرکزي اټوم (VI گروپ) د  $I_3^-$  د ایون د اړیکو جوړېدو لپاره له ټولو الکترونونو څخه یوازې دوه الکترونونه په کار وړې دي (ایوډین 7 الکترونه په خپل بانډیني مدار کې لري) د پنځو پاتې الکترونو له ډلې څخه او هم یو ځای شوي الکترون په هغه بانډي چې دا ایون جوړوي ، د درې جوړو ازادو الکترونونو د جهت ورکولو 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  $ICl_4^-$  ایون 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 اټومونه په  $ICl_4$  د مربع په رأس کې تنظيم شويدي؛ خو ازادې الکتروني جوړې استوایي موقعیت په تکميل شوي اته مخيزه کې نيسي.

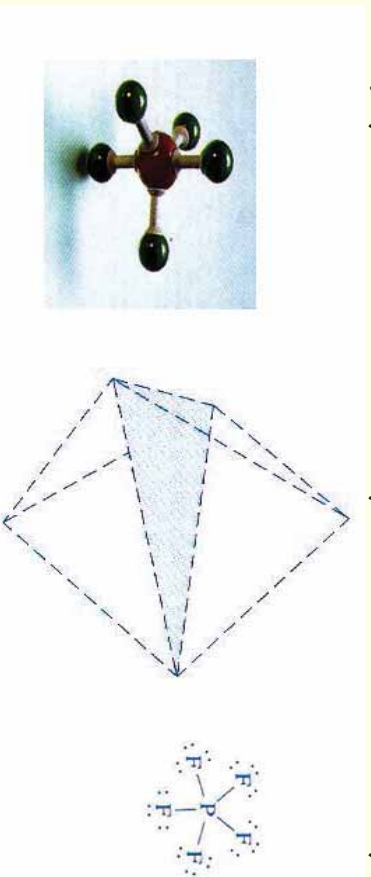
د  $IF_7$  ماليکولونه د مرکزي اټوم په چاپېريال کې د اوو اوربیتالونو لرونکي دي او د اړیکو تنظيم ښي د پینتاونال پيراميد په بڼه دي، لاندې شکل وگورئ:



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

### فعالیت

لاندې شکلونه په څير سره وگورئ او لاندې ليکل شوو پوښتنو ته ځوابونه وړاندې کړئ:

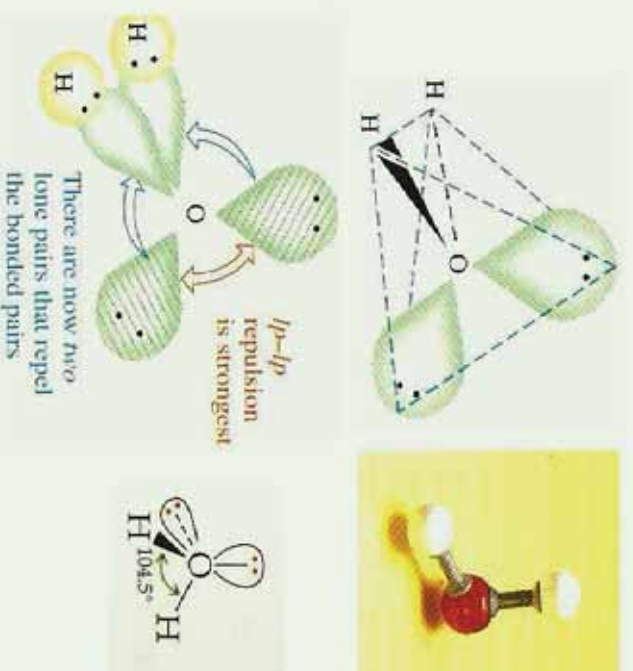


شکل (12 - 4) د پنتافلورو فاسفیت فضايي جورښت او فورمول

- 1 - د نوموړي مرکب ماليکولي جورښت له کوم هندسي جورښت سره سمون لري؟
- 2 - په دې مرکب کې فاسفورس هليريد کوم دي؟
- 3 - د فلورين د اړیکو په منځ کې ولانسي زاويه په کومه اندازه ده؟ فلورين 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 چیرې 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 کېږي چې د اړیکو په تشکیل کې برخه لري. که چیرې 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 هایدروجن سره  $90^\circ$  درجې وي، مطالعی 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 تترایدري د زاوې ( $109.5^\circ$ ) او د اوبو د ولاسي زاوې ( $104.5^\circ$ ) د کمیت تر منځ کې توپیر داسې روښانه کېږي 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.



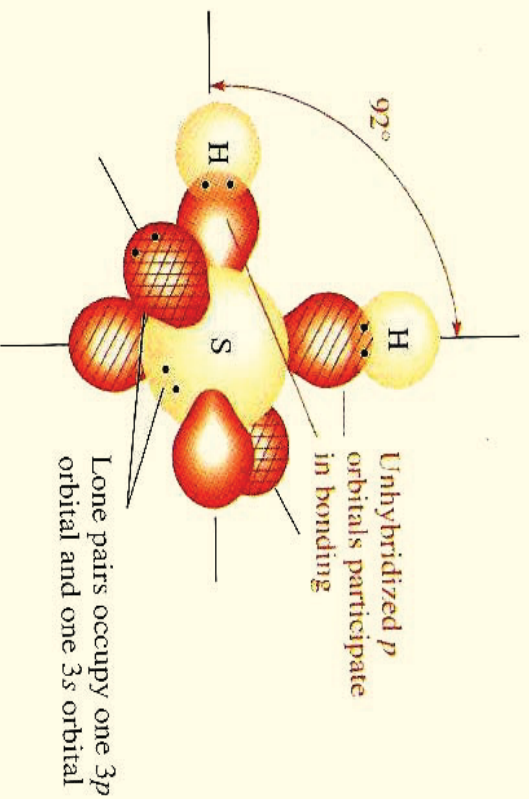
## لوپری فعالیت :

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 اوریټالي شکلونه په  $H_2S$  کې

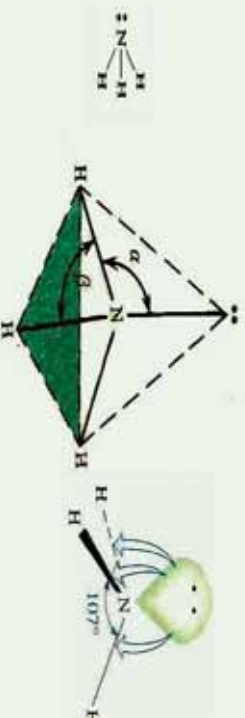
- 1- په نوموړو مرکبونو کې د سلفر اټوم کوم هلیپد لري ؟
- 2- د نوموړي مرکب د اړیکو زاویه ولې د اوبو د مالیکول د اړیکو د زاوې په نسبت ډیره وړه ده ؟

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 اوریټالونو درې طاقه الکترونه یې په کاروړي چې په عمودي سطحې باندې شتون لري.

څیړنو ښودلې ده چې د اموڼیا په مالیکول کې د اړیکو ترمنځ زاویه  $107$  درجې ده او د نایتروجن اټوم د  $3P$  هلیپد حالت لرونکې دي ، د  $3P$  له څلورو اوریټالونو څخه د هغه یو اوریټال د آزادو الکترونو جوړو په واسطه نیول شویدي ؛ خو د هغه درې نور اوریټالونه 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 اورښتالي 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 کړئ.

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

قطبي مالیکولونه کوم ډول مالیکولونو ته ویل کېږي؟ کوم عوامل د مرکبونو د مالیکولونو د قطبیت لامل 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 الکترونیکاتیوټي خاصیت پورې اړه لري. د عنصرونو د اتومونو الکترونیکاتیوټي 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 کړئ، قطبي مالیکول جوړېږي. کله چې د عین عنصر دوه اتومونه یوه کولو لاندې اړیکه تشکیلوي؛ د بیلاګې 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 کړئ (د بیلاګې 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 قطيټ

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 حقيقت کې د یو مالیکول ډای پول مومنټ د چارجونو نه تشابه کمیت اندازه په هغه مالیکول کې ده. دوه مخالف چارجونه چې د چارج  $q = 4.81 \cdot 10^{10} \text{esu}$  یا  $\delta = 1.6 \cdot 10^{-9} \text{Cb}$  د کمیت لرونکي چې د  $1 \text{Å}$  په فاصله یو له بل څخه شتون لري، لاندې ډای پول مومنټ لري:

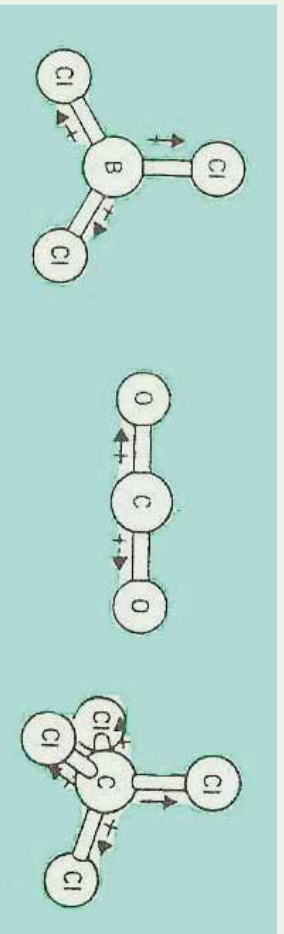
$$\mu = 9.1 \cdot 10^{-18} \text{esu.cm} = 4.81 \cdot 10^{-10} \text{esu} \cdot 10^{-8} \text{cm}$$

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

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



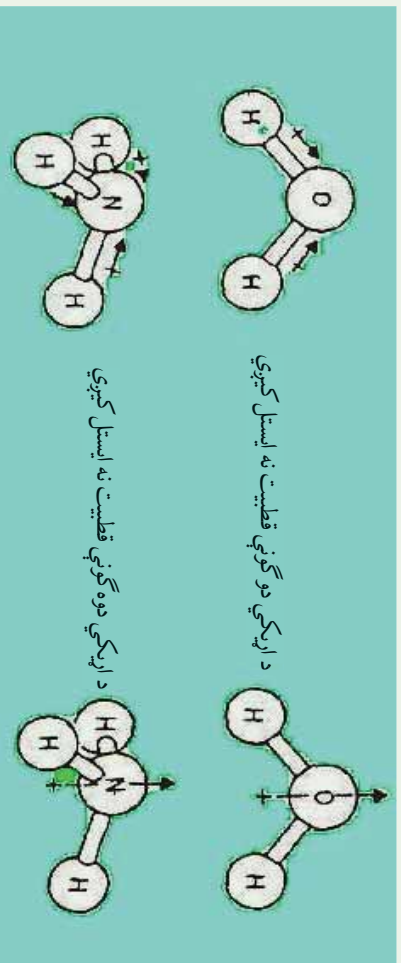
(4 - 17) شکل د ایستل شوو اړیکو ډای پړل مومنت او ماليکولونه په غیر قطبي ډول

### 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 دی. څکه 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 اکسیديشن 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 اوريټالونه سره تداخل کوی چې ماليکول اوريټالونه جوړوي. که چېرې د اړيکو الکتروني جوړې په هغوی ماليکولي اوريټالونو کې ځاي 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.

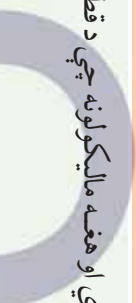
\* د څلورو جهې په ماليکولونو کې د الکترونونو څلور جوړې څلور سطحي راسونو ته محاصه شوي دي.

\* 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 اوريټالونو 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 اوريټالو له ډلې څخه د هغه يوه اوريټال د ازادو الکترونونو د جوړې په واسطه نيول شوي دي؛ خو د هغه درې نور اوريټالونه 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.

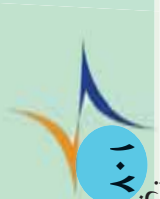
\* د دوه قطبي ډای پول مومنت د قسمي چارج او یو له بل څخه د هغوی فاصلي د ضرب له حاصل

$$\mu = q.L$$

### 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 ونیسي په دې صورت کې ..... جوړوي.  
الف- عنصر ب- کوولانت ج- ایوني 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 ننوزي او ..... تشکیلوي.  
الف- ایوني مرکبونه ب- غیر عضوي مرکبونه  
ج- اټومي اوربیتال د- مالیکول اوربیتال
- 6- کوم یو لاندې شکل قطبي اړیکې رانښيي؟



۱۳۹۷

الف -  $CO_2^{2-}$  - ب  $O^{2-} - C^{4+}$   
ج- الف او ب د واړه د- هيڅ يو

7 - يو دبلی (Debye) (D) داسې تعريف کړی دی.

الف -  $10^{-18} \text{ esu} \cdot \text{cmL}$  ب-  $10^{-18} \text{ esu} \cdot \text{cmL}$   
ج-  $10^{-20} \text{ esu} \cdot \text{cm}$  د- هيڅ يو

8 - دای پول مومنت پدیده ..... په واسطه ټاکل کېږي چې د اړیکې په جوړېدو کې برخه لري.

الف - د دافعه قوه ب- د جاذبه قواوې

ج- اټومي اوربیتال د- مالیکولي جوړښت

9 - هغه اړیکه چې په دواړو خواوې کې یې مثبت او منفي قسمي چارجونه شتون لري د ..... په نوم یادېږي.

الف - قطبي رابطه ب- Polar Bond

ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو

10 - د  $PCl_5$  مرکب مالیکول د اړیکو دینځو الکتروني جوړو په لرلو د ..... د جوړښت لرونکي دي.

الف - سطح ب - خطي ج- تتراهایدرال د- ترای گونال پیرامید

11 - د اونیایا په مالیکول کې د اړیکو ترمنځ زاویه د ..... درجوسره مساوي ده او د ناټروجن اټوم ..... هلیبرید حالت لرونکي دي.

الف -  $SP^2$  او  $120$  ب-  $SP^3$  او  $107$   
ج-  $SP$  او  $180$  د-  $P$  او  $90$

### تشریحی پوښتنې

1 - د هغه اټومونو مالیکولي فورمول ولیکئ کوم چې لاندې هندسي جوړښت یې تشکیل کړېدی.

الف - خطي ب- مثلثی 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 اتومونو فضایی موقعیت په  $BF_3$  او  $NH_3$  کې دی.

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

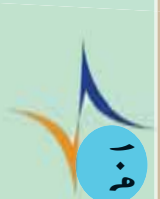
3 - د اړیکو طبیعت او د هغوی فضایی موقعیت په لاندی مرکبونو کې ولیکی.

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 کړئ.

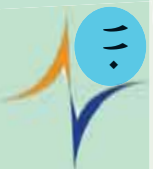




## د مالیکولونو ترمنځ قواوې

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 وړوځو لپاره وړکوي او هم مالیکولونه د ټولو ځانګړتیاو 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 اوقطبي 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 پول ډای پول 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

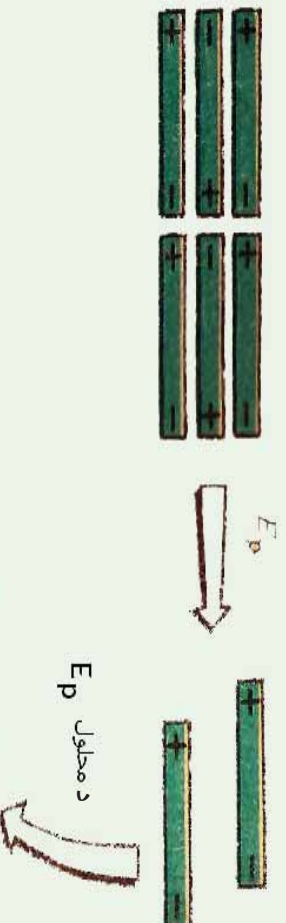
په څلورم څپرکې کې کیمیاوي اړیکې (د کووالنټ اړیکو په بحث کې) د کووالنټ اړیکو لرونکو مالیکولونو د جذب قوې په اړه بحث وشو، د مالیکولونو ترمنځ د جذب د قواو بیلابیل ډولونه شته دي چې دا قواوې لاندي مطالعه کور. د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ متقابل عمل بیلابیلو شکلونه



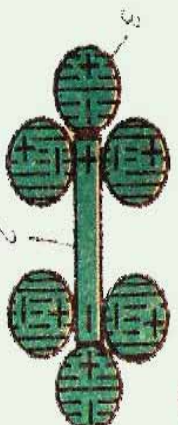
ليدل کيږي، چي د هغوی د اړيکو د جوړېدو لامل گرځي، د دوی له ډلي څخه د ډای پول- ډای پول متقابل عمل، د وانډروالس قوه او هايډروجنې اړيکې دي.

## 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.

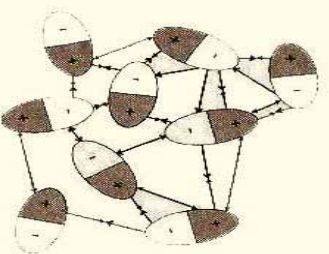


## فعالیت

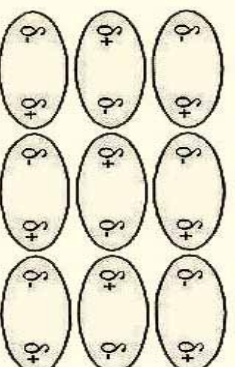


لاندي شڪلونه په څير سره وگورئ او د هغوی اړوند پوښتنو ته ځواب وړاندي کړئ:

- 1 - کوم مواد دا شکلونه لري؟ د دې ډول مواد نسبت د بنوونکو په مرسته ترتيب کړئ.
- 2 - د دافعي 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 ماليکولونو نژدې کيدل 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 ورسولې چې دغیر ایوني او غیر کووالنسي خواصو په پام کې نیولو سره د ماليکولونو ترمنځ د جذب او ددفعي قوه شتون لری چې له دې قواوڅخه کولې شو بیا ییل مفهومونه تر لاسه کړو خو په عمومي ډول دا قواوې د واندر والس د قوې بنسټ جوړوي .

