

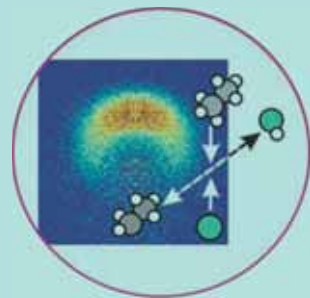
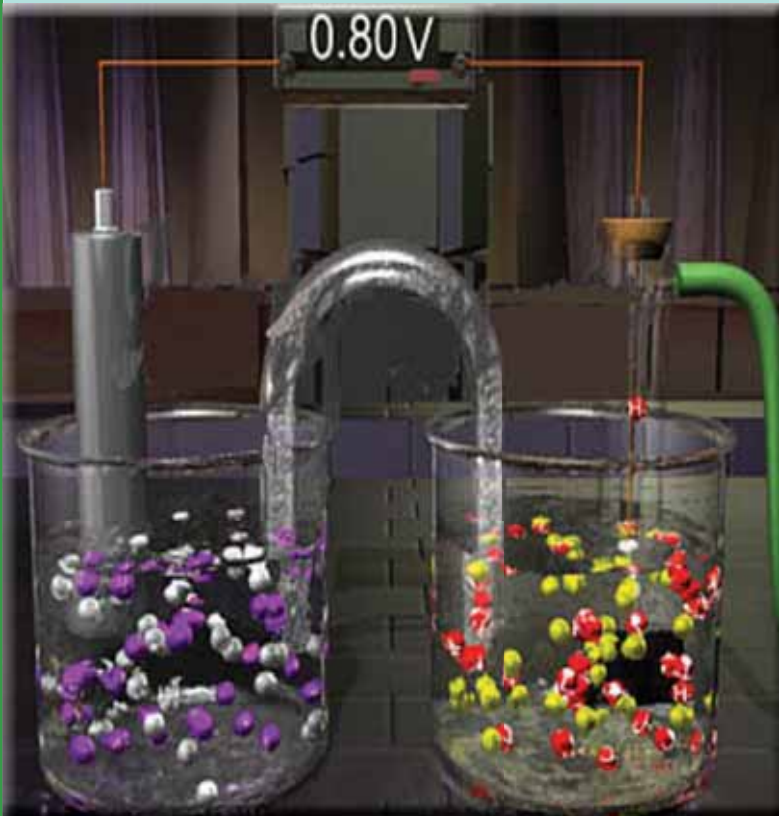


د پوهنې وزارت
د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو د
روزنې او د ساینس د مرکز معینیت
د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي
کتابونو د تالیف لوی ریاست

کیمیا

یوولسم ټولگی

کیمیا - یوولسم ټولگی



ري. پيرودل او پلورل يې په
رني چلن وشي.

Ketabton.com

چاپ کال: ۱۳۹۰



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 تألیف لوی ریاست

کیمیا یو و لسم ټولګی

د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ. ش

الف

ليکوالان:

پوهندوی دیپلوم انجینیر عبدالمحمد «عزیز» د کابل پوهنتون استاد.
مؤلف عتیق احمد شینواری د کیمیا د ډیپارټمنټ علمي غړی
پوهنپار محمد انور شریفی د پروان ولایت د لوړو زده کړو د انستیتوت استاد.

علمي ایډیټ:

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

د ژبې ایډیټ:

آقا محمد گرندی د پښتو د ډیپارټمنټ علمي غړی.

دیني، سیاسي او کلتوري کمیټه:

- حبیب الله راحل د تعلیمي نصاب د پراختیا په ریاست کې د پوهنې وزارت سلاکار.
- مؤلف قاری مایل آقا «متقي» د اسلامي زده کړو د ډیپارټمنټ علمي غړی.

د څارنې کمیټه:

- دکتور اسدالله محقق د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو د روزنې او د ساینس مرکز معین.
- دکتور شېرعلي ظریفی د تعلیمي نصاب د پراختیا د پروژې مسؤل.
- د سرمؤلف مرستیال عبدالظاهر گلستاني د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تالیف لوی رئیس.

کمپوز:

ربیع الله او وحید الله انورزاد

طرح او ډیزاین:

محمد علي (نظري)







ملي سرود

دا عزت د هر افغان دی	دا وطن افغانستان دی
هر بچی یې قهرمان دی	کور د سولې کور د توري
د بلوڅو د ازبکو	دا وطن د ټولو کور دی
د ترکمنو د تاجکو	د پښتون او هزاره وو
پامیریان ، نورستانیان	ورسره عرب ، گوجر دي
هم ایماق ، هم پشه یان	براهوي دي ، قزلباش دي
لکه لمر پر شنه آسمان	دا هیواد به تل خلیري
لکه زړه وي جاویدان	په سینه کې د آسیا به
وايو الله اکبر وايو الله اکبر	نوم د حق مودی رهبر

بسم الله الرحمن الرحيم

د پوهنې د وزیر پیغام
گرانو ښوونکو او زده کوونکو،
ښوونه او روزنه د هر هېواد د پراختیا او پرمختګ بنسټ جوړوي. تعلیمي نصاب د ښوونې او روزنې
مهم توکی دی چې د معاصر علمي پرمختګ او ټولنې د اړتیاوو له مخې رامنځته کېږي. څرګنده ده چې
علمي پرمختګ او ټولنیزې اړتیاوې تل د بدلون په حال کې وي. له دې امله لازمه ده چې تعلیمي نصاب
هم علمي او رغنده انکشاف ومومي. البته نه ښايي چې تعلیمي نصاب د سیاسي بدلونونو او د اشخاصو
د نظریو او هیلو تابع شي.
دا کتاب چې نن ستاسو په لاس کې دی، پر همدې ارزښتونو چمتو او ترتیب شوی دی. علمي گټورې
موضوعگانې پکې زیاتې شوې دي. د زده کړې په بهیر کې د زده کوونکو فعال ساتل د تدریسي پلان برخه
گرځېدلې ده.

هیله من یم دا کتاب له لارښوونو او تعلیمي پلان سره سم د فعالې زده کړې د میتودونو د کارولو له لارې
تدریس شي او د زده کوونکو میندې او پلرونه هم د خپلو لویو او زامنو په پاکښته ښوونه او روزنه کې پرله
پسې ګاه مرسته وکړي چې د پوهنې د نظام هیلې ترسره شي او زده کوونکو او هېواد ته ښې بریالوې ورپه
برځه کړي.

پر دې ټاکي پوره باور لرم چې زموږ گران ښوونکي د تعلیمي نصاب په رغنده پلي کولو کې خپل مسؤلیت
په رښتوني توګه سرته رسوي.

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

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

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

ومن الله التوفیق

فاروق وردګ

د افغانستان د اسلامي جمهوریت د پوهنې وزیر

لړلیک

سرلیک

مقدمه

لومړۍ څپرکي: محلولونه

۱- ۱: د مخلوط تعریف

۱- ۲: د محلول اجزاوې

۱- ۳: د محلول جوړېدل

۱- ۴: د محلولونو ډولونه

۱- ۵: مشبوع او غیر مشبوع محلول

۱- ۶: له مشبوع څخه لوړ محلول

۱- ۷: د حل کیدونکي او دحل کونکي مادې متقابلې اغیزه

۱- ۸: آیوني محلول

۱- ۹: د محلولونو غلظت (Concentration)

د لومړي څپرکي لنډيز

د لومړي څپرکي پوښتنې:

دویم څپرکي: د محلولونو خواص

۲- ۱: د محلولونو کولیگاتیف خواص (Colligative Properties)

۲- ۲: الکترولیت او غیر الکترولیت محلولونه

۲- ۲- ۱: د ضعیف او قوي الکترولیتونو محلولونه

د دویم څپرکي لنډيز

د دویم څپرکي پوښتنې

درېم څپرکي: د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا

۳- ۱: د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا

۳- ۲: د تعاملونو د چټکتیا اندازه کول

۳- ۳: تعاملونو د چټکتیا معادله

۳- ۴: د تعامل درجه

۳- ۵: د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا باندې اغیزمن لاملو

۴۴	۳ - ۶ د تودوخې اغیزه په کیمیاوي تعاملونو باندې
۴۵	۳ - ۷ : د اړهینورس معادله
۴۷	۳ - ۸ : د (<i>Collision</i>) یاد تعامل کونکو موادو د ذرو د ټکر ونو فرضیه
۵۰	۳ - ۹ : کلسونه
۵۰	۳ - ۹-۱ : د کلسونو ډولونه
۵۲	دریم څپرکي لاندیز
۵۴	د دریم څپرکي پوښتنې
۵۵	خلورم څپرکي: کیمیايي تعادل <i>Chemical Equilibrium</i>
۵۶	۴ - ۱: رجعي عاملونه او د تعامل حالت
۵۸	۴ - ۲: د کتلې د اغیزې قانون او تعادل
۶۰	۴ - ۳: په تعامل باندې اغیزمن عاملونه (د لی شتلیه اصل) <i>Lechtelier's Principle</i>
۶۶	۴ - ۴: آیوني تعادل (<i>Ionic Equilibria</i>)
۷۰	۴ - ۵: د ګډ آیون اغیزه (<i>The Common Ion Effect</i>)
۷۱	۴ - ۶: په کیمیايي تعادل کې محاسبي
۷۳	۴ - ۷: د امونیا په تولید کې د کیمیايي تعادل د رعایتولو اهمیت
۷۴	د خلورم څپرکي لاندیز
۷۵	د خلورم څپرکي پوښتنې
۷۷	پنځم څپرکي: د تیزابونو او القلیو اولین محلولونه
۷۸	۵ - ۱: د تیزابونو او القلیو تعریف
۸۳	۵ - ۲: د اویو تیزابي او القلي خواص
۸۷	۵ - ۳: pH د تیزابیت اندازه
۸۵	۵ - ۴: د تیزابونو او القلیو قوت
۸۷	۵ - ۵: د ضعیف تیزابونو جلا کیدل
۹۶	۵ - ۶: د القلیو د جلا کیدلو ثابتونه او ایزوایزیشن نې
۹۸	د پنځم څپرکي لاندیز
۹۸	د پنځم څپرکي پوښتنې
۱۰۱	شپږم څپرکي: د تیزابونو او القلیو تعاملونه



لړلیک

سرلیک

مخ

- ۱۰۲ : د تیزابو او القلي گانو تعاملونه او د مالګو جوړېدل
- ۱۰۴ - ۲ : د تیزابونو او القليو د خنثي کولو تعاملونه او د مالګې جوړېدل
- ۱۰۶ - ۳ : تیتريشن يا عيارونه (Titration)
- ۱۱۰ : د شمېرم څېرمې لندېز
- ۱۱۱ : د شمېرم څېرمې پوښتنې
- ۱۱۳ : اووم څېرمې : د کيميايي تعاملونو څخه د برېښنا تر لاسه کول
- ۱۱۴ : ۱-۷ : د برېښنا تېروونکي او نه تېروونکي
- ۱۱۵ - ۲ : کيميايي تعاملونه چې د برېښنا درامنځ ته کېدو لامل ګرځي
- ۱۱۶ - ۳ : کيميايي برېښنايي پيل
- ۱۱۷ - ۷ : د پيل محرکه قوه (Electro motive Force)
- ۱۱۹ - ۵ : د ستنډرډ الکټروډ پوټنسيال
- ۱۲۳ - ۶ : ۱-۷ : وچ او لاندې پيلونه (تجارتی بری)
- ۱۲۵ - ۷ : د پيل په ولټاژ باندې د غلظت اغېزې
- ۱۲۶ : د اووم څېرمې لندېز
- ۱۲۷ : د اووم څېرمې پوښتنې
- ۱۲۹ : اتم څېرمې : الکټروليز (Electrolysis)
- ۱۳۰ - ۱ : الکټروليتيکي پيلونه
- ۱۳۱ - ۲ : د ولې شوی خوړو د مالګې الکټروليز
- ۱۳۲ - ۳ : په اولين محيط کې د الکټروليز تعاملونه:
- ۱۳۴ - ۴ : د خوړو د مالګې الکټروليز:
- ۱۳۵ - ۵ : د سلفوريک اسيد پوټه کېدل:
- ۱۳۷ - ۶ : ۱-۸ : ملع کول او د ځمکې لاندې د فلزي کمودونو ساتل
- ۱۳۸ - ۷ : د الکټروليز مقدارې قانون ياد فارادي قانون
- ۱۳۹ - ۸ : ۱-۸ : خالص کول ، استخراج او د فلزونو توليد
- ۱۴۰ : د اتم څېرمې لندېز
- ۱۴۰ : د اتم څېرمې پوښتنې:
- ۱۴۳ : نهم څېرمې: فلزونه
- ۱۴۴ - ۹ : د فلزونو د لاس ته راوړلو لارې

پړلیک

سرلیک

مخ

۱۴۷	۲ - ۹ : د لومړي اصلي گروپ فلزونه
۱۵۳	۳ - ۹ : د II صلي گروپ عنصرونه (د ځمکني القیو عنصرونه)
۱۵۷	۴ - ۹ : د دریم اصلي گروپ عنصرونه
۱۶۲	۵ - ۹ : انتقال فلزونه (Transition metals)
۱۶۹	د نهم څپرکي لاندیز
۱۶۹	د نهم څپرکي پوښتني
۱۷۱	لسم څپرکي: غیر فلزات
۱۷۲	۱۰ - ۱ : د غیر فلزي عنصرونو ځانګړي ځانګړتیاوې
۱۷۲	۱۰ - ۲ : د VII اصلي گروپ عنصرونه
۱۸۱	۱۰ - ۳ : د دوره یي جدول د VIA گروپ عنصرونه
۱۹۱	۱۰ - ۴ : د دوره یي جدول د VA گروپ عنصرونه
۱۹۷	۱۰ - ۵ : د IVA گروپ عنصرونه
۲۰۱	د لسم څپرکي لاندیز
۲۰۱	د لسم څپرکي پوښتني
۲۰۳	یوولسم څپرکي: د شبه فلزونو عنصرونه
۲۰۴	۱۱ - ۱ : د شبه فلزونو د عنصرونو جوړښت او خواص یې
۲۰۴	۱۱ - ۲ - ۱ : د بورون عنصر
۲۰۵	۱۱ - ۲ - ۲ : د بورون مرکونه
۲۱۲	دیو و لسم څپرکي لاندیز
۲۱۲	دیوولسم څپرکي پوښتني
۲۱۴	انځلیکونه



سریزه

که چېرې وریل شې مبالغه به نه وي چې په ننني صنعت کي د کیمیا علم بنسټیز رول لوبوي او ځانگړی اهمیت لري. د یوولسم ټولگي د کیمیا کتاب بنسټیزه موخه د کیمیا په بیلابیلو برخو کې د زده کوونکو چمتو کول دي او له زده کوونکو سره د اوسني طبي او صنعتي علومو په زده کړې کې مرسته کوي. د اکتاب یوولس څپرکي لري لومړی څپرکي يې د محلولونو په اړه معلومات ورکوي د محلولونو تعریف ، د محلولونو خواص ، ډولونه او د غلظت اندازه روښانوي.

دویم څپرکي د محلولونو خواص روښانه کوي او د محلولونو کولیگاتیف خواصو، الکترولیت او غیر الکترولیت محلولونو، غښتلي او ضعیف الکترولیت محلولونو باندې رڼا اچوي. دریم څپرکي د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په اړه معلومات وړاندې کوي، د شرایطو او تعامل کوونکو موادو د غلظت اغیزه روښانه کوي او هم د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا کې د کتلستونو رول څرگندوي.

خلورم څپرکي د کیمیاوي تعادلو په اړه معلومات وړاندې کوي، په تعادل او محاسبو کې د اغیزناکو عواملو په اړه معلومات وړاندې کوي.

پنځم څپرکي د تیزابونو او القلیو اوبلن محلولونونو او د هغوی تعریف روښانه کوي او د محلولونو خواص ، قوت او د هغوي د ټوپه کیدو د ثابت په اړه معلومات ورکوي.

شپږم څپرکي د تیزابونو او القلیو د تعاملونو په اړه معلومات وړاندې او د عیارولو لاره يې څرگندوي .

اووم څپرکي په کیمیاوي تعاملونو کې له بریښنا منځته راتلل روښانه او له بریښنايي پیلونو د ډولونو سره د ریلوکس د تعاملونو څرنگوالي تشریح کوي. اتم څپرکي الکترولیز او الکترولیتک پیلونه بیانوي. نهم څپرکي د فلزونه ، لسم څپرکي د غیرفلزونو او یوولسم څپرکي د شبه فلزونو په هکله معلومات وړاندې کوي او په ترتیب سره په فلزونو، غیر فلزونو او شبه فلزونو باندې رڼا اچوي. د هر څپرکي په پای کې د څپرکي لنډيز، پوښتنې، لیکل شوي دي چې زده کوونکي یو ځل بیا د څپرکي د لنډيز په لوستلو ، لوستونه ولولي، د سوالونو حل د زده کوونکو په زده کړې کې گټور دي.

مخلو لو نه



زموږ په چاپېريال کې بيلا بيل توکي شته چې په جامد ، مايع او گاز حالت دي او په بيلا بيلو شکلونو ليدل کيږي ، ځينې د هغوی خالص توکي او يو شمير نور مخلوطونه دي؛ د بيلگې په ډول: بوره يوه خالصه ماده ده؛ مگر کله چې بوره د شکر سره يو ځای شي ، نو مخلوط جوړوی ، همدا رنگه د بورې او د اوبو د يو ځای کيدو په پايله کې هم مخلوط جوړيږي؛ مگر دا دواړه مخلوطونه يو د بل څخه توپير لري، د بورې او شکر په مخلوط کې د مخلوط اجزاوې په ټولو برخو کې په مساوي او يوشان نه ليدل کيږي، دا ډول مخلوطونه د غير متجانس په نوم ياديږي. د بورې له حل کېدلو څخه په اوبو کې هغه مخلوط جوړيږي چې په هغه کې د بورې ماليکولونه د اوبو د ماليکولونو په منځ کې ځای لري او يو مخلوط نې جوړ کړي دي چې د هغه اجزاوې په ټولو برخو کې يوشان او په مساوي ډول ويشل شوي دي، دا ډول مخلوطونه د متجانس مخلوطونو له ډولونو څخه دي او مخلولونو په نوم ياديږي. ددو اوبو د دوو څخه زياتو مادو يو ځای کيدل متجانس مخلوط دي چې د محلول په نوم ياديږي چې له يو فاز څخه تشکيل شوې وي.

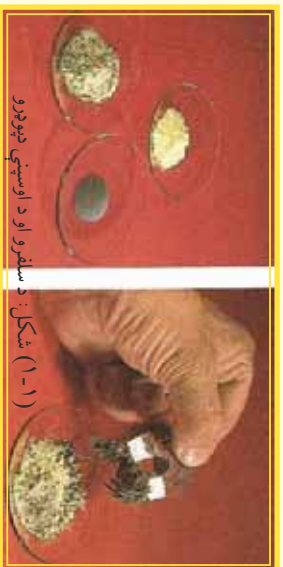
څرنگه د ټينک اوزري محلولونو تر منځ توپير وکړو؟ د مشبوع، غير مشبوع او د مشبوع څخه جگ (مافوق مشبوع) محلولونو تر منځ کوم توپير شتون لري؟ څه ډول د محلولونو غلظت اندازه کيږي؟ داسې پوښتنو ته په دې شپږو کې کې ځوابونه ور لاندې کيږي.

1 : د مخلوط تعریف

د دوو یا څو ډوله موادو یو ځای کیدل په یو نه ټاکلي او کیفي نسبت، داسې چې د هغوی په منځ کې بشپړه کیمیايي مخامخ کیدنه ونه لیدل شي، د مخلوط (Mixture) څخه عبارت دي؛ د بیلګې په ډول: د ممیزو او نخودو مخلوط، مې او وریجې، اوبه او الکول او نور د مخلوطونو ډولونه دي. مخلوطونه په دوه ډوله دي چې متجانس مخلوطونه (Homogen) او غیر متجانس مخلوطونه (Homon) دي.

متجانس مخلوط: هغه مخلوطونه دي چې د هغوی تشکیل کونکي اجزاي د مخلوطي سیستم په ټولو برخو کې مساوي او یو شان ویشل شوي وي او په یوه فاز کې دي؛ د بیلګې په ډول: د مالګې او اوبو، الکولو او اوبو او داسې نور. متجانس مخلوطونه د مخلولونو په نوم (solutions) یاد وي.

غیر متجانس مخلوطونو (Homon): د هغه مخلوطونو د ډولونو څخه دي چې د هغه د اجزاو



نسبت د سیستم په ټولو برخو کې یو شان او په مساوي توګه شتون نه لري هره برخه یې بیلا بیل فزیکي او کیمیاوي خواص لري. **فاز (phase):** د سیستم د هغې برخې څخه عبارت دی چې د سیستم د نورو برخو څخه د لیډلور یوې سطحې په واسطه جلا شوی وي او د هغه ټولې برخې د یو شان فزیکي او کیمیايي

خواصو لرونکي وي

کامپینینټ component: د سیستم تشکیل کونکي اجزا د کامپینینټ په نوم یا دوي. د متجانس سیستم محلول دوو او یا څو مادو متجانس سیستم دی چې د هغه د تشکیل کونکو اجزاو نسبت د یو ټاکلي حد پورې بدلون منونکی وي. په عمومي ډول محلول د دوو برخو منحلې ماده (solutes) او محلول (solvent) څخه جوړ شوی دی:

$$\text{solution} = \text{solute} + \text{solvent}$$

د متجانس او غیر متجانس د دوه ډوله مخلوطونو د توپیر د لیدلو لپاره لاندې فعالیت ترسره کوو:

فعالیت

د مخلوطونو ډولونه

د اړتیا وړ سامان او مواد: 150 ملي لیتره پیکر څلور عدد، د کولالي خاوره د رنگه نوښاتي محلول، غوړي او نښینه

ټي میله.

ګرڼلاره

1 - څلور بیلا بیل مخلوطونه په څلورو ځانګړو بیګونو کې جوړ کړئ، هر یو باید د اوبو او یو د لاندې موادو لرونکی وي:

2 - $\text{NaCl} - a$ ، $1g$ ، $b - 2.5g$ د کولالي خاوره $c - 10mL$ ، رنگه نوښابه، $d - 10mL$ غوړي.

3 - د پورتنیو د مخلوطونو څخه کوم یو یې متجانس دي؟

د پورتنۍ فعالیت څخه ښکاره ده چې له اوبو سره متجانس مخلوط جوړوي؛ پدې بنسټ محلولونه د متجانس مخلوطونو څخه عبارت دي.

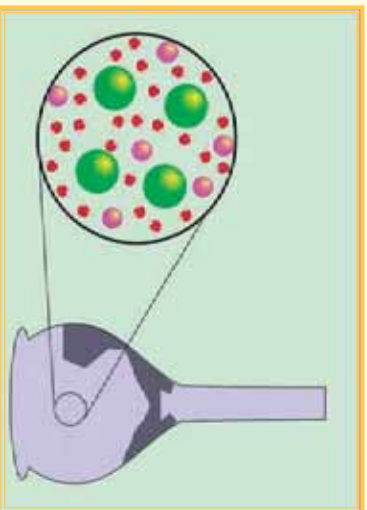
څه رنگه د NaCl له حل کیدلو څخه په اوبو کې متجانس مخلوط جوړېږي؟

که چېرې د سودیم کلوراید NaCl کرسټونه په یو گیلاس اوبو کې ورزیات شي، د خوړو مالګه به حل شي؛ نو NaCl په اوبو کې حل او محلول به جوړ شي، حل کیدل په دې معنا دی چې NaCl د حل کیدو وړتیا لري. کله چې NaCl په اوبو کې حل شي، څه به تر لاسه شي؟

د NaCl کرسټونه په پرله پسې توګه ورک شوي او د Na^+ او Cl^- ایونونه د کرسټونو د سطحې څخه جلا او داوبو د مالیکولونو سره په یوځای اود هغوی په واسطه به چاپېره شوي.



دلته به د سودیم او کلوراید ټول ایونونه په مساوی ټول د اوبو د مالیکولونو په منځ کې ځای ولري، (1-2) شکل چې د حاصل شوي محلول خوند به د هغه په ټول برخو کې یوشان وي، د NaCl ټول کرسټونه د منځه ځي. داسې متجانس مخلوطونه چې د دوو اویا خو موادو څخه چې په یو فاز کې شتون ولري، د محلول په نوم یادېږي. په یو محلول کې، انومونه، مالیکولونه یا ایونونه په بشپړ ټول یو د بل څخه جلا کېږي.



(1-2) شکل د خوړو د مالګې محلول ، د ایونونو او اوبو د مالیکولونو خپریدل د محلول په ټولو برخو کې

2-1 د محلول اجزاوی

محلول د خالصو کیمیايي مرکبونو پر خلاف کیدای شي چې د بیلا بیلو غلظتونو څخه جوړ شوی دی؛ باید د موادو نسبي اندازې په محلول کې وټاکل شي. د بورې او اوبو په یو ساده محلول کې د بورې مادي ذرې په بله ماده کې په متجانس ټول مخلوط کېږي. په یو محلول کې حل کونکي محیط ته محلل او حل شوي مادي حل کېدونکي (منحلي) مادي په نوم یادوي. په عمومي ټول د حل کېدونکي مادي اندازه د حل کونکي مادي (محلل) له اندازې څخه لږه ده. د اوبو او ایتایل الکول محلول چې د 20g ایتایل الکول او 80g اوبو څخه جوړ شوي وي، په دې محلول کې ایتایل الکول حل کېدونکې ماده او اوبه محلل دي. ځینې وختونه په یو محلول کې د حل کونکي او حل کېدونکي مادي ټاکل اسان نه دي؛ د بیلګې په ټول: د اوبو او الکولو په 50% محلول کې ښیرګران دي چې وړانیز کوم یږي حل کونکي او کوم یږي حل کېدونکي ماده ده. په یو محلول کې د هغه اجزاوي د مخلوط په ټول د نه ټاکلي وخت لپاره تر څو چې شرایط بدلون نه وي کړي، شتون لري.

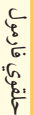
حل کېدونکي ماده (solute): د محلول هغه برخه ده چې په حل کونکي کې حل او په کوچنیو ذرو (مالیکولونو، انومونو اویا ایونونو) توپه کېږي.

حل کوونکي ماده (solvent): د محلول هغه برخه ده چې په خپل ځان کې د حل کېدونکي مادي د حل کیدو وړتیا لري او هغه په کوچنیو برخو توپه کوي.

3-1 د محلول جوړیدل

څرنگه چې په تېرو درسونو کې وویل شول، انومونه په مالیکولونو کې د کیمیايي اړیکو په واسطه یو له بل سره یوځای شوي. په ځینو مالیکولونو کې اړیکې یږنې دي چې دهغو بیلګه NaCl او KCl وړاندې کیدای

د محلول د جوړېدو وروسته د حل شوي مادې ذرې په متجانس ډول د حل کونکې مادې د ذرو په منځ کې وېشل کېږي او د وېشل کېدل د حل شوي مادې د ذرو او محلول د ذرو په منځ کې د جذب د قواو تابع دی؛ د بېلګې په ډول: د $NaCl$ په مالیکول کې د Cl^- او Na^+ د آیونونو ترمنځ ډیره غښتلې قوه په کرسټلې شبکه کې موجوده ده؛ خو سره د دې هم کله چې د $NaCl$ کرسټلونه په یو ګلاس اوبو کې واچول شي، سودیم کلوراید په اوبو کې حل کېږي او د Cl^- او Na^+ آیونونه یو له بل څخه جلا کېږي، د انرژي هغه سرچینه چې Cl^- او Na^+ د آیونونو د جلا کېدلو لامل ګرځي، کوم دي؟ څرنگه چې په (1-3) شکل ښودل شوي



له کبله دي چې د ايو او گلوکز د ماليکولونو



کې په اسانۍ حلېږي، سره دې چې د $H_2C=O$ اتومونه یو له بل سره په خپل منځ کې اړیکه لري، د گلوکوز حل کېدل په اوبو کې د حل کوونکې (اوبو) او حل شوي مادې (گلوکوز) کې د OH - د گروپونو د شتون له کبله دي چې د اوبو او گلوکوز د مالیکولونو په منځ کې د هایډروجنې اړیکو په جوړېدو پاتی ته رسېږي او د گلوکوز د مالیکولونو د جلا کېدلو لامل د هغه د جامدې کتلې څخه دی چې محلول جوړوي.

4-1: د محلولونو ډولونه

محلولونه په درې فزيکي حالتونو ګاز، مایع او جامد شتون لري، ټول حل کوونکي او حل شوي مادې چې د بېلا بېلو حالتونو (ګازات، مایعات، جامدات) لرونکي دي او د محلولونو د جوړېدو لامل ګرځي، په (1-1) جدول کې ښودل شوي دي، په هره بېلګه کې یوه برخه د حل کوونکي او بل برخه د حل شوي مادې په توګه په پام کې نیول شوي ده، پیر الیاژونه؛ لکه برنج (مس او جست څخه جوړ شوي دي) یو جامد محلول دي چې په هغه کې د دوو یا زياتو فلزونو اتومونه شتون لري او په متجانس ډول مخلوط شوي دي. د یو الیاژ خواص (جامد محلول) تل د تشکیل کوونکو برخو له خواص سره توپیر لري؛ د بېلګې په ډول: د اوسپنې الیاژونه د خالصې او سپنې په نسبت پور کلاک او د زنگ وهلو په مقابل کې ډیر ټینګ دي. د سرورزو او سینورزو الیاژ کلاک او د هغو د سختۍ درجه زیاته ده.

دا چې اوبلن محلولونه (چې د هغوی حل شوي ماده ګاز، مایع یا جامد حالت ولري) په کیمیاوي او بیالوژیکي تعاملونو کې خورا ډیر اهمیت لري، دا ډول مخلوط به په بشپړ ډول وڅیړل شي.

په عمومي ډول محلول په نهه ډوله دي چې عبارت دي له :

(1-1) جدول

گڼه	حل شوي ماده	حل کوونکي ماده	د محلول بېلګې يي
1	ګاز	ګاز	هوا
2	ګاز	مایع	کوکا کولا
3	ګاز	جامد	په پلاټین کې هایدروجن
4	مایع	مایع	الکول په اوبو کې
5	مایع	ګاز	د اوبو پراس په هوا کې
6	مایع	جامد	کرستالي اوبه
7	جامد	جامد	الیاژونه
8	جامد	مایع	په اوبو کې مالګه
9	جامد	ګاز	په دود کې کاربن

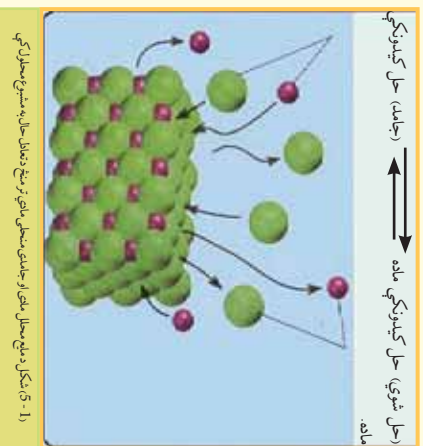
1-5: مشبوع او غیر مشبوع محلول

ناسی کولای شي چې د خورو د مالګې یوه قاشوڅه په یو ګیلاس اوبو کې په اسانۍ حل کړي. د خورو د مالګې یوه اندازه د اوبو په ګیلاس کې ورزیاته کړئ. وپه ګوري چې د خورو ورزیاته شوي مالګه په اوبو کې نه حل کیږي او د کیلاس په ښکته برخې کې پاتې کیږي. په هر محلول کې دتودوخۍ په ټاکلې درجه کې په حل کېدونکې مادې کې د منحلې مادې یوه ټاکلې اندازه په حل کوونکو کې حل کېدای شي او دا اندازه د حل شوي مادې ماهیت، دمحلل او تودوخې درجې پورې اړه لري.

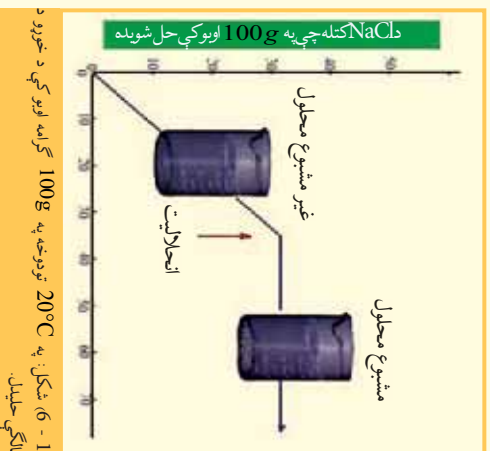
د دې روښانولو لپاره چې څرنگه یوه ټاکلې اندازه حل شوي ماده په حل کوونکي مادې کې حل کیږي، مونږ باید دحل کېدلو عملیه په د قیق ډول وڅیړو.



که چېرې د خوړو جامده مالګه (NaCl) په اوبو کې واچول شي، د Na^+ او Cl^- ايونونه د خوړو د مالګې د کرسټونو سطح خوشې کوي او په خپله د حل کونکې په منځ کې حرکت کوي، ځينې وخت د دې حل شوو ايونونو څخه د کرسټال د سطحې سره ټکر اوپه هغه ځای کې پاتې کېږي، کله چې جامد مواد



د ذير زيات حل شي او د حل شوو ايونونو غاښت زياتوالی ومومي، د ايونونو او کرسټونو په منځ کې ټکرونه نور هم زياتېږي او په پای کې داسې حالت ته رسيږو، د هغو ايونونو چټکتيا کوم چې د کرسټل سطح پرېښي او محلول ته ولاړدي، د هغو ايونونو چټکتيا سره برابري کوم چې د کرسټالونو سطحې ته بيرته راځي، په دې حالت کې د کرسټونو د انحلايت او کرسټونو د جوړېدو په منځ کې متحرک تعادل منځته راځي چې په (1 - 5) شکل کې ښودل شوي دي. هغه محلول چې د حل شوي مادې ذيره زياته اندازه يې په خپل ځان کې حل کړې وي د مشبوع محلول په نوم يادېږي.



1 - 5) شکل په مشبوع محلول کې د جامد منحل مادې او د همدې مادې مانع حالت د تعادل په حالت کې د حل کېدونکې مادې د حل کېدلو او تېلور کېدلو چټکتيا په محلول کې مساوي ده. څرنگه چې موخکې وليدل د يو قاشوغه د خوړو مالګې په يو گلاس اوبو کې د حل کېدلو څخه وروسته اوس هم کولای شو د خوړو د مالګې نوره اندازه په محلول کې حل کړو، هغه محلول چې د نورې حل کېدونکې مادې د حل کېدلو قدرت په خپل ځان کې ولري، د غير مشبوع محلول په نوم يادېږي.

د حليدونکې مادې ټاکلې کچه چې د تودوخې په ټاکلې درجې کې د مشبوع محلول دلاس ته راوړلو لپاره په کارورل کېږي، د انحلال په نوم يادېږي. د تودوخې په ټاکلې درجه کې د يوې جامدې مادې انحلال د هغې مادې لوړه اندازه ده کوم چې په 100 گرامه اوبو کې حل کېږي. د مشبوع او غير مشبوع محلول ترمنځ اړيکه او د خوړو د مالګې حېليد په (1 - 6) شکل کې ښودل شوي دي.

6_1: له مشبوع څخه لوړ محلول

څرنگه چې په (1 - 2) جدول کې ليدل کېږي، د ذيرو زياتو جامدو موادو انحلال د تودوخې د درجې په لوړوالي زياتېږي. که چېرې يو مشبوع محلول چې د هغه حېليد د تودوخې د درجې په زياتوالي زيات شوي وي، خو دا محلول سوړ کړای شي، څه به وليدل شي؟

د سپړېدو په پايله کې به حېليد کمېږي او د حل شوې مادې هغه زيات کچه چې د تودوخې د زياتوالي له کبله حل شوې وي، بيرته په محلول کې ښکته کېښي او د تودوخې په ټيټو درجو کې د مشبوع محلول د جوړېدو لامل گرځي، ځينې وخت

داسې پېښه هم منځ ته راځي چې محلول د سپړلو سره بيا هم په خپل حالت پاتې کېږي او حل کېدونکې ماده له هغه څخه نه جلا کېږي او د مشېوع څخه لور محلول جوړوي؛ پر دې بنسټ د مشېوع څخه لور محلول عبارت له هغه محلول څخه دی چې د هغه د حل شوې مادې اندازه د مشېوع محلول په نسبت په يوشان شرايطو لاندې زياته وي.



فعاليت

مشېوع او غير مشېوع محلول

د اړتيا توکي او سامان: 250 ملي ليتره بيکر، ترمومتر، ډبنسن خراغ، نيزنکې کړۍ، نه سوځېدونکې جالې، 60 گرامه سوديم اسيتات ($\text{CH}_3 - \text{COONa}$) کربلاره.

1. سل ملي ليتره اوبه په 250 ملي ليتره بيکر کې واچوۍ او تر 80°C پورې تودوخه ورکړئ
2. تودو اوبو کې تر هغه وخته سوديم اسيتات ورزيات او وږي ښوړۍ کوم چې مشېوع محلول ېې جوړشي، په دې توگه، ممکن يو مقدار سوديم اسيتات به د بيکر په لاندې برخې کې پاتې وي.
3. لاس ته راغلی محلول فلتر او جامده برخه ورڅښي جلا کړئ، بيا محلول پر خپل ځای کېږتئ چې سورشي.
4. کله چې محلول بيا دکوټي د تودوخې په اندازه سوړ شو، څو وړې ټوټې دسوديم اسيتات کرسټال ورزيات کړئ، خپلې ليږنې وليکئ.

د دې محلول د کښېناستلو د چټکتيا لامل څه دی؟

کوم ډول محلول به د مشېوع محلول دکښېناستلو څخه وروسته په لاس راځي؟

7- 1: د حل کېدونکي او دحل کوونکي مادې متقابل اغيزه

د توکو انحلال يو برېل کې سره بشپړ توپير لري، د دې امکان شته چې يوه ماده په حل کوونکي کې په هر نسبت حل شي او يا دا چې په بل حل کوونکي کې لږ حل شي؛ همدارنگه کېدای شي چې يوه ماده په بلې مادې کې هيڅ حل نه شي. په عمومي ډول ورته مواد يو په بل کې ښه حل کېږي؛ د بېلگې په ډول: دفتالين هایدرو کاربنونه په بنزين کې ښه حل کېږي؛ څو په الکولو کې نه ښه توگه نه حل کېږي، د نفتالين مرکبونه په اوبو کې هيڅ نه حل کېږي، نو ورته مواد يو په بل کې حل کېږي، مېټايل د موټور په پټرولو کې حل کېږي، دواړه پورتنۍ مادې غير قطبي دي چې دهغوی په ترکيب کې دهایدروجن او کاربن شتون ټيږ زيات دی. له بلې خوا غوړي په اوبو کې نه مخلوط کېږي؛ ځکه اوبه يوه قطبي ماده ده، په داسې حال کې چې غوړي قطبي نه دي، ولې ورته مواد يو په بل کې د غير مشابه موادو پرتله زيات حل کېږي؟ کوم عوامل په انحلال اغيزه لري؟

د يوې مادې انحلال په بله ماده کې د ذرو (مالیکولونو يا ايونونو) په منځ کې د نسبي جذب قواو پورې اړه لري، سوچ کوو چې د حل کوونکو ذرو په منځ کې او هم د جذب قوې قوه او د حل کېدونکي مادې د ذرو ترمنځ د جذب قوې قوه شتون لري، څو حل کېدونکي او حلونکي مادې د ذرو په منځ کې د جذب قوه ضعیفه ده؛ نو په دې حالت کې د جذب د قوې قواوې تر هغه پورې چې دحل کېدونکي مادې او حلونکي مادې ذرې مخلوط نه شي، پرځای پاتې کېږي چې دحلونکي او حل کېدونکي مادې سیستم په ټيږ لږه انرژي ولري.

1- 8: اوبو يي محلول

د بيلابيلو اېوني مرکبونو انحلال په اوبو کې يو له بل څخه د ليدلو وړ توپير لري؛ د بېلگې په ډول: د خوړو د مالګې حل کېدل د تودوخې په 25°C په 100ml اوبو کې 36g دی، په داسې حال کې د کلسيم کاربونيټ حل کېدل د تودوخې په عين درجه کې 0.00070g په 100ml اوبو کې دي. په رښتيا سره چې په اوبو کې د اېوني مرکبونو انحلال



د دوو عاملو سره اړیکه لري چې دا عامل د حل کوونکي مادي ماهیت او تودوخه ده.

په اوبو کې د ځینو توکو حل کیدل د تودوخې په بیلا بیلو درجو کې په (1 - 2) جدول کې ښودل شوی دي. که چېرې جدول ته څیړشې و به گوري چې حل کیدل د حل کیدونکي مادي په ماهیت او د تودوخې په درجې بدلون کوي؛ په دې جدول کې په آساني سره لیدلې شې چې د سورییم نایتریت او سیسوزود نایتریت انحلالیت زیات دي؛ ځکه دواړه مادي اونی مرکبونه دي او اوبه هم یوه قطبی ماده ده؛ لکن ټول آیوني مرکبونه په اوبو کې یو شان انحلال د ځان څخه نه ښکاره کوي؛ په رښتیا چې ځینې د دې مرکبونو څخه؛ لکه کلسیم هایدروکساید Ca(OH)_2 په اوبو کې لږ حل کېږي.

Ca(OH)_2 د 0.173g کلسیم هایدروکساید په 100g اوبو کې د تودوخې په 20°C کې حلېږي په اوبو کې د Ca(OH)_2 د لږ انحلالیت علت د Ca^{2+} د آیونونو د جذب قواو سره اړیکه لري.

(1 - 2) جدول دکمیتونو په پام کې نیولو سره د KI حل کیدل د NaCl سره پرتله کړي، یا د هغوی حل کیدل د تودوخې په زیاتوالي په عین نسبت زیاتېږي؟ په عمومي ډول ویلې شو چې د ټولو جامدانو حل کیدل د تودوخې درجې په زیاتوالي یو شان نه دی؛ د بیلگې په ډول: د KI په 128g په 100g اوبو کې د تودوخې په 0°C کې حل کېږي او د هغو 144g په 100g اوبو کې د تودوخې په 20°C حل کېږي؛ په داسې حال کې چې د NaCl د 37.7g د تودوخې 0°C درجې او په 20°C تودوخه کې 35.9g ته پورته کېږي. د یو لږ شمیر جامدانو انحلالیت د تودوخې په زیاتوالي ټیټېږي؛ د هغوی بیلگه Li_2CO_3 گڼلې شو.

(2_1) جدول: د تودوخې په بیلابیلو درجو کې د ځینو موادو انحلال په 100g محلول کې

په سل گرامه حل کونکي کې د موادو د انحلال اندازه				د انحلال ځانگړتياوې
°C د تودوخې درجې په				
100°C	60°C	20°C	0°C	مرکب
733	440	216	122	
-	20.94	3.89	67.1	
487	287	204	179	
0.07	0.121	0.173	.0.89	
56.3	45.8	34.2	28,0	
206	176	144	128	
128	98.4	83.5	69.2	
0.85	1.01	1.33	1.54	
39.2	37.1	35.9	35.7	
180	122	87.6	73	

حل ټي کړی: فعالیت:

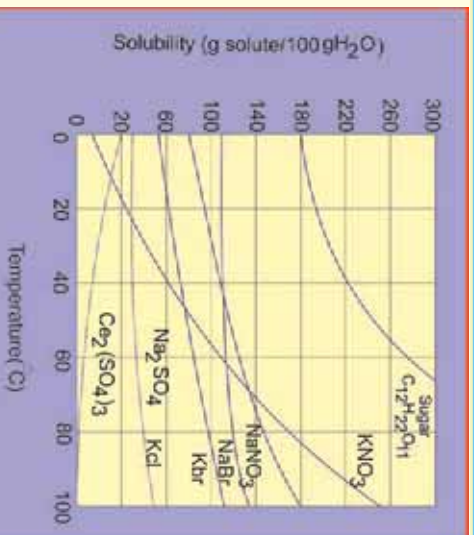
د 1-7 گراف په پام کې نیولو سره لاندې پوښتنو ته ځواب وړاندې کړئ،

1 - که چیرې وضوئې چې د امونیم کلوراید مشبوع محلول د تودوخې په 0°C ، 40°C او 80°C کې برابر کړي، د پورتنۍ تودوخې په هر درجه کې به په کوم اندازه امونیم کلوراید په 100g اوبو کې حل کړی؟

2 - که چیرې وضوئې چې د سودیم نایتریت

مشبوع محلول د تودوخې 0°C ، 40°C او 80°C

کې په لاس راوړی، د تودوخې په ټولو پورتنیو درجو کې په کوم اندازه سودیم نایتریت په 100g اوبو کې حل کړي؟



1-7 شکل په 100g اوبو کې د مالګې د حل کېدلو گراف

9-1: د محلولونو غلظت (Concentration)

د حل کېدونکې مالې اندازه د محلول په یوه واحد حجم کې او یا د حل کوونکي د کتلې په یو واحد کې د غلظت په نوم یادېږي:

$$C = \frac{n}{V} \quad \text{or} \quad C = \frac{m}{V} \quad \text{or} \quad C = \frac{n}{m}$$

په دې فورمولونو کې C غلظت، m د حل کېدونکې مالې اندازه، n د حل کېدونکې مالې مول، V د محلول حجم او m د محلول د کتلې مقدار راښيي.

که څه هم غلظت کېدای شي د خپلو سترگو او یا لاسي حس په واسطه وټاکو، خو په طب او صنعت کې د محلول دقیق غلظت باید وټاکل شي، د محلولونو د غلظت د اندازه کولو لپاره شپږ قیاسي واحدونه په کار وړل شوي دي چې هریو په لنډه ډول خپرل کېږي:

1 - مولې برخه (Fraction mole): د محلولونو د یوه جز د مولونو مقدار تقسیم پر ټولو اجزاوو د مولونو پر مجموعې څخه عبارت دی؛ یعنې:

$$N_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2 + \dots + n_i}$$

مثال: د جلدونکي او حل کوونکي مالې مولې برخه د $10\% \text{ CaCl}_2$ محلول کې پیداکړي، د CaCl_2 مالیکولي کتله 111 ده او حل کوونکې ماده اوبه دي.

حل:

$$\text{W}\% \text{CaCl}_2 = 10\% \quad N_{\text{CaCl}_2} = \frac{n_{\text{CaCl}_2}}{n_{\text{CaCl}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{\frac{m}{M_{\text{CaCl}_2}}}{\frac{m}{M_{\text{CaCl}_2}} + \frac{m}{M_{\text{CaCl}_2}}}$$

$$m_{\text{CaCl}_2} = 10\text{g} \quad N_{\text{CaCl}_2} = \frac{\frac{10\text{g}}{111\text{g/mol}}}{\frac{10\text{g}}{111\text{g/mol}} + \frac{m}{18\text{g/mol}}} = 0.02$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 90\text{g} \quad N_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{CaCl}_2}} = \frac{\frac{90\text{g}}{18\text{g/mol}}}{\frac{90\text{g}}{18\text{g/mol}} + \frac{m}{111\text{g/mol}}} = 0.98$$

$$M_{\text{CaCl}_2} = 111\text{g/mol} \quad N_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{18\text{g/mol}}{90\text{g} + \frac{10\text{g}}{0.02}} = 0.98$$

$$n_{\text{CaCl}_2} = ? \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = ?$$



نوټه: د محلول د جوړونکو برخو د مولې برخې مجموعه مساوي پر يو ده.

$$N_1 + N_2 + \dots N_i = 1$$

2- کتلوي برخه او سلنه

د محلول کتلوي برخه عبارت د محلول د يوي برخې کتله د محلول ټولنيزو برخو پر کتلې (د محلول کتله)

د تقسيم څخه عبارت ده؛ يعنې:

$$W_i = \frac{m_i}{m_1 + m_2 + \dots m_i}$$

مثال: د NaOH ، 100g په 500g اوبو کې حل شوی دی د NaOH او H_2O کتلوي برخه په دې محلول کې پيدا کړی:

حل:

$$\begin{aligned} m_{NaOH} &= 100g \\ m_{H_2O} &= 500g \end{aligned}$$

$$W_{NaOH} = ?$$

$$\begin{aligned} W_{NaOH} &= \frac{m_{NaOH}}{m_{NaOH} + m_{H_2O}} = \frac{100g}{100g + 500g} = \frac{1}{6} = 0.1667 \\ W_{H_2O} &= \frac{m_{H_2O}}{m_{H_2O} + m_{NaOH}} = \frac{500g}{500g + 100g} = \frac{500g}{600g} = 0.833 \end{aligned}$$

نوټه: د محلول د ټولنيزو برخو د کتلوي برخو مجموعه د يو سره مساوي ده:

$$W_1 + W_2 + \dots W_i = 1$$

د کتلوي سلنې برخه: عبارت د محلول د يوي برخې کتله، د محلول د ټولو برخو د کتلې پر مجموعه

ضرب د 100 عدد ده:

$$W_i \% = \frac{m_i}{m_1 + m_2 + \dots m_i} \cdot 100$$

مثال:- د هغه محلول د کتلې سلنه چې 15g گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) په 33g اوبو کې حل شوی دی، محاسبه کړی.

حل:

$$W_i \% = \frac{m_i \cdot 100}{m_1 + m_2 + \dots m_i}$$

(د گلوکوز) د حل شوې مادې کتله (د گلوکوز)

$$150g = 15.0g + 133.0g = \text{د محلول کتله}$$

$$\text{د کتلې سلنه} = \frac{15.0g}{150g} \times 100 = 10.0\%$$

مثال: تاسې 500g خرنګه سوډيم هايډروکسايډ 4.5% محلول جوړولی شئ؟
حل:

$$500.0 \times 0.45 = 22.5g \text{ د سوډيم هايډروکسايډ (NaOH) کتله}$$

$$22.5g = \text{د محلول کتله} = \text{د اوبو کتله (H}_2\text{O)}$$

$$500g - 22g = 477g$$

نوموړی محلول د 22.5g سودیم هایدروکساید حل کیدلو په پایله کې پر 477.5g اوبو کې لاس ته راځي.

3- **د مولاريتي غلظت:** د مولاريتي غلظت لرونکي محلول کېدای شي داسې توضیح شي:

مولاريتي غلظت مولونو در حل شوي مادې د مقدار د محلول له يو واحد حجم څخه عبارت دی:

د مولاريتي د غلظت د اندازه کولو واحد کېدای شي چې $\frac{\text{mol}}{\text{dem}^3}$ ، $\frac{\text{mol}}{\text{mol}}$ اوداسې نور وي، که چېرې

د حل شوي مادې مولونه په يو ليتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د مولر (moler) په نوم يادېږي. کله چې د

حل شوي مادې يو مول په يو ليتر محلول کې حل شي، د دې محلول غلظت يو مولر دی، که د حل شوي مادې دوه موله په يو ليتر محلول کې حل وي، محلول د دوه مولره غلظت لرونکی دی او که چېرې د حل شوي مادې 0.1 مول

په يو ليتر محلول کې حل شوی وي، محلول 0.1 مولره (1decimeter) دی.



فعاليت

د يو مولر محلول لاس ته راوړل

د اړتيا وړ مواد او سامان: د خوړو مالګه، مقطرې اوبه، ژوړه بالون او د مينځلوپوټل.

کړنلاره: دخوړو د مالګې يو مولره محلول، يومول NaCl په يو ليتر محلول کې لري او د 1M NaCl په شکل ليکل

کيږي چې M د مولاريتي سمبول دی، دا محلول د 58.5g NaCl (يو مول) خوړو مالګې د حل کيدلو په پايله کې په ليتر

(1.00L) محلول کې لاس ته راځي.

a. د NaCl, 58.5g په يو ليتره

فلاسک کې واچوي.

b. وروسته دا جامده مالګه په اوبو کې

حل کړي.

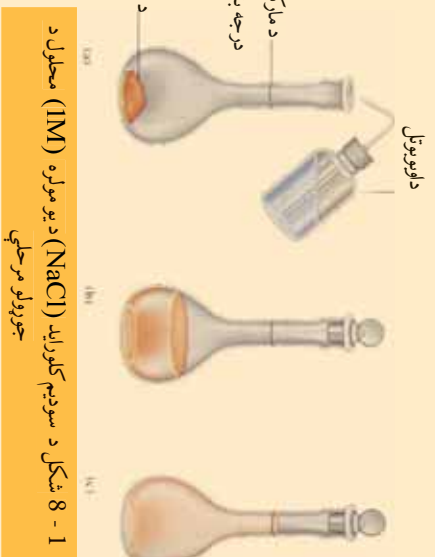
د دې محلول د کښيناستلو د چټکتيا لامل

څه دی؟

کوم ټول محلول به د مسيرغ محلول

د کښيناستلو څخه وروسته په لاس

راځي؟



1 - 8 شکل د سودیم کلوراید (NaCl) د يو مولره (1M) محلول د جوړولو مرحلې

c. تر هغه وخته پورې محلول ته اوبه ور
زياتي کړئ چې د محلول حجم د فلاسک نښانې ته ورسېږي.

د مولاريتي غلظت کېدای شي چې د نسبت اړيا لاندي فارمول په واسطه محاسبه کړي شي:

$$C_M = \frac{m}{M \cdot V} \quad \text{1000mL} \cdot \text{moler}$$

مثال: د 198g په اندازه د گوګرو تيزاب په 4L ليتره محلول کې شتون لري، د دې محلول مولري غلظت محاسبه کړئ، د
گوګرو تيزاب ماليکولي کتله 98 ده.

حل:

$$m = 196g$$

$$C_M = \frac{m \cdot 1000 \text{ mL} \cdot \text{moler}}{M \cdot V}$$

$$V = 4L$$

$$C_M = 98$$

$$C_M = ?$$

$$C_M = \frac{196g \cdot 1000 \text{ mL} \cdot \text{moler}}{98g \cdot 4000 \text{ mL}} = 0.5 \text{ moler}$$

4 - د نارماتي غلظت

د نارماتي غلظت عبارت دحل کیدونکي مادي معادل -گرام (Eq - g) د محلول په یو واحد حجم کې دی:

$$C_n = \frac{Eq - g}{V}$$

د نارماتي یا دمول - معادل غلظت د مقیاس اندازه کولو واحدونه کیدای شي چې $\frac{Eq - g}{m^3}$ ، $\frac{Eq - g}{dm^3}$ ، $\frac{Eq - g}{L}$ وي. که چېرې د حلیدونکي مادي د معادل - گرام اندازه په یو لیتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د نارمل Narmal په نوم یادوي:

$$C_n = \frac{Eq - g}{Li} = \text{Narmal}$$

که چېرې د حلیدونکي مادي یو معادل - گرام په یو لیتر محلول کې حل شوی وي، محلول د یو نارمله غلظت لرونکی دی او که $Eq - g = 0.01$ منخه ماده په یو لیتر محلول کې حل شوي وي، محلول د $0.01N$ یا $1C_N$ غلظت لري. د نارماتي غلظت کیدای شي چې د نسبت، تناسب او یا د لاندې فارمول پر بنسټ محاسبه کړي شي:

$$C_N = \frac{m \cdot 1000 \text{ mL} \cdot \text{Narmal}}{Eq - g \cdot V}$$

مثال: د H_3PO_4 محلول نارمل غلظت محاسبه کړئ، کله چې د دې محلول په 500 mL کې $196g$ ، H_3PO_4 شتون لري. H_3PO_4 د مالیکولي کتله 98 ده.

$$C_N = \frac{m \cdot 1000 \text{ mL} \cdot \text{Naler}}{Eq - g \cdot V}$$

حل:

$$V = 500 \text{ mL}$$

$$m = 196g$$

$$Eq - g = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98}{3} = 32.6$$

$$M = 98$$

$$C_N = \frac{196 \cdot 1000 \text{ mL} \cdot \text{Naler}}{32.6g \cdot 500 \text{ mL}} = 12N$$

$$C_N = ?$$

5 - د مولایتي غلظت: مولایتي غلظت عبارت د حل کیدونکي مادي د مولونو اندازه د محلول په یو واحد کتله کې دی.

$$C_m = \frac{\text{mol}}{m(\text{Solvent})}$$

د مولاليتي غلظت د اندازه کولو واحدونه کېدای شي $\frac{\text{mol}}{\text{g}}$ ، $\frac{\text{mol}}{\text{kg}}$ او نور وي، که چېرې د حليدونکي مادې د مولونو اندازه د محلول په يو کيلو گرام کې حل شوي وي، دا غلظت په ځانگړې توگه د مولال (molal) په نوم يادېږي:

$$C_m = \frac{\text{mol}}{\text{kg}} = \text{molal}$$

که چېرې د حليدونکي مادې يو مول په يو کيلو گرام محلول کې حل شوی وي، محلول د يو مولل غلظت لرونکی دی، همدارنگه که چېرې دوه موله حل کيدونکي ماده په يو کيلو گرام محلول کې حل شوي وي محلول د دوو مولل غلظت لرونکی دی او که چېرې 0.1 mol حل کيدونکي ماده په يو کيلو گرام محلول کې حل شي، محلول د يو ديسی مول غلظت لرونکی دی.

مولالي غلظت د نسبت، تناسب او يا د لاندي فارمول په واسطه محاسبه کېدای شي:

$$C_m = \frac{m \cdot m'}{M \cdot m'}$$

په دې فارمول کې C_m مول، m د حل کيدونکي مادې کتله، m' د محلول کتله او M د حل کيدونکي مادې ماليکول کتله راښيي.

مثال: د سرکې تيزابو 140g په 500g اوبو کې حل شوي دي، د سرکې تيزابو ($\text{CH}_3 - \text{COOH}$) ماليکولي کتله 60amu ده، د دې محلول مول غلظت پيدا کړي.

$$m = 196g$$

$$C_m = \frac{m \cdot 1000g \cdot \text{molal}}{M \cdot m'}$$

حل:

$$m' = 500g$$

$$C_m = \frac{140g \cdot 1000g \cdot \text{molal}}{60g \cdot 500g} = 4,6 \text{molal}$$

$$C_m = ?$$

6- د تيزر غلظت:

د تيزر غلظت عبارت د حل کيدونکي مادې د گرامونو اندازه په يو ملي ليتر محلول کې ده:

$$C_T = \frac{g}{\text{mL}}$$

مثال: د KOH دوه مولره (2molal) محلول د تيزر دکوم غلظت لرونکی دی؟

حل:

$$C_T = ?$$

$$m = ?$$

$$m = \frac{M \cdot V \cdot C_m}{1000 \text{mL} \cdot i \cdot \text{molal}}$$

$$V = 1\text{L}$$

$$m = \frac{56g \cdot 1000 \text{mL} \cdot 2 \text{molal}}{1000 \text{mL}} = 112g$$

$$M = 56$$

$$C_T = \frac{112g}{1000 \text{mL}} = 0.112g/\text{mL} i$$

$$C_m = 2 \text{molal}$$



د لومړي څپرکي لنډيز

- محلول د حل کيدونکي مادې يو متجانس مخلوط په محلل کې دی.
- ديوې مادې انحلال په بله ماده کې د هغوی د کيمياوې ماهيت او دتودوخې درجې پورې اړه لري.
- په عمومي ډول قطبي مواد په قطبي او غير قطبي مواد په غير قطبي کې حل کېږي.
- په مشبوع محلول کې حل شوي ماده د جامد سره د تعادل په حالت کې ده.
- د مشبوع څخه لورمحلول د حل شوي مادې اندازه له مشبوع محلول څخه زياته ده.
- په غير مشبوع محلول کې د حل شوي مادې اندازه له مشبوع محلول څخه لږه ده.
- د غلظت واحدونه د حل کيدونکي مادې د مولونو شمير د محلول په يو واحد حجم کې او يا د حل کيدونکي مادې کتلوي اندازه د ټاکلې کتنه حل کوونکي ده.
- مولاريتي غلظت عبارت له حل شوي مادې د مولونو اندازه د محلول په يوواحد حجم کې دی.
- نارملتي غلظت عبارت دحل کيدونکي مادې معادل گرام د محلول په يواحد حجم کې دی.
- مولاليتي غلظت عبارت د حل کيدونکي مادې د مولونو اندازه د محلل په يوه واحد کتنه کې دی.
- مول فرکش عبارت د محلولونو د برخو د يوې برخې د مولونو اندازه د محلول د جوړونکو مولونو په مجموع د ویشلو له پايي څخه دي

دلومړي څپرکي پوښتنې:

1. يو مثال د گاږي محلول، مانع محلول او جامد محلول وړاندي کړئ.
2. مشبوع محلول څه ډول دي؟ کوم د ليدلو وړ ليدنې رانښتي چې يو محلول مشبوع دی؟
3. دکومي ساده قاعدې د انحلال وړاند وینه د يوې مادې حليدنه په بلې مادې کې گټوره ده؟
4. دالاندي جدول د AgNO_3 د انحلال لپاره د تودوخې په بيلا بيلو درجو کې په پام کې ونيسئ:

دتودوخې درجه ($^{\circ}\text{C}$)	انحلال: $\text{gAgNO}_3 / 100\text{gH}_2\text{O}$
122	0
216	30
311	40
440	60
585	80
733	100

- الف - څه رنگه د AgNO_3 انحلال د اوبو اویا د تودوخې د درجو په بدلون سره تغير کوي؟
- ب - که چېرې 300g د سينو زروله نائيرت په 100g اوبو کې د تودوخې په 30°C درجو کې واچول شي ايا جوړ شوی محلول به مشبوع وي او که غير مشبوع؟
- ج - که چېرې 100g د سينو زرو نائيرت په 100g اوبو کې د تودوخې په 40°C ورزيات شي، څه به واقع

شي؟

5. خرنګه به د سوډيم سلفيټ (Na_2SO_4) 6.5% محلول چه په هغه کې 45.0g سوډيم سلفيټ شتون لري، لاس ته راوړئ؟

6. د پرتاشيم ايو دايد 5.00% محلول کتله چې په هغه کې 258g پرتاشيم ايو دايد شتون لري، محاسبه کړئ.