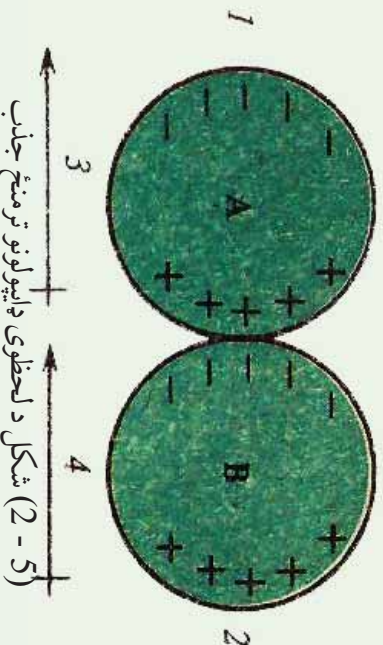
د غیر قطبي ماليکولونو ترمنځ د جاذبي قوه موجود ده. د لندن د تیوري په مطابق دا قواوې د ماليکولونو پر ششپه یز پو لارېزیشن پورې اړه لري چې د جذب قواوې د ثابت متقابل عمل لامل ګرځي. د واندر والس قواوې شکلونو د قطبي ماليکولونو ترمنځ د ډای پول - ډای پول متقابل عمل دي. د غیر قطبي ماليکولونو ترمنځ د جذب قواوې 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 ماليکولونو ترمنځ واندر والس ځانګړې قوه عمل کوي چې هغه عبارت د نسپرسیون (Nesprision) 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 ماليکولونو ځای پر ځای کیدل د یو بل تر څنګه ګورئ: څرنگه چې دا ماليکولونه



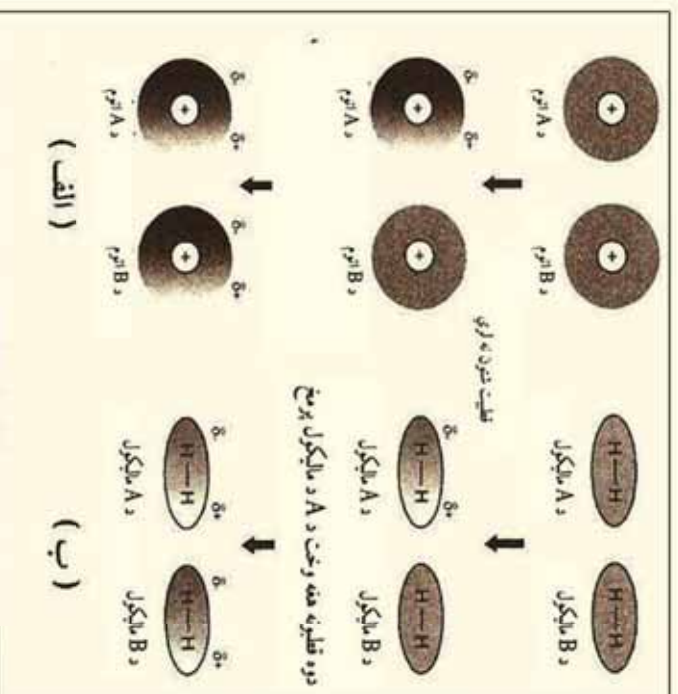
غير قطبي دي، د الکتروني ورېځي کثافت وپشل کېدل د دوي ترمنځ پټه متناظر ډول دي؛ خو په ټاکلي لحظوي ( ششيز ) مومنت کې د الکترونو ویش په مالیکولونو کې امکان لري غير متناظر وي؛ د بيلگې په ډول: په يو ششيه کې دا ډول مالیکولونه د ډای پول مومنت ښکاره کوي . څرنگه چې په ( 2 - 5 ) شکل کې ليدل کېږي، دا ډول ششيز ډای 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 پولي مومنت تر لاسه کوي چې مالیکولونه يو بل جذب وي، څرنگه چې الکترونونه په ډير 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 قياس شوي ډای پول لوري.
- او همدا رازنگه د A مالیکول وروستي ډای پول مومنت کېدای شي مخالف لورته وليرل شي او قياس 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 يو ششيه کې ليدل کېږي؛ خو د هغوی مجموعي تاثیر متقابل عمل لري چې هغه د دايمي عمل کوونکي د جذب قواوو څخه عبارت دي.



- 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 چې 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 اړه په گروبي شكل معلومات وړاندي كړئ.



(3-5) شکل د شپږ د دوو قطبونو د منځته راتلو څرنگوالي د دوو ماليکولو اودوو اتومونو ترمنځ

### د لندن د قواو په فوت باندي اغيزناکه عوامل

څرنگه چې د لندن قوه د ډاى پول مومنت د منځته راتلو په پايله كې پيدا كيږي او هر هغه عامل چې په ماليكولونو كې د الكتروني وړيځي كېدونې زياتوي، دا ډاى پول زياتوى چې دا عامل عبارت دي له:

#### الف- د ماليكولونو حجم :

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

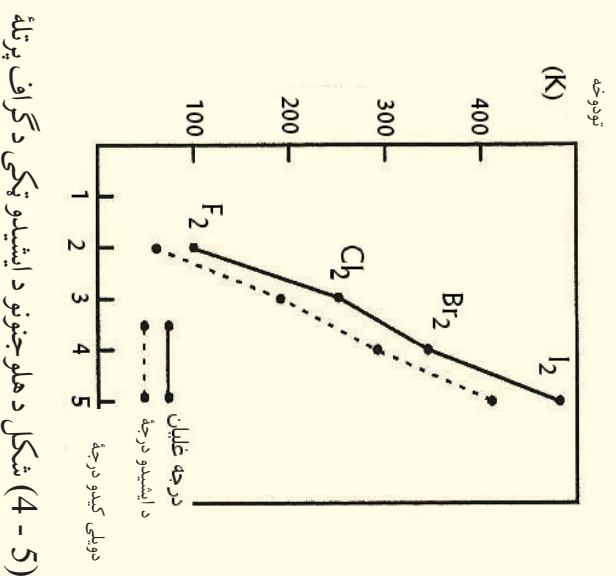


زیاتوالي لامل گرځي. هر څومره چې د الکتروني وړینځي اندازه زیاته اوله هستی څخه لرې واقع وي، د الکترونونو گډوډي زیاته او د لندن قوه هم منځ ته راځي، د لندن د قوه د قوت زیاتوالي د مالیکولونو د حجم په زیاتوالي کېدای شي چې د ویلي کېدو او د ایشیدو د ټکو په ځینې د دي مالیکولونو پرتله کولو پر بنسټ دلاندې فعالیت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

فورمول	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 کړو 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: هایډروجنې اړیکه (Hydrogen Bond)

هایډروجنې اړیکه یو ډول ځانګړې کیمیاوي اړیکه ده چې د هایډروجن او الکترونېګاتيو عنصرونو هایډروجنې 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 (داخلي 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.

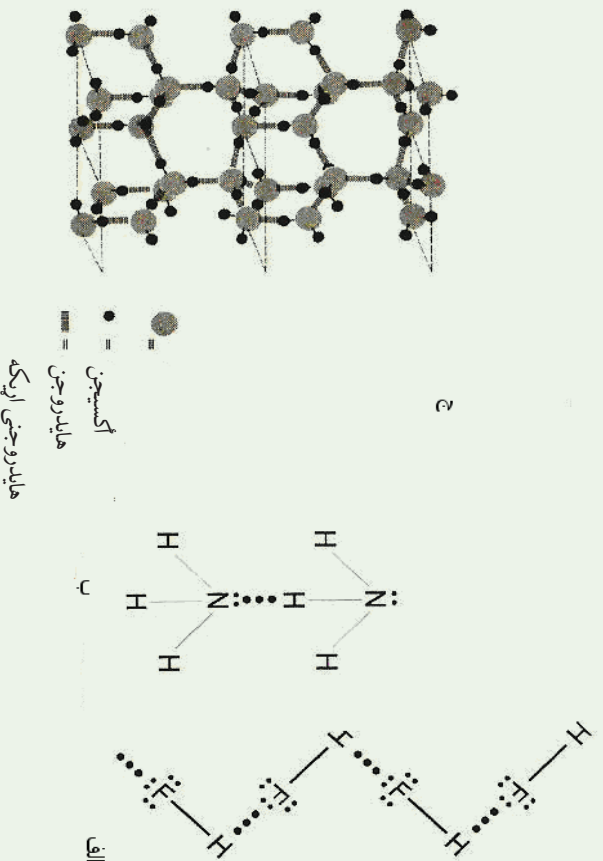
(۰-۵) جدول د اګسیجن، نایتروجن او فلورین عنصرونو لرونکو دسلسو مرکبونو د ایشیدو ټکی

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 دگروپ 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 فلورايد  $HF$  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 معرفت يې ټيټ دی، د اټومونو د ډيرې الکټرونينگايوتي په پايله کې د  $H-N, H-O, H-F$  اټومونو ترمنځ اړيکې ډيرې 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 الکټرونينگايټيف اټوم په واسطه کش کېږي، نوي اړيکه جوړېږي او ماليکولونه يو له بل سره اړيکه پيدا کوي.



(5-5) شکل هايډروجنې اړيکه الف -  $HF$ ، ب - امونيا، ج - يخ

### ۳-۲-۱ د هايډروجنې اړيکې ماهيت :

که څه هم دهايډروجنې اړيکې د ماهيت په اړه يو نظر شتون نه لري؛ خو په دې ځای کې د هغوی ځينې ځانگړتياوې د څيړنې لاندې نيسو چې ځانگړي بيلا بيلی ځانگړتياوې 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

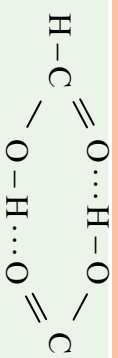
د اړیکې ډلې پول مومنت $\mu$	د مالکول ډلې پول مومنت $\mu$	دهایدروجنی اړیکې انرژي	په مالکول د اټومونو د اړیکو اوږدوالي Pm	دهایدروجنی اړیکو اوږدوالي Pm	د مالکول ترمنځ اړیکه	مالیکول
1.9D	1.8D	-19kg/mol	120	120	F-H...F	HF
1.5D	1.82D	-22kg/mol	100	170	O-H...O	H <sub>2</sub> O
1.4D	1.47D	-17kg/mol	90	220	N-H...N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

د اړیکو د ډلې پول مومنت دقو او پرتله راښی 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 دالکتروستاتيکي اهمیت لرونکی موزنل شي.

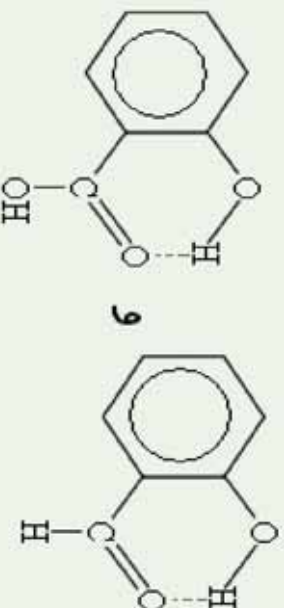
د هایدروجنی اړیکې خاصه ځانګړتیا په دې کې ده چې درې اټومونه ( $X-H...Y$ ) په یوه نښخ خط کې ځای نیول د اړیکې قوت زیات وي او هایدروجنی اړیکه جهت (لوری) پیدا کوي، د دې اړیکې جهت دهغې له کوولانسی اړیکې سره تړون لري؛ خو ایوني اړیکه د دې خاصیت لرونکې نه ده؛ ځکه د ایونونو ترمنځ قوه په ټولر جهتونو کې یو شان ده؛ خو بیا هم هایدروجنی اړیکه نه شو کولای، چې کوولانسی یا ایوني فرض کړو؛ ځکه په لومړي سر کې دهایدروجن اټوم د S اوربیټال لرونکې په خپل لومړي ولاسی قشر کې دي چې نشي کولای د یوې کوولانسی اړیکې خنځه 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 څومرټی 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.

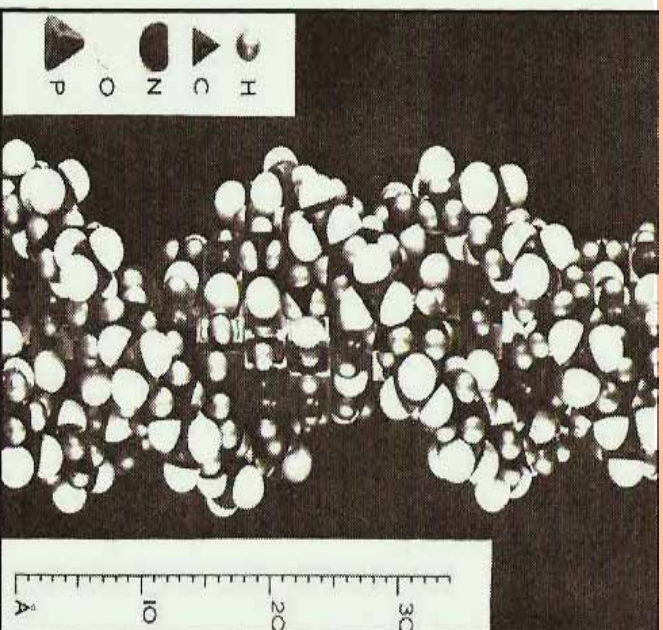
### لوپړی فعالیت:

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 الکترون ګټیږي 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 شعاعو مجموعه د اټومونو ترمنځ په  $F \cdots H$ ,  $H \cdots O$ ,  $H \cdots N$  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 نښلوي 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 قسطیت 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 قسطیت د زیاتوالي پر بنسټ زیاتېږي، زیاتره مواد چې د لوړو 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  $IV$  ټر  $VI$  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 دویمې 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 اوسي؛ 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 کیږي 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 انرژی په جامد، مایع او گاز فازونو کې په  $KJ / mol$

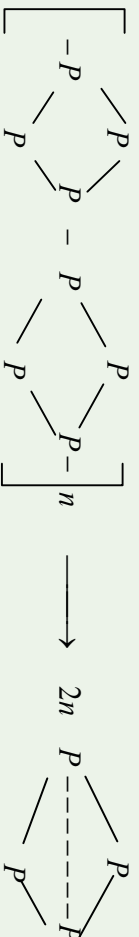
مرکب	$M-X(g)$ $M^+(g) + X^-(g)$	$M-X(s)$ $M^+(g) + X^-(g)$	تصمید	نسبت
$LiF$	766	1033	268	
$LiCl$	636	845	209	
$LiBr$	615	799	184	
$LiI$	573	741	167	
$NaCl$	644	916	272	
$NaBr$	556	778	222	
$NaI$	536	741	205	
$KF$	506	690	184	
$KBr$	582	812	230	
$KI$	494	707	213	
$RbF$	477	678	201	
$RbCl$	498	686	192	
$RbBr$	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، یا بیرته په سپین فوسفورس ګڼګل کېږي:



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

د ولې کېدو درجه	مرکب	د ولې 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 ولې کېدو درجه یو له بل سره پرتله کړئ، د هغوی ولې 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 ولې کېدو او ایشیدو درجې

د ایشیدو درجه	د ولې کېدو درجه	مرکب	د ایشیدو درجه	د ولې 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 وېر ساده ډول دى ، هغه قراوې چې د حل کېدونکې مادې او محلول ترمېخ په محلولونو کې شتون لري ، د لندن د قواوې ډول دى 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 ، وېر 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 ايونونو ترمېخ د الکتروستاتيکې جاذبه انرژي بايد مغلوبه شي ، په محلولونو کې چې د حل شوی مادې ايونونه د لوړ ډاى الکټريک د ثابت لرونکي د محلول په واسطه (د بېلگې په ډول  $CH_2O = 87 \text{ }^\circ\text{e}$ ) جلا کېږي ، د دې ايونونو ترمېخ د جاذبې قوه لږه ده او په اسانۍ يوبل نه شي جذبولې او رسوب نه شيکيلېږي ، 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 ايونې ذرو ترمېخ د جذب قوه ،  $K$  ثابت ،  $q_1$  او  $q_2$  د چارجونو اندازه ،  $r$  د دوو 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 دى چې د حل کوونکو موادو د ماليکولونو د مرکزى اټومونو سره يې ترسره کوي ، قطبي محلولونه د منحلې مادې د کټيونونو سره وېر بڼه کوارډينيشن کېږي او د هغه د حل کېدو نور عوامل په محلولونو کې د شاملو ايونونو ځانگړتياوې ؛ لکه اندازه ، د محلول د ماليکولونو د اړيکو د جوړېدو وړتيا له ايونونو سره اود نوموړو ايونونو جسامت پورې اړه لري ، د کرسټلې شبکې انرژي هم د مرکزى ايون بېر 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 سلوٽين په پرتله لوڙه وي، د داسي محلولونو محيط سور دي، ڪه چيري د ڪرستلي شبڪي انرژي په محلولونو کي د سلوٽين (Solvation) د انرژي په پرتله ڊيره ٿيڻه وي، د محلولونو محيط گرم دي.





## د پنځم څپرکي لنډيز

- د بيلا بيلو مرکبونو مالیکولونه بيلا بيل خواص او جوړښت لري او بيلا بيل جسمونه په بيلا بيل شکلونو جوړوي، په داسې جسمونو کې مالیکولونه د يوې قوه پر بنسټ سره يو ځای شوي او جسمونه يې د بيلا بيلو حالتونو په لرلو سره تشکيل کړي دي.
- په کيمياوي اړيکو کې د اټومونو ولاسيکې الکترونونه برخه لري، مالیکولونه، ايونونو او يا راډيکالونه يې جوړ کړيدي؛ خو مالیکولونه د بيلا بيلو قواو پر بنسټ سره يو ځای او، لوی جسمونه يې تشکيل کړي دي.
- د اټومونو او مالیکولونو ترمنځ د متقابل عمل بيلا بيل 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 لندن 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 رسولې، 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 جلا کولو 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 لندن د تيوري سره سم دا قوه د مالیکولونو په شپږه يې يو لارښوونې 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 الکترونوگانيف عنصرونو ترمنځ په هغه صورت کې جوړېږي کله چې د هايډروجن اټوم له همدې الکترونوگانيف عنصرونو سره اړيکه ولري.
- باوري مواد چې صرف د لندن 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 الکتريکي 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- هېڅ 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- هېڅ 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 کیږي کوم چې دا انرژي د حل کیدونکو موادو د قطبي مالیکولونو او دمحل د قطبي مالیکولونو له مقابل عمل څخه..... کیږي .

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

7- زيات مواد چې د لوږيو 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- مايع حالت د- د پلازما حالت

8 - هغه جسمونه چې په جامد حالت کې کولانسې اړيکې يې کلکې کړي دي؛ خو د گاز په حالت کې کولانسې ضعيفې اړيکې لري؛ د هغوی د وېلي کيدو او ايشيدو درجې ..... کيدای شي .

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

9 - د بلوري موادو د تشکيل کونکو ايزونو د برېښنا چارج زياتوالي د کرسټلي شبکې د انرژي د زياتوالي لامل گرځيدلي اود هغوي د وېلي کيدو او ايشيدو درجه ..... کوي.

الف - ښکته والی ب- پورته والی

ج- بدلون نه کوي د- فوق العاده ښکته والی

10 - که چېرته له کولانسې اړيکې د گاز د فاز په ماليکولونو کې د هغوی د جامد حالت د اړيکو د شمير سره مساوي دی او هغوی ته عين ثبات ورکړی وي د هغوی د براس عمل ..... او ساده تر سره کېږي .

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

### تشریحي پوښتنی

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

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

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

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

4 - لاندې مرکبونه د ايشيدو د درجې د لوړيدو پر بنسټ تنظيم کړئ او خپل حل توضیح کړئ .  
الف -  $OH$  -  $C_4H_9$  ب -  $CH_3$  -  $CH_2$  -  $CL_2$  -  $CH_2$  -  $CH_3$  ج -  $CH_3$  -  $CCCH_3$  (g)





$N_2$ -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 انحلايت کې کومې قواوې اغیزه لري؟ معلومات وړاندې کړئ.  
7 - کوم فکتورونه د ایونونو په انحلايت 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 مادې 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 مادې حالتونه پر کوټو شو ایډیو پورې اړه لري؟ مواد په بیلابیلو حالتونو کې د کوټو خصوصیتونو لرونکي دي؟ د مادې د گاز، مایع او جامد حالت څرنگه یو پر بل بدلون لاري شي؟ د مادې د حالتونو په بدلونونو کې کوم شرایط بنسټیز رول لرونکي دي؟ د دې فصل په لوستلو کېدای شي د مادې د حالتونو په اړه معلومات حاصل، پورتنی پوښتنو ته ځواب وړاندې او هم د دې ډول پوښتنو بیلگې حل کړای شي.