7. د لاندنيو محلول مولاريتي محاسبه کړئ.

الف - 5.623g سوډيم باي کاربونيټ (NaHCO_3) په 250ml محلول کې حل شوی دی.

ب - 184.6g پرتاشيم ډاي کروميټ ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) په 500.0ml محلول کې حل شوی دی.

ج - 2.5mol سوډيم سلفيټ (Na_2SO_4) په 1.25L محلول کې حل شوی دی.

د - 16.45g د خورو مالګه په 1.00L محلول کې حل شوې ده.

8. د هغه محلول مولاريتي چې د 60g سوډيم هايډروکسايډ په 2.00L محلول کې شتون لري، څومره ده؟

9. څو ګرام حل کيدونکي ماده د 3.50M ګوګر تيزابو (H_2SO_4) د محلول د جوړولو لپاره اړياده؟ کوم چې دمحلول حجم 500/0ml وي.

10. څو موله د مالګي تيزاب (HCl) په 85.0ml محلول کې شتون لري چې غلظت يې 2.20M وي؟

څو موله موجود دي (NaOH)؟

11. سوچ وکړي چې 80.0g سوډيم هايډروکسايډ يوه نمونه په 1.50kg اوبو کې حل شوې ده،

الف - حل شوې ماده يې کومه ده؟ ب - حل کوونکي يې کوم دی؟ د - د محلول مولاريتي څومره ده؟

12. د مالګي تيزاب (HCl) د محلول مولاريتي محاسبه کړئ کوم چې په هغه کې 36.5g مالګي تيزاب او اوبه شتون لري.

13. د حل شوې مادې مقدار د 1.00m محلول کې په لاس راوړی کوم چې ډيو محلول د جوړولو لپاره

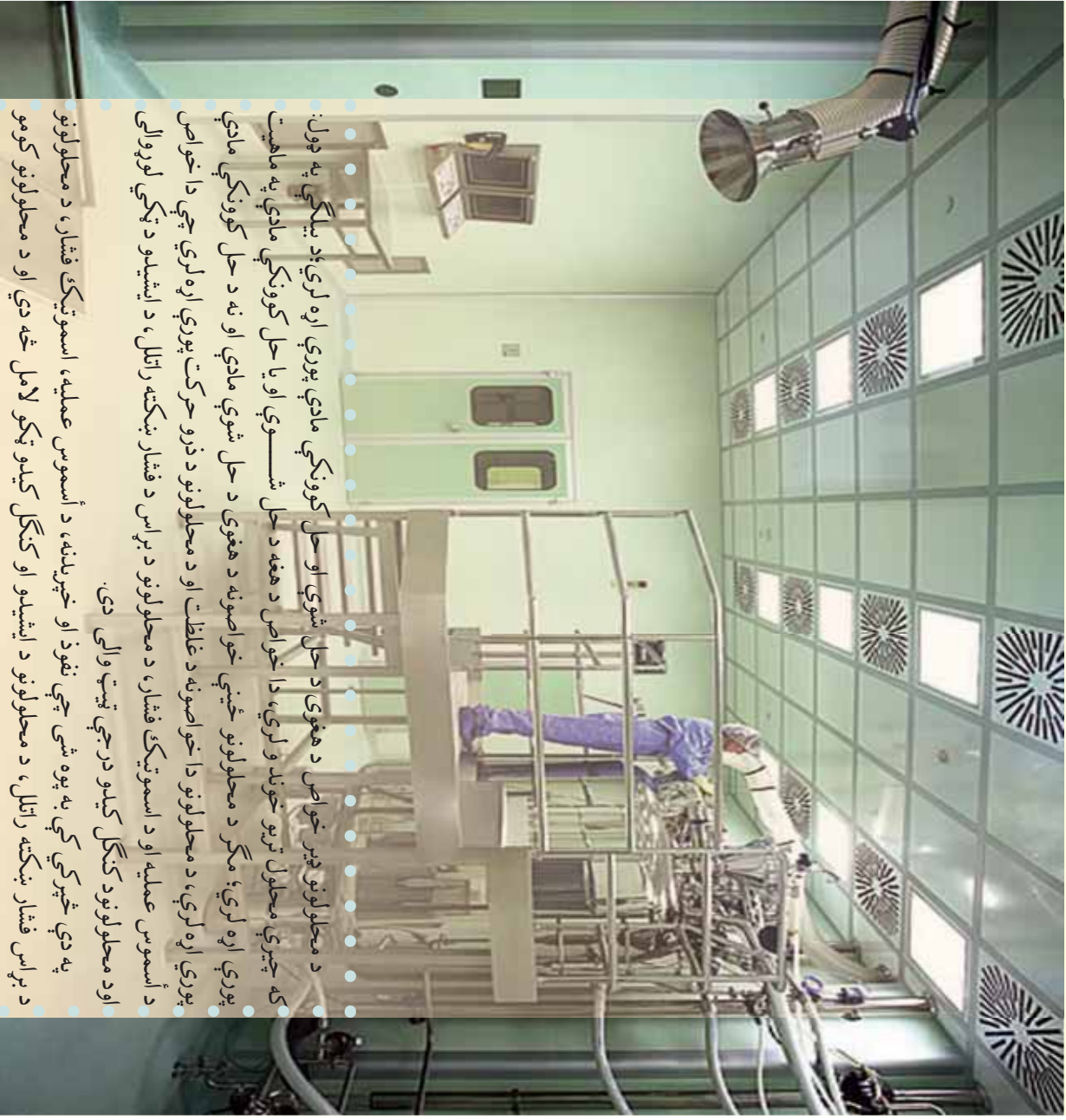
د بنوري تيزاب (HNO_3) په 3.00kg اوبو کې حل شوی وي.

14. دهغه محلول مول فرکشن محاسبه کړئ کوم چې د 1.00mol مالګي غليظ تيزاب (HCl) او 3.31mol اوبو څخه جوړ شوي وي، همداړنګه د نوموړي محلول دمول غلظت به څومره وي؟

15. د سرکې په محلول کې 0.763 موله د سرکې تيزاب (CH_3COOH) او 1.0kg اوبه شتون لري،

د دې محلول د برخو مولې برخې او مول غلظت پيدا کړئ.

د محلولونو خواص



د محلولونو څیر خواص د هغوی د حل شوي او حل کونکي مادې پورې اړه لري؛ د بیلګې په ډول: که چېرې محلول تریو خوند و لري، دا خواص د هغه د حل شوي او یا حل کونکي مادې په ماهیت پورې اړه لري؛ مګر د محلولونو ځینې خواصونه د هغوی د حل شوي مادې او نه د حل کونکي مادې پورې اړه لري، د محلولونو دا خواصونه د غاښت او د محلولونو د ذرو حرکت پورې اړه لري، چې دا خواص د اُسموس عملیه او د اسموتیک فشار، د محلولونو د براس د فشار ښکته راتلل، د ایشیدو د ټکي لوړوالی او د محلولونو د کنگل کیدو درجې ټیټ والی دی.

په دې څپرکي کې به پوه شئ چې نفوذ او خپریدنه، د اُسموس عملیه، اسموتیک فشار، د محلولونو د براس فشار ښکته راتلل، د محلولونو د ایشیدو او کنگل کیدو ټکو لامل څه دي او د محلولونو کوم پارامترونو پورې اړه لري؟
الکترولیت او غیر الکترولیت محلولونه څه ډول محلولونه دي؟ او د هغوی کولیګانېف خواص یو د بل څخه څه توپیر لري؟

2- 1: د محلولونو کولیگاتیف خواص (Colligative Properties)

د محلولونو ځینې خواص د هغوی د حل شوي او حل کوونکې مادې پورې اړه نه لري؛ بلکه د هغوی په غلظت او د ذرو له حرکت سره اړیکه لري چې د کټیکي واحدونو په واسطه اندازه کېږي، دا خواص د کولیگاتیفو خواصو په نوم یادېږي او عبارت له اُسموس عمليې او ازموټیک فشار، په محلول کې د محلول د براس د فشار ښکته کېدل، د محلول د کنگل کېدو او ایشیدو درجه ده، د دې خواصو هر یو لولو؛ مګر له ټولو څخه مخکې به د ذرو د خپرېدو بهیر او د ذرو حرکت مطالعه کړو:



شکل (1-2): په محلول کې د منحلې مادې د خپرېدو عمليې

د لوبښې په ټولو برخو کې مساوي شي. د ویلو دې پاتې نه شي دا چې ډیفوژن د موادو د زیات غلظت څخه د هغوی د لږ غلظت په لور ترسره کېږي. پورته (2-1) شکل په محلولونو کې د ډیفوژن عمليې رانښيي: څرنگه چې په پورتنۍ شکل کې لیدل کېږي، په اوبو کې د پوټاشیم پرمنګنات (KMnO_4) ذراتو لوله امله، په پایله کې د هغوی محلول لاس ته راځي چې سور ارغواني رنگ لري او دا رنگ د انحلالیت عمليې په پیل کې د نوموړي محلول په ځینو برخو کې لیدل کېږي؛ مګر د وخت په تېرېدو سره د پوټاشیم پرمنګنات مالیکولونه د دغه محلولي سیستم په ټولو برخو کې خپریږي.

فعالیت



په حل کوونکي کې د حل شوو موادو خپرېدل او د هغوی د خپرېدو چټکتیا

د اړینا وړ لوړم او مواد: بیکر، د تېرولو میله، قیف، د فلتر کاغذ، نیل توپیا، د سفتر پوډرا اومقطبي اوبه



شکل (2-1): د موادو د خپرېدو چټکتیا او څرنگوالي یو په بل کې

کولاره: یو بیکر ترنسیلې برخې د اوبو څخه وکړئ او په هغه باندې لږڅه نیل توپیا او د سفتر د پوډرو محلول ور زيات کړئ، وګورئ چې د نوموړي محلول له اجزاو څخه کومه بې ډوره ښه خپریږي؟ لږ څه وروسته د بیکر محتویات فلتر کړئ، خپلې لیدنې په خپلو کتابجو کې ولیکئ، او لاندې پوښتنو ته ځواب ورکړئ:

- 1- د محلول د اجزاو څخه به کومه یوه په اوبو کې په چټکتیا سره خپره شي؟
- 2- د نوموړي محلول کوم جز به د فلتر کولو د عمليې په واسطه جلا شي؟
- 3- هغه محلول چې د فلتر کولو څخه وروسته لاس ته راځي، د کومو اجزاو څخه به جوړ شوي وي؟

د ویلو دې پاتې نه شي چې مواد د خپرېدلو له کبله یو د بله څخه توپیر لري، هغه مواد چې لوبې ذري لري، د خپرېدو چټکتیا یې د هغه موادو په نسبت لږه ده کوم چې ذري نهي لري دي.

2-1: د اسموس عملیه او د اسموتیک فشار
د اسموس عملیه: د اوبو یا نورو حل کوونکو موادو تیریدل د تیروني نیمګړې غشا څخه د اسموس د عملیې په نوم یادېږي، د نیمګړو تیروونکو غشاو خاصیت داسې دی چې کوچنیو ذرو ته د تیریدو اجازت ورکوي؛ مګر لویو ذرو ته دتیریدو اجازت نه ورکوي، په رښتني توګه د اسموس عملیه د یو لوري له خپریدو څخه عبارت ده.

اسموتیک فشار:

هغه قوه چې حل کوونکي ماده دي ته هڅوي تر څو د نیمګړو تیروونکو غشاو څخه غلیظ محلول ته تیر شي، دې قوې ته ورته ده چې د ګازونو تیریدل د زیات فشار لاندې لوښي څخه د هغه لوښي په لور چې د تیتب فشار لاندې دی، هڅه وي. همدا وارده شوې قوه د سطحې په یوواحد باندې، په محلولونو کې د اسموتیک فشار په نوم یادېږي.

هغه مسکلي آلې چې د هغې په واسطه د محلولونو فشار اندازه کېږي، د اسمومتر (Osmometer) په نوم یادېږي. اسمومتر د یوې پر دې لرونکې لوښي څخه چې سوري لرونکې کارکې سربوښ هم لري، جوړ شوی دی. د سربوښ د سوري څخه یې یوه ښښه یې زنگون کورۍ نل تیر شوي دي، دانل د ښښه یې تیوب په واسطه د سیمابي مانو متر سره تړل شوی دی، د اسمومتر په غشا لرونکې لوښي کې چې د محلول اسموتیک فشار اندازه کول مطلب وي، اچول کېږي. مانومتر کیدای شي چې نیغ پرنیغ په کارکې سربوښ کې وتړل شي، د (2-3) شکل سره سم اسمومتر د خالصو اوبو څخه ډک لوښي په دننه کې کېږدي، دلته د بهیر په پیل کې خالصه حل کوونکي د تشت څخه اسمومتر ته په ډیره اندازه د حل شوی مادې د ونلو په نسبت محلول ته دننه تیرېږي، نو دلته د مایع سطحه د اسمومتر په تیوب کې لوړېږي او په هغه کې هایدروستاتیکي فشار په پرله پسې زیاتېږي، منځته راغلی هایدروستاتیکي فشار په پایله کې د تیریدني (دیفوزن) چټکتیا د اسمومتر په دننه اود اسمومتر په بهر کې سره یو شان کېږي او ډینامیکي تعادل منځ ته راځي، په همدې وخت کې د اسمومتر په تیوب کې د مایع لوړیدل درېږي او اسموتیک فشار چې د اسمومتر درجه لرونکی مانومتر ښیي، د تجربې لاندې محلول د فشار څخه عبارت دی.

د رقیقو محلولونو د اسموتیک فشار د محاسبه کولو لپاره وانت هوف د ګازونو د قوانینو دمعادلې په کارولو وړاندیز وکړ او لاندې نظریه یې هم وړاندې کړه:

د محلولونو مساوي حجمونه دپوشان فشار او تودوخې له شرایطو

$$PV = nRT \text{ یا } P = \frac{n}{V}RT$$

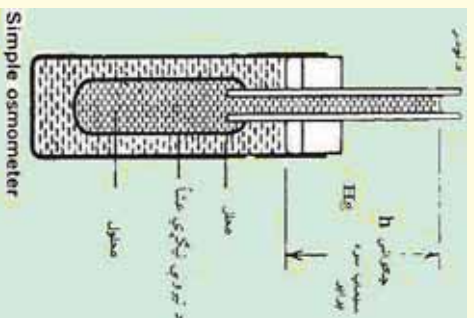
لاندي، دمسايو شمير و ذرو لرونکي دي.

$$P = CRT$$

دا چې $C = \frac{n}{V}$ ، نو $P = CRT$ هم کیدای شي.

په دې فورمولونو کې P د محلولونو اسموتیک فشار، V د محلول حجم، n د حل شوي مادې د مولونو شمیر، T په محلول باندې وارده شوې تودوخه او R ثابت دی چې په ګازونو کې هم کارول شوی دی.

$$R = 8.3 \text{ Joul} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$



(2-3) شکل د اسمومتر دسنگاه

په الکترولیت محلولونو کې د ذرو شمیر د محلول په یو واحد حجم کې ډیر دی؛ له دې کبله د هغوی اسموتیک فشار زیات دی؛ څرنگه چې په الکترولیت محلولونو کې د ایونونو شمیر دغیر الکترولیت محلولونو په نسبت زیات دی؛ له دې کبله د الکترولیت محلولونو د اسموتیک فشار له غیر الکترولیت محلولونو څخه زیات دی؛ نو هغه فورمول چې د هغه پر بنسټ د الکترولیت محلولونو اسموتیک فشار محاسبه کېدای شي، په لاندې ډول دی:

$$Pos = iCRT$$

په دې فورمول کې i د وړاند هوف ضریب دی او د محلولونو د انفکاک د درجې سره اړیکه لري چې په لاندې ډول لاس ته راځي: (په رېښه کې د الکترولیت موادو د ایونونو شمیر ښیي)

$$i = \frac{\text{د ذرو مجموعي شمیر}}{\text{د منحلې مادې د مولونو شمیر}}$$

د ویني دیلازما اسموتیک فشار ټاکلی دي چې په $800\text{KPa} - 700$ چاپیریال کې خوځنده دی، د ویني د لوړ فشار څخه ښکارېږي چې د ویني غلظت زیات دی، لوړ مرکزه او مالګه په وینه کې موجود دي چې د دې فشار یوه برخه دوی پورې اړه لري، دا فشار د انګوتیک فشار (Angiotic pressure) په نوم یادېږي او 0.5% برخه د ویني ټول فشار څخه عبارت ده چې $4.9\text{KPa} - 3.5$ سره مساوي دی. د اسموس عملیه او د اسموتیک فشار د ښاتنو په وده او پامښت کې بنسټیز رول لري، اسموتیک فشار په ښاتنو کې د رېښې څخه تر پورتنيو څوکو پورې د یو څخه تر 5 میګا پاسکال پورې بدلون مومي؛ داسې چې په رېښو کې یو میګا پاسکال او په پاڼه او گل کې 5 میګا پاسکال دي.

ایزو تانیک، هایپرتانیک او هایپوتانیک محلولونه

ایزو تانیک محلولونه: هغه محلولونه چې عین غلظت او اسموتیک فشار لرونکي دي، دا ډول محلولونه له یو بل سره د ایزوتانیک (Isotonic) محلولونو په نوم یادېږي؛ د بیلګې په ډول: د خوړو د مالګې %0.9 محلول او د ګلوکوز %5 محلول د ونې سره ایزوتانیک دي؛ که چېرې حیواني یا نباتي حجرې د هغوی سره په ایزوتانیک محلول کې کینودل شي دوی کې کوم بدلون نه لیدل کېږي.

هایپرتونیک محلولونه: که چېرې دکوم محلول غلظت او اسموتیک فشار د ستندرد اود هغه سره ډېر تله شوي محلول څخه زیات وي، دا رنگه محلولونه یو له بل سره د هایپرتونیک Hypertonic په نوم یادېږي.

که چېرې نباتي او یا حیواني حجرې دهغو سره د هایپرتونیک محلولونو کې کینودل شي په دې صورت کې به حجرې پو چې اود هغوی Palazmolysis تر سره کېږي چې حجرې وچې او له منځه ځي.

هایپوتانیک محلولونه: هغه محلولونه چې د هغوی غلظت او اسموتیک فشار یې د کوم ستندرد او له هغه سره پرتله شوي محلول؛ دیلګې په ډول: د ونې څخه لږ وي دا رنگه محلولونه یو له بل سره د هایپوتانیک (Hypotonic) په نامه یادېږي، د حجر و شتون په هایپوتانیک محلولونو کې دهغوی د Hemolysis لامل ګرځي چې حجرې پړسیږي او په پایله کې حجرې چوري او له منځه ځي.

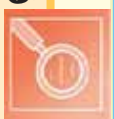
(2-4) شکل پلازمولیز او هیمولایز شوي حجرې

غیر نارمل حجرې ښیي:

په طبي عملیاتو کې د څو جزني فزیالوژیک محلولونو څخه چې د هغوی ترکیب د ونې د پلازمايي ترکیب سره سمون ولري، ګټه اخیستل کېږي، دا ډول محلولونه K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} آیونونو لرونکي دي، په طبي چارو کې هایپرتانیک محلولونه د زخمونو د مینځلو لپاره په کار وړل کېږي.

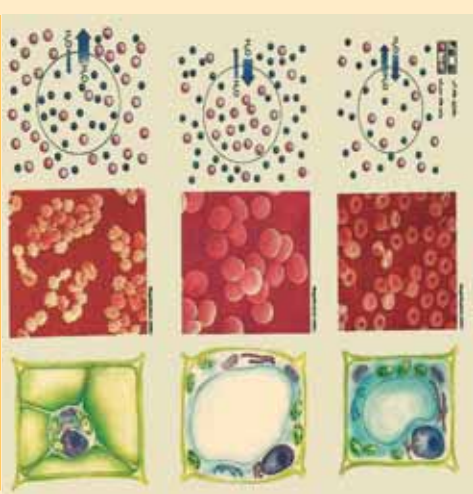
پختورګې ډیر ښه عالي دستګاوې دي چې د هغوی مهمه وظیفه د میتابولیزم ډېرېد وړوستیو محصولاتو لري کول دي، دا بهیر د اسموس د عملیې په واسطه ترسره کېږي.

پختورګې د اوبو اندازه په اورګانیزم کې تنظیموي، په دې بهیر کې د پختورګو د پردو د تیریدنې وړتیا د اوبو د مالیکولونو لپاره خاص هارمون د انټی ډیورتیک هارمون (Antidiaretic Harmon) په نامه د اندازې پورې تړلې ده. د دې هارمون لږ والی په پختورګو کې د اوبو د وتلو او تشو میتازود زیات والي لامل ګرځي چې حتی 10 واري د نورمال حد څخه زیاتېږي او د دې هارمون زیاتوالی په پختورګو کې د لږو اوبو د وتلو لامل ګرځي.



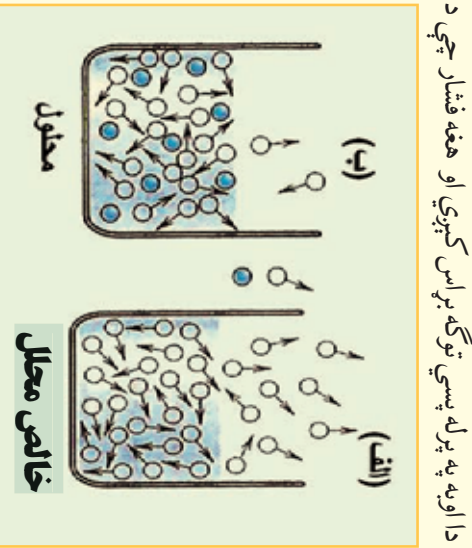
فعالیت

لاندې شکلونه په شیر سره وګورئ او روښانه کړئ چې دا حیواني او نباتي حجروي چې په شکلونو کې لیدل کېږي په کوم ډول محلولونو کې چې دوی سره هایپرتونیک، هایپوتونیک او ایزوتونیک دي، شتون لري؟ د نوموړو حجرو بدلونونه هم وټاکي.



(2-5) شکل په ایزوتونیک، هایپرتونیک او هایپوتونیک محلولونو کې د نباتي او حیواني حجرو حالت

2-1 د حل شوي مادې په شتون کې د حل کوونکي مادې د براس د فشار ټیټېدل



(2-6) شکل د خالص حل کوونکي او د هغه محلول د براس د فشار پرتله د نه ټینډونکو موادو سره

که چېرې په یو لوبڼې کې لږڅه اوبه و اچول شي ، دا اوبه په پرله پسې توګه براس کېږي او هغه فشار چې د مایع د پورتنۍ برخې د مالیکولونو د براس په شتون کې منځ ته راځي، د براس د فشار په نوم یادېږي، مایع مواد د تودوخې په هره درجه کې براس کولی شي. د مایعاتو د براس چټکتیا د هغو د پورتنۍ سطحې مالیکولونو د شمیر پورې اړه لري. (2-6) الف شکل د خالصې مایع مالیکولونو او (2-6) ب شکل دهماغې مایع مالیکولونه د نه ټینډونکو موادو سره د محلول په حالت کې په یوشان شرایطو کې ښیي:

ستاسې له نظر دکوم لوبڼې په سطحې کې د براس کیډو چټکتیا ډیره لوړه ده؟ آیا په دې لوبڼې کې د براس فشار ډیر زیات دي؟ ولې؟ کله چې نه ټینډونکي مواد په مایع محلول کې حل شي، تل د مایع په سطحه کې دخل شوموادو ځینې ذرې د حل کوونکو موادو د ذرو ځای نیسي، دا عمل د حل کوونکو د مالیکولونو د شمیر د لږوالي لامل په

پورتنی سطحه کې گرځي او دهغه د براس چېکټیا ټیټوي چې په دې توګه د مایع د براس فشار هم ټیټیږي.
 د Raoult په نوم عالم کله چې د حل کونکي د براس فشار د حل شوي مادې په شتون کې په نړي نه
 نښتدونکي محلولي موادو کې د خپرنې لاندې ونیول؛ نرنې په لاس راوړل چې د محلول د براس فشار د نه
 نښتدونکي مادې په شتون کې نیغ پر نیغ د حل کونکي مادې په غلظت پورې اړه لري:

$$P = P_o N_1$$

په پورتنۍ معادلې کې P د حل کونکي مادې د براس فشارمنحله مادې په شتون کې، P_o د خالص حل
 کونکي د براس فشار او N_1 حل کونکي مولې برخه ده، دا چې $N_1 + N_2 = 1$ ده، نو $N_2 = 1 - N_1$ چې

$$P = P_o (1 - N_2)$$

$$P = P_o - P_o N_2$$

$$P_o N_2 = P_o - P$$

$$N_2 = \frac{P_o - P}{P_o}$$

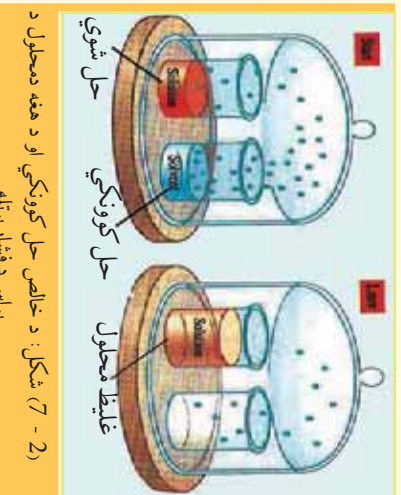
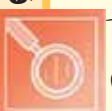
$$P_o - P = \Delta p$$

$$N_2 = \frac{\Delta p}{P_o}$$

کیري، لیکلی شو چې:

پورتنی فورمول د راولت د قانون توضیح کونکی دی او داسې ویل کیږي: د حل کونکي د نسبي براس
 فشار ټیټ والی د حل شوي مادې (د محلولونو د براس د فشار) په شتون کې د حل شوي مادې دمولې برخې
 (مولی سهم) سره مساوي ده.

فعالیت



الف- په درې بیلابیلو لوبڼو کې په ترتیب سره خالصې اوبه، د
 پوري یو مولره او د پوري دوه مولره محلول شتون لري، د محلولونو
 د براس چېکټیا او د هر یو د براس فشار لاس ته راوړئ.
 ب- په لاندې شکلونو کې خالصې اوبه او د مالګې محلول
 په تړلي محیط او په ثابت تودوخه کې موجود دي، د وخت په
 تیریدو سره کوم بالونونه به د دوی د اوبو په اندازه کې ولیدل
 شي؟

زده یي کړئ

د خورو د مالګې دوه فیصده محلول به د کوم براس فشار لرونکي وي؟ که چېرې د هغه حل کونکي ماده اوبه او د خورو د
 مالګې $NaCl$ مالیکولي کتله 58.5 سره مساوي وي.

حل: په لومړي سر کې د حل کونکي یاد حل شوي مادې مولې برخه پیدا کوو

$$W\% = 2\% \quad N_{NaCl} = \frac{m/M}{m/M + m/M} = \frac{2g/58.5g \cdot mol^{-1}}{2g/58.5g \cdot mol^{-1} + 98g/18g \cdot mol^{-1}} = 0.0342mol$$

$$m_{NaCl} = 2g \quad N_{NaCl} = \frac{0.0342mol}{0.0342mol + 5.44mol} = 0.062$$

$$m_{H_2O} = 98g \quad N_{NaCl} = \frac{\Delta p}{P_o} \quad \Delta p = N_{NaCl} P_o = 0.062 \cdot 101.3kpa = 6.28kpa$$

2- 3: د محلولونو د ایشیدو د درجي لوړیدل

د حل کوونکي او دهغه دمحول د ایشیدو د درجي کمیت رانښيي چې دخالص حل کوونکي د ایشیدو درجه دهغه د نه ټینډونکي مادې دمحول ایشیدو د درجي څخه ډیره ښکته ده، دې بلون لامل څه شی دی؟ د دې پوښتنې د سم ځواب د لاس ته راوړلو لپاره باید پیل اکړي شي چې څه وخت یوه ماده په ایشیدو راځي.

د حل کوونکي د نسبي براس فشار ټیټیدل چې حل شوې ماده یې لامل گرځي، د هغوی دمحولونو د ایشیدو په درجي باندې هم اغیزه لري. یوه ماده هغه وخت په ایشیدو راځي چې د هغې دننه براس فشار د باندني فشار یعنې اتموسفیر فشار سره مساوي شي. اوبه په یو اتموسفیر فشار کې د تودوخې په 100°C کې په ایشیدو راځي. د بورې او د اوبو د محلول د براس فشار د خالصو اوبو د براس له فشار څخه ټیټ دی؛ نو له دې کبله چې د براس فشار یو اتموسفیر ته ورسېږي، باید د اوبو د لاندنۍ برخې مالیکولونه پورتنۍ برخې ته ولېږل شي؛ څرنگه چې د مالیکولونه د ډیرې لږې انرژۍ لرونکي دي؛ نو باید هغوی ته انرژي ورکړل شي ترڅو پورتنۍ سطحې ته راشي او براس وکړي، په دې صورت کې د خالص محلول د ایشیدو درجه دهغه د محلول په پرتله ښکته ده، دمحولونو د براس فشار ټیټیدل، ددې لامل گرځي چې محلولونه دومره تودوخه ورکول شي کوم چې دهغوی ددزو ترمنځ دننه فشار دباندي فشار سره مساوي شي.

فعالیت



د محلولونو د ایشیدو د ټکي پیدا کول

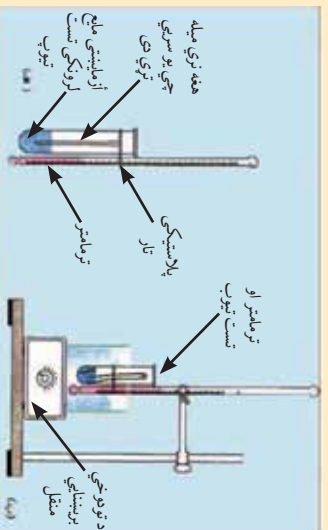
د اړتیا وړ سامان او لوازم: پیټ، د ښورولو یوه میله، تست تیوب، فلزي ښونکي پايه، الکولي څراغ او یا دینسن څراغ، NaCl ، KNO_3 ، CaCl_2 د بورې یو مولره محلول،

ګڼلاره:

1- د مایع یوه نمونه او د ښورولو یوه میله چې دهغې یو سربېرې ټولې وي، واخلئ او هغه په یو تست تیوب کې داسې کېږدئ چې ټولې برخه یې پورته خړاته وي.

2- په پیټ په واسطه د تجربې لاندې مایع د درې ملي لیټرو په اندازه په تست تیوب کې وریانه کړئ او د پلاستيکي تار په مرسته ترمامتر د ښیښه یي تست تیوب سره داسې وتړئ چې د ترمامتر د سیمابو اخیری نقطه د تست تیوب دننه مایع داخري سطحې سره په یوه سطحه کې ځای ونیسي؛ نوموړي مواد د ترمامتر له لارې د یو ستیند یا پايې سره ټینګ وتړئ.