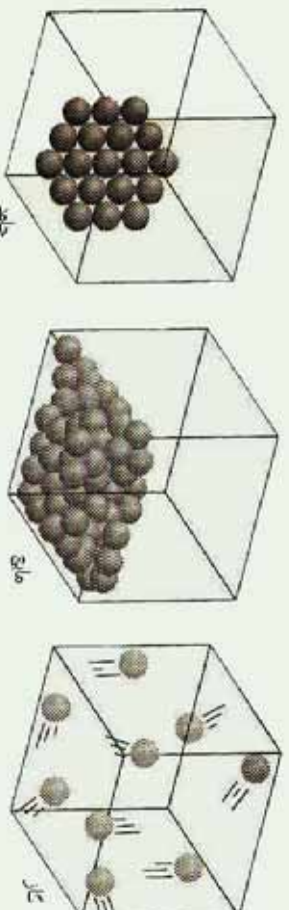


## ۶- ۱: جامدات مایعات او گازونه

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

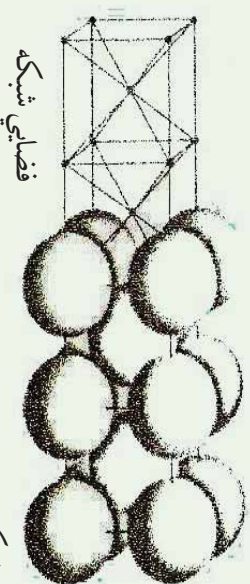
د جامداتو ساده تعریف د موادو لپاره دا دی چې یوه جامده ماده ټاکلې شکل او حجم لري ، په بل عبارت د جامدو موادو شکل او حجم د لوښې د حجم او شکل تابع نه دي، د جامدو موادو پورته تعریف دا دی چې د جامدو موادو تشکيل کوونکي اجزای په ځانگړي نظم سره یو له بل پسې او یو د بل تر څنګ ځای لري، یا د جامداتو پورتنۍ تعریفونه 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 شکونه او ډولونه په لاندې ډول دي.

### ۶-۱-۲-۱: فضايي شبکه

د ټکو منظم هندسي جوړښت په فضا کې د فضايي شبکې په نامه یادېږي، په (6-2) شکل کې د فضايي شبکو یو شکل لیدلای شي 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 :

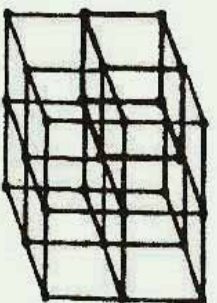


دشبکې بلوري فضايي شبکه (۲-۱)

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.

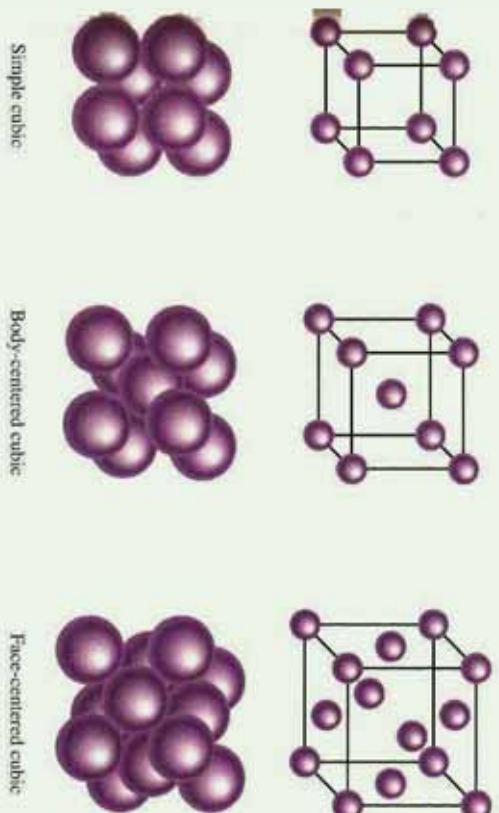
هغه واحد حجره چې معمولاً د فضايي شبکې لپاره ټاکل کېږي، د ټاکلي شکل لرونکې ده، دا حجره د شپږو مخو څخه جوړه شوې ده چې د هغوي هر وجهه يوه متوازي الاضلاع ده. (۱-۳) شکل يو ساده مکعبی شبکه او يوه واحد حجره راښيي چې په دې مکعبی واحد حجره کې د هغې په هر څخه کې يوازې يو ټکی شته دي او د ساده مکعبی واحدی حجرې په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



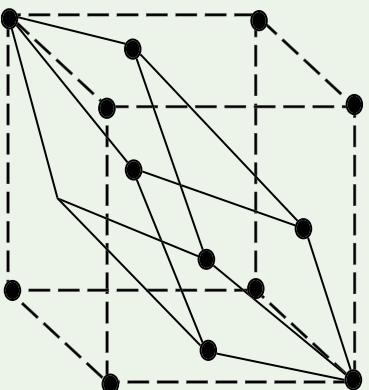
(3-6) شکل يوه ساده مکعبی فضايي شبکه او د هغې حجروي واحد

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 کڼجونو 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 احزونو د هر یو لپاره دوه مودله وړاندې شوېدې چې د توپ او میلی مودل او بله بې غټې کړې دي.



(4 - 6) شکل درې مکعبې حجرې و احزونه توپ او میلی ، 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 .





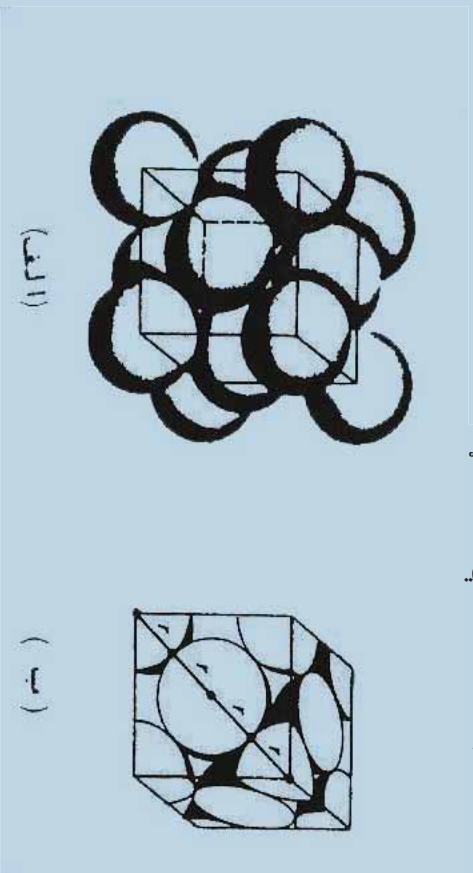


هره واحده مکعبی حجره له څو اتومونو څخه به ډکه وي، دا حجرې توضیح کړئ.

### په کرسټلونو کې د ذرو کلک نښېدل

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

**مثال:** د ارګون په جوړښت کې له (6-6) شکل سره سم تېلور کېږي. د اتومونو 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 کړو مودل، ب- دا ډول مودل د اتومونو په مکعبی واحدو حجرو کې ښودل شوي دي. حل: په لومړي سر کې هغه حجم چې د کروي جامدو اتومونو په بنسټيزه واحده حجره کې نیولې دي، محاسبه کېږي، د دې لپاره لازمه ده تر څو پیدا کړو چې د ارګون څو اتومونه په هر واحدو حجره کې ځای لري، د هرې حجرې په راسونو کې اته اتومه او د خپلې سطحې په مرکزونو کې شپږ اتومه لري، خو د واحدې حجرې د راسونو څخه یو، د اوو (۷) نورو واحدو حجرو لپاره راسونه هم دي؛ نو له دې کبله یوازې  $\frac{1}{8}$  برخه راس د هر اتوم د یوه واحدو حجره پورې اړه لري، همدارنگه هر یو شپږ اتومونه چې په مرکز کې شتون لري، د دوه نږدې واحدو حجرو ترمنځ نیمايي برخه یې هرې حجرې ته اړه لري.

څرنگه چې اته اتومونه په راسونو او شپږ اتومونه 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:

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

$$6 \cdot \frac{1}{2} = 3 \text{ د سطح د مرکز اتومونه}$$

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 مکعي مرکز د اړه وجهي جوړښت لري، هري 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 کوو چې د پوي واحدې حجرې د پوي وجهي 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 وجهي 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 ( $V_{sell}$ )  $V_{sell} = e^3$  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.

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

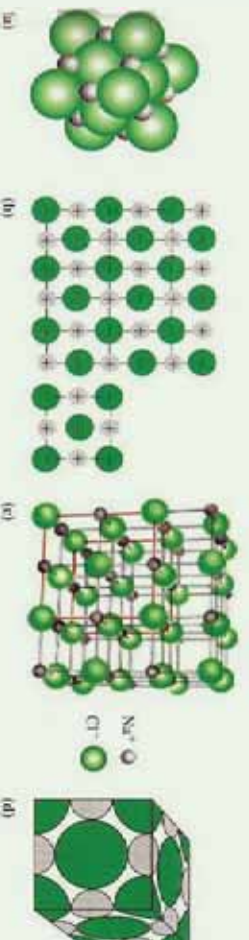
$$0.74 \cdot 100 = 74\% \text{ د اتصالو سلنه}$$

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 دښلولو سره یوځای دي.

### سودیم کلوراید :

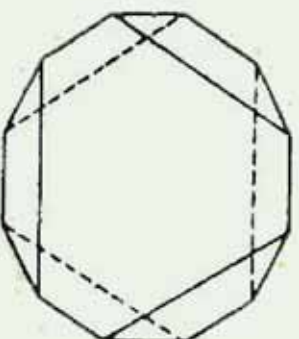
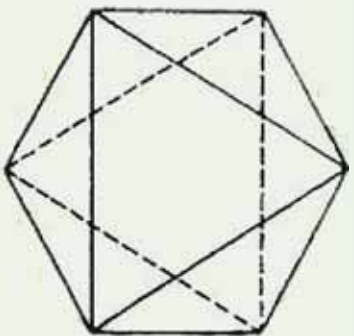
د سودیم کلوراید بلوري جوړښت مکعبی مرکز لرونکو سطحی لري چې د  $Cl^-$  ایونونو د هغه کنج او منځ نیولي دي؛ خو څرنګه چې په شکل کې لیدل کېږي، د  $Na^+$  ایونونه د مکعب منځ او د مخونو منځ یې هم نیولي دي.

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  $\frac{1}{8} = 1$  د هرې 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 جملې څخه چې د سطحې په منځ کې شتون لري، د هغې درې  $\frac{1}{2} = 3$  پر 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 ښځو کرسټال راښيي:

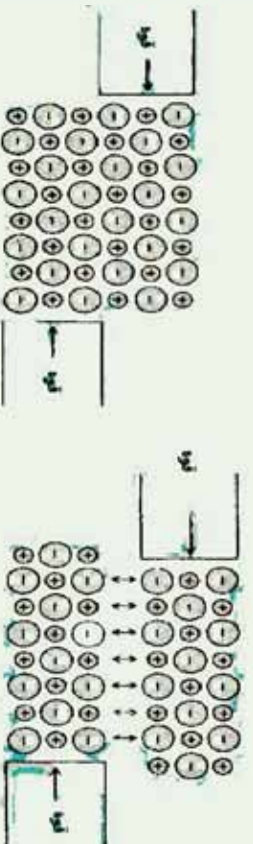


(6- 8) شکل بشپړه بلورونه له طبیعي بشپړ شکل  $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  څخه وتلی

### ۶- ۱- 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

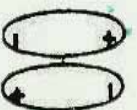
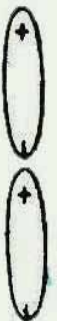
ترسره کبیری؛ د بیلاګې په ډول:  $NaCl$  په  $800^\circ C$  تودوخه کې ویلي کبیری د ایوني جامدانو بریښنايي تیرونه کمزوری ده؛ ځکه د هغوی ایونونه په پراخه توګه حرکت نه شي کولای؛ خو په ویلي شوي حالت کې د لور بریښنايي تیرونه لرونکي دي.



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 پرنسټ 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.

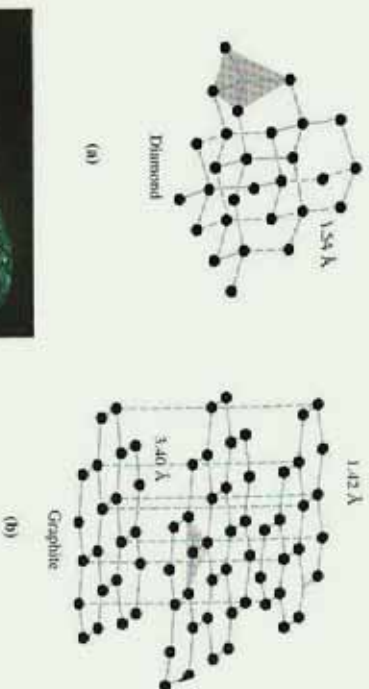
ډای پول - ډای پولې قوه د پولار (*Polar*) مالیکولونو ترمنځ الکتریکي مقابل عمل دي، لاندي شکل په شیماتيک ډول د مجاورو دوو قطبي یوه جوړه مالیکولونه یوله بل سره په یوې شبکه کې ښيي؛ ډای پول- ډای پولې قوه د ایوني کووالنسي قوې په پرتله کمزوري ده.



(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 څلورو 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 څلورو اټومونو سره اړیکه لري.



Diamond



Graphite

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

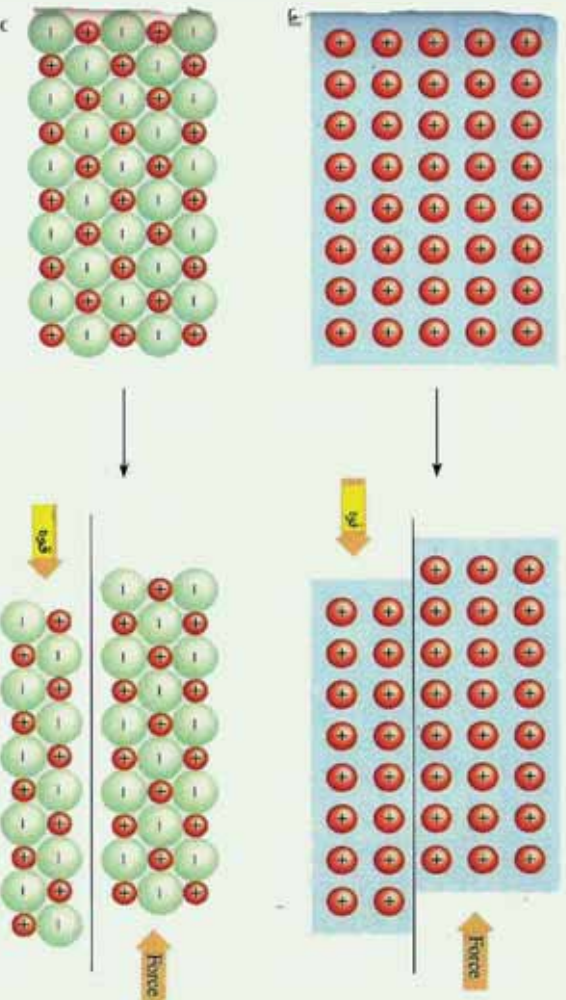
**۴- فلزي جامدات:** په یو فلزي جامد کې، هغه واحدونه چې د شبکې ټکي نیسي، مثبت

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



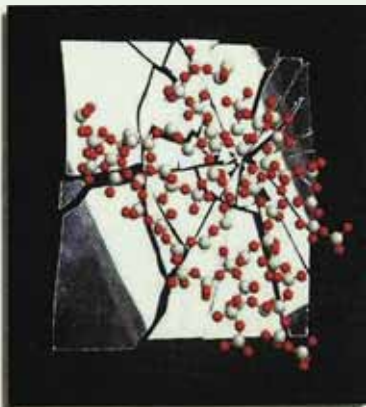
اړیکه قطبي ده؛ له دې کبله میل لري چې د جوړښت کبروالی یې ډیر لږ وي او دهغې د بڼې له بدلون څخه مخنیوي وکړي، د فلزونو د وسلې کیدو درجه د پوزیټیو دلیونو پریښست په لویه ساحه کې بدلون لري؛ د بیلگې په ډول: د سوډیم د ایشیدو ټکی  $89^\circ\text{C}$ ؛ خو د ولفرام  $3415^\circ\text{C}$  دي.

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 لگيږي، 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 فلزي

**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 باندې  $5 \cdot 10^5 \text{ atm}$  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 په پرتله نږدې وي.

## ۶-۲-۱ : د مایعاتو او د گازونو د خپریدلو پرتله

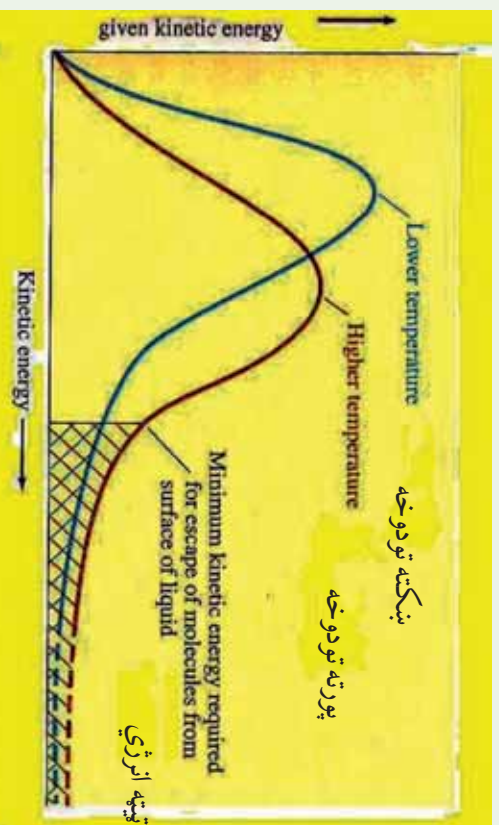
څرنگه چې د گازونو نږدېزبات حجم تښتی فضا جوړ کړي ده او په هغوی کې د مالیکولونو ټکر کم دی، خو دا مطلب په مایعاتو کې نږدې لږ دی ، پر دې بنسټ وېلې شو چې د مایعاتو خپریدل د گازونو په پرتله چټک دی او د مایعاتو د مالیکولونو ترمنځ ټکر نږدېزبات دی چې له دې کبله د هغوی حرکت په یو ټاکلې لور ترسره کېږی ؛ د بیلگې 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.

### ۶-۲-۱: 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 بڼکټي برخه کې ایشیږي لاس زیات سوځوي؟

د ایشیدو پروسه عملاً په سړیتو لوټیو کې نه ترسره کېږي؛ ځکه په سر پټو لوټیو 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 لوټیو کې د مایع پر سطحه باندې زیاتېږي او د ایشیدو بهیر نه ترسره کېږي



## فکر و کړنې:



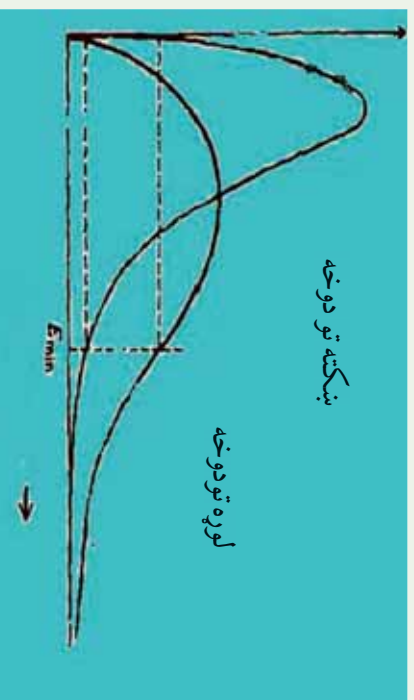
الف- آیا د بخار په سرښتی ډیگ کې چې د اور بر وړانکو د اښودل شوي وي، د ایشولو عملیه تر سره کېږي ؟

ب- ولې د بخار ډیگونو په پورتنۍ برخه کې سموري وباسي چې په مناسب وخت کې وازاو بخار یې ووزي ؟

ج- د اوسو تودوخه د بخار ډیگ کې زیاته ده او یا دا چې په سر وازو ډیگونو کې اوبه ډیرې زیاتې د ایشیدو په حالت دی.

## ۶- ۱- ۴- تودوخه او د مادي بدلونونه

که یوې جامدی مادي ته تودوخه ورکړل شي، کوم بهیر به ولیدل شي؟ په عمومي ډول جامده ماده ویلې کېږي او په مایع بدلیږي، که لاسته راغلی مایع ته بیا هم تودوخه ورکول شي په یوه ټاکلی درجه تودوخه کې ایشیږي او د گاز فاز تشکیلوي . د تودوخې منځني او درې گونو حالتونو د مادي بدلونونو وخت (جامد، مایع او گاز) په لاندې ډول لیدلې شي:



## صعودي حرکی انرژي

(6- 15) شکل: د اوبو د درې حالتونو (جامد، مایع او گاز) د بدلونونو منځني گراف د تودوخې د درجو له تړون سره. هغه انرژي چې یخ ته ورژننه کېږي، د اوسو د مالیکولونو حرکي اهتزازونه زیاتیږي چې په پایله کې مالیکولونه یو له بل څخه جلا او کرسټالي شبکې یو له بل څخه بیلیږي چې جامده ماده په مایع بدلیږي او دمالیکولونو انرژي دومره زیاتیږي چې دا مالیکولونه خپل ځای په شبکه کې له لاسه ورکوي. د جامداتو تودوخه دولې کېدو تر هغه وخت پورې ثابته پاتې کېږي چې کاملاً جامده ماده په مایع تبدیله شوي نه وي. د ویلي کېدو نه وروسته د تودوخې درجه د



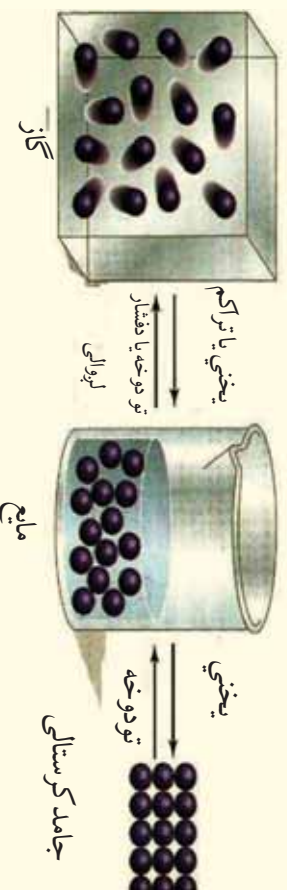


ایشیدو تر درجی پوزی لورپوزی او د تودوخی دا درجه تر براس کیدلو پوزی بشپوره نایته پاتی کپری، کله چی مایع پوره براس شی، نو دتودوخی درجه لورپوزی.

### فعالیت

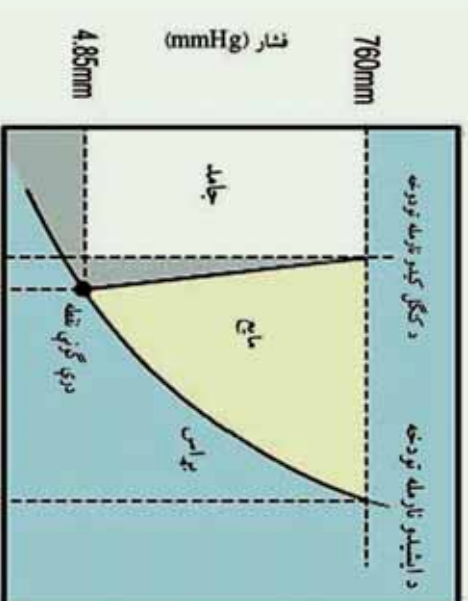


خپړنه وکړئ چې ولې جامد مواد د تودوخی د زیاتوالي په اثر ولې کپری؟ ولې د تودوخی د زیاتوالي په اثر مایعات په براس او یا گاز تبدیلیری؟ لاندې شکلونه وگورئ، خواب وړاندې کړئ.



(6 - 16) شکل د اوبو حالتونه د تودوخی په بیلابیلو درجو کی

د یوې مایې د ویلې کیدو او ایشیدو ټکی د جامد او مایع حالتونه د براس د فشار په واسطه ټاکل کپری، 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

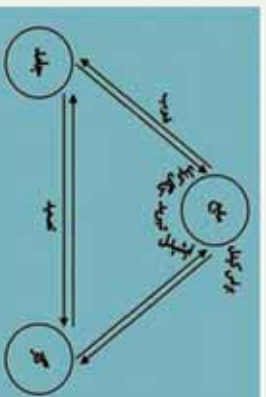
کله چې له یوې مایع څخه تودوخه واخیستل شي، په دې صورت کې د مایکولونو حرکي انرژي ټیټیږي چې د مایع تودوخه ښکته راځي، نو ثابت حالت ځانته غوره کوي او له هغې سره گډه د موادو جامد بلورونه لاس ته راځي. د یو مایع د کنگل کیدو درجه د هغه اندازه تودوخه لاس ته راځي د کوم چې د یوې مادې جامد او یا مایع فاز یو بل سره 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 شې 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، داکمیتونه به په دې څپرکي کې وروستيو بحثونو کې د ازمايشي 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، څرنگه 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:

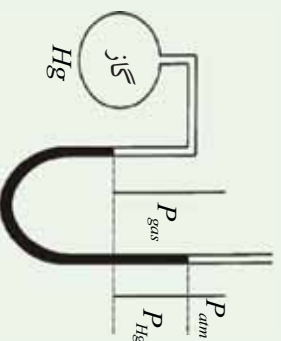
$$T_k = C^\circ + 273$$

### 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 تېل 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 ( $PV$ ) ثابته 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:

$$n = \text{Constant}, T = \text{Constant}$$

$$3-----$$

$$PV = K$$

II او III معادلې د بایل او ماریوت د قانون په نوم هم یادوي، دا معادلې په لاندې توګه هم لیکل کېږي:

$$4-----$$

$$V = \frac{K_1}{P}$$

په لنډه ډول ویلې شو چې په ثابته 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:

$$V_1 = 247 \text{ mL}$$

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

$$P_1 = 625 \text{ mmHg}$$

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

$$P_2 = 825 \text{ mmHg}$$

$$V_1 = ?$$

$$V_2 = \frac{247 \text{ mL} \cdot 265 \text{ mmHg}}{825 \text{ mmHg}} = 187 \text{ mL}$$

### 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 لپاره 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 ورکړ شوې 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

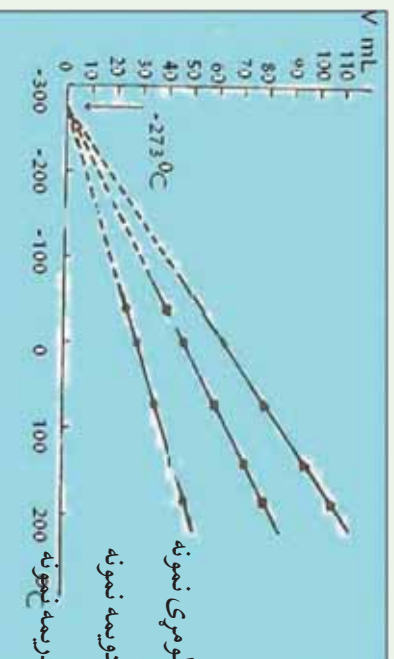


لیاره توضیح شوي ده ، په دې تجزیو کې فشار ثابت دي . که د گراف دې خطونو ته چې د تودوخې او حجم ترون اړیکه رابښي ، دوام ورکړل شي ، د تودوخې د درجو افقی محور به په یوه ټاکلي ټکي کې چې په دې ټکي کې  $(V = 0)$  دي ، پری کوي . د نوموړو تجربو څخه پایله اخیستل کېږي چې د تودوخې د تزیل په بهیر کې تر  $0^{\circ}\text{C} - 273^{\circ}\text{C}$  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 لیکلي 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)

$$V_1 = 1.28Li$$

$$T_1 = 25^\circ C$$

$$T_2 = 50^\circ C$$

$$V_2 = ?$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{1.28L \cdot 323K}{298K} = 1.39L$$

### 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:

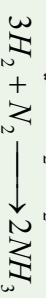
$$\frac{pV}{T} = C$$

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: نایتروجن او هایدروجن د زرات فشار او تودوخې لاندې یو له بل سره تعامل کړي اموښایي تشکیل کړي ده، د اموښا په تشکیل کې نایتروجن او د هایدروجن حجمی نسبت او همدارنگه د هغه برعکس



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 کیمیاوي تعامل کې شتون لري؟ د دې سوال ځواب داسې دی چې د بیلابیلو گازونو مساوي حجمونه 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 حجمونه نیسي. (د اوگدرو دویم قانون)

د اوگدرو د اصل پرنسپل په ثابت فشار او تودوخه کې د گازونو حجم نیغ پر نیغ د همغاښه گاز د مول له شمیر ورسره 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 کې نيولو سره د R قيمت تغير کوي؛ خو په STP شرايطو کې 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 کې 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 کې 8,64L حجم نيولي دي او د هغې مقدار 0,176 مول دي په نوموړي گاز باندې واده شوي تودوخه پيدا کړئ.

=

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

=

$$= \frac{2 \cdot \cdot \cdot \cdot}{2 \cdot \cdot \cdot \cdot} = 2$$

=

$$= \frac{2 \cdot \cdot \cdot \cdot}{2 \cdot \cdot \cdot \cdot}$$

### خپل ځان ازمايښت کړئ

د اکسيجن 5g گاز په 35°C تودوخه کې 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 :

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

### لوهری 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  
مالیکولی 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 ونیسي، د هغې پر بنسټ کیدای 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.

$$P = 727 \text{ mmHg}$$

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

$$m = 1.26 \text{ g}$$

$$M = \frac{1.26 \text{ g} \cdot 6236 \text{ mmHg} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 323 \text{ K}}{727 \text{ mmHg} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}$$

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

$$M = 34 \text{ g/mol}$$

$$T = 50^\circ C = 323 \text{ K}$$

$$R = 62.36 \text{ mmHg} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

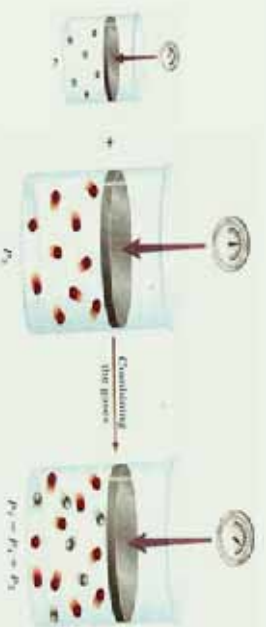
$$M = ?$$

### 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 جزبي 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 جزبي فشارونو سره سم کېدای شي چې وویل شي: د یو گازي مخلوط ټولیز فشار عبارت له گازونو د هر جزو فشارونو د جمعې له حاصل څخه دی. جزبې یا قسمي فشار داسې تعریف کېږي: که چېرې یو گاز په یوازې ډول یو لوښی ونیسي او خپل جزبي فشار معادل فشار یې د لوښي په دیوال وارد کړي، د قسمي یا د جز فشار نامه یادېږي، لاندې شکلونه د دالټن د جزبي فشار او د گازونو د مخلوط مجموعي فشار راښيي؛ د بېلګې په ډول: که چېرې د هیلیم جزبي فشار 100mmHg او د هایدروجن جزبي فشار 300mmHg وي، نو مجموعي فشار یاکلي فشار 400mmHg دی. څه ناڅه د گازونو ډیر مخلوطونه د دالټن د جزبي 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 جزبي 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 کوزونکو اجزاو دمولونو په مجموعي باندې، د اجزاو مولې کسر دي؛ نو که ديو جز مولې 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 چيرې  $O_2$ ,  $N_2$ , او  $H_2$  گازونو څخه د يو، يو گرام په اندازه په يو لس ليتره بالون کې وړدنه کړئ، نوموړي گازونه ايد يال دي، ددی گازونو د مخلوط تودوخه  $125^\circ C$  ده، کلي يا مجموعي فشار (Total) يې پيدا کړئ. (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 گازي 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:

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

$$D = MK \text{-----10}$$

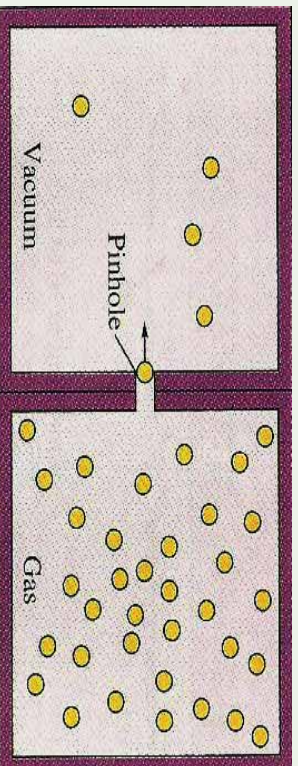
$$D \approx M \text{-----11}$$

خړنگه 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 او د 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 تیریزې 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



پروپان د اکسیجن په واسطه سوځیري چې په کاربن ډای اکساید او اوبو باندې بدل شویږي. یو لیتر پروپان 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

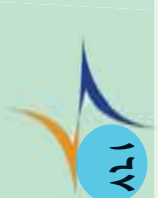
تر اوسه مو د ایډیال گازونو مهم خواص د گازونو د قوانینو تر سرلیک لاندې؛ لکه: د بایل قانون، د دالتن قانون، د گراهام قانون..... مطالعه کړل، له دې مطالعې څخه پوښتنه پیدا کېږي چې ولې گازونه دا نوموړي خواص له ځانه بنسټي؟ تاریخ ثابتې کړي ده چې علوم په لیدو او تجربو پیل شوی دی، نظریې او یا مودلونه د همدې لیدنو 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 فریکي 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 شویډي 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 شوي 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. څرنگه 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.

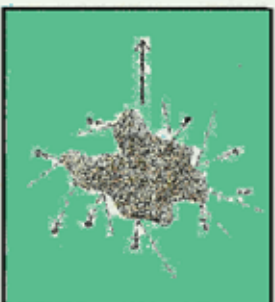
3 - په گازونو کې مالیکولونه او یا اتومونه جلا یو له بل څخه ځای لري چې هیڅ د جاذبي او دافعي قوه د گازونو د اتومونو او مالیکولونو ترمنځ شتون نه لري. (د ټکر د وخت په استثنا)

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 نیغه اړیکه لري او په ټاکلې تودوخه کې ثابتې پاتې کېږي، په (6-13) شکل کې د گازونو تصویري مودل وړاندې شویډي، 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 چټکیا د گازونو د ذرو په واسطه وکېږي.

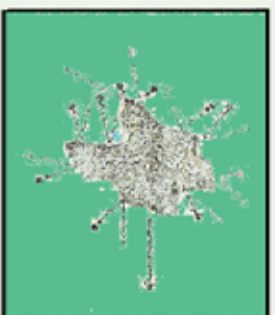




(ج)



(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 ، درې 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

$RT = P_1 \frac{a}{v} (v - b)$  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)
$H_2$	0.244	0.0266 .0
$He$	0.3412	0.0237
$N_2$	1.390	0.03913
$O_2$	1.360	0.03183
$CO_2$	3.59	0.0427
$CO$	1.485	0.03985
$CH_4$	2.25	0.0428
$NH_3$	4.17	0.0371
$H_2O$	5.464	0.03049
$NO$	1.340	0.02789

**مثال:** د 10g په اندازه د ميثان گاز تودوخې په  $25^{\circ}C$  کې يوه ليتره لوښي کې ساتل شويدي نوموړي گاز باندې وارد شوی فشار د ايډيال گازونو د قانون او واندر والس معادلې پر بنسټ محاسبه کړئ،  $a$ ،  $b$  قيمتونه له (6 - 3) جدول څخه په لاس راوړي.

حل : الف :

$$m = 10g \quad P = \frac{mRT}{MV}$$

$$P = \frac{10g \cdot 0.062 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K} \cdot 298 \text{ K}}{16g \cdot \text{L}}$$

$$V = 1 \text{ liter} \quad P = 15.3 \text{ atm}$$

$$P = ?$$

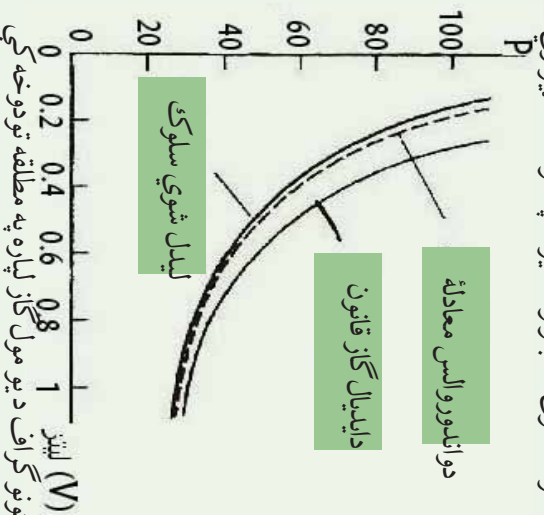
ب

$$M = 16$$

$$\left( P = \frac{nRT}{V-n} \right) - \left( \frac{n^2 a}{V^2} \right) = \frac{0.0625 \text{ mol} \cdot 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K} \cdot 298 \text{ K}}{1 \text{ L} - 0.625 \text{ mol} \cdot 0.428} - \frac{(0.625 \text{ mol})^2 \cdot 2.25 \text{ L}^2 \text{ atm}}{\text{L}^2 \cdot \text{mol}^2}$$

$$P = 14.8 \text{ atm}$$

د واندر والس معادله د گازونو د حالت د عمومي معادلې په پرتله په ښه توګه کولای شي چې حقیقي گازونه توصیف کړو (6 - 25) شکل د یومول  $CO_2$  د حالتونو څرنگوالي او د  $PV$  وضعیت په  $350K$  تودوخه په تجربی ډول راښی، همدارنګه د هغوی د حالت څرنگوالي او تجربی خواص د ایډيال گاز د حالت معادلې د واندر والس معادلې په وړاندې پرتله کوي. نور معادلې هم د گازونو د حالت د محاسبې په خاطر وړاندې شوي دي چې د واندر والس د معادلې په نسبت ډیرې ښه دي؛ مګر د هغوی د ثابتونو شمیر له پنځو څخه ډیر وي.