3- یو بیکرد پارافین د مایع څخه نیم ډک کړئ د ازمایښتي مایع، تست تیوب او ترمامتر د ټولو په پارافین لرونکي بیکر کې وردننه کړئ او هغوی ته د تودوخې د سرچینې په واسطه 40°C — 30°C پورې تودوخه ورکړئ، د پارافینو ګرمولو ته دوام ورکړئ تر هغه چې ثابتې پوکاني د مېلې د خالص سر څخه ووځي، د تست تیوب دننه مواد په پرله پسې ډول ونښورئ.



(8-2) شکل د مایعونو د ایشیدو د درجي د ټاکلو دستگاه

کله چې د لومړي حل لپاره مو د منبع پور کلي ولیدی، د تودوخي درجه یادداشت کوئ او پارافین نورمه گرموی ترڅو چې د پوکایمو جوړیدل ودریږي، په دې صورت کې له ځنډو څخه پرته د ترماتر درجه ولولئ او یادداشت یې کړئ، خپلې لیږنې په ټولگي کې وولایئ.

په ترموډینامیکې طریقه ثابته شوې ده چې د محلولونو د ایشیدو درجې د بدلون، د محلولونو د مولالتي او یا مولالي غلظت سره نښه نښه اړیکه لري.

$$\Delta T_b = EC_m$$

$$\Delta T_b = EC_m$$

$$\Delta T_b = iEC_m$$

$$\Delta T_b = iEC_m$$

د الکترولیت د محلولونو لپاره

مثال: د گلوکوز دوه مولره محلول د تودوخي په کومې درجې کې په ایشیدو راځي؟ د اوبو د ایشیدو سکویټیک ثابت $0.52 \frac{L}{mol} \cdot ^\circ C$ دی.

$$\Delta T_b = EC_m$$

$$\Delta T_b = \frac{0.52 L \cdot ^\circ C}{mol} \cdot 2 \frac{mol}{L} = 1.04^\circ C$$

$$\Delta T_b = 1.04^\circ C$$

$$\Delta T_b = T_2 - T_1$$

$$T_2 = \Delta T_b + T_1 = 1.04^\circ C + 100^\circ C = 101.04^\circ C$$

فکر وکړي

د محلول د ایشیدو ټکی د هغه د محلول په نسبت لوړ او ثابت نه دی، د وخت په تیریدو سره زیاتیږي، ولې؟ د هغه لامل پیدا کړئ.

1- 4: د محلولونو د کنگل کیدو د درجې ټیټیدل

خالصې اوبه په یو اتموسفیر فشار کې په $0^\circ C$ کې کنگل کېږي؛ خو محلول یې د صفر څخه په ټیټو درجو کې کنگل کېږي، د محلولونو د دې خاصیت څخه په ژمي کې د سرکونو د یخ د ولې کیدلو د چټکتیا لپاره ګټه اخیستل کېږي، د یخ د ولې کیدلو د چټکتیا لپاره په سرکونو باندې د مالګې پوړو شیندي. په ټولنیز ډول د محلولونو د کنگل کیدو درجه د هغه د خالص محلول د کنگل کیدو درجې پرته ټیټه ده او امکان لري چې د $0^\circ C$ څخه هم ټیټه وي.

د محلولونو د براس د فشار ټیټیدل د دې لامل ګرځي ترڅو په محلولونو باندې باندنی فشار دومره وي چې د ذرو ترمنځ د دننه فشار سره مساوي وي او محلول د جامد حالت څانګه غوره کړي؛ یعنې د اتموسفیر د فشار په اندازه ورباندې فشار وارد شي.

د ترموډینامیکي لارو پر بنسټ تر لاسه شوي ده چې د محلولونو د کنگل کیدو د تودوخو د درجو



(9-2) شکل په جادو او سرکونو کې د سونیم کلوراید شیندنه

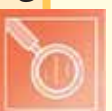
بدلون دمحلولونو د مولاريتي او يا مسـولاييتي غاظت سره نېغ تناسب لري؛ يعني:

$$\begin{aligned}\Delta T_f &= K C_m \\ \Delta T_f &= K C_m \\ \Delta T_f &= i K C_m \\ \Delta T_f &= i K C_m\end{aligned}$$

په پورتنیو معادلو کې E د ایلیو سکوپیک ثابت او K د کریوسکوپیک ثابت ښيي؛ یعنی د ایښودو او کنگل کېدو د درجو ثابتونه دي.

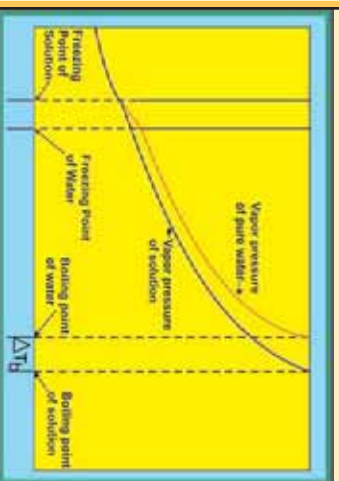
پوښتنه: د گلوکز دوه مولره محلول به د تودوخې په کومه درجه کې په ایښودو راشي؟ د اوبو ایلیو سکوپیک ثابت $\frac{1.06^\circ\text{C}}{\text{mol}}$ دی.

فعالیت



د اغیزمنو عواملو د لاس ته راوړنې لپاره د محلولونو د جوش د نقطې د زیاتوالي سطحه او د هغوی د کنگل کېدلو نېټېدل د خالص محلول په پرتله، زده کوونکي دی د لاندې جدول په شان خو محلوله جوړ او د هغوی د ایښودو او کنگل کېدو د درجو اندازې شي لاس ته راوړي. (په دې تجربې کې دې دمحيطي فشار یو اتموسفیره پام کې ونيسي)

د منحلـه مادې ډول	بوره	بوره	سودیم کلوراید	سودیم نایتریت	کلسیم کلوراید
غاظت په مول	1	2	1	1	1
د ایښودو درجې $^\circ\text{C}$ شروع	100.52	101.03	101.04	101.04	101.56
د کنگل کېدو درجې شروع $^\circ\text{C}$	-1.85	-3.71	-3.71	-3.71	-5.55
د منحلـه مادې د ذرو د مولونو شمیر					



شکل (10- 2) د محلولونو د ایښودو او کنگل کېدو د درجو اود غاظت ترمنځ د تړون گراف

الف- د سودیم کلوراید او پوټاشیم نایتریت د یو

مولره محلولونو د ایښودو ټکي سره پرتله کړئ او پایلې ولیکئ.

ب- د سودیم کلوراید د یو مولره او د بورې دوه مولره محلولونو د ایښودو ټکي سره پرتله کړئ او پایلې ېې ولیکئ.

ج- د سودیم کلوراید د یو مولره او بورې دوه مولره محلولونو د ایښودو ټکي سره پرتله کړي او پایلې ېې ولیکئ.

د- د سودیم کلوراید او پوتاشیم نایتریت د کنگل کیدو د ټکي د پټیدو سطحه او د بورې یو مولره محلول د خالصو اوبو د کنگل کیدو د ټکي بدلون سطح څرنگه ده؟ هغه وڅېړئ اویا بله بې ولیکئ؟
ه - لاس ته راغلي پایلي د یو یا څو قوانینو په ډول توضیح کړئ او هم وروایست چې دا قانون په نورو محلولونو کې هم په کارورلی شي که نه؟

(2-2) جدول د محلولو د ځینو د E او K ثابتونه

د کنگل کیدو درجه (°C)	د ایشیدو درجه (°C)	$K_f (^\circ\text{C})$	$E_b (^\circ\text{C})$	محلول
0	100	1.86	0.51	اوبه
-22.99	76.5	30	5.03	CCl_4
-63.5	61.2	4.70	3.63	CHCl_3
5.5	80.1	5.12	2.53	C_6H_6
-111.5	46.2	3.83	2.34	CS_2
-116.2	34.5	1.79	2.02	
179.8	208.0	40	5.95	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

د ایلیو سکویک او کریوسکوپیک په طریقو کرلاي شی د منحلې مادې مالیکولي کتله پیدا کړئ، څرنگه چې

$$\Delta T_f = K_f \cdot \frac{m \cdot 1000 \text{g.molal}}{m \cdot M}$$

$$M = \frac{K_f \cdot m}{\Delta T_f}$$

چې $\Delta T_f = K_m$ او $\Delta T_f = \frac{m \cdot 1000 \text{g.molal}}{M \cdot m}$ دي؛ نو:

مثال: د حل شوي مادې مالیکولي کتله په هغه محلول کې پیدا کړئ کوم چې 5.12 گرامه حل شوي ماده په 100 گرامه حل کورنکي کې حل او د تودوخې په $^\circ\text{C} -0.280$ درجو کې کنگل شوي وي. ($K = 1.86$)

حل:

$$M = \frac{K_m \cdot 1000 \text{g.molal}}{\Delta T_f \cdot m}$$

$$M = \frac{5.12 \text{g} \cdot 1000 \text{g.molal} \cdot 1.86}{0.2800}$$

$$M = 340 \text{g/mol}$$

$$M = 340 \text{amu}$$

2-2: الکترو لیت او غیر الکترو لیت محلولونه

له تیرو ټولګیو څخه په یاد لري چې د آیوني مواد اولین محلولونه د برېښنا هادي او خالصي اوبه ډیرې لږې د برېښنا هادي دي، د HCl , NaCl , NH_3 او HF مرکبونو د محلولونو برېښنايي هدايت دخالصو اوبو په

پر تله زیات دي، دا رنگه مواد چې د هغوی اولین محلولونه برېښنا تیرونکي دي، د الکتروليتي موادو په نوم او د هغوی محلولونه د الکترولیت محلول په نوم یادېږي. الکتروليتي مواد په الکترولیت محلولونو کې په لږه اندازه او یا په زیاته اندازه په آیونونو توپه کېږي.

فکر وکړي



په الف، ب، ج شکلونو کې د څو اولین الکترولیت محلولونې برېښنايي هدايت يو د بل سره پرتله شوي دي، الکتروليت او غیر الکترولیت محلول يو له بل څخه، جلا او د هغوی برېښنايي تیرونه يو له بل څخه توپیر وکړئ.



ج

ب

الف

(2-11) شکل الف - د امونیا اولین محلول ب- $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ محلول ج- د بورې محلول په لږو کې

الکولونه او ایوډین د برېښنا تیروونکي نه دي، د غیر الکترولیت په نوم یادېږي او د هغه محلول د غیر الکترولیت محلول په نوم یادوي په اوبو کې، د غیر قطبي مالیکولي مرکبونو د حل کېدلو څخه او یا غیر قطبي محلل څخه حاصل شوي، د غیر الکترولیت په نوم یادېږي، ځکه په همداسې مالیکولونو کې آیونونه نه تشکیلېږي او د برېښنا بهیر منځته نه راځي.

2-2: 1- د ضعیف او قوي الکترولیتونو محلولونه

په 1887 کال کې د ارهینوس *Arrhenus* په نوم عالم د الکترولیت او غیر الکترولیت محلولونو ترمنځ د کولیگاتیفو خواصو توپیر د الکترولیتیکي توپه کېدو د تیوري پر بنسټ چې خپله یې وړاندې کړې ده، روښانه کړ، د دې تیوري بنسټیز ټکی په لاندې ډول دی:

1 - هغه مواد الکترولیت دي چې د حل کېدلو په وخت کې په چارج لرونکو آیونونو توپه شي، د آیونونو کثمت او چارج د الکتروليتي او توپه شو موادو خواصو پورې اړه لري.

2 - کېدای شي چې الکترولیت مواد ټول په آیونونو توپه نه شي، د هغوی د مالیکولونو څخه ځینې ټوټې شي، خو د هغوی ځینې نور شمیر مالیکولونه نه ټوټې کېږي، د توپه کېدو درجه (α) د الکترولیت موادو کیفیت او څرنگوالي راښیي.

د توپه کېدو درجه دتوپه شوو مالیکولونو د شمیرو ویشل پر الکتروليتي مادي د مالیکولونو ټول شمیر باندې ښیي: $\alpha = \frac{N_1}{N}$



3 - د الکترولیتونو د پوټه کیدو تیوري، د الکترولیتونو د پوټه کیدو درجه (α) د محلولونو د مقداري ځانګړتیاو څخه بولي، که چیرې ماده الکترولیت نه وي، $\alpha = 0$ ده. کله چې $1 \Rightarrow \alpha$ ته نږدې شي، دا الکترولیتونه قوي وي او که چیرې الکترولیتي مواد ضعیف وي $1 < \alpha < 0$ ده.

د الکترولیتي موادو نوري ځانګړتیاوې د پوټه کیدو له ثابت څخه عبارت دي، د پوټه کیدو درجه، د پوټه کیدو د ثابت او د غلظت تر منځ اړیکه، استوالد *Oswald* لاس ته راوړه، دغه عالم د اسټینګ اسید (CH_3COOH) ضعیف تیزاب څخه په ګټه اخیستو د پوټه کیدو موضوع وڅیړله چې د پوټه کیدو معادله یې په لاندې ډول ده:



د کتلې د اغیزې قانون په دې معادلې باندې ترسره کوو:

$$K = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3 - COOH]}$$

که چیرې د $CH_3 - COOH$ لومړنۍ غلظت C او د ایزونو غلظت یې $C\alpha$ څخه عبارت وي، نو دا تیزاب په بشپړه پوټه شوي نه دي چې دهغه K_a یې په لاندې ډول لاس ته راځي:

$$K = \frac{C\alpha \cdot C\alpha}{C - C\alpha} = \frac{C^2\alpha^2}{C(1 - \alpha)} = \frac{C\alpha^2}{1 - \alpha}$$

پورتنۍ معادله د الکترولیتو موادو د پوټه کیدو دثابت، دپوټه کیدو درجې او غلظت ترمنځ د اړیکو ترل بنسټي، څرنګه چې لیدل کېږي، د پوټه کیدو درجه د غلظت سره معکوسه اړیکه لري، د ضعیفو الکترولیتونو د دپوټه کیدو درجه $1 < \alpha < 0$ ده؛ پر دې بنسټ کېدای شي چې په پورتنۍ معادلې کې په مخرج کې د هغوي $K = C\alpha^2$

غلظت په پام کې ونه نیول شي؛ نو لیکلی شو چې:

$$\alpha^2 = \frac{K}{C}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K}{C}}$$

وروستۍ معادله د استوالد د معادلې په نوم یاده شوې او د کتلې د اغیزې د قانون ځانګړې حالت دي؛ د کتلې د اغیزې قانون د کیمیاوي تعاملونو د تعادل ثابت بنسټي او عبارت د تعامل د محصولاتو د غلظتونو د ضرب له حاصل او تقسیم پر تعامل کوونکو مواد د غلظتونو د ضرب حاصل باندې دی. که چېرې د الکترولیتونو د پوټه کیدو درجه په 100 کې ضرب شي دپوټه کیدو سلیزه په لاس راځي:

$$100 : \text{دپوټه شوو مولونو شمیر} = \frac{\text{د موادو د آیوني پوټه کیدولو سلیزه}}{\text{دمحلول دمواد د مولونو ټول مقدار}}$$

د ارهینوس د الکترولیتیکي پوټه کیدو تیوري، د محلولونو په تیوري کې ډیر مهم رول لري؛ د الکترولیتو محلولونو د اسموتیک فشار، د کنگل کیدو درجې پېښېدل، د ایشیدو درجې لوړېدل او نور خواص یې د نه ټینډونکو موادو د نالاکترولیت محلولونو په پرتله توضیح اود هغوی توپیر یې وښود، سربېره پر دې نوموړي تیوري د هایدریشن د تودوخې ثابتوالي، دقوي القايي په واسطه د قوي تیزابونو د خنثۍ کولو تودوخه، د نفري محلولونو خواص، د ځینو الکترولیتونو پرله پسې پوټه کیدل، د مالګو هایدرولیز او نور یې توضیح کړ.



فعالیت

د خپلې زده کړې لپاره لاندې فعالیت ترسره کړئ:

- 1 - په اوبو کې د لاندې مرکبونو د ټوټه کېدو معادلې ولیکئ.
الف- $PO_4(NH_4)_3$ ، ب- Na_2CO_3 ، ج- $Cr(NO_3)_3$
- 2 - د لاندې مرکبونو څخه کوم یو په محلولو کې په مالیکولي بڼه او کوم یو په ایوني بڼه اوسېدلی شي.
الف- میتانول، ب- سودیم نایتریت، ج- پوتاشیم کلوراید، د- استون

مثال: د فارمیک اسید 0.1 مولره محلول کې د هایدروجن (H^+) د ایونونو غلظت د $4.21 \cdot 10^{-3}$ مولر دی، دهغه د ټوټه کېدو سلنږه لاس ته راوړئ.

$$\frac{100 \text{ دټوټه شوو مولونو شمیر}}{\text{دمحلول دمواد د مولونو ټول مقدار}} = \frac{\text{د موادو د آیوني ټوټه کېدولو سلنږه}}{100} = \frac{4.2 \cdot 10^{-3} \text{ molar}}{0.1 \text{ molar}} = 4.21\%$$



فعالیت

که چیرې د استیک اسید (CH_3COOH) 0.2 مولره محلول د ایوني ټوټه کېدو درجې سلنږه 0.935% سره مساوي وي، د هایدروجن د ایونونو غلظت یې لاس ته راوړئ.

(2-3) د ځینو الکترولیتو موادو د ټوټه کېدو د ثابتو جدول:

فورمول

نوم

K_a

$HC_4H_7O_2$	Butanoic acid ($CH_3CH_2CH_2CO_2H$)	1.52×10^{-5}
HN_3	Hydrazoic acid	1.8×10^{-5}
$HC_2H_3O_2$	Acetic acid (CH_3CO_2H)	1.8×10^{-5}
$HC_3H_5O_2$	Propanoic acid ($CH_3CH_2CO_2H$)	1.34×10^{-5}
$HC_4H_3N_2O_3$	Barbituric acid	1.0×10^{-5}
$HOCl$	Hypochlorous acid	3.1×10^{-8}
$HOBr$	Hypobromous acid	2.1×10^{-9}
HCN	Hydrocyanic acid	4.9×10^{-10}
HC_6H_5O	Phenol	1.3×10^{-10}
HOI	Hypoiodous acid	2.3×10^{-11}
H_2O_2	Hydrogen peroxide	1.8×10^{-12}



ضعیفہ الفلی گائی	K_b
$(CH_3)_2NH$	9.6×10^{-4}
CH_3NH_2	3.7×10^{-4}
$CH_3CH_2NH_2$	4.3×10^{-4}
$(CH_3)_3N$	7.4×10^{-5}
NH_3	1.8×10^{-5}
N_2H_4	1.7×10^{-6}
NH_2OH	1.1×10^{-8}
C_2H_5N	1.7×10^{-9}
$C_4H_9NH_2$	3.8×10^{-10}
PH_3	10^{-28}

K₂

Kb

Ammonia	NH_3	NH_4^+	1.8	$\times 10^{-5}$
Methylamine	CH_3NH_2	CH_3NH_3^+	4.38	$\times 10^{-4}$
Ethylamine	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+$	5.6	$\times 10^{-4}$
Diethylamine	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{N}^{\text{F}}$	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2^+$	1.3	$\times 10^{-3}$
Triethylamine	$(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$	$(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{NH}^+$	4.0	$\times 10^{-4}$
Hydroxylamine	HONH_2	HONH_3^+	1.1	$\times 10^{-8}$
Hydrazine	H_2NNH_2	H_2NNH_3^+	3.0	$\times 10^{-6}$
Aniline	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$	3.8	$\times 10^{-10}$
Pyridine	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+$	1.7	$\times 10^{-9}$



د دویم څپرکي لنډيز

* د محلولونو ځينې خواص د هغوي دحل شوي او حل کوونکي مادې پورې اړه نه لري؛ بلکې د هغوی په غلظت او د ذرو له حرکت سره اړیکه لري دا خواص د کولیدگاتيفو خواصو په نوم یادېږي او له اُسموس عمليې او ازموتیک فشار، په محلول کې د محلل د براس د فشار ښکته کیدل، د محلول د کنگل کیدو او ایشیدو درجي څخه عبارت دي.

* د حل شوي او حل کوونکي مادې د غلظت د مساوي کیدو بهیر په خپل سر چې د هغوی د ذرو د حرکت په پایله کې ترسره کېږي، د ډیفوزن په نوم یادېږي.

* هغه قوه چې حل کوونکي ماده دې ته هغوي ترڅو د نیمگړو تیرونکو غشاو څخه غلیظ محلول ته تېره شي، دې قوې ته ورته ده چې د گازونو تیریدل د زیات فشار لاندې لوښي څخه هغه لوښي په لور چې د تیتې فشار لاندې دی، هڅوي. همدا وارده شوې قوه د سطحې په یو واحد باندې، په محلولونو کې د اسموتیک فشار په نوم یادېږي.

هغه مسلکي آله چې د هغې په واسطه د محلولونو فشار اندازه کېږي، د اسمومتر (*Osmometer*) په نوم یادېږي.

* **ایزوټانیک محلولونه:** هغه محلولونه چې عین غلظت او اسموتیک فشار ولري، دا ډول محلولونه یو له بل سره د ایزوټانیک (*Iso tantic*) محلولونو په نوم یادېږي.

* **هایپرتونیک محلولونه:** که چېرې دکوم محلول غلظت او اسموتیک فشار د ستندرد او د هغه سره ډیرته شري محلول څخه زیات وي، دا رنگه محلولونه یو له بل سره د هایپرتونیک *Hypertinic* په نوم یادېږي.

* که چېرې ښايي او یا حیواني حجري دهغو سره هایپرتونیک محلولونو کې کینودل شي په دې صورت کې حجري یو چې او د هغوی *Palazmolyis* ترسره کېږي چې حجري و چې او له منځه ځي.

* **هایپوټانیک محلولونه:** هغه محلولونه چې د هغوی غلظت او اسموتیک فشار د کوم ستندرد او له هغه سره پرتله شوي محلول؛ دیبلگي په ډول: د وښي څخه لږ وي، دا رنگه محلولونه یو له بل سره هایپوټانیک (*Hypotanic*) دي، د حجرو شتون په هایپوټانیک محلولونو کې دهغوی د Hemolysis لامل گرځي.

چې حجري پړسېږي او په پایله کې حجري چوي او له منځه ځي.

* د حل کوونکي د نسبي براس فشار تیتې والی (د محلولونو د براس فشار) د حل شوي مادې په شتون کې د حل شوي مادې دمولي برخې (مولي سهم) سره متناسب دی .

* د حل کوونکي د نسبي براس فشار تیتې کیدل چې حل شوي ماده یې لامل گرځي، د هغوی دمحلولونو د ایشیدو په درجي باندې هم اغیزه لري. یوه ماده هغه وخت په ایشیدو راځي چې د هغې دنني د براس فشار د هغه د باندني فشار سره یعنې اتموسفیر د فشار سره مساوي شي.

* د محلولونو د براس د فشار تیتیدل د دې لامل گرځي ترڅو په محلولونو باندې باندنی فشار دومره وي چې د ذرو ترمنځ د دنني فشار سره مساوي وي او محلول د جامد حالت ځانته غوره کړي؛ یعنې د اتموسفیر د فشار په اندازه ورباندې فشار وارد شي.

د ترموډینامیکي لارو پر بنسټ تر لاسه شوي ده چې د محلولونو د کنگل کیدو د تودوخو د درجو بدلون

دمحلولونو د مورلا رښي او يا مسولاليتي غلظت سره نېغ متناسب دی.

* هغه مواد چې د هغوی اوبلن محلولونه برېښنا تېرونکي دی، د الکترولیت موادو په نوم او د هغوی محلولونه د الکترولیت محلول په نوم یادېږي. الکترولیت مواد په الکترولیت محلولونو کې په لږ اندازه او یا په زیاته اندازه په آیونونو توپه کېږي.

* د الکترولیتونو د توپه کېدو تیوري، د الکترولیتونو د توپه کېدو درجه (α) د محلولونو د مقداري ځانګړتیاو څخه بولي، که چېرې ماده الکترولیت نه وي، $\alpha = 0$ وه کله چې $\alpha \Rightarrow 1$ نږدې شي نو الکترولیتونه قوي وي او که چېرې الکترولیت مواد ضعیف وي $0 < \alpha < 1$.

د دویم څپرکي پوښتي څلور ځوابه پوښتي

1 - د حل شوو او حل کونکو موادو ترمنځ په خپل سر د غلظت د مساوي والي بهیر د هغوی د ذرو د حرکت په پایله کې د په نوم یادېږي.

الف - نفوذ ب - ډیفیوژن ج - الف او ب دواړه د - *Effusion*

2 - هغه مواد چې لږې درې لري، د خپرېدو چټکتیا یې د هغو موادو په نسبت -- ده کوم چې درې یې وړې دي.

الف - زیات ب - کوچني ج - مساوي د - متوسط

3 - باید ووايو، چې تل ډیفیوژن د غلظت څخه د غلظت په لور ترسره کېږي.

الف - ډیر، لږ ب - لږ، ډیر ج - مساوي، مساوي د - هېڅ یو

4 - د اوبو یا نورو حل کونکو موادو تیریدل د تیروني نیمګړې غشا څخه -- د عملي په نوم یادېږي

الف - د اسموس عملیه ب - اسموټیک فشار ج - الف او ب د - هېڅ یو

5 - ماده هغه وخت ایشیږي چې د هغې د ننه براس فشار د فشار سره مساوي شي.

الف - تودوخه ب - اتموسفیر ج - په هغه وارد شوي فشار د - د ننه فشار

6 - د محلولونو د براس فشار لامل کېږي ترڅو په محلول باندې په هغه اندازه باندې فشار وارد شي چې د فشار سره مساوي وي او محلول د جامد حالت ځانته غوره کوي.

الف - د ذرو ترمنځ د داخلي ب - د اتموسفیر د فشار سره مساوي ج - الف او ب دواړه د - هېڅ یو

7 - د ګلوکوز 5% محلول د خورود مالګې د 5% محلول سره دی.

الف - هایپرتانیک ب - هایپوتانیک ج - ایزوتانیک د - هېڅ یو

8 - په عمومي ډول د محلولونو د کنګل کېدو درجه د هغوی خالصو محلولو د کنګل کېدو درجې څخه --- ده.

الف - ټیټه ب - لوړه ج - یوشان د - هېڅ یو

9 - الکترولیت مواد په محلولونو کې پر تفکیک او توپه کېږي.

الف - آیونونه ب - مالیکولونه ج - رادیکالونه د - کټیونونه

10 - غیر الکترولیت مواد هغه مواد دي چې په محلول کې د حل کېدلو په وخت په پارچه کېږي.

تشریحي پوښتي:

- الف - ایزونزو ب - مالیکولونو ج - اټومونو د - کیونونو
- 1 - د سلفونیل اماید غیر مفر مرکب $C_6H_8O_2N_2S$ په استیون (C_2H_6O) کې حل کېږي، د محلول د براس فشار چې د هغه د 5g ګرام په استیون کې لیدل کېږي، په 10g تودوخه کې به څومره وي؟ د خالص استیون د براس فشار په دې تودوخه کې 400mmHg دی.
- 2 - 5g د فارم اماید مرکب په 100g اوبو کې د تودوخې په 30°C کې حل شوی دی، د نوموړي محلول د براس فشار 31.2mmHg دی، که چیرې په دې تودوخه کې د خالصو اوبو د براس فشار 31.8mmHg وي، د هغه مالیکولي کتله لاس ته راوړئ.
- 3 - څو ګرامه یوریا $(NH_2)_2CO$ باید 100g خالصو اوبو ته ورزیاته شي چې په 0°C تودوخه کې د اوبو د براس فشار د 0.5 تورته ټیټ شي؟
- 4 - یو محلول له 2.4g د یوې عضوي مادې او 75g بنزین له حل کولو څخه په لاس راغلی دی که چیرې د دې محلول د کنگل دټیټېدو ټکی یې 0.975°C وي، د عضوي مادې مالیکولي فورمول یې کوم دی؟ عضوي ماده د کاربن او هایدروجن څخه تشکیل شوې ده.
- 5 - 6.10^4 د هیموګلوبین کتله 6.86 ده، د هیموګلوبین څومره اندازه په 100mL ملی لیتره محلول کې حل شي چې د اسموتیک فشار یې په 25°C تودوخه کې 6.15torr ته ورسېږي؟
- 6 - د خالص بنزین د کنگل کیدو درجه 5.4°C ده، چې 1.15g نفتالین په 100g بنزین کې حل شي، د حاصله محلول د کنگل کیدو نقطه 4.95°C سره به مساوي وي د بنزین د کنگل کیدو مولې ثابت (کرسکوپیک ثابت) 5.12 دی، د نفتالین مالیکولي کتله به څومره وي؟

دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا

ایا کله مو د میوړو لکه: د انګورو، منو، زردالو او نور و پخیدلو ته پام شوی دی چې څرنگه پخېږي او د خوړلو وړ ګرځي؟ هر ورو د میوړو پخیدل یو کیمیاوي بهیر او د کیمیاوي تعاملونو پر بنسټ ترسره کېږي. کوم عوامل د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا کې بنسټیز رول لوبوي؟ د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا معادلې څرنگه کېدای شي په لاس راوړل شي؟

په دې څپرکي کې چټکتیا او د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا د بدلونونو عوامل د څېړنې لاندې نیول کېږي او د تعاملونو په چټکتیا کې اغېزمن فکتورونه څېړل کېږي، د دې څپرکي په لوستلو به پورتنيو پوښتنو او هغوی ته ورته پوښتنو ته ځوابونه وړاندې او د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په اړه به معلومات لاس ته راوړئ.

3- 1 د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا

د کیمیاوي تعاملونو د سرته رسېدلو دڅېړنې لپاره دوه مطلوبه په پام کې نیول کېږي، لومړی دا چې آیا تعامل د انرژي او د نورو پارامترونو له کبله ترسره شوی دی او یا نه؟ د تعامل د سرته رسولو لپاره څومره وخت ته اړتیا شته؟

کیمیاوي کینټیک (Chemical Kinetics) چټکتیا او د کیمیاوي تعاملونو میخانیکیت ترڅېړنې لاندې نيسي. دتعریف پر بنسټ د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا د لومړنیو موادو بدلون په محصولونو او د تعامل بیلابیل پړاوونه ټاکي یا په بل عبارت د تعاملونو چټکتیا، د یو تعامل میخانیکیت او په محصولونو باندې د لومړنیو موادو د تبدیلېدو د بهیر مخه ټاکي، په کیمیاوي معادلې کې د موادو د بدلون څرنگوالی یو پر بل باندې نه ښکارېږي؛ خو یوازې لومړني مواد او نه پايي محصولات ورنښودلی شي.

په عمومي ډول د تعاملونو په چټکتیا کې موثر عوامل د لومړنیو موادو او محصولونو ماهیت، د لومړنیو موادو غلظت او د تعامل تودوخه ده، ځینې نور پارامترونه هم د موادو د تعاملونو په چټکتیا کې اغېزه لري چې د هغو بېلگه کېدای شي کلسونه وړاندې شي.

ولی کیمیا پوهان د کیمیاوي تعاملونو له چټکتیا سره علاقه لري؟

1 - کیمیا پوهان غواړي چې کیمیاوي تعاملونو ته چټکتیا ورکړي ترڅو د لوړ کفایت لرونکي محصولات په لږ وخت کې لاس ته راوړي او د لومړنیو موادو د بیخپه لگښت څخه مخنیوی وکړي.