(6 - 25) شکل د حالتونو گراف د یومول گاز لپاره په مطلقه تودوخه کې

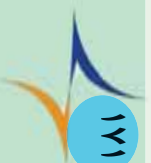


### مشق او تمرین وکړی

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 ټیت کثافت لري او د هغوي کتلې ډیر کوچني دي. 4 - د سیال شکل لري. 5 - چټک حرکت لري او ټیټ 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 ډیری لږ دي چټک او درې بعدي، بې نظمه حرکت لري.	1 - ټاکلی شکل لري. (د شکل د بدلون مقاومت) 2 - تقریباً تراکم نه قلموي. 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:

$$\frac{PV}{RT} = Z$$





## د شپږم څپرکي پوښتنې څلور ځوابه پوښتنې

- 1 - گازونه هغه مواد دي چې د هغوی جوړوونکي ذرې یو پر بل باندي..... لري.  
الف- ډیر کمه اغیزه                      د- ټول  
ب- د هغو د ذرو د جذب قوه یو له بل سره ډیر کم  
ج- نامنظم حرکت  
د- جامدات هغه مواد دي چې..... لرونکي دي.  
الف- معین حجم  
ب- معین شکل  
ج- الف او ب دواړه  
د- هیڅ یو
- 2 - د مایعاتو څپرکسل د گازونو پر نسبت..... دی او په مایعاتو کې د مالیکولونو ټکر  
دی.....  
الف- ورو                      ب- چټک، ډیر زیات                      ج- نورمال، ډیر زیات                      د- زیات، نورمال  
3 - په ثابت تودوخه ( $T = \text{const}$ ) کې له یوې ټاکلې اندازې د گازونو حجم، له فشار سره څه تړون لري؟  
الف- مستقیم متناسب                      ب- معکوس متناسب  
ج- تناسب نه لري                      د- د الف جز درست دی.  
4 - له  $0^\circ\text{C}$  څخه انبساط حاصلوي.  
الف- 1:237                      ب- 1:1                      ج- 2:3                      د- 1:100
- 5 - د بیلابیلو گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې د یوشان شرایطو لاندې د مساوي شمیر لرونکي دي.  
الف- ایونونه ب- مالیکولونه                      ج- اټومونه (په هغه گاز کې چې عنصر وي)                      د- ټول  
6 - یو مول د هر گاز په STP شرایطو کې..... حجم نیسي.  
الف- 28,4L                      ب- 22 mL                      ج- 22,4mL                      د- 22,4m<sup>3</sup>
- 7 - که چېرې د یو مول گاز مولي کتله د یو مول گاز په حجم تقسیم شي، په ستنډرډ شرایطو کې د..... په نوم یادوي.  
الف- نسبتی کتله                      ب- ترکیبی کتافت  
ج- مولي کتافت                      د- مخصوص وزن

- 9 - واندر والس د ریښتیني گازونو معادله په ... وښودله:
- 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) اټومونو (ب) مالیکولونو (ج) ایرونونو (د) ټول څو اېوونه سم دي.
- 11 - د یو لوښی د گازونو فیرو فضا... فضا جوړه کړي ده:
- الف) دکو (ب) خالی (ج) د اټومونو (د) د مالیکولونو

### تشریحی پوښتنې

- 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 محیطي فشار لاندې دی چې پر هغه باندي لومړنی محیطي فشار (په ثابت تودوخه) څومره دی ؟
- 3 - A د لوښي 48.2L حجم لري ، چې  $N_2$  گاز لرونکي دي ، دهغه تودوخه  $25^\circ C$  او فشار یې 8.35atm دي. د B لوښي 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 لوښي یو له بل سره وصل شوي دي ، د گازونو د مخلوط فشار په دواړو لوښو کې 8.7atm ته لوړ شوی دی ، د B حجم پیدا کړئ.
- 4 - په یوه ازماينښتي دستگه  $1.10^{-15} \text{ mmHg}$  فشار شته دي ، په ازماينښتي دستگه کې یو لیتره یو لوښي په پام کې ونیسئ که چېرې تودوخه  $0^\circ C$  وي ، په هغه لوښي کې چې د هوا څخه ډک دي ، د مالیکولونو اندازه به څومره وي ؟
- 5- په یوه ستوري کې د هایدروجن د گاز کثافت  $10 \text{ g/cm}^3$  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  $2 \text{ cm}$  قطر لري ، په  $25^\circ C$  تودوخه او محیطي فشار 1atm کې به دا پوکاڼه د اوبو د براس څومره مالیکولونه لري ؟
- 7 - په  $177^\circ C$  تودوخه او 2atm فشار د نایټروجن د گاز کثافت  $1.25 \text{ g/L}$  دي ، په دې



شرایطو کي هغه په پنځه لیتره لوشني کې څومره مالیکولونه په دې شرایطو کې موجود وي ؟

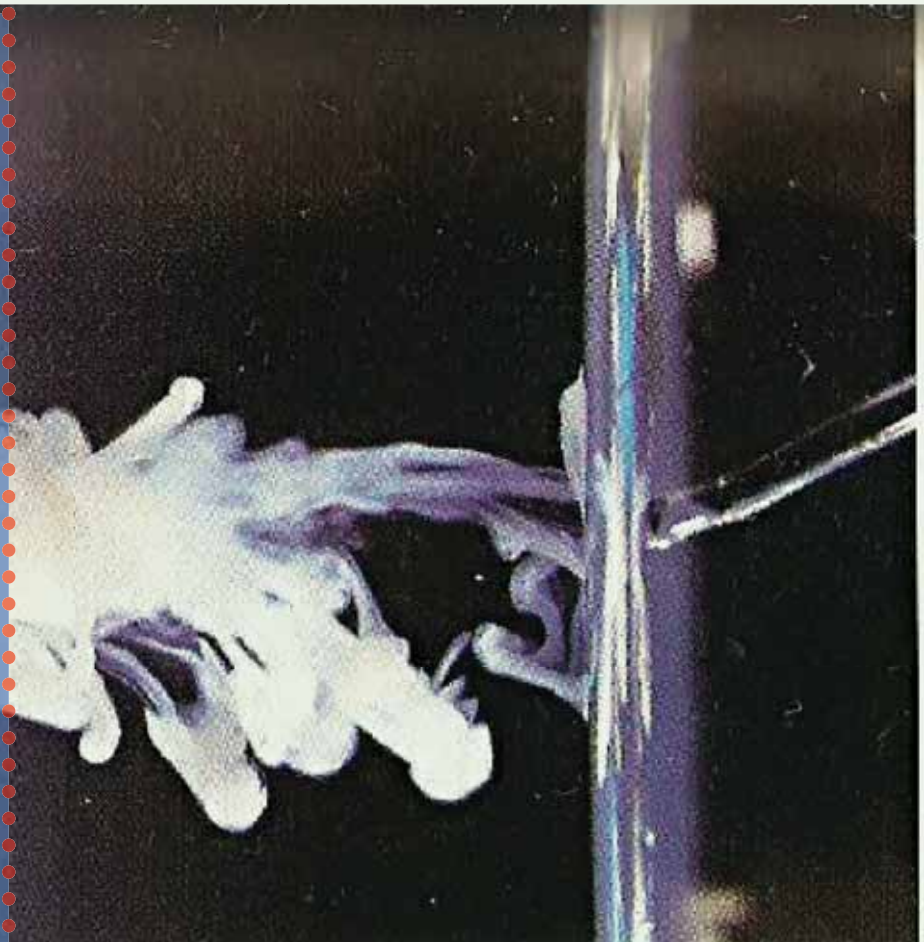
8 - په یو سلنډر کې  $1.5kg$  د  $N_2$  گاز شته دی چې فشار په هغه  $31.8atm$  دی، څومره  $N_2$  په دې سلنډر کې زیات شي چې په ثابت تودوخه کې د سلنډر فشار  $75atm$  لوړ شي ؟

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

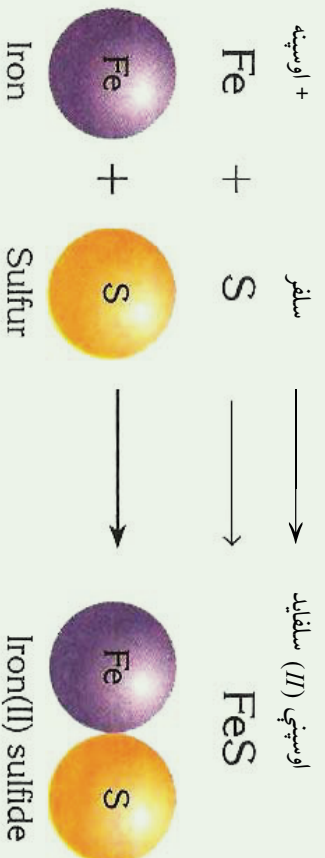
په نړۍ کې زیات بدلونونه او اوبنډونونه ترسره کېږي چې د هغه بیلګه کېدای شي د اوبو اوبنډون په نېراس او د اوبو د بېر اوسونو بیا سپړیدل د باران یا واورو اوږلۍ په بڼه، د جوړو توره کېدل او د هغوی اوبنډون په خاورو، شګو او نور وړاندې شوی دي، دا ډول بدلونونه فزیکي دي، د فلزونو زنگ وهل، د سمون د موادو سوځیدل، د 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 کيږي لوري ته او د تعامل محصول د معادلي ښی لورته لیکي او د (=) علامې په عوض په معادله کې له وکتور (→) څخه گټه اخلي، وکتور «ورکوي» معنی راښيي؛ د بیلگې 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 ځانگړتیاو پوره نماینده گي 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 ټاکي 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, 5atm</sup>

### ۷-۱-۱: په تورو لیکلي معادله

په دې ډول معادلو کې یوازې د تعامل کونکو او د تعامل د محصولونو د موادو نوم په تورو لیکل کېږي چې د تعامل کونکو او د تعامل محصولونو 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 کاربونیټک + 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 ډای نایتروجن تترافلوراید په لاس راځي.
- 5- امونیم ډای 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 عنصرنو او مرکبونو د یوې توصیفی جملې په چوکاټ کې گټه اخیستل کیږي؛ د بیلاګې په ډول: کلسیم کاربونیټ د تودوخې په اثر په کلسیم اکساید او د کاربن ډای 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 گټه اخستل کېږي؛ د بیلگې 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 نېغه 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 باندې 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 رېډکشن د اکسیدېشن او رېډکشن 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) انډوترمیک ( انرژي جذبونونکي)	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	رېځمي (گرځیدونکي)	د تعامل محصول بیا په لومړنیو مواد تبدیلېږي	$3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$
	د موادو څرنگوالي	سوخیدل	د موادو تعامل له اکسیجن سره چې تودوخه او روښنایي تولیدوي	$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O + E$ $CH_4 + O_2 \longrightarrow C^{+4}O_2 + H_2O^{-2}$
4		هیدرولیز	د اوبو په واسطه د یوې مادې یوڼه کیدل په څو مادو او د اوبو د آیونونو متقابل عمل د مرکب د مالیکول آیونونه سره	$NH_4Cl \xrightarrow{H_2O} NH_4OH + H^+ + Cl^-$
	خښی شدن	د تیزاب او القلی ترمنځ تعاملونه		$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O^{-2}$

$O_3 \longrightarrow O_2 + O$ 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	لږې 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

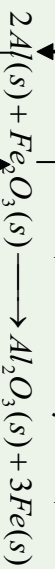
۷- ۲- ۱: یو گوني یا ساده تعویضي تعاملونه: په دې ډول تعاملونو کې د یو خالص

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)

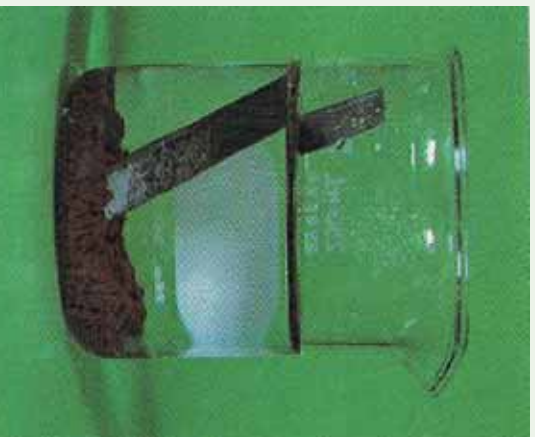
المونیم د اوسپني ځای په فیریم II اکساید نیولی دی.



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

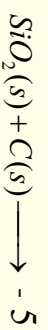
### فعاليت :

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.

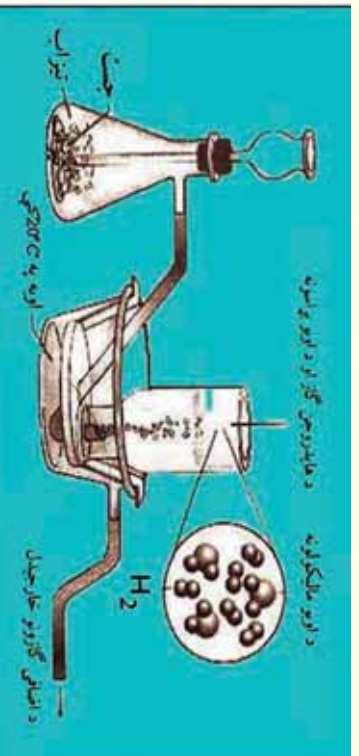


4- مس د سپینو زرو د نایترویتو له محلول سره تعامل کړي.



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 50cm په اوږدوالي، د اوبو تشت، عادي اوبه، څلور عدده تست تیوبونه، پایله-گیرا (زیونوکی)، تست تیوب دانې، د جستو 5 یا 6 ټوټې، د مالګې او یا گوګرو د تیزابو د به اندازه 10ml

**کړنلاره:** 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.

### ځپل ځان امتحان کړئ!

دا لاندې حروفې او په تورو لیکل شوی 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 تیتورو لیکل شوی معادلو له کومو یوې سره سمون لري؟ د هغوی شمیره د هغو په مخ کې ولیکئ.



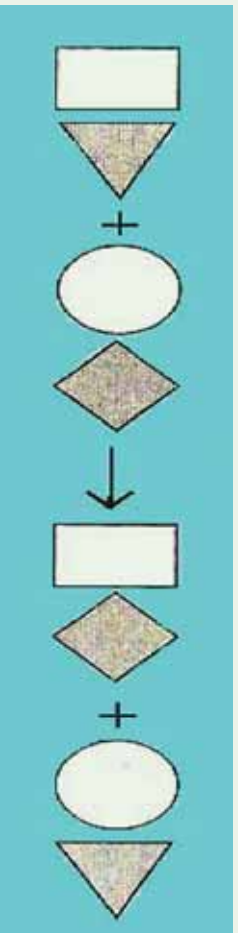
- 1 -  $Br_2 + 2NaI \longrightarrow 2NaBr + I_2$
- 2 -  $Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu$
- 3 -  $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$
- 4 -  $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

زیات پوه شي!

تعامل نه کوي  $Cu + HCl \longrightarrow$

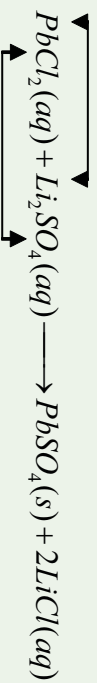
### ۲-۱-۲-۷ : دوه گونې تعویضي تعاملونه

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

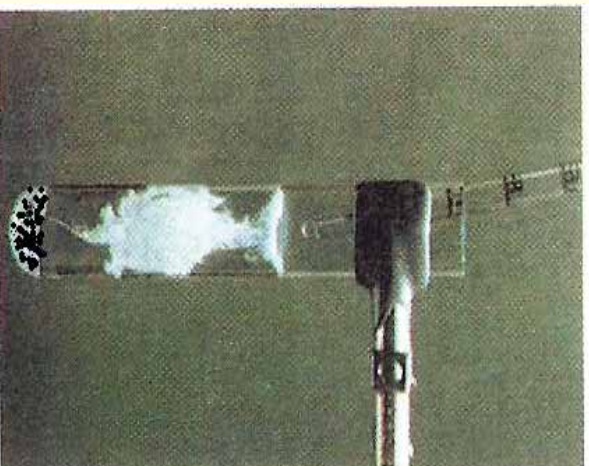
په یاد ولرئ چې په دوه گونو تعویضي تعاملونو کې څه نا څه یو د تعامل د محصولاتو غیر منحل ماده، اوبه یا گاز دی.

## فعالیت

### د سپینو زرو د نایتریتو تعامل له سودیم سلفایید سره.

**د اړتیا وړ لوازمو او مواد:** تست تیوب، بنښنه بې میله، د تودوخې سرچینه، د سپینو زرو نایتریت، سودیم سلفایید او گیرا.

**ګډونلاره:** 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 شوي 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 چيرې د  $0.1 - 0.001 \text{ mol/L}$  ترمنځ په يو ليتر اوبو کې حل شوي وي، ډير کمه منحل او که چيرې د  $0.001 \text{ mol/L}$  کم په يو ليتر اوبو کې حل شوي وي، د غير منحلو 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 ايدايدونه ( $\text{I}^-$ ) 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 :

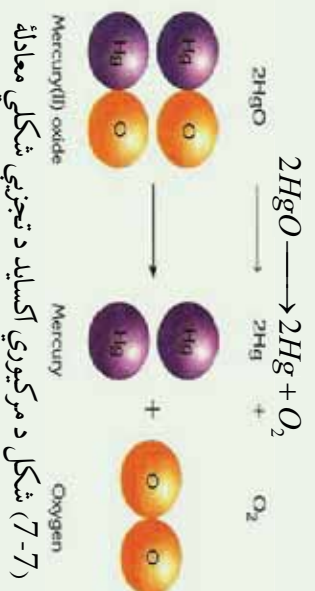
زیاتره مرکبونه د تودوخې په بڼه د انرژي د جذبولو، برښنا، رڼا او میخانیکي ټکرونو په واسطه تجزیه اویه ساده موادو بدلیږي چې د دې تعاملونو عمومي شکل په لاندې ډول دي:



د دې ډول مرکبونو د تجزیوي په پایله کې ممکن د تعامل محصولات هم مرکبونه وي، نو C او A مرکبونه دي. که چیرې د تعامل محصول عنصرونه وي نو C او A عنصرونه دي، په همدې ترتیب که چیرې د تعامل د محصول مواد هم عنصر او هم مرکب وي، دلته C عنصر او D مرکب دي، پر دې بنسټ کېدای شې چې لاندې معادلي د پورتنیو نوموړو تعاملونو په ډول ولیکل شي:

- 1 - مرکب + مرکب  $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$  مرکب
- 2 - عنصر + مرکب  $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$  مرکب
- 3 - (عنصرونه) عنصر + عنصر  $\xrightarrow{\text{تودوخه}}$  مرکب

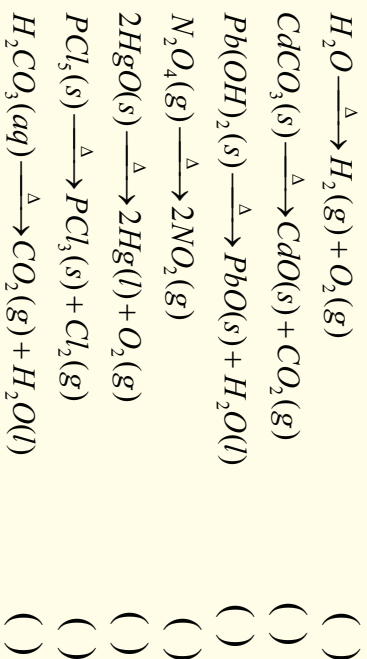
که چیرې د سیمابو اکسایدو ته تودوخه ورکړل شي، فلزي سیماب او د اکسیجن ګاز تشکیلېږي:



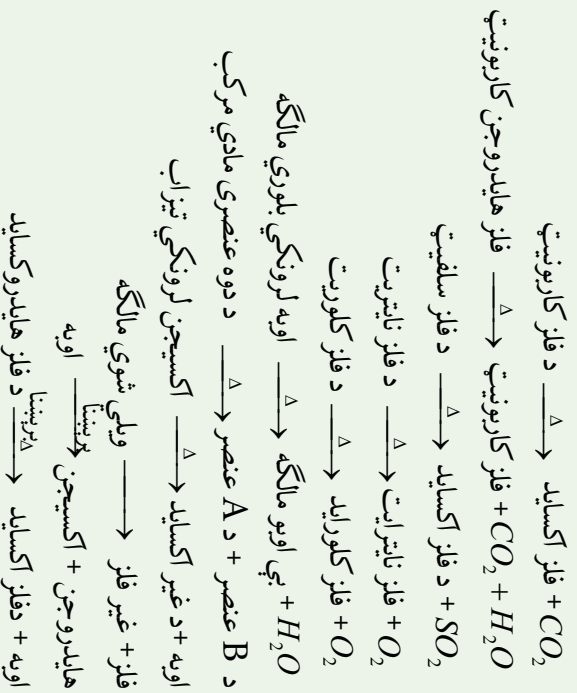
(7-7) شکل د مرکبوزي اکساید د تجزیوي شکلي معادله

## فعالیت

لاڻدي 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 تېدلېږي.



## پلټه وکړئ!

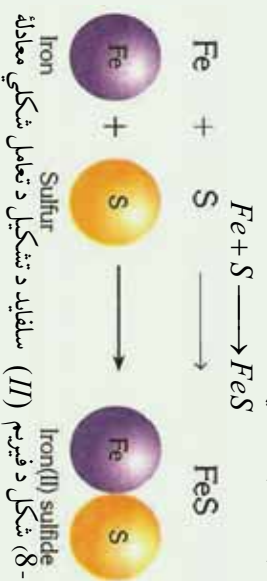
یاد تڅرځیزوي تعاملونو لپاره کولای شې د نوموړو ویلیگو څخه پرته نوری بیلګې په دې لوست کې وړاندې کړئ؟

### 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

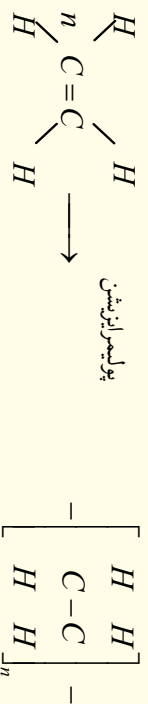




## فعالیت



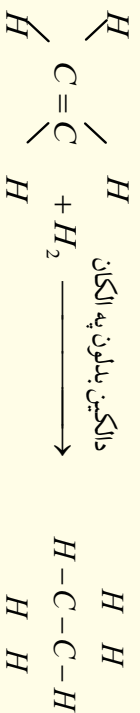
لاندي تعاملونه به څېر سره ولولئ د 1، 2 او 3 شمېرو په واسطه چې د پورتنیو نوموړو عمومي تعاملونو د شکلونو شمېر دی له هغه سره یې پرتله کړئ:



پولیمرایزیشن

ایتلین

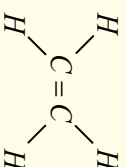
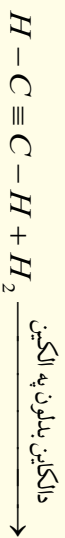
پولی ایتلین



دالکین بدلون په الکان

ایتان

ایتلین

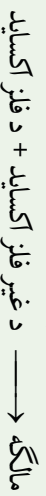
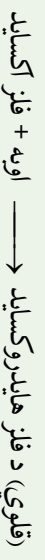


اسیتلین

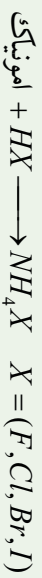
ایتلین



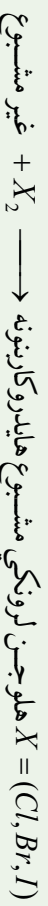
د ترکیبي تعاملونو عمومي شکلونه کېدای شي په لاندي ډول فورمولو هم ښودل شي کوم چې د دې تعاملونو ډېر شکلونه ورسره سمون لري:



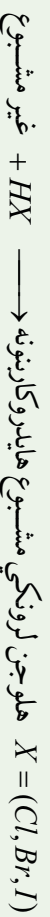
پولیمیر → مونومیر  
اوبه → آکسیجن + هایدروجن



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، دا کاربونیټونه 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 لرې 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 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 لري نه کړئ او تودوخې ته دوام ورکړئ، له دې څخه وروسته بیا اوبه له لوښی لرې 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 نایټروجن لرونکي عضوي مواد وسوځول شي، د نایټروجن 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.

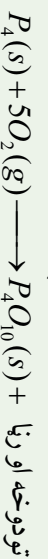


ایا د موادو سوځیدل د ترکیبي تعاملونو له ډولونو څخه دي؟ په اړوند هوا کې د فاسفورس په خپل سر سوځیدلو یو د موادو د سوځیدلو له مهمو تعاملونو څخه دي. لاندې شکل د سپین فاسفورس په خپل سر سوځیدل راښيي:



په هوا کې د فاسفور سوځیدل

10-7) شکل په هوا کې د فاسفورس سوځیدل



## فکر و کړئ



ایا د موادو سوخیځلو تعامل کیدای شی د ترکیبي تعاملونو ډول څخه ومنل شي؟

## فعالیت

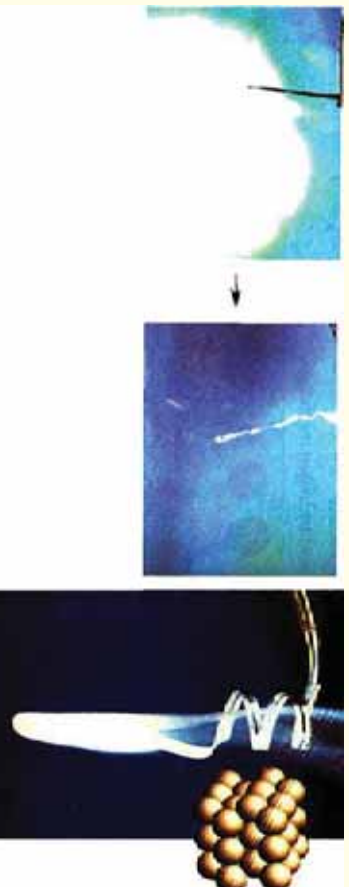


### د مگنیزیم د فلز سوخول

د اړتیا وړ لوازم او مواد: د مگنیزیم او اورلگیت

**کړنلاره:** د مگنیزیم د فلز 20cm فېته واخلي، د اورلگیت په واسطه يې وسوځوئ، د هغې

تودوخه او رڼا وگورئ سینیټي اېري چې د مگنیزیم اکساید دی، وگورئ.



الف

ب  
مگنیزیم له اکسیجن سره تعامل کړئ

سیم سوخیځل او د تودوخې تشکیل  
مگنیزیم اکساید یې جوړکړئ دی.

### ۷- ۴: اکزوترمیک او اندوترمیک تعاملونه

کیمیاوي 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 رسېدوپه 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 ازادېدلو سره ترسره کېږي؛ د بیلاګې په ډول:

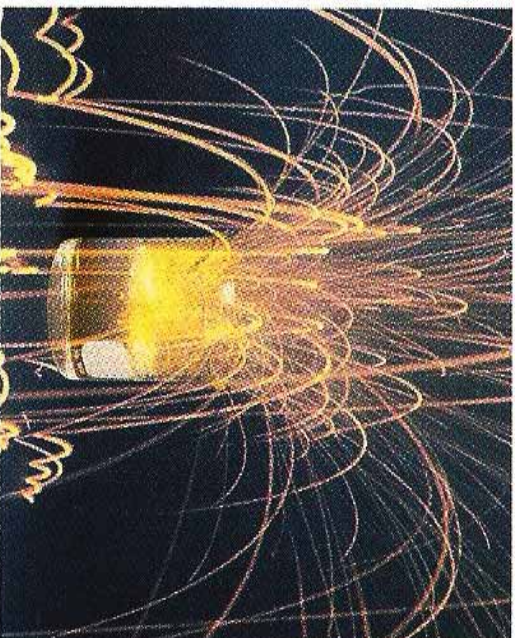


انرژي + اوبه + ملاګه  $\longrightarrow$  د ملاګې تیزاب + سوډیم هایدروکساید

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

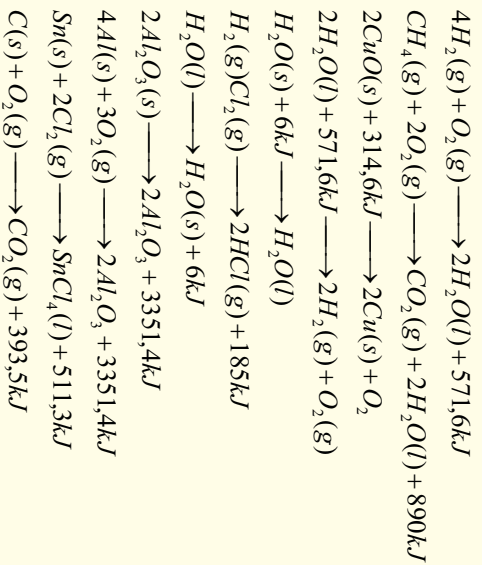


اکزوترمیک تعاملونه هم د تعامل کونکو موادو د فعالولو لپاره انرژي ته ضرورت لري؛ خو هغه انرژي چې د تعامل په بهیر کې ازادېږي، د انرژي د هغه اندازه څخه زیاته ده چې د تعامل کونکو موادو د فعالولو لپاره په مصرف رسېږي؛ د بیلګې په ډول: د مګنیزیم فلز لومړی باید د اور شعلي ته نژدې کړای شي، تر څو تعامل پیل شي، کله چې تعامل پیل شو، نو ډیره زیاته انرژي ازادېږي، همدا رنگه که چیرې پر پوټاشیم پرمځنیت 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 نښانې کړئ:



## ۷-۲-۵: د اکزوترمیک او اندوترمیک تعاملونو لپاره د انرژي دپاگام

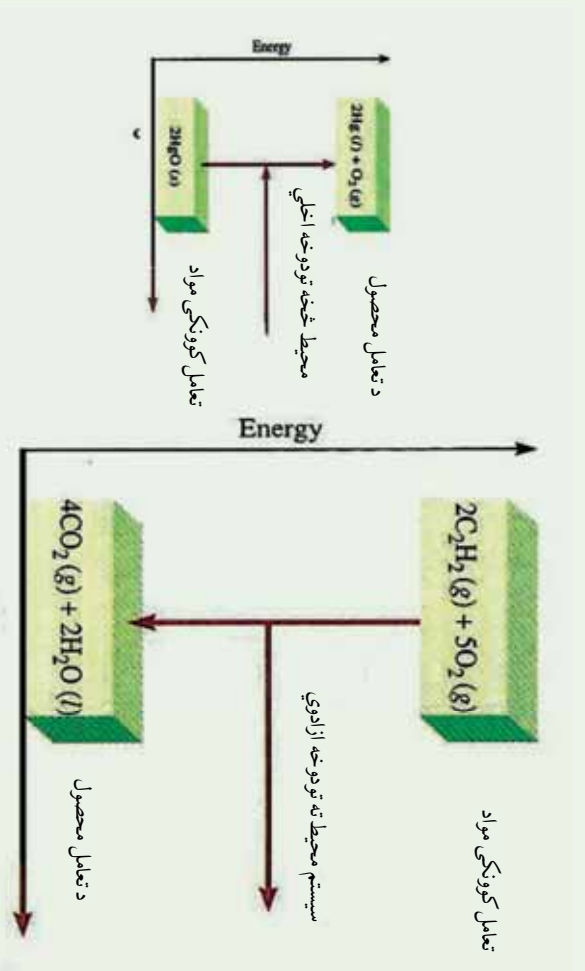
خرنگه چې وویل شو ، کیمیاوي تعاملونه د انرژي له کبله په دوو برخو اکزوترمیک او اندوترمیک ویشل شويدي. د اکزوترمیک تعاملونه د تعامل په پیل کې یوه اندازه انرژي ته اړتیا لري چې دا اندازه انرژي د فعالونکي په نوم یادوي، خو هغه انرژي چې ازاډېري د فعالونکي (Activation) له انرژي څخه زیاته ده.

په اکزوترمیک تعاملونو کې تعامل کوونکي مواد د پیرزباتي 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 جوړېدو په وخت کې ازاډېري.

د اندوترمیک تعاملونو د محصولو موادو د جوړېدو 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 جوړېدو په بهیر کې اخیستی ده، بیرته یې ازاډوي.







شکل 7-13) اکزترومیک او انلوترومیک د تعاملونو دپاږام

- الف- د هوا په شتون کې د اسیټلین سوځیدل (اکزترومیک)
- ب- دمرکبوری (II) د اکساید (انلوترومیک)



شکل 7-14) اکسپي اسیټلین څراغ د سوځیدلو په وخت کې زیاته تودوخه تولیدوي چې په

ولیدنګ کولو او د فلزونو په پړې 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 تعريضي تعامل له هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يو يا څو اټومه د يو يا څو اټومو ځایي د هغوی په تشکيل شوي مالیکولو کې نيسي.

- دوه گونې تعريضي تعامل د هغه تعامل څخه عبارت دي چې په هغه کې يو يا څو اټومه د يو مرکب د يو يا څو اټومو له بل مرکب سره تعريض 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 دانسرژي 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- يو عبارت دي
- 3 -  $K(s) + H_2O(l) \longrightarrow K_2O + H_2O$ 
  - الف-  $K_2O + H_2O$
  - ب-  $KOH + H_2$
  - ج-  $K + H_2 + O_2$
  - د-  $K + H_2 + O_2$
- 4 - 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 .
- 5 - له لاندي سلفيټونو څخه کوم يو په اوبو کې غير منحل دي .
  - الف-  $Na_2SO_4$
  - ب-  $K_2SO_4$
  - ج-  $FeSO_4$
  - د-  $BaSO_4$
- 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 :

- 1 - ولې شوي مالگه د بريننا د جريان په واسطه په فلز او په تيزابي بقيه تجزيه کېږي .
  - ( )
  - ( )
- 2 - د استيلين تبديلول 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.

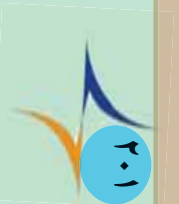
- 1 - مگنيزم له مس (II) سلفيټ سره تعامل ..... او ..... تشکيل وي.
- 2 -  $\text{PbCl}_2$  په اوبو کې ..... دي.
- 3 -  $\text{Pb(OH)}_2$  د تجزيوي تعامل محصولات عبارت دي له ..... او ..... دي.
- 4 - د ترکيبي تعاملونو عمومي شکل ..... دي.
- 5 - فلز + اکسيجن محصول عبارت له ..... څخه دي.
- 6 - سوډيم هايډروکسايډ 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.

### تشریحي پوښتنې

- 1 - کيمياوي تعامل په کومو مفهومونو ښودل کېږي؟
- 2 - د کيمياوي تعاملونو د عمده ډولونو نومونه واخلئ
- 3 - توصيفي معادله د يوي بيلګې په واسطه توضیح کړئ.
- 4 - سمبوليکه معادله ډېرې بيلګې په واسطه وښايي.
- 5 - د اکزو ترميک تعامل د يوي بيلګې په واسطه توضیح کړئ.
- 6 - ترکيبي تعامل تعريف او د هغه عمومي شکل وليکئ.
- 7 - ساده تعويضي تعامل ډيوي بيلګې په واسطه توضیح کړئ.
- 8 - ایا 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 یوځایګډون، د فلزونو الکترو لیکي 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، آیوډین او نون) همدارنگه کیمیاوي ټاکلو محصولاتو (امونیا، د بنسوري تیراب، د ګوګرو تیراب او نون) 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 معادلونو ته زده کړئ. د اکسیدیشن - ریدکشن تعاملونو د توازن بنسټیز میتود به هم زده کړي.



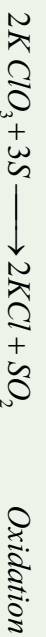


## ۸- ۱ : د اکسیدیشن او ریډکشن تعریف :

په پخړانیو 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 یادشوي دي؛ د بیلګې په ډول:



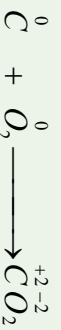
د اکسیدیشن عملیه امکان، د ازاد اکسیجن په نه شتون کې د ترکیبي اکسیجن لرونکي مادي په واسطه هم ترسره شي ، لاندې تعامل وګورئ:



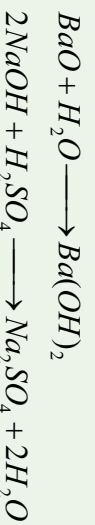
په پورتنی تعامل کې  $KClO_3$  د اکسیدي کوزنګي په توګه عمل او سلفر سې ارچاع کړي دي؛ همدارنګه د اکسیجن ایستل او د هایدروجن نېټول په کیمیاوي تعاملونو کې د ارچاع یا ریډکشن په نوم یاد شوي دي؛ د بیلګې په ډول:



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 سوخولو 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 کېږي ، په هر اندازه چې د عنصرونو د اټومونو د الکترونیګاتیویتی اندازه زیاته وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیدي کونکي (اکسیدانې) خاصیت قوي وي (دا خاصیت په غیر فلزي عنصرونو کې زیات دي) برعکس هر څومره چې عنصرونو الکترونیګاتیویتی ټیټه وي، په هماغه اندازه د هغه اکسیدانې خاصیت ضعیفه او د هغه ارجاعي ځانګړتیا غټېلي وي.

### 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 جوړېدو په وړتیا باندې پوه شي (او یا دا چې د هغه د وړتیا لورې لورې کچې په هکله به په اړیکو جوړولو کې پوه شي) . ولانس د کیمیاوي اړیکو هغه شمیر ټاکي کوم چې د اټومونو په واسطه جوړي شوي دي . ولانسونه د اټومونو د الکترونیګاتیویتی کمیت په توګه چې له ټاکلي اټوم سره اړیکه لري ،نه شمیرل کېږي او مثبت (+) او منفي (-) علامې نه لري ؛ ځکه چې ولانس د اړیکو شمیر په مالیکولونو کې ټاکي، خو په مرکبونو کې الکترونونه چې کیمیاوي اړیکې جوړوي ، د لوړو الکترونیګاتیو اټومونو د پاسه ځای نیسي او په پایله کې اټومونه ټاکلی چارج تر لاسه کوي . په مالیکولونو کې د اکسیدیشن د درجې په واسطه قسمي برېښنايي چارج د ټاکلواتومونو 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 یون 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 کیمیاوي مرکبونه یو ځای کېدل رابښي چې د عنصر له اټوم سره یو ځای شولې.

## 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 ونښتي ؛ 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 کیمیاوي 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 کووالنټ اړیکې او یا آیوني - کووالنسي 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 ( $NH_3$ ،  $NH_4OH$ ،  $NH_2NO_2$ ،  $HNO_3$ ،  $N_2H_4$ ) 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 ورکوي 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 رانښيي.

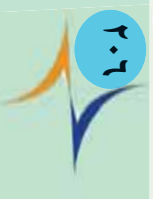
4- هغه مالیکولونه چې د یوشان عنصر له اټومونو څخه تشکیل شوي وي رلکه:  $H_2, Cl_2, Br_2, N_2$  او نورو) د دې عنصرونو د اټومونو د اکسیدیشن درجه د هغوی په مالیکولونو کې صفر ده؛ ځکه د دارنگه اټومونو ترمنځ د جذب الکتروني قوه د هغو په مالیکولونو کې شتون نه لري او مشترک الکترونونه د دواړو اټومونو د هستو ترمنځ 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 خنثی 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  $[Fe(SCN)_5]K_2$  او  $[SO_4]Ni(NH_3)_5$  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 بيلگې په ډول: په ميتان ( $CH_4$ )، فارميک اسيد ( $HCOOH$ )، ميتانول ( $CH_3 - OH$ )، 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 دی. 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

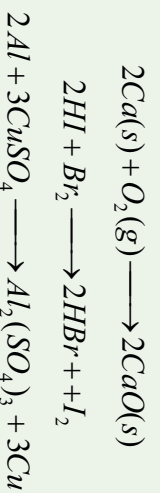
د عنصرونو يو د اتومونو د اکسیديشن نمبر په لاندې مرکبو کې چې مجهول ( $X$ ) دی، پيدا کړئ.