2 - کیمیا پوهان د نه غوښتنونکو تعاملونو چټکتیا د کموالي او په ودرېدلو پلټنه کې دي چې ترڅو له دې لارې سره مناسب شرایط د تعامل کونکو موادو د دسټلو او د نیم عمر د زیاتوالي لپاره لاس ته راوړي.

د تعامل عمومي معادله $aA + bB \longrightarrow cC + dD$ په پام کې ونیسئ، د منځنۍ چټکتیا د تعریف په کارولو سره «متوسطه چټکتیا عبارت ده له: د لومړنیو موادو او یا د محصولو موادو د غلظت د بدلون حاصل ضرب د وخت پریو واحد کې ده» د پورتنۍ تعامل لپاره کېدای شي چې ولیکل شي:

$$v = \frac{-1\delta[A]}{a\delta t} = \frac{-1\delta[B]}{b\delta t} = \frac{-1\delta[C]}{c\delta t} = \frac{-1\delta[D]}{d\delta t}$$

پورتنۍ معادله د لومړنیو موادو او محصولو نسبي چټکتیا ښيي.

د تعاملونو چټکتیا د لاس ته راغلو موادو اویا د مصرف شورو لومړنیو موادو مقدار پورې اړه لري کوم چې یو کیمیاوي تعامل کې د وخت په یو واحد کې په مصرف رسیدلی دی چې تل په مولر پریوې ثاني کې ښودل کېږي.

لومړی مثال

د C_4H_6Cl مرکب او اویو تعامل په پام کې نیسو:



که چیري په لومړي سرکي تعامل د 0.1 mol/L بیوتایل کلوراید سره پیل کړو، پرله پسې دنوموړي مرکب غلظت کمږي، د تعامل دتر سره کیدو په بهیر کې دیوتایل کلوراید د غلظت بدلون دپایلې نمونې اخیستلی شوی دي او په (3- 1) جدول کې لیکل شوي دي.

$$\text{چټکتیا} = \frac{-\Delta[C_4H_9Cl]}{\Delta t} = \frac{C_4H_9Cl \text{ د غلظت بدلون}}{\Delta t} = \text{منځنۍ چټکتیا}$$

په دې معادلې کې Δ بدلون، $[]$ غلظت ښيي او Δt د غلظت دټاکلو د اندازو ترمنځ دوخت بدلون لیکه ده، د منفي علامه (-) ښيي چې د C_4H_9Cl په غلظت کې کمښت راغلی دی. د ډیر لږ بدلون لپاره د δ علامه (د فرسیال د علامې) په کار وړل کېږي.

د (3- 1) جدول سره سم، د 50 sec څخه وروسته د بیوتایل کلوراید غلظت د 0.1 مولره څخه 0.0905 مولر ته ټیټیږي، نو منځنۍ چټکتیا د وخت په دې شیبې کې په لاندې ډول لاس ته راځي:

$$\text{چټکتیا} = \frac{-(0.0905 - 0.100) \text{ mol.L}^{-1}}{(50 - 0) \text{ Sec}} = 1.9 \text{ molar.Sec}^{-1}$$

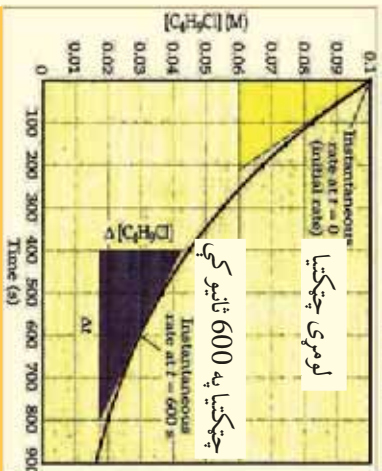
نوري چټکتیاوې د وخت د بدلون او د لومړنیو مولو غلظت د بدلون پر بنسټ په (3- 1) جدول کې لیکل شوي دي؛ څرنگه چې په دې جدول کې لیدل کېږي، منځنۍ چټکتیا د وخت په تیریدو او بدلون سره په پرله پسې توگه ټیټیږي او په پای کې داسې وخت رسیږي چې دا چټکتیا ثابت پاتې کېږي.

(3- 1) جدول C_4H_9Cl او اوبو د تعامل اړونده پایلې

وخت	دیوتایل کلوراید غلظت	منځنۍ چټکتیا په مول فی ثانیه
0	0.100	0
50	0.0905	$1.9 \cdot 10^{-4}$
100	0.0840	$1.7 \cdot 10^{-4}$
150	0.0741	$1.58 \cdot 10^{-4}$
200	0.0671	$1.4 \cdot 10^{-4}$
300	0.0549	$1.22 \cdot 10^{-4}$
400	0.0448	$1.01 \cdot 10^{-4}$
500	0.0368	$1.8 \cdot 10^{-4}$
800	0.0200	$1.56 \cdot 10^{-4}$

د پورتني جدول پایلې کیدای شي چې د لاندې گراف په بڼه وړاندې شي، په دې گراف کې C_4H_9Cl

غلظت په مولر د λ په محور او وخت په sec د x په محور کي ټاکل شوی دی:



(3- 1) شکل د وخت سره سم د بیرونی کورنې غلظت نښي

هغه متناظر ټکی د غلظت دمحور له پاسه په ترتیب سره 0.042 molar او 0.017 molar کیدای شي په لاس راوړ شي:

$$\text{مخامخ ضلعه} = \frac{\text{نږدې ضلعه}}{\text{لیک بڼه}}$$

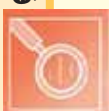
$$= \frac{0.017 - 0.042}{800 - 600} = -6.2 \cdot 10^{-5} = \text{د مماس د لیک میل} = \text{چټکتیا په } 600 \text{ sec کې}$$

3- د تعاملونو د چټکتیا اندازه کول

د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا اندازه کول آسان کار نه دی؛ ځکه د غلظت د بدلونونو پوره اندازه کول په اسانۍ سره ترسره کیدای نه شي. هغه تعاملونه چې د هغوی چټکتیا سسته وي، کیدای شي چې د وخت په بیلابیلو فاصلو کې، د تجزیه شوو موادو د مخلوط پوره اندازه وایستل شي. اود غلظت د بدلونونو اندازه واخیستل شي چې ددې غوښتنې لپاره کیدای شي د سپکټروفوټومتر په نامه آلې څخه ګټه واخیستل شي. په هغو تعاملونو کې چې په چټکۍ سره سرته رسیدلي، نه شي کیدای چې د دې آلې څخه د نمونې اخیستل او د غلظت اندازه کولو لپاره ګټه واخیستل شي؛ ځکه چې د وخت په فاصله کې د نمونې اخیستل او د غلظت اندازه کولو کې بدلونونه منځ ته راځي، نو په دې صورت کې اندازه کول دقیق نه دي؛ د د ا رنگه غلطیو د مخنیوي لپاره د مخلوط د اندازه کولو څخه وروسته یې له ځنډه بېله هغه ته د نورو موادو سره تعامل ورکړ شي. په چټکو تعاملونو کې، د لومړنیو موادو مخلوطول د سمو پایلو په لاس ته راوړلو کې بنسټیز رول لري؛ ځکه د موادو مخلوطول په لږ وخت کې امکان نه لري.

پام وکړئ

د ګازونو د تجزیوي تعاملونو د چټکتیا د اندازه کولو یوه لاره هم د کروماتوګرافي، لار ده، په دې لاره کې د نمونې د اخیستلو وروسته، نمونه په ډیره چټکتیا سره د کروماتوګرافي په دستگاه کې دننه کوي او د څو ثانیو د وخت په تیریدو سره د مادې په ډول او د هغې په غلظت پوهیږئ. بله لاره، د رڼا بې دستگاه ګانو څخه ګټه اخیستنه ده؛ لکه د فوټو الکتریکي او سپکټر بیزنډې له حجروي څخه عبارت ده. سر ښه پر دې نوري لارې هم شته چې د غلظت ټاکل د یو میلیونم حصې په حساب په یوه ثانیه کې تر سره کېږي.



فعالیت

دفاعملونو د چټکتیا څیړل

د برومین او فارمیک اسید د محلولونو ترمنځ په ثابت تودوخه کې یو ږیر زړه پورې تعامل ترسره کېږي، ددی تعامل بهیر دا ډول دی چې د برومین سور رنگه اوبه د فارمیک اسید په بې رنگه محلول باندې ور زیاتوي، لاس ته راغلی محلول په لومړي سر کې سور رنگ ځانته غوره او وروسته کم رنگ کېږي:



بې رنگه بې رنگه سور رنگه
د تعامل په وړاندیز لاس ته راغلی محلول په عمومي ډول بې رنگه کېږي.

کړنلاره

د Br_2 1.5 مولره او د HCOOH 2 مولره محلولونه جوړکړئ او لاندې کړنه ور باندې ترسره کړئ:

1- 1.5 مولره محلول د Br_2 او HCOOH په یوه ټاکلي اندازه یو ځای کړئ او تر یوه وخته پورې د هغه بې رنگه کیدل وگورئ او لیدنې مو یادداشت کړئ.

2- دوه مولره محلول د Br_2 او HCOOH په یوه ټاکلي اندازه یو ځای کړئ او تر یوه وخته پورې د هغه بې رنگه کیدل وگورئ او لیدنې مو یادداشت کړئ او لاندې پوښتنو ته ځواب وولې:

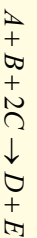
- 1- د دوو پورتنیو نوموړو حالتونو منځنۍ چټکتیا لاس ته راوړئ، آیا دهغوی تر منځ کوم توپیر شته؟
- 2- د تعامل منځنۍ چټکتیا د HBr د تولید پر نسبت په لاس راوړئ.
- 3- د Br_2 د لگښت او د HBr د تولید لپاره د تعامل د غلظت او د وخت گراف رسم کړئ.

3- د دفاعملونو د چټکتیا معادله

څرنگه چې مخکې مو ولوستل، د لومړنیو موادو غلظت د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا کې مهم رول لوبوي چې د غلظت او چټکتیا ترمنځ اړیکه «د چټکتیا د معادلې» په نوم یادېږي. د یادولو وړ ده دا چې د چټکتیا معادله نه شي کیدای چې د تعامل د معادلې په واسطه وټاکلې شي، باید د چټکتیا معادله د تجربې لارو په واسطه په لاس راوړل شي؛ نو باید د تعامل په معادله کې د لومړنیو موادو د ضریبونو او د چټکتیا د قانون ترمنځ اړیکه شتون ولري.

4- د تعامل درجه

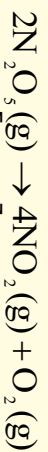
که چېرې د لومړنیو موادو د غلظت توانونه د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په معادله کې یو ډبل سره جمع شي، د کیمیاوي تعامل درجه لاس ته راځي، که چېرې د تعامل درجه د یو جز په نسبت په پام کې وي، توان د تعامل د چټکتیا په معادله کې د هماغه جز غلظت څخه عبارت دی؛ د بیلګې په ډول:



دلته په پام کې نیسو چې د عمومي تعامل د چټکتیا معادله چې د تجربې په واسطه تر لاسه شوې وي، عبارت ده له:

$$\text{چټکتیا} = \frac{-d[A]}{dt} = k[A][B]^2$$

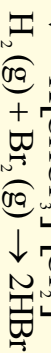
نو پر دې بنسټ په عمومي ډول تعامل دریمه درجه (3 = 1 + 2) دی، د A له نظره لومړۍ درجه او د B له نظر دویمه درجه او د C له لحاظه صفر درجه دی، لاندې مثالونه وگورئ:



$$v = k[\text{N}_2\text{O}_5]$$



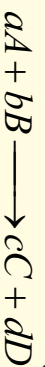
$$v = k[\text{CHCl}_3][\text{Cl}_2]^{\frac{1}{2}}$$



$$v = \frac{k[\text{H}_2][\text{Br}_2]}{k' + [\text{HBr}][\text{Br}_2]}$$

په دې درې ډوله تعاملونو کې د چټکتیا معادلې د تجربې پر بنسټ ټاکل شوي دي، څرنگه چې لیدل کېږي، د H_2 او Br_2 د تعامل د درجو په هکله بحث کول بې ځایه دي.

د چټکتیا معادله د ډیرو زیاتو تعاملونو لپاره په عمومی بڼه په لاندې ډول ده:



$$\text{سرعت } v = k[A]^m[B]^n$$

د تعامل ټولنیزه درجه له (m + n) څخه عبارت ده.

3- 5: د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا باندې اغیزمن لاملونه

بیلابیل لاملونه د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا باندې اغیزه لري چې د هغوی ډیر مهم بې دا لاندې لاملونه دي:

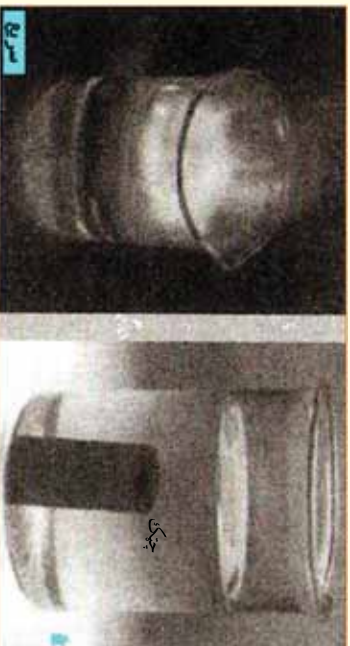
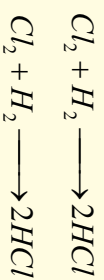
- د تعامل کورونکو موادو خواص
- د تعامل کورونکو مواد فزیکي حالتونه
- غلظت
- تودوخه
- کثافت

3- 5- 1: د تعامل کورونکو موادو خواص

که څه هم د تعامل کورونکو موادو خواص د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په ښه والي هرومرو نه مطرح کیږي؛ خو د نورو لاملونو په نسبت ډیر اغیزمن دي؛ د بیلګې په ډول: د اوسپنې تعامل د اوبو سره ډیر سست دی؛ خو د پوتاشیم تعامل د اوبو سره له چاودنې سره مل دی، لاندې شکلونه د پورتنیو تعاملونو بهیر ښیي:



3 - 2) شکل الف- داوړو تعامل د اوسپنې سره، ب- د پوتاشیم تعامل د اوبو سره لاندې تعاملونو ته پام وکړئ:



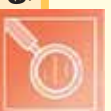
(ب) پوتاشیم په اوبو کې

(2-3) شکل (الف) اوسپنه په اوبو کې

په دې تعاملونو کې د هلو جنونو فعالیت په ټیټ والي په عین شرایطو کې د تعامل چټکتیا ټیټېږي.
3 - 5: د تعامل کوونکو موادو فزیکي حالت (د لگیدلو سطح)

هر خوږه چې د تعامل د برخه اخیستونکو موادو د ذرو اندازه کوچنۍ او د موادو د لگیدلو سطح ډېره زیاتوي، د موادو د ټکرونو شمیر به هم زیات او په پایله کې به د تعامل چټکتیا ډېره وي، د بیلابیلو موادو ترمنځ تعامل په هغو فازونو کې چې د تعامل امکانات د هغوی لپاره برابروي، ډېر چټک وي؛ پر دې بنسټ په عمومي ډول په گازي فاز کې تعامل د مایع او جامد فاز پر نسبت چټک دی، جامد مواد پر پورې اړول د هغوی د تعامل په چټکتیا کې کومک کوي، د موادو ترمنځ تعامل په بیلابیلو فازونو کې (جامد، مایع او گاز) د لگیدو د سطحو د کموالي له کبله ډېر سست دي؛ د بیلګې په ډول: د هایدروجن د گاز تعامل د ایوډین د براس سره د هایدروجن د گاز تعامل د جامد ایوډین په نسبت خوراکی چټک دی.

فعالیت



لاندې شکلونه د لرګیو سوځیدل ښکاره کوي، په کومو شکلونو کې سوځیدل ډېر چټک دي، خپلې لیدنې په دلیلونو توضیح کړئ.



(3 - 3) شکل په بیلابیلو اندازو د لرګیو سوځیدل

3-5-3: د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا باندې د غلظت اغیزه

د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا، په معمول ډول د تعامل کورنکو موادو له غلظت سره اړیکه لري، د تعامل کورنکو موادو د غلظت زیاتوالی د تعامل د چټکتیا د زیاتوالي لامل ګرځي، په دې صورت کې مالیکولونه او ذرې یو له بل سره یو ځای کېږي او د مالیکولونو او ذرو د ټکر شرایط برابریږي، په پایله کې د تعامل د محصولات غلظت زیاتیږي، په کیمیاوي تعاملونو کې چې تعامل کونکي مواد د ګاز حالت ولري، د فشار زیاتوالی د غلظت د زیاتیدو او د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا لامل ګرځي.

څرنګه چې مخکې وویل شول، د وخت په تیریدو سره د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا لږیږي، لامل یې دای چې د تعامل کورنکو موادو غلظت لږیږي، پورتنی مطلب د لاندې معادلې پرنسټ توضیح کوو:



څرنګه چې د یو مول NH_4^+ او یو مول NO_2^- د تعامل په پایله کې یو مول N_2 لاس ته راځي؛ نو د ازاد شوي نایټروجن (N_2) د حجم په واسطه د تعامل چټکتیا کیدای شي چې وټاکل شي. د پورتنیو لومړنیو موادو تعامل د هغوی د بیلابیلو غلظتونو سره په څو تجربو کې تر سره او لومړنۍ چټکتیا (شبه پز چټکتیا په $t = 0$ وخت کې) یې محاسبه او پایلې یې په جدول کې لیکو:

(3-2) جدول په اولن محیط کې د NH_4^+ او NO_2^- د تعامل د سرته رسولو د تجربو پایلې په $25^\circ C$ کې.

د تجربو شمېره	د NH_4^+ لومړنی غلظت په molar	د NO_2^- لومړنی غلظت په molar	لیدل شوي لومړني چټکتیا molar /sec
1	0.01	0.2	$5.4 \cdot 10^{-7}$
2	0.03	0.2	$1.62 \cdot 10^{-6}$
3		0.01	$3.5 \cdot 10^{-7}$

څرنګه چې د پورتنی جدول څخه پایله اخیستل کېږي، د NH_4^+ او NO_2^- د ایزونونو د غلظت بدلون، د چټکتیا د بدلون لامل ګرځي. د (1) او (2) تجربې د پرتلې څخه پایله اخیستل کېږي چې د NO_2^- د غلظت د درې ځلې زیاتیدو او د NH_4^+ غلظت د ثابت پاتې کیدو له کبله، د تعامل چټکتیا درې ځلې زیاتیږي؛ نو د NO_2^- توان د چټکتیا په معادلې کې یو دی.

د 1 او 3 معادلې څخه پایله لاس ته راځي چې که چېرې د NO_2^- غلظت ثابت پاتې شي د NH_4^+ غلظت د نامو عددونو په نسبت بدلون نه دی کړی؛ نو کسري دی؛ خو د NH_4^+ د توان د لاسته راوړلو لپاره؛ یعنې کیدای شي داسې عمل وکړل شي:

چٽڪٽيا $V_0 = K [NH_4^+]^x [NO_2^-]$ لومړني

$$\frac{V_0(1)}{V_0(3)} = \frac{K [NH_4^+]^x [NO_2^-]}{K [NH_4^+]_3 [NO_2^-]} = \left\{ \frac{K [NH_4^+]_1}{K [NH_4^+]_3} \right\}^x$$

د پورتنی اړیکې دواړه خواوې لوگارتم نيسو، حاصل کبري چې:

$$\log \frac{V_0(1)}{V_0(3)} = x \log \frac{[NH_4^+]_1}{[NH_4^+]_3}$$

$$\log \frac{5.4 \cdot 10^{-7}}{3.5 \cdot 10^{-7}} = x \log \frac{0.2}{0.13}$$

$$0.2 = x \cdot 0.2 \quad \text{يا} \quad x = \frac{0.2}{0.2} = 1$$

څرنگه چې $x = 1$ دی؛ نو کېدای شي چې دا پايله واخيستل شي چې ددې تعامل چٽکتيا نېغ پربنډه NO_2^- او NH_4^+ غلظت سره تناسب لري؛ خو کېدای شي چې داسې وليکل شي:

چٽڪٽيا $= K \cdot [NH_4^+] [NO_2^-]$

$$K = \frac{\text{چٽڪٽيا}}{[NH_4^+] [NO_2^-]}$$

$$K = \frac{5.4 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{Li}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1}}{(0.01 \text{ mol} \cdot \text{Li}^{-1})(0.02 \text{ mol} \cdot \text{Li}^{-1})} = 2.7 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Li}^{-1} \cdot \text{mol} \cdot \text{sec}^{-1}$$

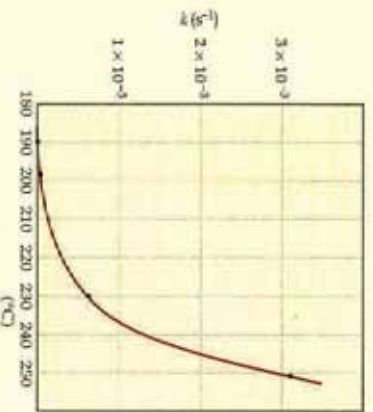
دلته K د چٽکتيا ثابت دی.

فعاليت

د غلظت د رقمونو او په (3 - 2) جدول کې د ليکل شوي وخت په پام کې نيولو سره د تعامل د محصولو موادو غلظت او د چٽکتيا د اړيکو ترلاسه شوی گراف رسم کړئ، په افقي ستون کې چٽکتيا او په عمودي ستون کې غلظت په پام کې ونيسئ.

3- 6: د تودوخې اغیزه په کیمیاوي تعاملونو باندې

د جوړو کیمیاوي تعاملونو د تعامل چټکتیا د تودوخې په زیاتوالي سره زیاتیږي، د تودوخې اغیزه کېدای شي چې په بیالوژیکي تعاملونو، لکه: د نباتاتو په وده او د حیواناتو په میتابولیزم کې ولیدل شي؛ خو پوښتنه منځ ته راځي چې ولې په یوه کیمیاوي تعامل کې ټول مالیکولونه په یوه وخت کې په محصولو موادو بدلون نه مومي؟ ولې د تودوخې زیاتوالی د تعامل د چټکتیا لامل ګرځي؟ ولې د موادو د تعاملونو چټکتیا بیلابېله ده؟ د ګازونو د حرکي نظريې سره سم د تودوخې زیاتوالی د ګازونو د مالیکولونو د منځنۍ انرژي د زیاتوالي لامل



ګرځي؛ نو له دې کبله ویلای شو چې د تعامل د چټکتیا زیاتوالی د لومړنیو موادو د مالیکولونو د حرکي انرژي په زیاتوالي پورې اړه لري؛ د بیلګې په ډول: د ایزونیتریل د بدلون په تعامل کې لیدل کېږي چې د تودوخې زیات والی د تعامل د چټکتیا د زیاتوالي لامل ګرځي، د دې لومړۍ درجه

تعامل ګراف په (3- 4) شکل کې وګورئ:

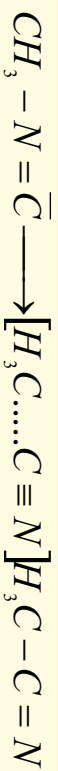
(3- 4) شکل د میتیل ایزونیتریل د لومړۍ درجې تعامل د چټکتیا دښتېر بدلونونو اود تودوخې د اغیزې ګراف



(3- 5) د یو غوږدارۍ تیرې د پوښتیا لاندې انرژۍ ګراف

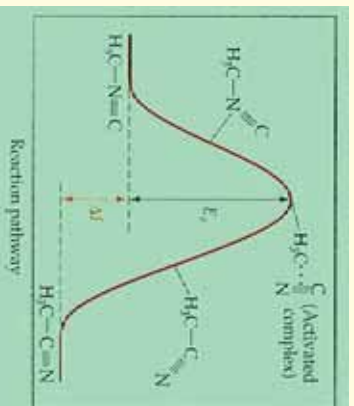
ارهنیوس (Arrhenius) په 1888 کال کې وړاندیز وکړ چې د هر تعامل د سرته رسولو لپاره لږڅه انرژي ته اړتیا لیدل کېږي. دا مطلب په یو ساده فزیکي مثال باندې توضیح کړو: یوه تېره چې د A په سطح کې ده، د B دسطحې په نسبت ډیره زیاته پوښتیا لري (بې ثباته) لري؛ خو بیا هم د تېرې د لیږدولو لپاره د A له سطحې څخه د B سطحې ته لازمه ده ترڅو دا تېره د دې لورې څوکې څخه چې د دې دوو ځایونو ترمنځ شتون لري، د (3- 5) شکل سره سم لیږدېدلې وي:

د یو کیمیاوي تعامل دښتېر لاره هم په همدې شکل ده، یو مالیکول باید د یوې لږې اندازې انرژي لرونکې وي ترڅو په لومړني مالیکول د انومونو ترمنځ قواو و باندې لاس بری شي او هغوی یو له بل څخه جلاکړي ترڅو چې د راتلونکي تعامل زمینه برابره شي او د انومونو ترمنځ نوی اړیکي رامنځ ته شي؛ د بیلګې په ډول: د میتیل ایزونیتریل په مالیکول کې د ګروپ جوړښت بدلون مومي:



استوینتیریل دگاز په حالت کې

سره ددې چې $C-C$ ترمینځ اړیکه په استوینتیریل کې د $C-N$ د یوې ګونې اړیکې په نسبت ټینګه ده؛ خو د اړیکې د پریکډو په غرض او د تیریدو حالت ته د رسیدو په غرض انرژۍ ته اړتیا لري.



شکل (6-3) د میتیل ایزونایتريل د جوړښت بدلون لپاره ضروري انرژي شمېرې

ارھینوس د لومړنۍ مادې او د تعامل دمسير د ډیر لوړ ټکي ترمینځ د انرژیکي مانع د فعاله کول د $(Activation) E_a$ «انرژي په نوم یاده کړه، دغه عالم د انومونو د ځای پرځای کېدلو ترتیب په ټکي کې د ډیرې لوړې انرژۍ سر «څوکه» د فعال شوي کامپلکس د ترکیب په نوم یادوي.

په استوینتیریل باندې د میتیل ایزونایتريل د بدلون تعامل د اګروترمیک د تعاملونو له ډولونو څخه دی؛ پر دغه بنسټ د تعامل محصول (استوینتیریل) د لومړنۍ مادې پر نسبت ډیره لږه انرژي لري؛ خو د هغو برعکس تعامل (د استوینتیریل بدلون په میتايزونایتريل باندې) د انډوترمیک د تعاملونو له ډولونو څخه دی او د فعاله کولو انرژۍ د هغه ډیرته ګرځیدو تعامل په غرض، له $Ea + \Delta E$ څخه عبارت ده.

3-7: د ارھینوس معادله

ارھینوس وموندله چې د چټکتیا زیاتوالی د تودوخې د زیاتوالي سره د لیک اړیکه نه لري او د ډیرو تعاملونو لپاره د معادلې د چټکتیا د ثابت د تودوخې سره سم په لاندې ډول ده: (دا د ارھینوس معادله ده او 3-8 ګراف سره سمون لری)

$$K = A \exp\left(\frac{-E_a}{RT}\right)$$

$$\log K = \log A - \frac{E_a}{2.30 \cdot RT}$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$(Y = b + ax)$$

په پورتنۍ معادله کې K د چټکتیا ثابت، E_a فعالونکې انرژي او R د ګازونو ثابت دي، دا معادله راښيي چې $\log K$ او د $\frac{1}{T}$ ګراف د نیغ لیک سره سمون لري، A (ثابته انداز) د ټکرونو د احتمالي فکتور (Frequency factor) دی چې د ټکرونو د شمیر و مناسبت لور پورې اړه لري. د E_a د زیاتوالي پر بنسټ K ګوچنی کېږي او د تعامل چټکتیا د E_a خواته زیاتیږي. د ارھینوس په معادلې کې د لیک میل د $\frac{-E_a}{2.30 \cdot RT}$ سره مساوي دی او په پریکړې ټکي کې $\log K = \log A + \frac{1}{T} = 0$ او $\log A = \log K$ ګراف د $\frac{1}{T}$ سره سم رسم او E_a ټاکل کېږي.

که چېرې د چټکتیا ثابت په T_1 او T_2 تودوخه کې په ترتیب سره K_1 او K_2 وي، په دې صورت کې لیکلی شو

چې:

$$\log K_1 = \log A - \frac{E_a}{2.30 \cdot RT_1}$$

$$\log K_2 = \log A - \frac{E_a}{2.30 \cdot RT_2}$$

د $\log K_1$ د $\log K_2$ له تفریق څخه لرو چې:

$$\log K_1 - \log K_2 = \left(\log A - \frac{E_a}{2.30 \cdot RT_1} \right) - \left(\log A - \frac{E_a}{2.30 RT_2} \right)$$

د پورتنۍ معادلې په ساده کولو سره لاس ته راځي چې:

$$\log \frac{K_1}{K_2} = \frac{E_a}{2.30 \cdot R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

د پورتنۍ معادلې پر بنسټ کېدای شي چې د پنځو پورتنیو پارامترونو څخه یو یې (E_a) او T_2, T_1, K_2, K_1 څلور نور معلوم وي لاس ته راوړ شي.

مثال: د N_2O_5 د گاز د تجزیې چټکتیا په بیلابیلو تودوخو کې څیړل شوې ده او پایله یې په لاندې جدول کې لیکل شوې ده، د N_2O_5 مقدار په نوموړو تعاملونو کې لاس ته راوړئ.

(3-8) جدول د تجزیې ځانګړتیا او پایلې ښیي

$t^{\circ}C$	$T(K)$	$\frac{1}{T}(K^{-1})$	$K(S^{-1})$	$\log K_2$
0	273	$3.66 \cdot 10^{-3}$	$3.26 \cdot 10^{-7}$	-6,10
25	298	$3.36 \cdot 10^{-3}$	$3.46 \cdot 10^{-5}$	-4,46
35	308	$3.24 \cdot 10^{-3}$	$1.35 \cdot 10^{-4}$	-3,87
45	318	$3.14 \cdot 10^{-3}$	$2.98 \cdot 10^{-4}$	-3,30
55	328	$3.05 \cdot 10^{-3}$	$1.5 \cdot 10^{-3}$	-2,84
65	338	$3.95 \cdot 10^{-3}$	$4.87 \cdot 10^{-3}$	-2,31

په پورتنۍ جدول کې K ثابته او K مطلقه تودوخه راښيي.

حل: په لومړي سر کې باید د مطلقه تودوخې نسکور(معکوس) او په بیلابیلو تودوخو کې $\log K$ لاس ته راوړو، خو دا پایلې په پورتنۍ جدول کې لیکل شوې دي.

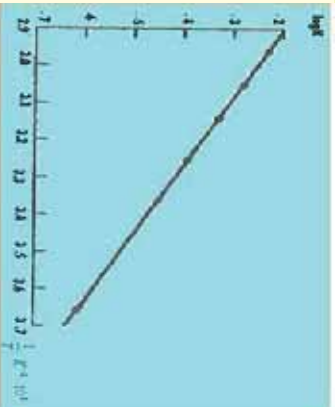
د $10gK$ د بدلونونو گراف د $\frac{1}{T}$ سره سم په (3-9) شکل کې رسم شوی دی.

$$\text{د لیک میل} = \frac{E_a}{2.30 \cdot R}$$

$$\text{د لیک میل} = 2.30 \cdot R \cdot E_a$$

$$E_a = 2.30 \cdot 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot (-5.39 \cdot 10^3 \text{ K}^{-1})$$

$$E_a = 1.03 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} = 103 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



(3-7) شکل د N_2O_5 په تجزيې کې $\log K$ او د وخت د نسکور (معکوس) کمیت دارنگه گراف ښيي

مثال: هایدروجن (H_2) د ایدین (I_2) سره په $400^\circ C$ تعامل کوي HI جوړېږي چې د چټکتیا ثابت یې $0.0234 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ او په $500^\circ C$ کې $0.750 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ دی، د E_a قیمت په دغه تعامل کې محاسبه کوئ.

حل:

$$K_1 = 0.0234 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}, \quad T_1 = 400^\circ C + 273 = 673 \text{ K}$$

$$K_2 = 0.750 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}, \quad T_2 = 500^\circ C + 273 = 773 \text{ K}$$

$$\log \frac{K_1}{K_2} = \frac{E_a}{2.30 \cdot R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$E_a = \frac{2,30 \left(8.314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \right) \left\{ \frac{0.750 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{0.0234 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}} \right\}}{\left(\frac{1}{673} \text{ K}^{-1} - \frac{1}{773} \text{ K}^{-1} \right)}$$

$$E_a = 1.5 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} = 150 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

3- 8: د (Collision) یاد تعامل کوونکو موادو د ذرو د ټکرونو فرعيه

د هر کیمیاوي تعامل د سرته رسولو لپاره، اړتیا ده چې د تعامل کوونکو موادو ذرې یوه له بلې سره ټکر وکړي. دا فرضیه د تعامل کوونکو ذرو د ټکر پر بنسټ ولاړه ده، ټکرونه باید درې ښیځنې ولري:

الف- د ټکرونو شمیر باید زیات وي.

ب- د ذرو لوړې باید ټاکلې وي.

ج- د ټکر په وخت کې باید د ذرو انرژي زیاته وي.

دا درې ښیځنې د تعامل کوونکو ذرو د تعامل د چټکتیا ثابت (K) ټاکي.

$$K = Z f P$$

په دې فورمول کې K د چټکتیا ثابت، Z د ټکرونو شمیر، f د ټکر کوونکو ذرو کورنوالی او P مناسب لوړی رانښيي.

اغیزمن لوری دادی

نه شي؛ خو 10^{13} ټکرونو څخه یوازې یو یې د تعامل لامل گرځي چې اړونده لوری او د بندښت څخه د تیریدو لپاره اړونده انرژي لري او د تعامل لازم شرایط ورته برابر دي.

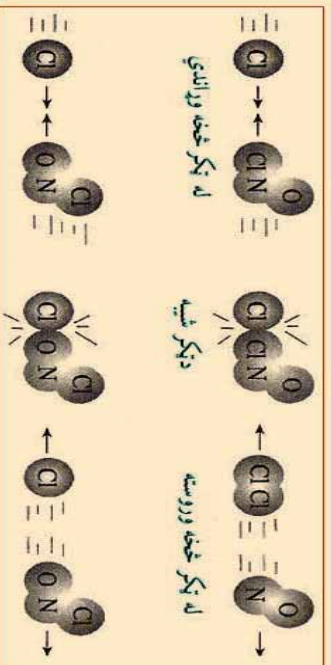
د تودوخې دهر 10°C په زیاتوالي د هایدروجن (H_2) او ایوډین (I_2) د تعامل چټکتیا زیاتیږي. (3 - 11)

شکل په (H_2) او (I_2) د مالیکولونو ترمنځ د ټکرونو لازم لوري ښیي:

- الف- تعامل نه ترسره کېږي
- ب- تعامل نه ترسره کېږي
- ج- تعامل ترسره کېږي

فعالیت

په ($\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \longrightarrow \text{NOCl}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$) تعامل کې، ممکن د لاندې شکل سره سم دوه ټکرونه ترسره شي؛ تاسې د تعامل نه ترسره کېدل او یا د کیمیاوي تعامل ترسره کېدل په منطقي دلیلونو باندې بیان کوئ.

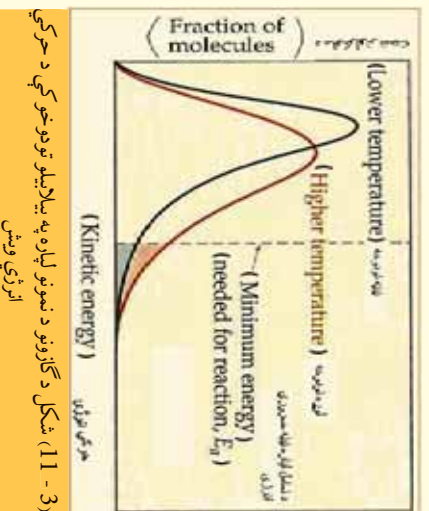


(3 - 10) شکل د ذرو ترمنځ لیکل او ټکرونه

ج- د ټکر په وخت کې د ذرو انرژي

سر ښه پېر دي چې ټکرونه باید څانته ښه لوري غوره کړي، باید کافي انرژي هم ولري، ترڅو تعامل ترسره شي؛ پر دې بنسټ د ټکرونو د فرضيې په کومک د تودوخې او گرمۍ اغیزه د کیمیاوي تعاملونه په چټکتیا باندې په لاندې ډول روښانه کېدای شي:

د تودوخې په زیاتوالي، د ټکرونو زیاتوالی، د تعامل کونکو ذرو د حرکي انرژۍ زیاتوالی هم زیات او د تعامل کونکو ذرو شمیر د ټکرونو سره زیاتیږي چې په داسې حال کې د تعامل چټکتیا هم په لوړه کچه وي.



(3 - 11) شکل د گازونو د سمبول لپاره په بیلابیلو تودوخو کې د حرکي انرژي ویش

په دې هکله د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا باندې د تودوخې اغیزې د عنوان لاندې بشپړه معلومات لاس ته راوړئ.

د ټکرونو د فرضيې نیمګړتیا

د ذرو د ټکرونو فرضیه ځینې نیمګړتیاوې هم لري چې د هغې عمده نیمګړتیاوې په لاندې ډول په ګوته کېږي:

- 1 - د ذرو د ټکرونو فرضیه د هغو موادو لپاره سمون لري کوم چې ساده وي اویه گازي فاز کې شتون ولري؛ خو په محلولونو کې سمون نه لري؛ ځکه په محلولونو کې د تعامل کوونکو ذرو ترمنځ واټن لږ دی او نه شي کېدای چې ذرونه د گازونو په شان فکر وشي.
 - 2 - د ټکرونو په نظریه کې تعامل کوونکې ذرې په ګروپي شکل او سختۍ په نظر کې نیول کېږي.
 - 3 - د ټکر په نظریه کې د تعامل کوونکو ذرو یوازې انتقالي حرکت په نظر کې نیول شوی دی؛ خو د ذرو دیره یي او اهتزازي حرکت هم د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا کې رول لري.
 - 4 - د ذرو د ټکر د فرضيې په واسطه نشي کېدای چې د تعاملونو فعال کېدلو انرژي محاسبه شي؛ له دې کبله نورې نظريې منځ ته راغلې چې د هغوی له جملې څخه د تیریدو د حالت نظریه ده.
- 3 - 9: **ګلستونه**

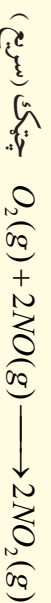
په کیمیاوي تعاملونو کې د ګلستونو شتون د تعاملونو د چټکتیا زیاتوالي لامل کېږي. ګلستونه هغه مواد دي چې په تعاملونو کې برخه اخلي، تعاملونه چټک کوي؛ خو خپله نه مصرفېږي. په عمل کې ګلستونه د تعامل په یوه پړاو کې مصرفېږي او د تعامل په بله پړاو کې بیرته تشکیل کېږي، د الکترونو د هایدروجنیشن په تعاملونو کې نیکل او یا پلاتین د ګلست په حیث په کارول شوي، دا عنصرونه تودوخه جنوبي او بیرته هغه د وړانګو په بڼه ازاده وي چې د دې وړانګو وتل د هایدروجن د مالیکول د اړیکو د پری کېدو لامل کېږي او د رادیکال د تشکیلیدو لامل ګرځي چې د راتلونکي تعامل لپاره زمینه برابروي. د (3 - 11) شکل ګرافونه د تعاملونو ترسره کیدل د ګلست په شتون او د ګلست دشتون نه پرته ښيي. څرنگه چې په دې شکلونو کې ښودل شوي دي، ګلستونه د فعال کېدو دانرژۍ د کمښت او د تعامل د ورو کېدو لامل ګرځي چې د تعامل میخانیکیت هم بدلون مومي.

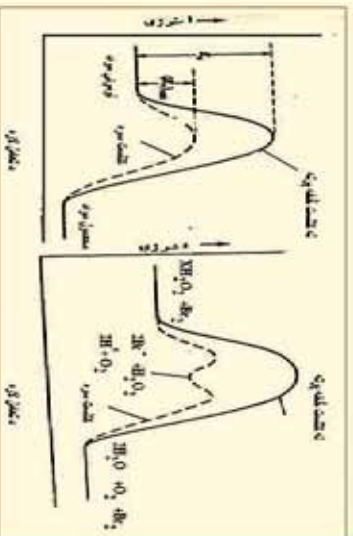
3 - 9: 1: د ګلستونو ډولونه

ګلستونه کېدای شي چې د متجانس او غیر متجانس په بڼه شتون ولري. متجانس ګلستونه د لومړنیو موادو سره د محلول په بڼه شتون لري؛ د بیلګې په ډول:



پورتنی تعامل د ګلستونو په نښتوالي کې ورو ترسره کېږي، د درې مالیکولونو د شتون له کبله او یاد خوږې لوړې انرژیکې مانع د شتون له امله (E_a لوړه) پورتنی یو پړاویز تعامل څو ورو سرته رسیږي. محلول ته د NO د گاز زیاتول د ګلست په حیث، د تعامل د بهیر چټکتیا زیاتوي چې د NO رول په دې تعامل کې په لاندې ډول دی:



$$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} \equiv \text{C} + \text{H} - \text{H} \\ \diagdown \end{array} \xrightarrow{\text{Ni}} \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ -\text{C} - \text{C}- \\ | \quad | \end{array}$$


(3- 12) شکل د فعالو لو انرژۍ کمښت د کلسټونوپه شتون کې

او دوی په دوو قوو دلو مېږي موادو جذب تر سره کوي چې دا قواوې د واندر والس (فيزيکي) مقابل عمل، قوه او کيمياوي جذب (کيمياوي) مقابل عمل، څخه عبارت دي، څرنگه چې مخکې وویل شول: د الکينونو هايډروجنېشن د نيکل او نورو فلزونو په شتون کې ترسره کېږي، نيکل هايډروجن د کيمياوي عمل پېښست د تودوخې په واسطه په خپله سطحه کې جذبېږي، هغه وړانگې چې د نيکل له گرمېدو څخه وروسته ازاډېږي، دهايډروجن په ماليکولونو باندې لگېږي او د هايډروجن د اټومونو اړيکه دهغه په ماليکول کې سسته او پرې کوي چې په دې صورت کې د تعامل چټکتيا زياتېږي.

روڻياله پي ڪري چي د لاندني تعاملونو ڇهه ٻه ڪوم پيو ڪي هومو جن ڪنست او ٻه ڪوم پيو ڪي هترو جن ڪنست ٻه ڪار وٺل ڪپري.

الف: د پوتاشیم کلوریت تجزیه MnO_2 د کلسټم په شتون کې، ب: د هایدروجن پراکساید تجزیه د اوسپني (II) ایونونه په شتون کې، ج: د N_2O د گاز تجزیه د سرو زرو په سطحه کې.

معمولا انزایمو نه لوی مایکرو نه دی چې په بیولوژیکي عملیو کې د خاصو کیمیاوي عملیو د چټکتیا لامل ګرځي، د انسانانو په وجود کې په زرګونو ډولونو انزایمو نه شته دي.

وہی ہے جس نے

دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا او دلومړنیو موادو بدلون په محصولونو او په معاملې پر اړونه ټاکي یا په دېو عبارت د تعاملونو چټکتیا، د یو تعامل میخانیکیت او په محصولونو باندې دلومړنیو موادو د بدلیدلو

دبھیر مخہ تلاکی .

- د تعاملونو په چټکتیا کې اغېزمن عوامل د لومړیو موادو او محصولاتو ماهیت، د لومړنیو موادو غلظت او د تعامل تودوخه ده، ځینې نور پارامترونه هم د موادو د تعاملونو په چټکتیا کې اغېزه لري چې د هغوی بېلگه کېدای شي کلسټونه وړاندې شي.
- د گازونو د تجربې تعاملونه د چټکتیا د اندازه کولو یوه لاره هم د کروملو گرافي لاره ده، په دې لاره کې د نمونې د اخیستلو وروسته، نمونه په جیره چټکتیا سره د کروملو گرافي په دستگاه کې دننه کوي او د وخت د څو ثانیو په تیریدو سره د مادي په ډول اود هغې په غلظت پوهیږي.
- بله لاره، د رڼا بې دستگاه گانو څخه د گټې اخیستنه؛ لکه دفتو الکتریکي او سپکتر پېژندنې له حجري څخه عبارت ده. سربېره پر دې نورې لارې هم شته چې د غلظت ټاکل د یو میلیونم حصي

- په حساب په يوه ثانيه کې تر سره کړي.
- بيلابيل لاملونه د کيمياوي تعاملونو په چټکتيا باندې اغيزه لري چې د هغوی ډير مهم يې دا لاندې لاملونه دي:
- د تعامل کوونکو موادو خواص
- د تعامل کوونکو موادو فزيکي حالتونه
- غلظت
- تودوخه
- کتلست

- د هر کيمياوي تعامل د سرته رسيدلو لپاره، اړتيا ده چې د تعامل کوونکو موادو درې يو له بل سره ټکر وکړي. دا فرضيه د تعامل کوونکو ذرو د ټکر پر بنسټ ولاړه ده، ټکرونه بايد درې بنسټګڼې ولري:

- ب- د ذرو لوري بايد ټاکلې وي.
- ج- د ټکر په وخت کې بايد د ذرو انرژي زياته وي.
- د ډيرو کيمياوي تعاملونو د تعامل چټکتيا د تودوخې په زياتوالي سره زياتېږي، د تودوخې اغيزه کيدلای شي چې په بيالوژيکي تعاملونو؛ لکه: د نباتاتو په وده او د حيواناتو په ميتابوليزم کې وليدل شي.
- کيمياوي تعاملونه د ميخانيکيت له مخې په دوو برخو وېشل شوي دي چې له يوې پر بلې او خو مر حله يي تعاملونو څخه عبارت دي.
- کتلستونه هغه مواد دي چې په کيمياوي تعاملونو کې برخه اخلي، تعاملونه چټک کوي؛ خو خپله په مصرف نه رسېږي. په عمل کې کتلستونه د تعامل په يوه پړاو کې په مصرف رسېږي او د تعامل په بل پړاو کې بيرته تشکيلېږي،

د دريم څپرګي پوښتي څلور خوا به پوښتي

- 1- کيمياوي کينټيک د کيمياوي تعاملونو چټکتيا او د څيړنې لاندې نيسي.
- الف- ميخانيکيت ب- انرژي ج- تودوخه د- فشار
- الف- د لومړنيو موادو ماهيت ب- محصولات
- ج- د لومړنيو موادو غلظت او د تعامل تودوخه د- ټول خواښونه
- 3- د غلظت او چټکتيا ترمنځ اړيکه د په نوم يادوي
- الف- د غلظت شپ ب- د غلظت چټکتيا
- ج- د چټکتيا معادله د- د غلظت مولاريتي
- 4- د تعامل کوونکو موادو د غلظت په زياتوالي تعامل د چټکتيا لامل ګرځي
- الف- لږ والي ب- مساوي والي ج- زياتوالي د- هيڅ يو
- 5- د ذرو ټکرونه د لاندې کوم ښه والي لرونکي دي.
- الف- د ټکرونو شمير بايد زيات وي ب- د ذرو لوري نيول بايد ټاکل شوي وي

- ج- د ذرو انرژي بايد د ټکر په وخت کې زياته وي د- ټول خوا بونه سم دي.
- 6 - هغه بهير چې تعامل د هغه لاندې سر ته رسېږي..... تعامل په نوم يادېږي.
- الف- چټکتيا ب- بدلون ج- ميخانيکيت د- هيڅ يو
- 7 - کتلسټونه د تعامل په يوه پړاو کې په مصرف رسېږي او د تعامل په بله پړاو کې.....
- الف- مصرف کېږي ب- دويم وار تشکيلېږي ج- له منځه ځي د- بدلون کوي
- 8 - متجانس کتلسټونه د..... په شکل د لومړنيو موادو سره شتون لري.
- الف- محلولونه ب- غير متجانس مخلوط ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو
- 9 - د ذرو د ټکر نظريه د هغو موادو لپاره صدق کوي چې ساده وي اود..... په فاز کې شتون ولري.

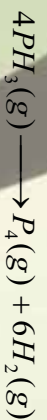
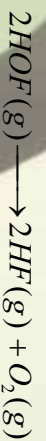
الف- جامد ب- مايع ج- مخلوط د- گازي

10 - د چټکتيا زياتوالی د تودوخې د زياتوالي سره..... اړيکي لري .

الف- ديار ا بول منځني ب- ليک ج- الف او ب دواړه د- ديره

تشرېحي پوښتنې

- 1 - د لومړنيو مصرف شوو موادو نسبتي چټکتيا او د محصول لاثو جوړېدل د لاندې هر يو تعامل لپاره وليکئ:



- 2 - يو تعامل چې د گازي فاز په اتمو سفير کې ترسره کېږي ،د اوزون د تجزيې څخه عبارت دی:
- $$2O_3(g) \longrightarrow 3O_2(g)$$

دا لاندې تجزيې پايلو مجموعه د پورتنۍ تعامل په هکله شته ده.

	PO_3	PO_2
لومړنی چټکتيا		
$\text{ }^{-1}\text{-Torr: S}$	torr	torr
6	0.2	0.5
3	0.2	1
12	0.4	1

د x او y اندازه د چټکتيا په معادله کې $(R = K(PO_3)^x(OP_2)^y)$ محاسبه کړئ:

- 3 - په $320^\circ C$ کې د $SO_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2SO_2Cl_2(g)$ تعامل، لومړنی درجه تعامل دی چې د چټکتيا ثابت يې 2.2×10^{-5} دی، د $SO_2Cl_2(g)$ لومړني فشار په $320^\circ C$ تودوخه کې يو اتمو سفير دی، د تير شوي وخت موده په 1.25 atm کې به څومره وي؟



په $25^\circ C$ تودوخه کې د چټکتیا ثابت $5^{-1} \times 3,4 \times 10^{-5} = K$ سره مساوي دی او په $55^\circ C$ کې $5^{-1} \times 1,5 \times 10^{-3} = K$ سره مساوي دی.

5 - که د یو تعامل د تودوخې درجه له $300 K$ څخه $310 K$ ته بدلون وکړي د تعامل د چټکتیا ثابت درې ځلې زیاتېږي ، د تعامل د فعال کولو انرژي پیدا کوئ.

6 - د لاندې بنسټي تعامل د چټکتیا ثابت په $25^\circ C$ تودوخه کې $1.3 \cdot 10^0 \text{ mol}^1 \cdot L \cdot S^{-1} = K$ دی:

$$BrO(g) + NO(g) \longrightarrow NO_2(g) + Br(g)$$

د پورتنۍ تعامل د تعادل ثابت په همدې درجه کې $10^0 \times 5 = K$ دی، په $25^\circ C$ کې یې تودوخه محاسبه کوئ:



7 - هغه تعامل چې د هغه د فعال کیدو انرژي له $1 \times 10^{-1} \text{ mol} \times 65 \text{ KJoul}$ سره مساوي وي، په $25^\circ C$ کې به د تعامل چټکتیا د $0^\circ C$ تودوخې په نسبت ترسره شي؟

8 - د تعامل «محصول» $ZA + B \longrightarrow$ په غرض لاندې فکتورونه د B د زیاتې اندازې شامل محلول

لیاره په لاس راغلي دی:

								(Ts)	
70	60	50	40	30	20	10	0		[A] mol · L ⁻¹
1.99	2.5	3.16	3.92	5.0	6.31	7.95	10		

د تعامل درجه د A په بنسټ لاس ته راوړئ .

کیمیایي تعادل (Chemical Equilibrium)



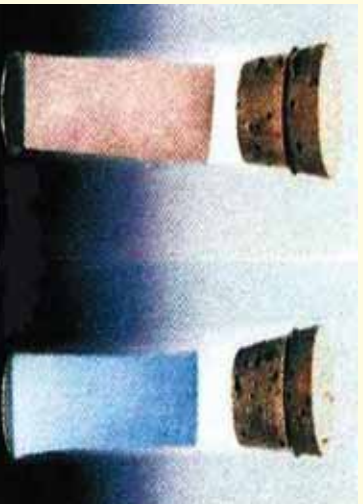
- دتر سره شورو تجربو دپایلو لاسته راوړنو ښودل ده چې ځنې کیمیاوي تعاملونه د تعامل کوونکو برخو د بشپړ تعامل څخه مخکې په ټپه درېږي او تعامل په بشپړه نه ترسره کېږي، ولې؟ کیمیاوي تعادل څه شی دی؟
- کیمیاوي تعادل په بل عبارت د کیمیاوي تعامل بهیر تعادل ته رسېدل څه مفهوم وړاندې کوي؟ څرنگه کولا شو وټاکو چې تعامل د تعادل په حالت کې شتون لري؟ څرنگه کولا شو چې په کیمیاوي تعامل کې د تعامل د شورو په بدلون سره دتعادل حالت منځ ته راوړو؟ تعادلي تعاملونه دکومو ځانګړتیاوو لرونکي دي؟ په ژوندانه او صنعت کې د هغو دکارولو ځایونه کوم دي؟ ولې ځینې تعاملونه دتودوخې ددرجې په زیاتوالي مخالف لوري ته بهیر مومي؟ ولې ځنې تعاملونه دتودوخې درجې په زیاتوالي ښې لورته دواړام پیداکوي؟ د مشترک ایون اغیزه د تعادل په حالت باندې په کوم ډول ده؟
- پورتنۍ ټولې پوښتنې د کیمیاوي تعادل سره اړیکه لري، پورتنیو پوښتنو ته کولای شئ چې د دې خپرکې د مطالبو په زده کړه چې د تعادل حالت او دهغه ځانګړتیاوې توضیح کوي، ځواب به ورکړئ.

4 - 1: رجعي عاملونه او د تعامل حالت

ډیر زیات تعاملونه چې په طبیعت کې ترسره کېږي، رجعي (بیرته ګرځندونکي) دي، په دې معنا چې د تعامل محصول لات دیو ټاکلي وخت په تیریدلو بیرته په خپل منځ کې تعامل او په پایله کې لومړني توکي جوړوي، د رجعي تعاملونو په پوهیدلو، کېدای شي چې د کیمیايي تعامل په اړه معلومات لاس ته راوړل شي.

الف - د رجعي توب معنا

د هایدريت شوو مالګو په اړه معلومات لرئ او پوهیږئ چې د دې مالګو په بلوري جوړښت کې د اوبو ټاکلي شمیر مالیکولونه شتون لري، د اوبو لرونکي کوبالت (II) کلوراید ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) چې 6 مالیکوله کرسټلي اوبه لري، په پام کې نیسو، دا مرکب چې رنګ يې د مخ رنګ ته ورته دي، دندوخي په بهیر کې د اوبو د مالیکولونو له لاسه ورکولو سره د اوبورنګ څانګه غوره کوي، که چیرې دا د اوبو رنګه مالګه په مرطوبه هوا کې کینودل شي د هغې په رنګ کې به څه بدلون وګورئ؟ ایا کوبالت (II) کلوراید څخه د 6 مالیکولو اوبو لرې کول رجعي تعامل (بیرته ګرځندونکي) دي؟



4 - 1 شکل په اوبه لرونکي کوبالت (II) کلوراید مالګه کې د رنګ بدلون

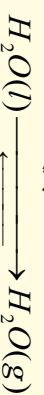
د $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ له وچولو وروسته چې په دوه تست تیوبونو کې شتون لري، ایا د تست تیوب په خوله کې رطوبت لیدل کېږي؟

ب - د تعامل حالت

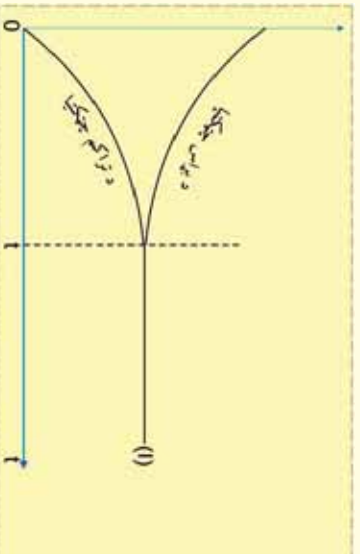
په فزیکي عملیو او کیمیايي تعاملونو کې تعامل منځ ته راځي چې هر یو یې لاندې په بیلابیل ډول څېږو.

1 - فزیکي تعادل

څرنگه چې پوهیږئ د اوبو براس کېدل یوه فزیکي عملیه ده او اوبه د تودوخې په ټولو درجو کې د 0°C څخه پورته په براس تبدیلېږي. اوبه په یو سر پټي لوبڼې کې سره د دې چې د براس عملیه په پرله پسې ډول دوام لري، نه و چیرې. د براس کېدو څخه وروسته لومړي د اوبو مالیکولونه د براس په ډول چې ګاز نومول شوي دي، د سربټي لوبڼې فضا کې پراختیا مومي او د یو ټاکلي وخت څخه وروسته یو د بل سره لګېږي او بیرته متراکم کېږي چې په مایع تبدیلېږي، پر دې بنسټ په یو سر پټي لوبڼې کې د براس او تراکم عملیه رجعي ده، رجعي عملیې د $(\rightleftharpoons)$ په واسطه او غیر رجعي عملیې د $(\longrightarrow)$ په واسطه ښودل کېږي:



د چټکتیا په لومړنیو پړاوونو کې د براس عملیه د اوبو ډیپړته جوړېدلو د چټکتیا په پرتله ډیپړه ده؛ خو د یو ټاکلي وخت څخه وروسته د اوبو د براس



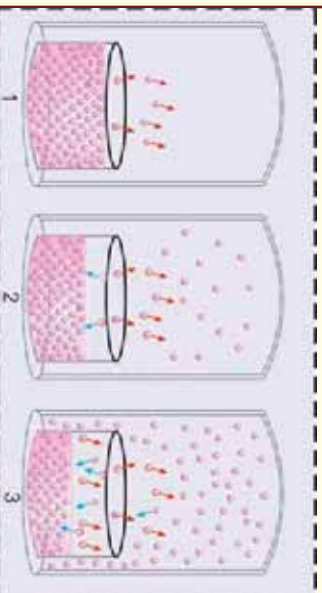
4 - 2) شکل د براس د عملیې د تراکم د چټکتیا سره مساوي کېدل او د ډینامیکي تعادل رامنځ ته کېدل

چټکټيا او د تراکم د عملي چټکټيا يو له بل سره مساوي کيږي چې سيستم په دې وخت کې د تعادل حالت ځانته غوره کوي، په سيستم کې د تعادل حالت منځ ته راتلل د فزيکي تعادل په نوم يا ديري:

فکر وکړي



لاندي شکلونه هغه پايدي را ښيي چې د يو مایع براس کيدل په يو سر پتي لوبني کې ترسره کيږي. لاندي شکلونو ته په ژور ډول څيړشۍ او لاندي پوښتنو ته ځواب ورکړئ:



(4-3) شکل د وخت په بيلايلو شپږو کې د اوبو د براس او تراکم حالت

- 1 - په پيل کې په کوم سريتي شکل کې يوازې د براس عمليه ترسره کيږي؟
- 2 - په کوم شکل کې د مایع کيدلو چټکټيا د براس د چټکټيا پرته ورو ده؟
- 3 - په کوم شکل کې د براس چټکټيا د تراکم د چټکټيا سره برابره ده؟
- 4 - آيا د براس چټکټيا د تراکم د چټکټيا سره د برابرولو لپاره د لوبني سر پټول حتمي دي؟

5 - په کوم شکل کې د اوبو د براس فشار ثابت او ټاکلې اندازې ته رسيدلی دی؟

6 - ياد اوبو د براس فشار ثابت پريښودل د براس او تراکم دريدلو معنای لري؟
د تعادل په حالت کې د اوبو د براس اندازه او د مایع اوبو کټله ثابته پاتې کيږي. داسې تعادل د ديناميکي تعادل (Dynamic Equilibrium) په نوم يا ديري.

2- کيميايي تعادل (Chemical Equilibrium)

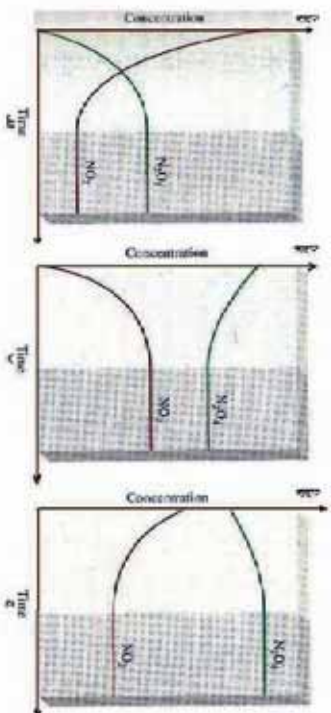
که چېرې N_2O_4 چې يو بې رنگه زهري گاز دی، په يو ټاکلې اندازه يو ښښنه بې سريټ لوبني کې ځاي پرځای شي، د لږ وخت په تيريدو سره به د لوبني دننه محيط ځانته نصوصاري سور رنگه بڼه غوره کړي، نو دا رنگ د NO_2 گاز دی چې د لوبني په دننه کې جوړشوی دی، کله چې لږڅه د NO_2 گاز N_2O_4 د تجزيې له امله منځته راځي، په عين وخت کې رجعي تعامل د N_2O_4 د جوړيدو د محور په لور بيرته پيل کيږي:

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$

نښه
نصوصاري

د وخت په تيريدو سره د رجعي تعامل چټکټيا دواړو لورونو ته مساوي کيږي، په دې حالت ويل کيږي چې ډيناميکي تعادل منځ ته راغلی دی.

د تعادل په ټکي کې د تعامل کونکو او د محصولو اجزاو اندازه ثابته پاتې کيږي؛ پر دې بنسټ د مخلوط رنگ هم ثابت پاتې کيږي چې بدلون نه مومي.