- الف-  $[Ni(NH_3)_5]SO_4^x$
- ب-  $Al_2(SO_4)_3^x$
- ج-  $NaClO^x$
- د سلفر د اکسیديشن نمبر 4+، د هايډروجن 1+، نايټروجن 3-، د سوډيم 1+ او اکسيجن 2- دی.

### 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 بيلگې په ډول: ترکيبي او تعويضي بسپت تعاملونه:



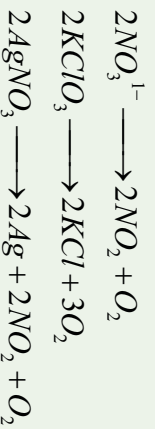
## ۲ - په خپل سر اکسیدیشن - ریډکشن تعامل (Disproportionation): دا ډول

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:

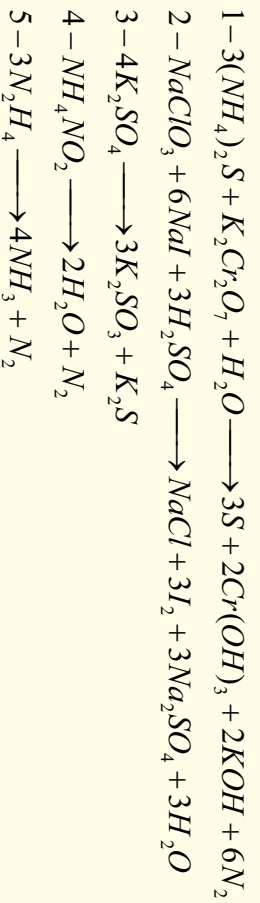
په دې ډول تعاملونو کې د مرکب د مالیکول یوه برخه اکسیدي کونکي وظیفه او دهمغه بله برخه ارجاع کونکي وظیفه ترسره کوي، د دې ډول تعاملو ساده بیلگه کېدای شي ترکیبي پروسس د پیچلي مادې توپه کېدل د مرکب په بیلایلو برخو کې وړاندې شي؛ د بیلگې په ډول:



### فعالیت:

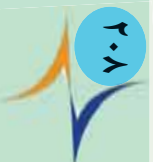
لاندې د اکسیدیشن - ریډکشن تعاملونه د کوم ډول تعاملونو له ډلې څخه دي؟ د هغې ډول

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، معلومات تر لاسه شي؛ باید پوهه تر لاسه شي چې اکسیدي کونکي او ارجاع کونکي تل په مجموعي ډول د فعالو عنصرونو د

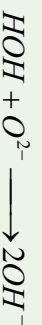




معلومو خواصو پرنسنت فعالیت کوي ، لازمه ده چې په پام کې ونیول شي چې د اکسیدیشن - ریډکشن په تعاملونو کې په ښکاره ډول یوازې د معادلو (متوازن) الکترونونو ورکړه راکړه د اکسیدي کورونکو او ارجاع کورونکو ترمنځ ترسره کېږي ؛ یعنی په مجموع کې هغه الکترونونه چې ارجاع کورونکي په واسطه ورکړ شوي دي ، د هغو الکترونونو مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کورونکو په واسطه اخیستل شوي دي .

په ټولو کیمیاوي تعاملونو کې د یو عنصر د اټومونو مجموعي تعداد د معادلي کین خوانه د همدې عنصر د اټومونو 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 خنثي 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

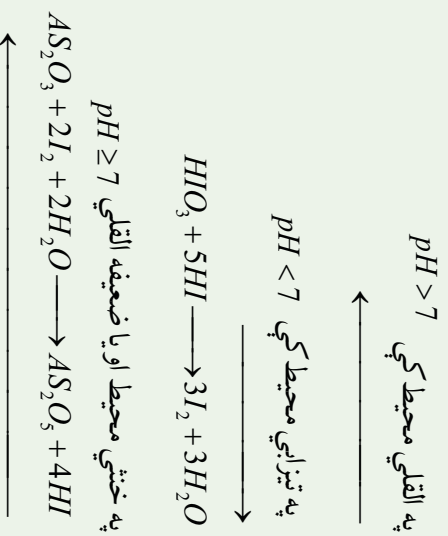
ددې میتود پرنسنت کېدای شي مجموعي الکترونونه تعیین کړلي شي کوم چې د ارجاع کورونکو څخه اکسیدي کورونکو ته ورکړل شوي دي ، د ارجاع کورونکو د الکترونونو مجموعي شمیر د هغو الکترونونو د مجموعي سره مساوي دي کوم چې د اکسیدي کورونکي مادي سره یوځای شوي دي .

#### 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 وروستنۍ جمع کول ، په مجموعي 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 رېنسټی 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 ضرب پیدا بلکې د تعامل محیط د اوبو ، تیزابو ، القلیو د مالیکولونو ضرب 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  $\text{pH} < 7$  وي، هایدروجن پر اکساید د ایوډین پر عنصر اغیزه اچوي، هغه اکسیدي او که چیرې  $\text{pH} \leq 1$  وي، هایدروجن پر اکساید د ایوډین پر عنصر اغیزه اچوي، هغه اکسیدي او په ترکیبي ایوډین یې بدلوي او د اکسیدي کوونکي په توګه ځان ښکاره کوي:



### ستاسي د زیاتو معلوماتو لپاره:



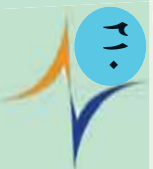
د تعامل محیط ممکن تعامل دي ته اړ کړي چې یو لوری ته میلان ولري او تعامل همدې لوري ته بهیر لري، دا بدلونونه هم د تعامل کوونکو موادو له غلظت سره تړلي دي.

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  $CO_2$ ,  $MnO_2$ ,  $SO_2$

امفوتير عنصرونه (Amphotric Elementes) چې د 2+, 3+, 4+ د اکسايډيشن د درجو لرونکي

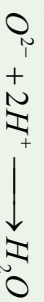
وي په القلي محيط کې د هايډروکسايډونو کاميپلکس مرکبونه په لاندې شکل تشکيل وي:



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:



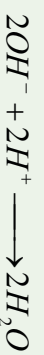
3- له حد څخه زيات د اکسيجن د ايون شتون په خنثي يا القلي محيط کې د اوبو له ماليکولونو

سره تعامل کوي، د  $OH^-$  ايون تشکيلوي:



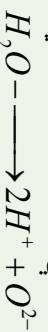
4- د  $H^+$  زياتي ايون په القلي محيط کې د  $OH^-$  له ايون سره تعامل کوي او د اوبو ماليکول په

لاندې ډول جوړوي:



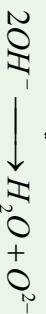
5- د اکسيجن ايون ( $O^{2-}$ ) لږوالي په تيزايي يا خنثي محيط کې د اوبو  $H_2O$  له ماليکول څخه

د اکسيجن ايون جلا کيږي او په پايله کې د  $H^+$  ايون تشکيلوي.



6- د اکسيجن د ايون نشتونوالي 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)

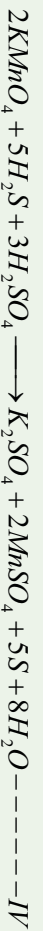
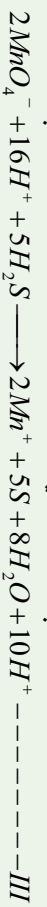
معادلې په دواړو خواو کې بايد مساوي شي. همدا رنگه د اټومونو د کميت مساوي کيدل او د

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

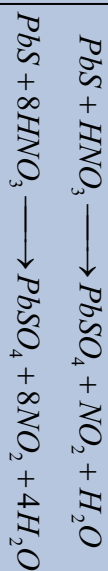
ضريبونه د تعامل په معادله چې په ماليکولي شکل ده، ځای پر ځای کېږي؛ يعنې:



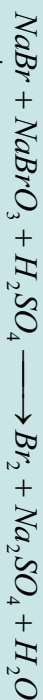
### خپل ځان ازماينست کړئ:

دسرب سلفايد ( $PbS$ ) اکسیديشن د نيتوري تيزاب ( $HNO_3$ ) په واسطه چې د هغې د تعامل د معادلې شکل په لاندې ډول دی، روښانه کړئ:

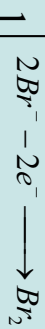




**دویم مثال:** لاندی معادلہ بیلائس کری:



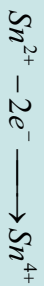
**حل:**



**دویم مثال:** لاندی معادلہ توازن کری:

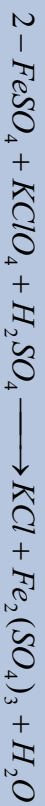
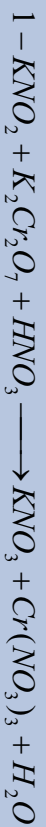


**حل:**



### خیل خان آزمائش کری

د ایون - الکترون او ایون - مالیکیول Oxidation - Reduction د تعامل لاندی معادلہ ترتیب او توازن کری.



### ۸-۵-۲: پہ القلی محیط کی Oxidation-Reduction تعاملونہ

نوہری مثال: پہ دی اہہ  $NaCrO_2$  (Sodium Chromite) لہ برومین سرہ د خیرنی لاندی نیسوچی

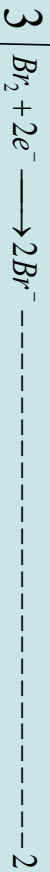
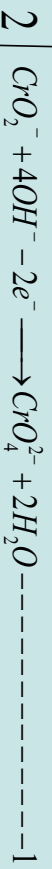


د هغه د تعامل معادله په القلي محیط کې په لاندې ډول ده :



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 کېږي، د ایون - الکتروني د تعامل نیمګړي 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 شوي، 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.

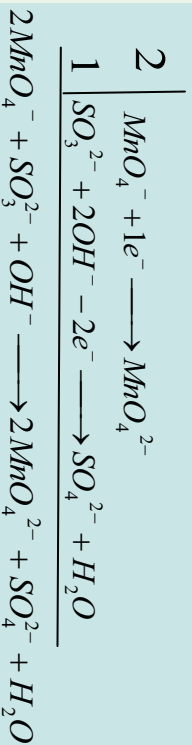


د  $Na_2SO_3$  په مالیکول کې د  $SO_3^{2-}$  ایون د ارجاع کوونکي په بڼه کې ځان بشودلی دی، دی ایون دوه الکترونه له لاسه ورکوي او په  $SO_4^{2-}$  ایون بڼه بدلون موندلی دی، د  $KMnO_4$  په مالیکول کې د  $MnO_4^-$  ایون د اکسیدي کوونکي په توګه عمل کوي دی. په غلیظ القلي محیط او د ارجاع کوونکي د کموالي په پېښه کې دې مالیکول یو الکترون اخیستلی او  $MnO_4^{2-}$  ایون ته ارجاع شوی دی.





2- د تعامل نیمه معادله چې د اکسیدیشن - ریدکشن پروسس 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:

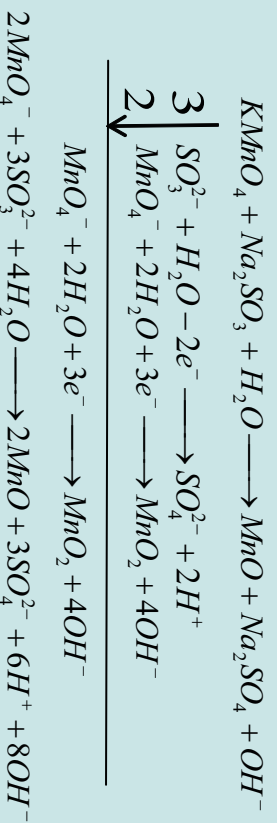


که چیرې پورتنی معادله په مالیکولي شکل ولیکل شي، و به لرو چې:

$$2KMnO_4 + Na_2SO_3 + 2KOH \longrightarrow 2K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$$

### 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:

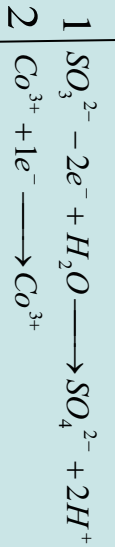


د  $H^+$  او د  $OH^-$  ایونونو یو له بل سره تعامل کړی، د اونیو مالیکولونه یې جوړ کړي دي چې په ټیټه کچه توپه کېږي:



**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 تیزایي

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 ڇپي ، د اڪسيجن د اڪسيڊيشن درجه په اوبو او اڪسيجن په ماليڪول ڪي به 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 ڇپي 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.



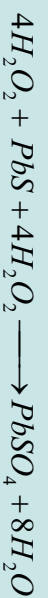


ب- په ختني محیط کې:  $4H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow 2OH^-$

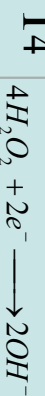
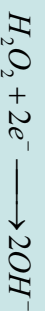
دويم مثال:



په بورتي معادله کې د  $H^+$  او  $OH^-$  ايونونه يو له بل سره تعامل کوي، اوبه جوړوي:



ج- د Redox تعامل د  $H_2O_2$  په گډون په القلي محیط کې:

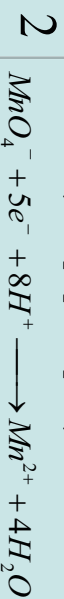


دويم مثال



د- هایدروجن پراکسايډ د ارجاع کونکي په توگه

خلوروم 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 (شکلې میتود) الکتروني بیلانس په کار واچول شي، چې د هغه ماهیت په لاندې ډول دی:

د Redox تعامل د معادلو کینڅوڅانه 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 کونکي او ارجاع کونکي ټاکو او، هم معادله د اکسیدیشن او ریلکشن د بهیر پر بنسټ تنظیموو:



په پورتنۍ تعامل کې  $B_2H_6$  مرکب ارجاع کونکي 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



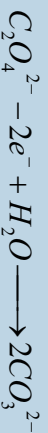
په دې بنسټ د اکسيجن ازاد شوي ايونونه د اوبو له مالکولونو سره ترکيب کېږي، نو تعامل په اوبلن

محيط کې ترسره کېږي او د  $OH^-$  ايونونه تشکيلېږي:

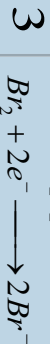
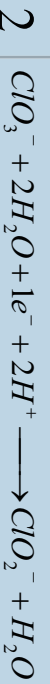
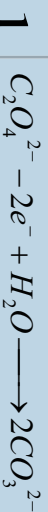


**لومړی مثال:** د هغومرکبوزو ريډوکس تعاملونه مطالعه کوو، کوم چې په هغې کې عضوي

مرکبونه برخه اخلي.



د کلورين اوکاربن ډاکسيډيشن درجي هغه مرکبوزو د تعامل په پايله کې بدلون مومي:



## زیات زده کړئ

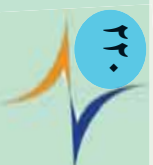
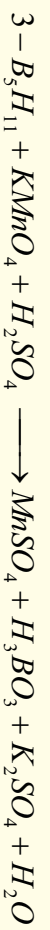


هغه تعاملونه چې د تودوخې په واسطه ترسره کېږي، د دې ډول تعاملونو د معادلو توازن او تعامل کېدای شي چې د الکترون – ایون میتود په واسطه عملي کړای شي .

**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 بېګه 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 دممنې 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 دغین 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 پوښتنې څلور خواږه پوښتنې

- 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-  $NO$   
 7 - د  $2O^{2-} + 2H^+ \longrightarrow H_2O + 2e^-$  تعامل په ..... محیط کې امکان لرونکی دي.

الف- ختني      ب- تیزايي      ج- القلي د- اولين  
 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

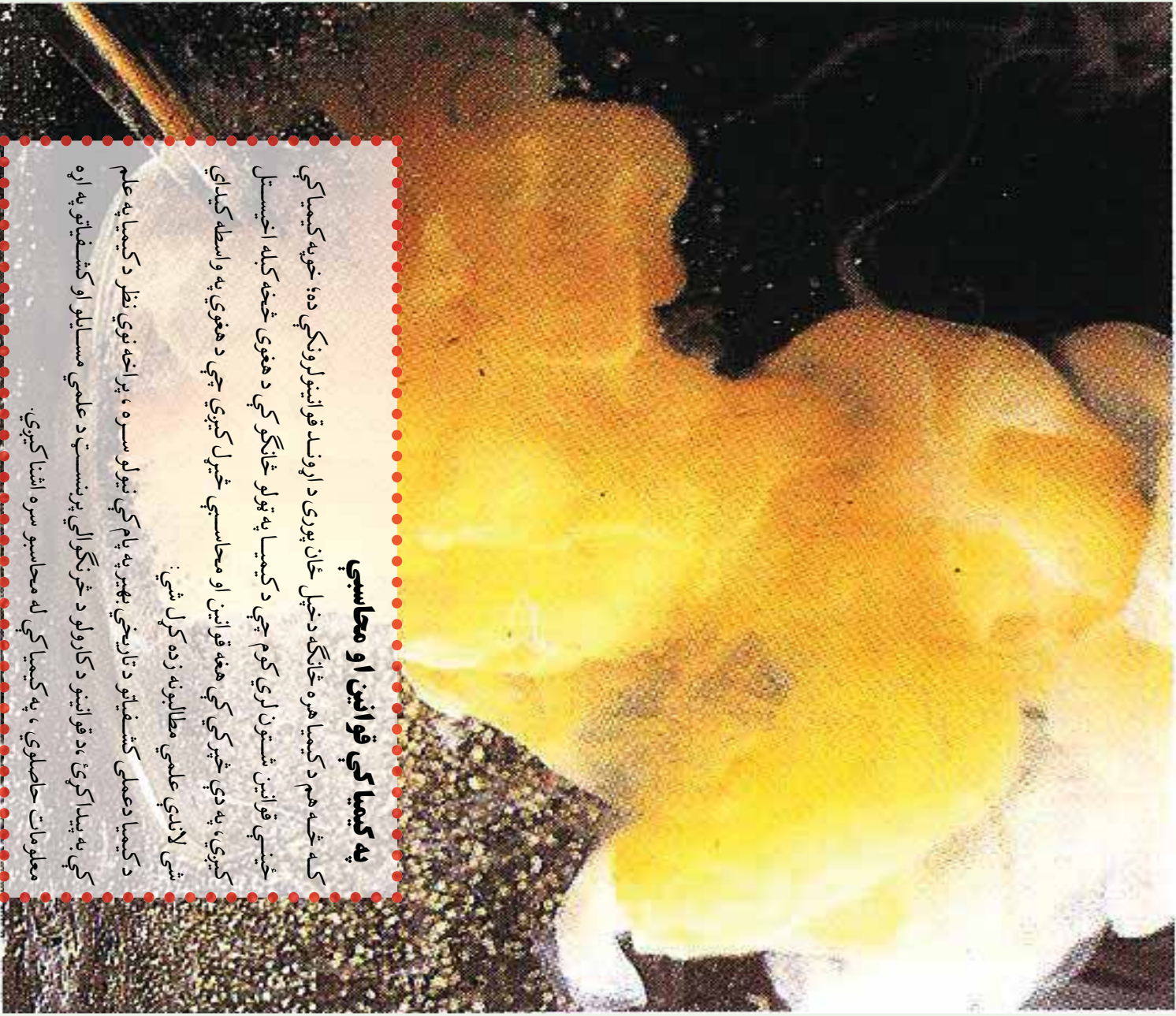
**نشریحي پوښتني :**

لاندې معادلي توازن کړئ:

- 1-  $H_2O_2 + KI + H_2SO_4 \longrightarrow I_2 +$
- 2-  $NaCrO_2 + H_2O_2 + NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4 +$
- 3-  $S + HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + NO_2 +$
- 4-  $Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$
- 5-  $MnO_2 + HCOOH + H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4 + CO_2 + H_2O$
- 6-  $P_2O_4 + H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + H_3PO_3$
- 7-  $Zn + HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + \dots$
- 8-  $P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO + \dots$
- 9-  $KO_2 + MnO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow O_2 + MnSO_4$
- 10-  $FeS_2 + HCl \longrightarrow FeCl_2 + S + H_2S$







## په ڪيميا کي قوانين او محاسبې

ڪه ڇه هم د ڪيميا هره خانگه دخپل 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 محاسبې څپرل کيږي چي د هغوي په واسطه کيداي شي لاندي 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 کړي ،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 فني 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 رښتینوالی 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 کمیږي، 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 حیوانانو نسل د ضرر لامل کیږي.
  - 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 منځته 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 سونې 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 ډبرو پر مخ تللو تیوريو 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 نورو 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 وړکول 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 ترونو بیلگي دي.