(4-4) شکل د NO_2 او N_2O_4 د بدلون گراف

الف - $N_2O_4 - NO_2$ د غلظتونو بدلون گراف

ب - د $N_2O_4 - NO_2$ گازونو د تعادل د حالت گراف د وخت سره

د کیمیايي تعادل مهمي ځانګړتیاوې

- 1 - د لیدلو وړ ، عیني او معتبر شواهد د تعادل د حالت ترسره کیدل نه لیدل کېږي.
- 2 - دا حالت په خپل سر بدلونونو له امله منځته راځي.
- 3 - رجعي تعاملونه په پرله پسې توګه ترسره کېږي.
- 4 - د ښایسکي توازن د رجعي تعاملونو په منځ کې ښیي.

4-2 د کتلې د اغیزې قانون او تعادل

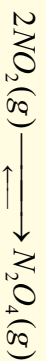
د سکندیا د هیواد ساینسي پوهانو هریو ګولډ برگ (Guldberg) او وراګ (Waage) یوه عمومي قاعده په رجعي تعاملونو کې د غلظت او د تعادل د حالت ځای پر ځای کیدلو لپاره رامنځ ته کړه، رامنځ ته شوي قاعده د کتلې د اغیزې د قانون او یا د تعادل د قانون په نوم یادېږي چې وایي: «د تعامل کوونکو د اجزاو څخه د یوه چټکټیا نیغ پر نیغ د هغه د فعاله کتلې سره برابره ده او د یوه کیمیايي تعامل چټکټیا نیغ پر نیغ د تعامل کوونکو اجزاو د کتلو د ضرب له حاصل سره برابره ده»

د فعالې کتلې د اصطلاح پایته عبارت له غلظت پر mol / dm^3 (خوځه ده؛ د بېلګې په ډول: $4g$ ګرامه هایډروجن فعاله کتله $2mol H_2 / L$ کېږي چې دا غلظت په $[]$ قوس باندې ښودل کېږي:

$[H_2]$ = غلظت او د H_2 فعاله کتله

د تعادل ثابت

په دریم څپرکي کې مو د کیمیايي تعاملونو د چټکټیا په اړه معلومات تر لاسه کړل چې د هغو په بنسټ کولای شئ د یو تعادلي تعامل د تعادل ثابت لاس ته راوړئ. د دې غوښتنې لپاره لاندې تعامل په پام کې ونیسئ:



په پورتنیو رجعي تعامل کې د تعامل چټکټیا په لاندې ډول ده:



په پورتنیو معادلو کې K_1 او K_2 په ترتیب سره د پورتنیو رجعي تعاملونو د تګ او را تګ د چټکټیا ثابتونه



دي. څرنگه چې د تعادل په وخت د تګ او راټګ چټکتيا په يو وخت کې سره مساوي کيږي نو ليکلای شو چې:

$$V_1 = V_2$$

$$K_1 \cdot [NO_2(g)]^2 = K_2 \cdot [N_2O_4(g)]^2$$

پورتنۍ معادله کيدای شي چې په لاندې ډول وليکل شي:

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{[N_2O_4(g)]^2}{[NO_2(g)]^2}$$

څرنگه چې په ټاکلې تودوخه کې K_1 او K_2 ثابت دي او د رياضيکي قانون له نظره د دوو ثابتو د تقسيم حاصل مساوي په دريمې ثابت K دي چې د تعادل د ثابت څخه عبارت دی؛ نو $\frac{K_1}{K_2} = K$ کيږي؛ پر دې بنسټ ليکلی شو چې:

$$K = \frac{[N_2O_4(g)]^2}{[NO_2(g)]^2}$$

په تعاملونو کې چې يو او يا څو تعامل کوونکي په بشپړ توګه په مصرف ورسېږي، په عمومي ډول د تعامل د تعادل د ثابت قيمت لوروي، نوموړی تعامل تر پايه پر مخ ځي، که چيرې د تعامل د تعادل ثابت ډير کوچنی وي؛ نو تعامل په عادي تودوخې کې نه ترسره کيږي؛ د بيلګې په ډول: د چوڼي ډبره ($CaCO_3$) د تودوخې په $25^\circ C$ کې نه تجزيه کيږي.

فکر وکړي

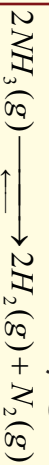


د امونيا د جوړېدلو د تعامل ثابت $K = 3.6 \cdot 108 \cdot mol^{-1} \cdot L^2$ دی:



الف – د دغه تعامل د تعادل ثابته معادله وليکئ

ب – کومې اړيکې د پورتنۍ او لاندې تعامل د تعادل د ثابت په منځ کې شتون لري؟



ج – د امونيا د تجزيې تعامل د تعادل د ثابت اندازه وليکي.

ضروري معلومات: که چيرې د تعامل کوونکو او د تعادل د محصول غلظت د تعادل د ثابت په فورمول کې ځای پر ځای کړی شي، لاس ته راغلی کميت د باندني برخې په نوم ياديږي. لاندنۍ عمومي معادله په نظر کې نيسو:



$$Q = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

د Q او K د پرتلې څخه لاس ته راځي چې د تعامل باندې برخه د باندې بڼې له نظره د تعادل د ثابت په شان ده، په دې توپیر چې لازم نه ده ترڅو د تعامل په باندې برخه کې تعادلي غلظتونه ځای پر ځای شي، په رېښتیني کله چې تعادلي غلظتونه د تعامل د باندې برخې فورمول کې کینودل شي، د Q او K اندازې سره مساوي کیږي، که چېرې $N_2(g)$ او $H_2(g)$ او $NH_3(g)$ مولري غلظتونه د تعادل د ثابت په فورمول کې ځای پر ځای کړو نو $0.5mol^{-2} \cdot L^2$ کمیت لاس ته راځي:

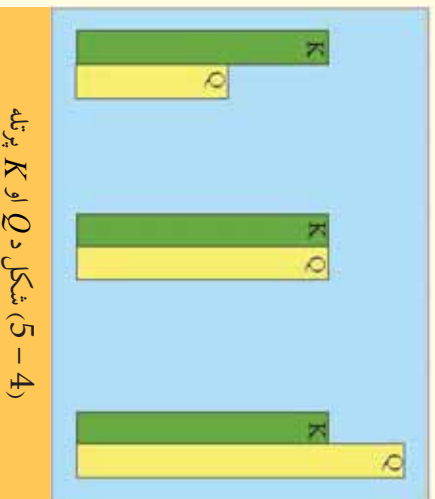
$$\frac{[NH_3(g)]^2}{[N_2(g)][H_2(g)]^3} = \frac{(2.00mol \cdot L^{-1})^2}{(1mol \cdot L^{-1})(2mol \cdot L^{-1})^3} = 0.5mol^{-2} \cdot L^2$$

د $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ تعادل د تعادل ثابت د تودوخې په $500^\circ C$ کې $0.27mol^{-2} \cdot L^2$ دی؛ نو په دې باندې برخه کې $\frac{[NH_3(g)]^2}{[N_2(g)][H_2(g)]^3}$ څخه 0.5 ته بدلون موندلی دی ترڅو سیستم تعادل ته ورسېږي، دا بدلونونه هغه وخت لیدل کیږي چې $[NH_3]$ لږ شي او $[N_2]$ زیات شي؛ له دې کبله

NH_3 تجزیه او د هایدروجن او نایټروجن د گاز د تولید

تعادل منځ ته راځي.

د تعامل وتونکي برخه د تعامل د بهیر لوري معیار ټاکنه ده، کله چې د تعامل د موادو په مخلوط کې یوازې تعامل کوونکي مواد شتون ولري، په معادله کې د وتونکي برخې صورت صفر دی او د تعامل د پرمختګ سره د تعامل د محصول غلظت ورو ورو زیات او د تعامل په محصول تبدیلېږي، په دې صورت کې Q لوړېږي، ولې؟ کله چې Q د K څخه کوچنی وي، نو تعادل په هغه صورت کې منځ ته راځي چې د تګ تعامل د بیرته راتګ د تعامل په نسبت زیات وي نو په پای کې $Q = K$ کیږي.



د تعادل د ثابت فورمول څخه هغه وخت گټه واخیستلی شو چې رجعي تعامل د تعادل په حالت کې وي، تعادل ته د رسیدو وخت د تعامل په چټکتیا پورې اړه لري؛ د بېلګې په ډول: د تودوخې په $25^\circ C$ کې د اکسیجن او هایدروجن د گاز له تعامل څخه د اوبو د K اندازه ډیره لوړه ده؛ خو د تعامل د فعالیتو انرژي ډیره زیاته ده او د تعامل چټکتیا ډیره لږه ده چې هیڅکله به د تودوخې په دې درجه کې تعادل ته ونه رسېږي. که چېرې کتلست او د برېښنا براس هم شتون ولري، چاودیدونکي تعامل به ترسره شي.

3 - 4: **په تعامل باندې اغیزمن عاملونه (د لی شاتلیه اصل)** (Lechelier's Principle)

پوه شو چې د تعادل دمنځ ته راتللو په بهیر کې، د یو رجعي تعامل د تګ او راتګ چټکتیا یو د بل سره برابرېږي چې د تعامل کونکو او محصولو موادو غلظت په تعامل کې ثابت پاتې کیږي. دا غلظت ثابت او د چټکتیا برابر والی تر هغه وخته په خپل ځای پاتې کیږي چې کوم عامل تعادل گډوډ نه کړي. موثر عوامل د غلظت بدلون، فشار، د تودوخې درجه او کتلست دي چې د تعادل د گډوډیدو لامل ګرځي.

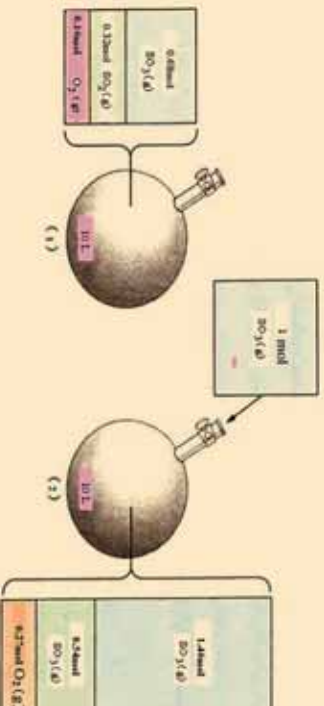


فعالیت

د یو ثابت حجم لرونکی لوبښی 10L او دتودوخې په 727°C درجې کې لاندې تعادل سمون موندلی دی:



په بشپړ دقت سره شکل ته وگوري .



(4 - 6) شکل دگازونو شتون په بالونونو کې

د پورتنی شکل دهر اړخیزې خپړنې څخه وروسته ،لاندې طرحه شوو پوښتنو ته ځواب ورکړئ:

الف - لاندې جدول بشپړ کړئ:

$[\text{SO}_2(\text{g})]$	$[\text{O}_2(\text{g})]$	$[\text{SO}_3(\text{g})]$	
			تعدادي غلظتونه په (1) حالت کې
			تعدادي غلظتونه په (2) حالت کې

ب - غلظت په کوم بالون کې زیاتوالی پیدا کړی دی ؟

ج - د کومو بالونونو دغلظت زیاتوالی له هغه کمیت څخه چې هیله کېږي، لږ دي ؟ د دې موضوع څخه پایله اخیستل کېږي ؟

د - که چیرې $\text{SO}_3(\text{g})$ زیات شي ،تعادل به کوم لورته ځای پر ځای شي ؟ آیا د تعادل نړۍ ځای پر ځای کېدل د تعادل په ثابت اغیزه اچوي ؟

ه - دتگ او راتگ د تعاملونو چټکتیا به د $\text{SO}_3(\text{g})$ د گاز په زیاتولو څه بدلون وکړي ؟ د نوي تعادل ځای پر ځای کېدلو وروسته به دتگ او راتگ د تعاملونو چټکتیا څه ډول وي ؟

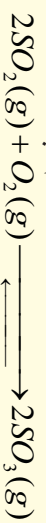
و - د $\text{SO}_3(\text{g})$ د گاز د زیاتولو له امله به د تعامل باندنۍ برخه څه بدلون وکړي ؟ د دې بدلون په نظر کې نیولو سره د نوي تعادل ځای پر ځای کېدلو لوري وټاکئ:

څرنگه چې لیدل کېږي تعادل د غلظت د بدلون په مقابل کې د خپل ځان څخه عکس العمل ښيي، نوکه کوم عامل د یو سیستم د تعادلي حالت د گډوډیدو لامل شي ، سیستم په هغه لوري ځای پر ځای کېږي چې

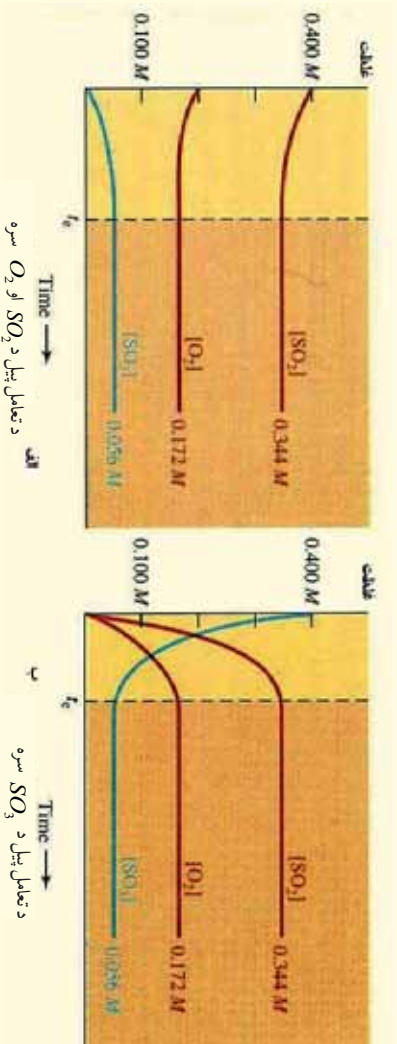
د مراحل د عمل سره مقابله کوي او د هغه اغیزه لرې اویا ټیټوي ، په دې ترتیب په یاد شوي سیستم کې یو نوی تعادل منځ ته راځي.

دا ښکارونه او توجه د لومړۍ ځل لپاره فرانسوی کیمیا پوه لي شاتلیه ورکړې ده چې نن ورځ د لي شاتلیه اصل په نوم یادېږي . په تعادل باندې اغیزمن عوامل په لاندې ډول دي:

1- **د غلظت د بدلونونو اغیزه :** د پورتنۍ فعالیت پر بنسټ ، دا لاندې تعامل په پام کې نیسو:



که چېرې د $SO_2(g)$ لږ څه په مخلوط کې د تعادل په حالت کې ور زیات شي، تعادل گډوډ کېږي، ځکه د $SO_2(g)$ او یا $O_2(g)$ په زیاتولو سره د تعادل کونکو د اجزاو غلظت زیات او تعامل د تعامل کونکو د اجزاو د غلظت د لږ والي په لور پرمخ ځي، داسې چې تعامل د محصولونو د تولید په لور بهیر مومي، نو نوی تعادل منځ ته راځي.



(4- 7) شکل د تعادل په مخکښې حالت باندې د SO_2 د زیاتوالي اغیزه او د نوي تعادلي حالت رامنځ ته کیدل ښیي.

د $SO_3(g)$ د گاز لږه اندازه تعامل لوری د تعامل کونکو لورو ته وڅوڅیږي په پایله کې د تعادل نوې حالت منځ ته راځي د بیلگې په ډول د O_2 , N_2 , NO ، گازونو مخلوط په یو لیتره لوښي کې د تودوخې په ثابته درجه کې د لاندې غلظتونو سره د تعادل په حالت کې شتون لري:

$$n_{N_2} = 4mol, n_{O_2} = 1mol, n_{NO} = 4mol$$

کله چې $3mol O_2$ گاز په مخلوط ورزیات شي، وروسته له څو شپو نوی تعادل منځ ته راځي:



د NO مقدار به څومره وي؟

حل: لومړي د K_c قیمت په تعادل باندې د اعیزناکو شرایطو لاندې محاسبه کېږي، څرنگه چې د تعامل محفظې حجم یو لیتر ($1L$) دی، نو مولاري غلظت مساوي دی په:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{n}{1} = n mol$$

$$K_c = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} = \frac{4^2}{4 \cdot 1} = 4$$

دلي شاتلیه د اصل څخه په پیروي ، کله چې $3mol O_2$ د تعامل په لوښی کې زیات شي، تعادل د تعامل

کونکی د غلظت په لږ والي د محصول لاندو جوړېدو په لور بدلون مومي، د تعادل انتقال د محصول په لور:



لومړنی تعادل: $4mol$ $1mol$ $4mol$

اثر اچوونکی: — $+3mol$ —

بدلون: $-x$ $-x$ $+2x$

نوی تعادل: $(4-x)mol$ $(4-x)mol$ $(4+2x)mol$

$$K_c = \frac{(4+2x)^2}{(4-x) \cdot (4-x)}$$

$$\sqrt{4} = \sqrt{\frac{(4+2x)^2}{(4-x)^2}}$$

$$2 = \frac{4+2x}{4-x} \Rightarrow x=1$$

$$n_{NO} = 4+2x = 4+2 \cdot 1 = 6mol$$

مثال: لاندی کیمیایي معادله په پام کې ونیسئ:



په پورتنی تعامل کې د تعادل په حالت کې د CO $0.3mol$ ، NO_2 $0.4mol$ ، CO_2 $0.6mol$ او NO $0.6mol$ اندازه په مخلوط کې ټاکل شوې ده، د NO د گاز خو موله په مخلوط کې باید ورزیات شي ترڅو د NO_2 د مولونو شمیر په نوي تعادل کې $0.5mol$ ته لوړ شي؟

حل: د تعادل د K_c قیمت د ورکړ شورو غلظتونو په پام کې نیولو سره په لومړي تعادل کې محاسبه کېږي:

$$K_c = \frac{[CO_2][NO]}{[CO][NO_2]} = \frac{0.6 \cdot 0.6}{0.3 \cdot 0.4} \Rightarrow K_c = 3$$

د NO_2 غلظت په نوي تعادل کې د هغه د غلظت پرتله په لومړنی تعادل کې زیات دی، نو له دې کبله تعامل د تعامل کونکو په لور مخ ته تللی دی:



په لومړني تعادل کې: $0.3mol/L$ $0.4mol/L$ $0.6mol/L$ $0.6mol/L$

اثر اچوونکی:

وارد شوی بدلون: $-$ $-$ $-$ $+x$

نوی تعادل: $0.4mol/L$ $0.5mol/L$ $0.5mol/L$ $(0.5+x)mol/L$

$$K_c = \frac{[CO_2][NO]}{[CO][NO_2]} \Rightarrow 3 = \frac{0.5 \cdot (0.5+x)}{0.4 \cdot 0.5}$$

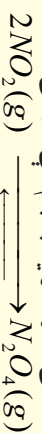
$$\Rightarrow 1.2 = 0.5+x \Rightarrow x = 0.7mol/L$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.7 = \frac{n}{1} \Rightarrow n = 0.7$$

2- د فشار اغیزه یا د حجم بدلون: د یو گازي سیستم په حجم کې وارد بدلون چې د تعامل کوونکي

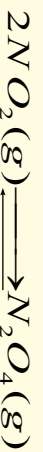
اجزا او د تعامل د محصول اجزا گازوي، د هغوی د غلظت بدلون لامل ګرځي، که چیرې په یو گازي سیستم باندې فشار واچول شي، د هغه حجم کوچنی او تعامل هغه لور ته پرمخ ځي چې د گاز د مولونو ضریبونه د کیمیاوي معادلې په هغه لور کې لږ شوي وي؛ نو دلته دلي مثالیه د اصل سره سم د فشار اغیزه لږ او د گاز حجم رښتیري.

که چیرې په یو سیستم کې د اغیز من فشار اندازه لږه شي، تعامل په هغه لور خپل جهت ته بهیر او بدلون ورکوي کوم چې د گاز د مولونو ضریبونه د کیمیاوي معادلې په هماغه لور کې زیات وي. د فشار په اغیزه د حجم کوچني کیدل NO_2 او N_2O_4 په مخلوط کې چې د تعادل په حالت کې شتون لري، په پام کې ونیسی:



شکل (8-4) د تعادل په حالت کې د فشار اغیزه او د حجم بدلون ښيي.

د پورتنیو وړاندې شوو توضیحاتو په پام کې نیولو سره، کله چې د سیستم حجم کموالی پیداکوي یعنې ډیر فشار پرې اغیزه کوي، تعادل د N_2O_4 د جوړیدو په لور بهیر مومي؛ څرنگه چې په پورتنی توښتن شوي معادلې کې لیدل کېږي، د محصول ضریب کوچنی دی:

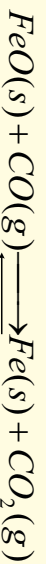


نصواری
بیرنگه

کله چې د سیستم حجم زیاتوالی پیداکړي، تعادل د NO_2 لور ته بدلون مومي، په گازي تعادلي تعاملونو کې چې د تعامل کوونکي او د محصولاتو مجموع د معادلې په دواړو خواوو کې یو د بل سره مساوي ده. د حجم بدلون د هغه د مولونو د شمیر د ګډوډیدو لامل ګرځي؛ د بیلګې په ډول:



په غیر متجانسو تعادلي تعاملونو کې د حجم بدلون د محاسبې او د معادلې په دواړو خواوو د ګازونو د مولونو د شمیر د پرتلې له لارې ترسره کېږي:



پورتنی تعادلي تعامل د حجم په بدلون سره نه متاثر کېږي؛ ځکه د ګازونو د مولونو شمیر د معادلې په دواړو خواوو کې یو د بل سره مساوي وي. د حجم زیاتوالی په عادي توګه په تعامل کې د فشار کمښت ښيي؛ نو له دې کبله په داسې حالت کې چې تودوخه ثابته وي، د فشار بدلون د حجم بدلون لامل ګرځي او په مخکیني

تبادلې حالت باندې اغیزه اچوي. هغه سیستمونه چې یوازې د مایعاتو او یا جامداتو څخه جوړ شوي وي، د فشار په اغیزې باندې دهغوی د حجم بدلونونه نه لیدل کېږي؛ ځکه د حجم بدلون ډیر کوچنی وي.

مثال : لاندې تعادلي کیمیاوي معادله په پام کې ونیسئ:



په پورتنۍ گازي سیستم کې چې د تعادل په حالت کې دی، د $0.2mol SO_2$ ، $0.1mol O_2$ او $0.2mol SO_3$ مقدارونه یې په یو لیتره لوښي کې اچول شوي دي. کله چې د پورتنیو گازونو لرونکې لوښې حجم په ثابتې توډوخه کې زیات او نوې تعادل منځ ته راشي، نو $0.3mol$ د SO_2 گاز د تعامل په لوښي کې لیدل کېږي، د لوښي نوی حجم به څو لیتره وي؟

حل: په لومړي سر کې د تعامل K_c د تعادل د لومړۍ حالت په پام کې نیولو سره محاسبه کېږي:

$$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = 10 \quad (0.2)^2(0.1)$$

په ثابتې توډوخه کې د حجم لوړېدل په دې معنا دي چې فشار لږ شوی دی او معادله هغه لور ته بهیر لري کوم چې د گازونو لوی ضریب لري، په دې لاره تعامل د تعامل کوونکو د اجزاو په لور ترسره کېږي:



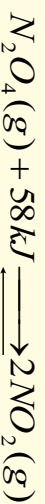
مولونو شمیر	0.2mol	0.1mol	0.2mol
د مولونو توپیر	0.1mol	0.05mol	-1mol
په دویمې تعادل کې د مولونو شمیر	0.3mol	0.15mol	0.1mol

نو د لوښي نوی حجم مساوي دي پر:

$$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = 10 \quad \left(\frac{0.1}{V_2}\right)^2 \left(\frac{0.15}{V_2}\right) \left(\frac{0.3}{V_2}\right)^2$$

$$V_2 = 13.5L$$

3 - د توډوخي د درجې اغیزه: د دې لپاره چې د توډوخي د درجې د بدلونونو په اغیزه په یو سیستم باندې په ښه ډول وپوهیږو، اړتیا ده چې د توډوخي اغیزه په تعامل باندې پوه شو، لاندې تعامل په پام کې ونیسئ:



څرنگه چې لیدل کېږي نیغ پرنیغ تعامل یو اندوترمیک (Endothermic) تعامل او د هغه معکوس تعامل یو اکزوترمیک (Exothermic) تعامل دی، ددې شاتلېه د اصل په بنسټ، که چېرې د سیستم د توډوخي درجه، بدلون ومومي، تعادل هغه لور ته بدلېږي چې د بدلون ورکوونکي فکتور اغیزه کمه کړي.

که چېرې د سیستم د توډوخي درجه لوړه شي، ددې شاتلېه د اصل سره سم، د توډوخي د درجې د کموالي لپاره په سیستم باندې حاکم تعادل ښيي لور ته (د تعامل محصولات) بدلون مومي.

که چېرې د تعامل اجزا ساره کړای شي، تعادل کین لوري ته (تعامل کوونکي اجزا) بدلون مومي او د توډوخي

درجه هم په همدی لور زیاتیږي:

که چیرې د سیستم د تودوخي درجه ټیټه شي، تعادل د N_2O_4 د جوړېدو په پیل کې ګډوډ کیږي. که چیرې د سیستم د تودوخي درجه لوړه کړای شي، د N_2O_4 جوړېدو پرنسټ تعادل بیا ګډوډ کیږي:



(4- 9) شکل په تعادل باندی د تودوخي د درجی د بدلون اغیزه ښيي.

$$N_2(g) + O_2(g) + heat \rightleftharpoons 2NO(g)$$
 څرنگه چې لیدل کیږي د تودوخي په ورکولو یا دتودوخي درجې په زیاتوالي تعادل ښي لور ته او د تودوخي د درجې په لږ والي یعنې د تعامل د محیط سوړ والي تعادل کیڼ لوري ته بدلون مومي.

4- د کلسټونو اغیزه

په تیرو لوستونو کې پوه شوی چې کلسټونه د فعاله کوونکې انرژۍ د کموالي لامل ګرځي او کیمیايي تعاملونو ته چټکتیا وربخښي، په رښتیا چې د نیغ تعامل د فعاله کوونکې انرژۍ (د تعامل کوونکو موادو تبدیل د تعامل په محصولونو باندې) او بیرته ګرځیدنونکی تعامل (د تعامل د محصول تبدیل په لومړنیو موادو) یو شان ټیټوی. په دې بنسټ د تعادل وخت لنډیږي؛ خو د تعادل ثابت ته کوم بدلون نه ورپېښیږي، دا لاندې تعامل د څیړنې لاندی نیسو:



په $727^\circ C$ تودوخه کې د SO_2 ، O_2 ، SO_3 ګازونو دتعادلي غلظت د کلسټونو په شتون او نا شتون کې ممکن یو شان وي؛ خو سره له دې هم دکلسټ په شتون کې تعادل په چټکتیا سره ترسره کیږي.

4- 4: ایوني تعادل (Ionic Equilibria)

زیات ټیټابونه، قلوي او مالګې په اوبلن محیط کې تعامل کوي. دا مرکبونه په اوبلن محیط کې په آیونونو جلاکیږي چې د هغوی په منځ کې کیمیايي مخامخ عمل د داسې تعاملونو لامل ګرځي کوم چې دا تعاملونه تل رجعي وي او د تعادل حالت په دې ډول تعاملونو کې په ډیره چټکتیا ترسره کیږي؛ خو باید پوه شو چې آیوني تعادل د کیمیايي تعادلونو د عامې قاعدې څخه پیروي کوي.

د آیوني تعادل ښودنه نه یوازې په تحلیلي کیمیا کې خو په ډیرو نورو ساحو؛ د بیلګې په ډول: ایوني تعویض په رزینونو یا صمغ (resins)، جیلونو، (gels) بیولوژیکي عملیې، د بدن په مایعاتو کې، د خاورې د تیږتیا او قلوبت بدلونونه او داسې نورو کې د تطبیق وړ دي.

د اوبو د آیونونو منځ ته راتلل

په اوبلن محلولونو کې د تیټراب- القلیو تعاملونو کې مولو ستل چې مهم کمیت د هایدروجن د آیون د غلظت څخه عبارت دی او د H^+ او H_3O^+ په شکل وړاندې کیږي د هغوی د مالیکولونو په منځ کې د آیونایزیشن د معادلې د تعادل ثابت په لاندی ډول دی:



دا دواړه معادلې يوه له بلې سره سمون لري ځکه H^+ او H_3O^+ په محلولونو کې يو شان مفهوم لري. يو ليتر خالصه اوبه د 55.5 mol/L سره سمون لري.

دا چې اوبه په ډېره لږه اندازه ايونيزېشن کېږي او د اوبو غلظت تقريباً ثابت پاتې وي، ډېرې بنسټ د دوو ثابتو حاصل ضرب د درېيم ثابت سره مساوي دی؛ نو:

$$[H_2O]K_c = K_w = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

$$K_c[H_2O] = K_w = [H^+][OH^-]$$

د تعادل ثابت K_w د اوبو د ايوني غلظت د ضرب د حاصل د ثابت په نوم يا ډېرې چې د تودوخې په ټاکلې درجه کې د H^+ او OH^- ايونونه لاس ته راځي.

د تودوخې په $25^\circ C$ درجو کې يو ليتر اوبه (55.5 mol/L) ايونيزېشن کېږي او په پايله کې $[H^+] = 10^{-7} \text{ mol/L}$ او $[OH^-] = 10^{-7} \text{ mol/L}$ حاصلېږي؛ نو:

$$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-7} \text{ mol/L} \cdot 10^{-7} \text{ mol/L} = 10^{-14}$$

که چېرې و غواړئ چې 10 ايون د H^+ (H_3O^+) او OH^- د يو ليتر اوبو څخه په يوې ثانيې کې لاس ته راوړئ؛ ممکن دوه کاله د ايونونو د پيدا کولو لپاره پرته له ځنډه کار وکړئ ترڅو د هايډروجن يو ايون (H^+) لاس ته راوړئ.

نوټ: د تودوخې په $25^\circ C$ درجو کې په غير الکتروليت محلولونو او خالصو اوبو کې پورتنۍ اړيکه تل سمون لري:

$$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

که چېرې په يو محلول کې $[OH^-] = [H^+] = 10^{-7} \text{ M}$ وي، نو —موري محلول خستې دي. نو کله چې $[OH^-] > [H^+] = 10^{-7} \text{ M}$ وي، محلول تيزابي او که چېرې $[OH^-] < [H^+] = 10^{-7} \text{ M}$ وي محلول قلبي دی.

$[H^+]$ او $[OH^-]$ يو د بل جوړه دي، د هغوی د يو په بلوالي بل ريلاتيوي؛ خو سره له دې هم د هغوی حاصل ضرب 10^{-14} دی.