## علمي ترون

علمي ترون څه شی دي؟  
هغه مجموعې 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 ترون په نامه یادېږي .

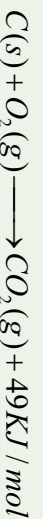
### زیاتي معلومات



ایوپاک (IUPAC) د تجربي او خالصی کیمیا نړیواله کمیټی د لنډه سمبول (*International Union of pur 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 ترونونه سره تړي.

## ۲-۹: د مادې د بقا قانون او یا د کتلې پادینت

په 18 م پیړۍ کې فرانسوي عالم د لاوازیه په نوم (*Antoine Lavoisier*) په 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 شوي انرژي اندازه ده، د دې ازادې شوي 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 انیسټاین (*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.

$$\Delta m_1 = \frac{E_1}{C^2}$$

$$\Delta m_1 = \frac{94 \cdot 10^3 \text{ calory} / \text{mol}}{(3 \cdot 10^8 \text{ m} / \text{sec})^2} = \frac{94 \cdot 10^3 \text{ joule} / \text{mol}}{9 \cdot 10^{16} \text{ m}^2 / \text{sec}^2}$$

$$\Delta m_1 = 10.44 \cdot 10^{-10} \text{ g} / \text{mol}$$

په پورتنیو هستوی تعاملونو کې لږه شوي کتله په لاندې ډول لاس ته راځي :

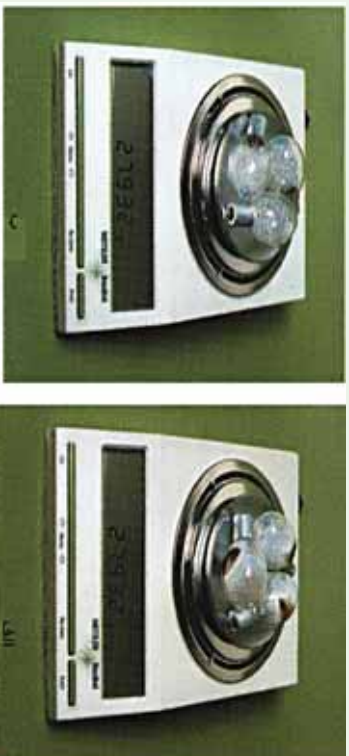
د  $235\text{g}$  یورانیوم (یو مول)  $6.02 \cdot 10^{23}$  (د اوږدو د عدد په اندازه) د یورانیوم اتومونه لري ؛  
 څرنگه چې د هستی په هر ویشلو کې  $200\text{mev}$  انرژي ازادېږي ؛ پر دې بنسټ عمومي ازاده شوي انرژي په ارگ (erg) په لاندې ډول محاسبه کېږي:

$$E_2 = 200 \cdot 3.8 \cdot 10^{-14} \text{ calory} = 200 \cdot 3.8 \cdot 10^{-14} \cdot 4.18 \cdot 10^7 \text{ erg} = 6.02 \cdot 10^{23}$$

$$\Delta m_2 = \frac{E_2}{C^2} = \frac{1,19 \cdot 10^{20} \text{ erg} / \text{mol}}{(3 \cdot 10^{10} \text{ cm} / \text{sec})^2} = 0.21 \text{ g}$$

$$\frac{\Delta m_1 / 235}{\Delta m_2 / 12} = \frac{\text{molU}}{\text{molC}} = \frac{0.21 \text{ g} / 235 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{4,36 \cdot 10^{-9} \text{ g} / 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2.5 \cdot 10^6$$

له پورتنیو نسبت څخه حاصلېږي چې د یو مول یورانیوم څخه ازاده شوي انرژي  $2.5$  میلیونه ځلی د کاربن د یوه مول ازاده شوي انرژي په پرتله زیاته ده.



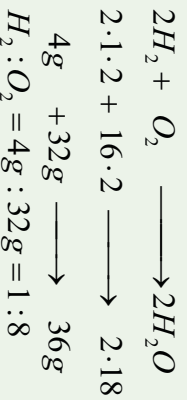
ب- برېښنايي عکاسي خزانو  
 کتله وروسته له سوځېدلو څخه

9-1) شکل الف- د برېښنايي عکاسی  
 خزانو 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؟



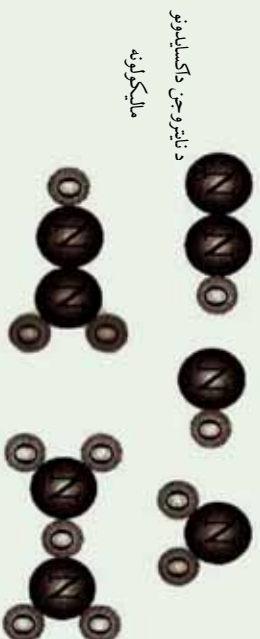
د اکسیجن او نایتروجن له مرکبونو څخه یو هم  $N_2O_4$  دی چې بې رنگه گاز دی، ایا د کتلوي نسبتونو د قانون په کومک کېدای شي چې دې کیمیاوي فورمول ته ورسیږي؟

### 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 مودل

خرنگه چې لیدل کېږي، د اکسیجن نسبت د هغه په پنځه ډوله اکسایډونو له نایټروجن سره

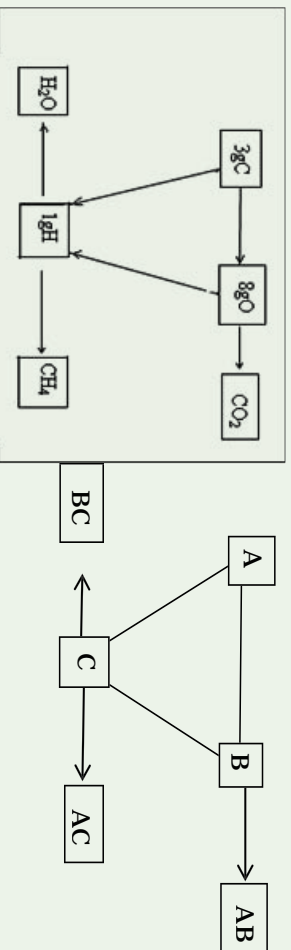
۱:۲:۳:۴:۵ دی.

### 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.

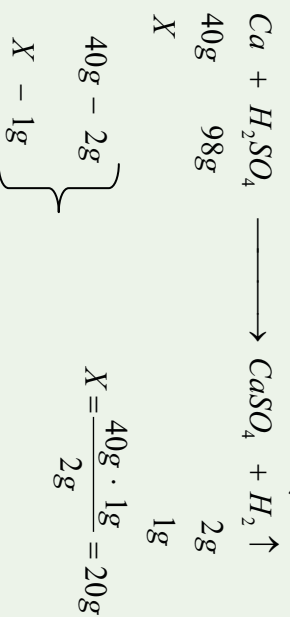
د یو عنصر معادله کتله د هماغه عنصر د کتلې هغه مقداری کوم چې د اته ګرامه اکسیجن سره یې تعامل کوي اود پالنیتروني څخه پرته د خپل اړوند اکساید یې تشکیل کوي دي.

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

$$\text{معادله کتله} = \text{-----}$$

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 ګروپ 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 کېدای 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 ګرامو وپنودل شي ، د اکمیت د اټوم یا مالیکول د معادل - ګرام (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 پینا کړئ. د  $H_3PO_4$  مالیکولي کتله پر  $98amu$  ده.





$$M_{H_3PO_4} = 98amu$$

حل

$$Eq_{H_3PO_4} = ? \quad q_{H_3PO_4} = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98amu}{3} = 32,6amu$$

$$\sum H^+ = 3$$

دوهم مثال: د  $Ca(OH)_2$  معادله کتله پيدا کړئ د  $Ca(OH)_2$  نسبي ماليکولي کتله له

( 74 ) سره مساوی ده.

$$M_{Ca(OH)_2} = 74amu$$

$$Eq_{Ca(OH)_2} = ?$$

$$\sum OH^- = 2$$

$$Eq_{Ca(OH)_2} = \frac{M_{Ca(OH)_2}}{\sum OH^-} = \frac{74amu}{2} = 37amu$$

درېم 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) کېږي، د هغه معادله کتله داسې لاس ته راوړل کېږي چې ماليکولي کتله يې د هغه پريابل شوو (Lose) او يا اخيستل شوو (gain electrons) الکترونونو تقسيم کېږي؛ 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  $\longleftarrow$  oxidation

Reduction

↑  $\longleftarrow$   $+6e^-$  gain

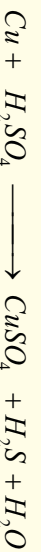
$$Eq_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{\text{gain}^-} = \frac{98 \text{amu}}{6} = 16,33 \text{amu}$$

### فعالیت



1 - خرنگه کولای شي د لاندې مرکبونو معادله کبله پیدا کړی؟  
 $\text{H}_3\text{PO}_4, \text{KOH}, \text{NaNO}_3$

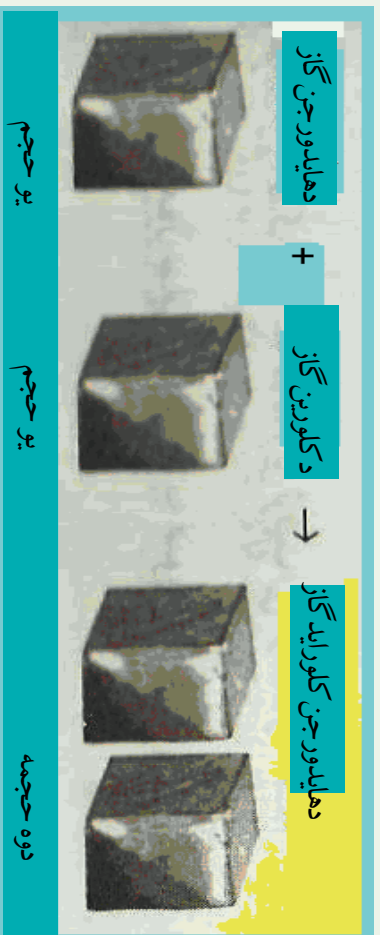
2 - د  $\text{H}_2\text{SO}_4$  معادله کبله په لاندې ریډوکس تعامل کې پیدا کړی:



### 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:





د برزیلیوس (Berzelius) په نوم عالم پر حجمي نسبتونو باندې اومې تیسوري تطبیق او پیدا کړه

## ۹- ۷: د اوگدرو قانون

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 ائومي شکل پیدا کېږي؛ خو په هغو گازونو چې مالیکولي بڼه لري، نه تطبیق کېږي، د دې کبله بله تیوري د اوگدرو په واسطه وړاندې شوه، چې د اوگدرو Avogadro د قضیه په (1811) کال کې وړاندې شوې ده او دا قضیه اوس دقانون بڼه لري چې په لاندې ډول ده:

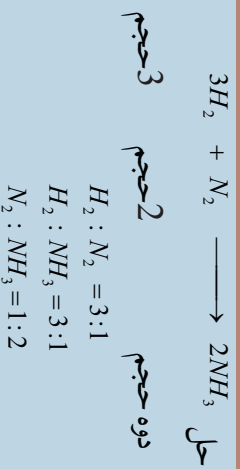
د گازونو مساوي حجمونه د فشار او تودوخې په یو شان شرایطو کې د مساوي شمیر ذرو (مالیکولونو، ائومونو، ایونونو او نورو) لرونکي دي، د اوگدرو فرضیې اوس د قانون بڼه غوره کړې ده او یو شمیر زیات تجربې حقیقته یې روښانه کړې دي. (د اوگدرو لومړی قانون).

خړنگه 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 لـسري؛ 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 پرنسټ (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 نسبي 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  $12 \cdot 10^{-23} \cdot 1.993$  ده، د اوگدرو عدد پیدا کړئ:

$$\text{د کاربن د یو اټوم کتله په ګرام} \\ \text{د کاربن د یو اټوم کتله} = \text{د اوگدرو عدد}$$



$$12g \text{ داوگدرو عدد} = \frac{1.99 \cdot 10^{-26} kg}{6.02 \cdot 10^{23}}$$

### 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 عنصر وزن د اټومونو حقیقي کتلې کمیټونه کوچنی دي چې د  $10^{-24} - 10^{-22} g$  ترمنځ ځای لري، دا کوچنی کمیټونه 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 نسبي کتلې په توگه ومنله:

$$M_{\text{atomic}} = \frac{\text{mass - per atomic Element}}{1 \text{ per - atomic of Carbon}} = \frac{1}{12}$$

### 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

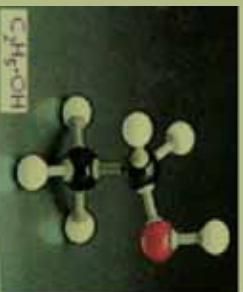
## مشق او تمرین:



د لاندې مرکبونو مالیکولی کتله محاسبه کړئ.

الف:  $C_6H_{12}O_6$

ب:  $C_2H_5OH$



(9 - 4) شکل د ایتانول 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 وریشو، 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 کتلې 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 مرکبونو مالیکولي نسبتی کتله په گرام وښودل شي، د اکتلوي کمیت د مالیکول-گرام یا مالیکولي مول په نوم یادېږي؛ د بېلگې په ډول: د گوگړو د تیزابو ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) نسبتی مالیکولي کتله  $98 \text{amu}$  ده، نو پر دې بنسټ د هغه د  $98$  گرامه یو مول دي. په عمومي ډول که د هرې کیمیاوي ذرې نسبتی کتله په گرام افاده شي، همدا اکتلوي کمیت د هماغې ذرې د مول په نوم یادېږي؛ د بېلگې په ډول: د الکترون نسبتی کتله  $9.1 \cdot 10^{-31} \text{amu}$  ده، نو پر دې بنسټ د هغه یو مول  $9.1 \cdot 10^{-23} \text{g}$  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 سودیوم هایدروکساید شو موله کپړي؟ د هغه مالیکولي کتله 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 پورتنی مثال څخه کیدای شي چې  $n = \frac{m}{M}$  فورمول د مول د محاسبې لپاره ولیکل شي.



(9 - 5) شکل: د مس، سیماب، المونیم، برومین، اوسپنه، جست او سفیر د مول اندازه

### ۹- ۱۱: د مرکبونو د جوړونکو عناصرونو د سلني لاس ته راوړل

ددې لپاره چې د کیمیاوي مرکبونو د مالیکول د تشکیلونکو عناصرونو سلنه په لاس راوړل شو، لازمه ده چې د هغې د یو مول په کیمیت کې د هر عنصر اندازه د مرکب د مالیکولي کتلې په پام کې نیولو سره وموندل شي؛ نو په دې صورت کې د غوښتلې عنصر اندازه چې د مرکب په یو مول کې شتون لري، په 100 عدد سره ضرب او د همدې مرکب په مالیکولي کتلې باندې وویشل شي نو حاصل شوي کیمیت د غوښتلې عنصر د سلني اندازه راښيي:

د عنصر مقدار

$$= \frac{\text{په مرکب کې د عنصر سلنه}}{\text{د عنصر مقدار د مرکب یو مول}}$$

**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: تجربی 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 متري (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 د هغوی له نسبي ضریبونو سره د مالیکولي فورمول په نوم یادېږي.

داوبو 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 بېلابېلو 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 کېدای 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 کميته 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 نام عددونه وي، د مرکب ماليکول د جوړونکو عناصرونو د اټومونو نسبتونه په ساده فورمول کې دي او که نوموړي رقمونه نام نه وي، هغوی د روڼداف په لاره او يا د کوم کوچنی نام عدد په ضربولو په نامو عددونو بدل او دا نام عددونه په ساده فورمول کې د عناصرونو د اټومونو نسبت دي . د عناصرونو د اټومونو د اټومونو نسبت دي . د عناصرونو سمبولونو سره يو ځای کېږي چې په دې صورت کې ساده فورمول لاس ته راځي .

4 - د مرکب د ماليکولي فورمول د سمبوليکلو 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 نام 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:

$$\left. \begin{array}{r} 18\text{gH}_2\text{O} - 2\text{gH}_2 \\ 0.899\text{g} - m_{\text{H}_2} \\ 44\text{gCO}_2 - 12\text{gC} \\ 3.3\text{gCO}_2 - m\text{C} \end{array} \right\} m_{\text{H}_2} = \frac{0.899\text{gH}_2\text{O} \cdot 2\text{gH}_2}{18\text{gH}_2\text{O}} = 0.1\text{gH}_2$$

$$m\text{C} = \frac{12\text{g} \cdot 3.3\text{gCO}_2}{44\text{gCO}_2} = 0.9\text{gC}$$

$$n\text{C} = 0.9\text{g} \div 12\text{g} / \text{mol} = 0.075\text{mol}$$

$$n\text{H}_2 = 0.1\text{g} \div 2\text{g} / \text{mol} = 0.1\text{mol}$$

$$\text{C} = 0.075\text{mol} \div 0.075\text{mol} = 1$$

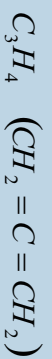
$$\text{H}_2 = 0.1\text{mol} \div 0.075\text{mol} = 1.3$$

$$\text{C} = 1 \cdot 3 = 3$$

$$\text{H}_2 = 1.3 \cdot 3 = 4$$

$$\text{C} = 3$$

$$\text{H}_2 = 4$$



### 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:

$$\left. \begin{array}{l} mC = 8g \\ mH_2 = 1.33g \\ mO_2 = 10.66g \end{array} \right\} \begin{array}{l} nC = 8g \div 12g / mol = 0.667 mol \\ nH_2 = 1.33g \div 1g / mol = 1.33 mol \\ nO_2 = 10.667g \div 16g / mol = 0.667 \end{array} \quad \text{حل:}$$

$$nC = 0.667 mol \div 0.667 mol = 1$$

$$nH_2 = 1.33 mol \div 0.667 mol = 2$$

$$nO_2 = 1.667 mol \div 0.667 mol = 1$$

$$\left. \begin{array}{l} C = 1 \\ H = 2 \\ O = 1 \end{array} \right\} CH_2O$$

$$M(CH_2O)n = 180$$

$$(30)n = 180$$

$$n = \frac{180}{30} = 6$$

$$\left. \begin{array}{l} (CH_2O)n = (CH_2O)_6 \\ C_6H_{12}O_6 \end{array} \right\}$$

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 نسبتي 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، سادي، يو مول د اوگدرو 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 اوگدرو 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 مسئله 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 رابښی چې په نوموړي مرکب کې پورتنی لیکل شوي ایزونونه 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 آرگون 3.27 موله کتله څو ګرامه ده؟
  - ج- د سینیوزرو ( $3.07 \cdot 10^{20}$ ) اتومي ذرې څو ملي ګرامه کتله لري؟
  - د-  $46.5 \text{ cm}^3$  اوسپنه څومره اټومونه 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 عنصرونو 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**