مثال: که چېرې $[H^+] = 10^{-6} \text{ M}$ وي، د هايډروکسايډ ايون غلظت $[OH^-]$ په لاندې ډول لاس ته راځي:

$$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8} \text{ M}$$

د ايونيزېشن ثابت: د کتلې د عمل قانون نه يوازې په ماليکولي تعاملونو؛ بلکه په ايوني تعاملونو کې هم د تطبيق وړ دی؛ څرنگه چې د تعادل ثابت افاده په ايوني تعادل کې د ايونيزېشن د ثابت (ionization constant)

په نوم یا دیري. د تیزابونو د ایونایزیشن ثابت په K_a او د القلیو ثابت په K_b ښودل کیږي. د سرکي تیزاب ایونایزیشن چې یو ضعیف الکترولیت دی، په پام کې نیسو:



یا د H^+ هایدریشن څخه پرته:



پردي بنسټ د تعادل ثابت په لاندې ډول لیکلی شو:

$$K_a = \frac{[H^+][C_2H_3O_2^-]}{[HC_2H_3O_2]}$$

په پورتنۍ فورمول کې د آیون او یا مالیکول مولاري غلظت، څرنگه چې مخکې هم هغه ته اشاره شوې ده، په کار ورل کیږي. د K_a د قیمت تیتوالی دا مطلب ښووي چې د H^+ او $C_2H_3O_2^-$ آیونونو غلظت د اسټیک اسید د نه توپه شوو مالیکولونو د غلظت، د دې تیزاب په اړونده اوبلن محلول کې لږ دی؛ نو د یو مرکب د آیونایزیشن اندازه او د تفکیک مقیاس یې (*Dissociation*) د هغوی اړونده آیونونه ښيي، د K_a د قیمت اندازه د یو تیزاب تیزابي قوت او K_b د یو القلي قوت رښتي.

کله چې د آیونونو غلظت او د نافکیک شوو مالیکولونو غلظت معلوم وي، K_a او K_b محاسبه کیدای شي.

مثال: $0.1M, CH_3COOH$ محلول په $25^\circ C$ درجو کې 1.34% په شاوخوا کې توپه کیږي، د اوبزایشن د ثابت قیمت یې لاس ته راوړئ.

حل: څرنگه چې د یو مالیکول اسټیک اسید د تفکیک څخه د H^+ یو اوبون او $C_2H_3O_2^-$ یو اوبون تولیدیږي؛ پردې بنسټ په محلول کې د اوبونو غلظت د تفکیک د فیصلې په پام کې نیولو سره په لاندې ډول دی:

$$[H^+] = 0.1 \cdot 0.0134 = 0.00134 (mol/L)$$

$$[C_2H_3O_2^-] = 0.1 \cdot 0.0134 = 0.00134 mol/L$$

$$[HC_2H_3O_2] = 0.1 - 0.00134 = 0.09866 mol/L$$

په پورتنۍ معادلې کې د دې قیمتونو په اښودلو باندې د (K_a) قیمت داسې ټاکل او محاسبه کیږي:

$$K_a = \frac{[H^+][C_2H_3O_2^-]}{[HC_2H_3O_2]} = \frac{(0.00134)(0.00134)}{0.09866}$$

$$K_a = 0.0000182 = 1.82 \cdot 10^{-5}$$



(4-1) جدول د ځینو ضعیفو تیزابونو د پوټه کیدو ثابت قیمت

تیزاب	فارمول	K_a
اسیتیک اسید	$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$	$1.8 \cdot 10^{-5}$
بنزویک اسید،	$\text{HC}_6\text{H}_5\text{O}$	$6.4 \cdot 10^{-5}$
کاربونیک اسید	$\text{H}_2\text{CO}_3, \text{K}_1$	$4.3 \cdot 10^{-7}$
کاربونیکی آیون	$\text{HCO}_3^-, \text{K}_2$	$5.6 \cdot 10^{-11}$
فارمیک اسید	HCOOH	$1.6 \cdot 10^{-4}$
آیوډیک اسید	HIO_3	$1.9 \cdot 10^{-1}$
فسفوریک اسید	$\text{H}_3\text{PO}_4, \text{K}_1$	$7.5 \cdot 10^{-3}$
فسفوریک آیون	$\text{H}_2\text{PO}_4^-, \text{K}_2$	$6.8 \cdot 10^{-8}$
فسفوریک آیون	$\text{HPO}_4^{2-}, \text{K}_3$	$1 \cdot 10^{-12}$
ترای کلورو اسیتیک اسید	$\text{HC}_2\text{Cl}_3\text{O}_2$	$2 \cdot 10^{-1}$

هر څومره چې د K_a قیمت لوړ وي په هماغه اندازه اړوند تیزاب قوي دی؛ څرنگه چې په پورتنی جدول کې لیدل کېږي، تر اې کلورو اسیتیک اسید قوي او مونو هایدرو فاسفوریک اسید ډیر ضعیف تیزاب بلل کېږي. د القلیو آیونیزیشن او دهغوی د تعادل ثابت غوړنډي دي او د عین قاعدې څخه پیروي کوي، طبیعي ده، هر څومره چې د القلیو آیونیزیشن ثابت لوړ وي، په هماغه اندازه القلي غښتلي وي. د څو ضعیفو القلیو د آیونیزیشن د ثابت قیمتونه په (4-2) جدول کې لیکل شوي دي.

(4-2) شکل د څو ضعیفه القلي گانو د انفکاک ثابت

القلي	فارمول	(K_b)
امونیا	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$1.8 \cdot 10^{-5}$
انیلین	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$4.6 \cdot 10^{-10}$
هایدرازین	$\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$	$9.8 \cdot 10^{-7}$
میتایل امین	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$5 \cdot 10^{-4}$

په اوبو کې د امونیا ایونایزیشن په لاندې ډول ترسره کېږي:



څرنگه چې اوبه یو ډیر ضعیف الکترولیت دي، په ډیره لږه اندازه ټوټه کېږي؛ پر دې بنسټ د $[\text{H}_2\text{O}]$ د هغو د غلظت څخه د تعادل په ثابت کې ترې صرف نظر کوي او هغه د K_b قیمت سره یو ځای کوي، نورې نایتروجن لرونکې القلی هم په ورته ډول په پام کې نیول کېږي. د پورتنیو کیمیاوي تعامل K_b داسې بنودل کېږي:

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

مثال: د هایدروجن د ایون غلظت د $0.1\text{MCH}_3\text{COOH}$ محلول کې څومره دی؟

حل: د پورتنۍ پوښتنې د حل لپاره یعنې د هایدروجن د ایون د غلظت د پیدا کولو لپاره، لازمه ده تر څو پنځه (5) پړاو په پام کې ونیسو:

1 - د استیک اسید د ټوټه کېدو د تعادلي معادلې لیکل:



2 - د K_a د ښودونکي د اړیکې بنودل.

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 1.8 \times 10^{-5}$$

3 - د استیک اسید د لومړني غلظت په پام کې نیولو سره په هغه باندې د ټوټه کېدو د عملیې د سرته رسولو څخه د مخې:



0.10M لومړی غلظت مخکې د ټوټه کېدو څخه

4 - د ټوټه کېدو د تعادل له حالت څخه وروسته د استیک اسید د غلظت بنودل که چېرې $[\text{H}^+] = x$ په پام کې ونیول شي، کېدای شي چې ولیکل شي:



0.10M مخکې د ټوټه کېدو غلظت

x x x : د تعادل په حالت کې غلظت

که چېرې د استیک اسید د تفکیک شوو ایونونو او نا تفکیک شوو آیونونو د غلظت قیمتونه په $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$ کې معامله کړو، د x قیمت (د تعادل په حالت کې د تفکیک شوو ایونو غلظت) د تعادل په حالت کې لاس ته راځي:

$$\frac{x}{0.1} = 1.8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = 1.3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

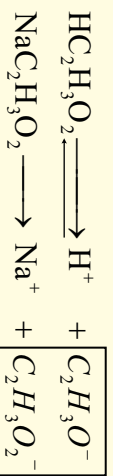
4 - 5: د **ګډ ایون اغیزه** (The Common Ion Effect)

لاندې اړیکه د استیک اسید لپاره د تودوخې په یوه ټاکلي درجه کې په پام کې ونیسئ:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

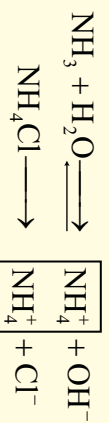


پورتنی اړیکه د استیتیک اسید د ټولو غلظتونو لپاره د کار وړ ده. کله چې تعادل د $C_2H_3O_2^-$, H^+ او یا $HC_2H_3O_2$ د غلظت د بدلون له کبله ګډوډ شي، د سیستم دوه نور جزونه خپل غلظت داسې برابروي چې د K_a قیمت ثابت پاتې کېږي او بدلون نه مومي؛ د بیلګې په ډول: که چېرې لږ څه زیاته اندازه د استیت مالګه په تعادلي محلول کې ور زیاته شي، نو د H^+ د ايون غلظت لږ او د $HC_2H_3O_2$ غلظت په محلول کې زیاتېږي چې د تعادل ثابت په خپل لومړني حالت کې پاتې کېږي. په سیستم کې د یو ايون زیاتول چې په هماغه سیستم د شاملو ایزونزو څخه د یو سره یو ډول وي، ((د ګډ ايون)) په نوم یا ډیرې، په پورتنۍ وړاندې شوې بیلګه کې د استیت ايون د ګډ ايون ډول دی، د دې آيون غلظت د H^+ د ايون لږ والی اود مخکني تعادل د pH د لوړولو لامل کېږي چې نوی تعادل منځ ته راځي؛ د بیلګې په ډول: که چېرې سودیم استیت په محلول کې ور زیات شي، د استیت د ايون غلظت په تعادلي محلول کې زیاتېږي، د دوی کیمیاوي معادلې په لاندی ډول ښودل کېږي:



که چېرې د استیتیک اسید او د سودیم استیت د ایونایزیشن معادلو ته په پام لرني سره سوچ وکړو، گورو به چې د هایدروجن د ايون غلظت لږ او د محلول pH لوړ شوی دی، که چېرې په استیتیک اسید محلول کې ور زیاته شوې اندازه د سودیم استیت مالګه تنظیم کړی شي، د pH د کنټرول لامل کېږي، په ډیرو کیمیاوي عملیو کې د pH دقیق کنټرول خورا زيات اهمیت لري، د pH د کنټرول بنسټ ګډ ايون تشکیلوي.

د یوې ضعیفې القلي په اوبلن محلول کې د ګډ ايون زیاتول د pH قیمت د ښکته کیدو لامل په محلول کې کېږي؛ د بیلګې په ډول: که چېرې د NH_4Cl مالګه په NH_3 په محلول کې زیاته شي، د OH^- غلظت او همدارنګه د pH قیمت ټیټېږي:

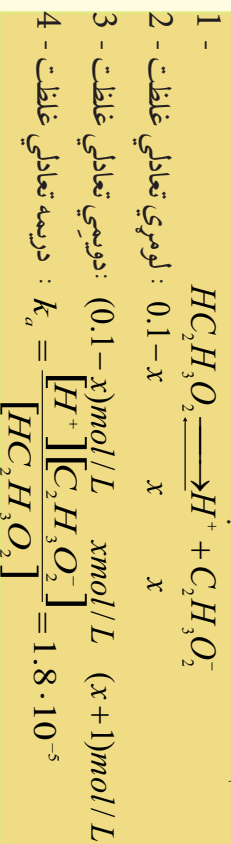


4- 6: په کیمیاوي تعادل کې محاسبي

مثال: د H^+ د ايون غلظت او د استیتیک اسید د $0.1M$ محلول pH په داسې حال کې چې د استیت د ايون غلظت وروسته د سودیم استیت د زیاتولو له کبله، $0.1M$ ته ورسېږي، محاسبه کړئ.

حل:

1- لومړی د هغوی تعادلي معادله لیکو، باید په پام کې وي چې $HC_2H_3O_2$ و $NaC_2H_3O_2$ د ایونایزیشن کمیت سره یو نه دي. د سودیم استیت مالګه ډیره غښتلې (قوي) الکترولیت دی، بشپړ ایونایز کېږي:



دا چې د اسيتيک اسيد څخه د اسيتات د ايون توپه شوې اندازه ډيره لږه ده او هغه په X بنودل شوې ده، کيدای شي چې د X د جمع او تفریق کول د معادلې په دواړو خواوو کې له پامه وغورځول شي:

$$\frac{x}{0.1} = 1.8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = 1.8 \cdot 10^{-6} \Rightarrow [H] = 1.8 \cdot 10^{-6} \Rightarrow pH = -\log(1.8 \cdot 10^{-6})$$

$$pH = 5.75$$

څرنگه چې ليدل کيږي د H^+ د ايون اغيزه د $1.3 \cdot 10^{-8}$ څخه $1.8 \cdot 10^{-6}$ ټيټه شوې ده. مثال: د NH_3 د ايزوټرپشن ثابت په اوبو کې د $1.8 \cdot 10^{-5}$ دی.

الف - د OH^- د ايزوغلظت او د امونيا د مرکب د $1.0M$ محلول pH ترلاسه کړئ.

ب - د OH^- د ايون غلظت او pH د امونيا (NH_3) د مرکب $1.0M$ محلول کې محاسبه کړئ کوم چې په هغه کې $0.1mol$ او NH_4Cl ورزيات شوي وي.
حل: الف



2 - لومړی تعادلي غلظت - $1.0 - x \quad x \quad x$

$$3 - K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$$4 - \frac{x^2}{1.0 - x} \cong \frac{x^2}{1.0} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$$x^2 = 1.8 \cdot 10^{-5} = 1.8 \cdot 10^{-6} \Rightarrow x = 4.2 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 4.2 \cdot 10^{-3} mol/L \Rightarrow pOH = -\log(4.2 \cdot 10^{-3})$$

$$pOH = 2.38$$

$$pH + pOH = 14$$

$$pH = 14.00 - 2.38 = 11.62$$

$$pH = 11.62$$

د ب د جز حل: څرنگه چې NH_4Cl په اولين محلول کې په بشپړ ډول (100%) توپه کيږي؛ نو د NH_4^+ ايون د $0.1mol$ اندازه په محلول کې زياتيږي:



$$\text{غلظت} \quad 1.0 \quad 0 \quad 0$$

$$\text{لومړنی تعادل} \quad (1.0 - x) \quad x \quad x$$

$$\text{دويم تعادل} \quad (1.0 - x) \quad (x + 01) \quad x$$

$$\frac{(x)(x+0.1)}{(1.0-x)} = \frac{(x)(0.1)}{1.0} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$$x = 1.8 \cdot 10^{-4} \Rightarrow [OH^-] = 1.8 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

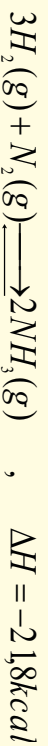
$$pOH = -\log(1.8 \cdot 10^{-4}) \text{ mol/L} = 3.74$$

$$pH = 14.00 - 3.74 = 10.26$$

$$pH = 10.26$$

4 - 7 : د امونیا په تولید کې د کیمیايي تعادلو د رعایتو لو اهمیت

په ننني صنعت کې امونیا ډیره با اهمیت ماده ده چې د کیمیايي سرو په جوړولو، چاودیدونکو موادو او په نورو کیمیايي صنعتونو په برخو کې ورڅخه کار اخیستل کیږي، کیمیا پوهانو کونینس کپلډی چې دا ماده د نایتروجن او هایدروجن د نیځ پر نیځ تعامل په واسطه لاس ته راوړي، لومړني عالم چې وکولای شو، د نایتروجن او هایدروجن د نیځ پر نیځ تعامل په واسطه امونیا په لاس راوړي، د جرمني عالم هابر (Haber) دی؛ نو له دی کبله دا تعامل د هابر په نوم یادېږي، دا تعامل د تعادلي تعامل له جملې څخه دی:



که چېرې د امونیا NH_3 د تولید په عملیه کې سیستم ته ډیره تودوخه ورکړل شي، تعادل کین لورته یعنې د N_2 او H_2 د گازونو په جوړېدو بدلون مومي، اړینه ده چې د امونیا په صنعتي تولید کې کوشش وشي ترڅو د تعامل د تعادل لوری او جهت تر ډیره باید له بني خوا ترسره شي، دې مطلب ته د رسیدلو لپاره لازمه ده چې ترڅو په سیستم باندې فشار ډیر او د تودوخې اندازه لږه کړل شي. په صنعت کې د هابر مشهور عملیه (Haber Process) مروجه ده او د دې تولید لپاره ډیره مناسبه تودوخه د امونیا د زیات تولید لپاره $500^\circ C - 400^\circ C$ او فشار د 200 atm په شاوخوا کې ټاکل شوی دی. لاندې جدول د فشار او تودوخې د درجو کمیتونه چې په تولیدي دستگاهو کې د امونیا د تولید لامل ګرځي، ښودل شوي دي. په دې دستگاه کې د نایتروجن او هایدروجن د ګازي شتون په نسبت دی.

(4 - 3): د فشار او تودوخې اغېزه د امونیا د جوړېدو لومړنیو موادو باندې

د امونیا دمولي سلېزه په تعادلي محلول کې			د تعامل ثابت په $\text{mol}^{-2} \cdot L^2$	تودوخه په $^\circ C$
1000 atm	100 atm	10 atm		
98	82	51	650	209
80	25	4	0.5	467
13	5	0.5	0.014	758

که چېرې د امونیا د تولید تعامل په عادي تودوخه او فشار کې ترسره شي، نو په زرگونو کالونه به تېر شي، ترڅو

تبادل د امونیا د صنعتي تولید په لور بهیر ومومي؛ خو د تودوخې د درجې زیاتوالی تر $500^{\circ}C$ پورې او اغیزمن فشار تر 200atm پورې دی، تعادل ته چټکتیا ورکوي او د امونیا تولید څه ناڅه 17% په لږ وخت کې ترسره کیږي؛ نو N_2 او H_2 چې تعامل نه دی کړي، دگازې امونیا (NH_3) مایع شوی نه ده، بیرته د تولید څرخ ته وردننه کیږي چې په همدې لاره د امونیا (NH_3) د تولید عمیله تریاڼه ترسره کیږي.

آلماني مشهور کیمیا پوه فرانس هابر (1868-1934) د کارل بوش په نوم بل عالم سره یوځای د نوبل جایزه په 1918 کال تر لاسه کړه، دوی امونیا د نایتروجن او هایډروجن د گازونو د تعامل له کبله لاس ته راوړه. المانیانو په 1913 کال کې امونیا لاس ته راوړه او د هغې څخه یې چاودیدونکي توکي جوړکړل چې د هغوی لپاره په لومړۍ نړیوال جنگ کې د کامیابۍ امکان امید بخښونکی وو. د امونیا د جوړیدو لپاره د نایتروجن گاز د مایع هوا د پرله پسې تقطیر په واسطه او هایډروجن یې د تود سور شوي کاربن څخه د اوبو ډبراسونو د تیرولو په واسطه لاس ته راوړ.



همدارنگه هایډروجن کیدای شي چې د خامو نفتو ډبرله پسې تقطیر په واسطه په لاس راوړل شي.

په صنعت کې امونیا د تودوخې $550^{\circ}C$ ، 350atm فشار او د اوسپنې د اکساید یا MgO او Al_2O_3 په شتون کې لاسته راوړل شي.



فرانس هابر

د څلورم څپرکي لنډيز

• ډیټرزیات کیمیایي تعاملونه چې په طبیعت کې ترسره کیږي، رجعي (بیرته گرځیدونکي) دي.

• تعادل په فزیکي عملیو او کیمیایي تعاملونو کې ترسره کیدلای شي.

• د براس کیدو په پایله کې په لومړۍ سر د اوبو مالیکولونه د براس په ډول چې گاز هم ونل کیږي د سربیتا لوبنې فضا ته دننه کیږي او د یو ټاکلې وخت په تیریدو یو بل سره ډگر کوي او بیرته متراکم کیږي چې په پایله کې بیرته په مایع بدلېږي.

• په کیمیاوي تعادل کې د لیدلو وړ او روښانه معتبر شواهد د تعادل حالت په ترسره کیدو کې نه لیدل کیږي، دا حالات په خپل سر بدلونونو په پایله کې منځته راځي.

• په تعامل کې د تعامل کوونکو د یو جز د تعامل چټکتیا د هغه د فعاله کتلې سره نېغ پریښخ تناسب لري.

• د چټکتیاو او د غلظت د ثابتونو مساوي والي تر هغه وخته پورې په خپل ځای پاتې کیږي چې کوم عامل تعادل گډوډ نه کړي. اغیزمن عوامل د غلظت بدلون، فشار، د تودوخې درجه او کتلست دي چې د تعادل د گډوډیدو لامل ګرځي.

• که چېرې کوم عامل د یو سیستم د تعادلي حالت د گډوډیدو لامل شي سیستم په هغه لور خوځي چې د مزاحم د عمل سره مخامخ نه وي او د هغه اغیزه لږې او یا بې لږه کړي. په دې ترتیب په یاد شوي سیستم کې یو نوی تعادل منځ ته راځي.

- تیزابونه، قلوي او مالګي په اوبلن محیط کې تعامل کوي چې په اوبلن محیط کې دا مرکبونه پوره کيږي او هغوی ترمنځ مخامخ کیمیايي عمل دتعاملونو لامل ګرځي.
- په سیستم کې د یو ایون زیاتول چې په هماغه سیستم کې د شاملو ایونونو څخه د یو سره یې یو ټول وي، «د ګډ ایون» په نوم یادېږي.
- که چېرې د NH_3 د تولید په عملیه کې سیستم ته ډیره تودوخه ورکول شي، تعادل کین لور ته یعنې د N_2 او H_2 د ګازونو په جوړېدو بدلون مومي.

د څلورم څپرکي پوښتنې

- 1 - د PCl_3 یوه ټاکلې اندازه په یو لوښي کې چې $12dm^3$ حجم ولري، تر $270^\circ C$ پورې تودوخه ورکړل شي: $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$
- که چېرې په لوښي کې د تعادل په حالت کې PCl_3 0.2mol ، PCl_5 0.32mol او Cl_2 0.32mol پاتې شوی وي، د تعادل ثابت یې محاسبه کړئ.
- جواب: $K_c = 0.040$ دی

- 2 - لاندې تعادلي معادلې په پام کې ونیسئ:
- $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$, $\Delta H = positive$
 - $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$, $\Delta H = positive$
 - $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$, $\Delta H = negative$
 - $CH_4 = CH_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons C_2H_4 - CH_4$, $\Delta H = negative$

الف - د تودوخې ددرجې زیاتوالی، کیمیايي تعادل کوم لور ته بدلوي؟

ب- د پورتنیو معادلو څخه دکومې یوې تعادلي حالت د مجموعي فشار د زیاتوالي په بهیر کې بدلون نه کوي؟

3 - HI یو مول د تودوخې په ثابت ډګره کې په یو لوښي کې اچول شوی دی، د تعادل د حالت د ترسره کیدلو وروسته د مومي چې $0.1mol$ ایدین په لوښي کې تشکیل شوي دی ثابت تعادل، K_c محاسبه کړئ.

جواب: $K_c = 0.0125$.

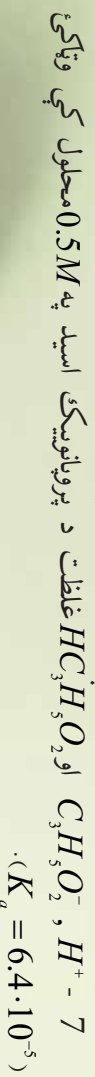
4 - دلي شاتلېه قاعده بیان او دهغه صنعتي کارونې ځایونه معرفي کړئ.

5 - $2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + C(g)$ ګازی تعادل په پام کې ونیسئ؟ د A څلور موله په مصرف رسیدلي

دی چې د C مرکب $1.0mol$ په فلاسک کې جوړ شوی دی، د تعادل ثابت یې محاسبه کړي.

- 6 - د لاندینو تیزابونو د ایونایزیشن ثابت درکړل شوی دی:
- | | | |
|----|----------------|--|
| a) | بنزویک اسید | $6.4 \cdot 10^{-5}$ |
| b) | نایترس اسید | $4.5 \cdot 10^{-4}$ |
| c) | فارمیک اسید | $1.6 \cdot 10^{-4}$ |
| d) | کلورس اسید | $1.1 \cdot 10^{-2}$ |
| e) | هلیوبرومس اسید | $2.1 \cdot 10^{-9}$ (Hypobromous acid) |

درک شوي تيز لږبه د قوت دريات والي پر بنسټ توپير کړئ.

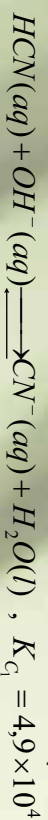


A- د کتلست استعمال

B- د تودوخي درجې زياتوالي

C- د تعامل د لوړې د حجم لږ والي

9- لاندې کيمياوي معادلې د هغوی د تعادل د ثابتونو سره د رکړل شوي دي:



د لاندې معادلې د K_c قيمت د پورتنیو ورکړ شویو قيمتونو په پام کې نيولو سره محاسبه کړئ:



10- رجعي او غير رجعي تعاملونه څه ډول تعاملونه دي؟ هغه تجربه وښيي چې تعامل يې رجعي وي.

11- يو محلول $0.02mol$ $NaCHO_2$ او $0.05M$ $HCHO_2$ څخه جوړ کړئ، دمحلول حجم

يو ليتر دی ، خيال وکړئ چې د محلول په حجم کې هېڅ بدلون نه دی راغلی ، د H^+ د ايون غلظت په محلول

کې محاسبه کړئ. $K_a = 1.6 \cdot 10^{-4}$

12- پروپانويک اسيد ($HC_3H_5O_2$, Propanoic acid) په محلول کې ټوټه کيدل 0.72%

دي ، د دې تيزاب د ټوټه کيدلو ثابت څومره دی ؟

13- فرض يې کړئ چې په لاندې درکړل شوو محلولونو کې 100% جلاوالی ترسره شوی دی ، pH او

pOH يې محاسبه کړئ:

14- د لاندې جدول تش ځايونه په اړوندو څو لږو باندې ډک کړئ:

pOH	pH	$[OH^-] mol/L$	$[H^+] mol/L$	تيزاب يا القلي
		$1.0 \cdot 10^{-7}$		x
				$0.01N NaOH$
			$7.0 \cdot 10^{-4}$	x
12.4				x

د تيزابونو او القليو اوبلن محلولونه



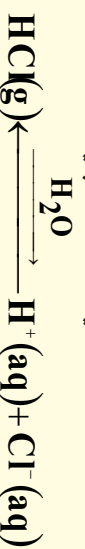
ساینس پوهانو په ډیرو پخوا وختونو کې د کیمیاوي تګړو پریښستې د تیزابونو او القلیو او د هغوی د خواصو سره بللنیا تر لاسه کړې ده، کشف کړی یې ده چې تیزابونه تریو خوند لري، د ځینو ښودونکو رنګ ته بدلون ورکوي؛ د بیلګې په ډول: د شنه لټمس رنګ په سور تبدیل وي. د تیزاب (*acid*) کلمه د لاتیني کلمې اسیدوس (*Acidus*) څخه اخیستل شوې ده او د اسیدوس د کلمې لغوي معنی (تریو) دي. القلی مرکبونه تریخ خوند لري او د القلیو اوبلن محلول ښوینده حس کېږي. د القلی (*base*) کلمه د پخواني انګلیسي کلمې (*debas*) چې د لږ والي او کموالي معنی لري، اخیستل شوې ده، په رښتیا، کله چې تیزابونه او القلی په یو ټاکلي نسبت یو د بل سره مخلوط شي، قلوي د تیزابونو اندازه په اړوند اوبلن محلولونو کې ټیټ وي چې د همدې (*debas*) کلمې سره سمون لري. په دې څپرکي کې زده کوو چې تیزابونه او القلی پوهانو څه رنګه تعریف کړي دي او یو د بل څخه څه توپیر لري؟

څه ډول کولای شو ضعیف او قوي تیزابونه او القلی یو د بل څخه جلا کړو؟ pH څه مفهوم لري؟ د تیزابونو او القلیو د اوبلن محلولونو pH ، k_a او k_b څه رنګه محاسبه کېږي؟

5- 1 : د تیزابونو او القلیو تعریف

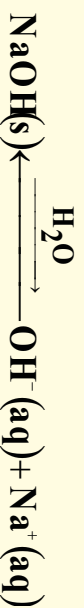
1- د تیزابو او القلیو تعریف د سوانت ارهینیوس (Svant Arrhenius) له نظره

په تېرو زمانو کې کیمیا پوهانو د تیزابونو او القلیو خواص د هغوی د مالیکولي جوړښت او ترکیب ته نسبت ورکړی دی. د ارهینیوس د نظريې پر بنسټ، تیزابونه هغه مرکبه دي چې د هغوی په اوبلن محلول کې د هایدروجن ایرن (H^+) او القلي هغه مرکبه دي چې د هغوی په اوبلن محلولونو کې د هایدروکساید ایرن (OH^-) تولید پېږي؛ د بیلګې په ډول: که چیرې د هایدروجن کلوراید ګاز په اوبو کې حل شي د H^+ او Cl^- په ایرنونو جلا کېږي یا په بل عبارت د H^+ او Cl^- هایدروجن شوي ایرنونه تولیدېږي:



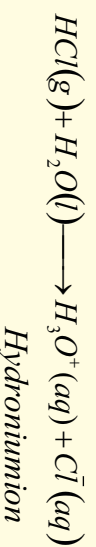
د هایدروجن کلوراید (HCl) اوبلن محلول د هایدروکلوریک اسید (*Hydrochloric Acid*) په نوم یادېږي. د (HCl) ډېر غلیظ اوبلن د 37% په شاوخوا کې محلول دي.

سودیم هایدروکساید ($NaOH$) د ارهینیوس د القلیو یوه بیلګه ده، کله چې سودیم هایدروکساید (*Sodiumhydroxide*) په اوبو کې حل شي، د اوبو سره د تعامل په پایله کې Na^+ او OH^- په ایرنونو جلا کېږي:



2- د تیزابونو او القلیو تعریف د برونستېډ - لوري (*Bronsted-Lowry*) پر بنسټ

په 1923 کال کې دنمارکي کیمیا پوه جو هانس برونستېډ (*JohannesBronsted*) او انګلیسي کیمیا پوه توماس لوري (*Thomas Lowry*) د تیزابونو او القلیو لپاره جامع او بشپړه تعریف د هغوي الکتروني او مالیکولي جوړښت په پام کې نیولو سره وړاندې کړ، د برونستېډ- لوري د تعریف پر بنسټ هره پروتون ورکوونکې توکي تیزاب او هر پروتون اخيستونکې توکي د القلي څخه عبارت ده؛ د بیلګې په ډول: د (H^+) او اوبو سره د تعامل په پایله کې د هایدرونیوم ایرن (H_3O^+) (*Hydronium*) تشکیلېږي چې HCl پروتون (H^+) ورکوونکې او H_2O پروتون (H^+) اخيستونکې توکه ده، د هایدرونیوم ایرنونه په پېچلي شکل H_4O^+ او $H_2O_4^+$ هم جوړېږي، د برونستېډ- لوري د تعریف او نظريې پر بنسټ اوبه القلي او HCl تیزاب دي:



دا تعریف نه یوازې د اوبلن محلولونو په چاپېریال کې، بلکې د هغوی څخه د باندې هم د تطبیق وړ دی؛ د بیلګې په ډول: که چیرې مونږ د HCl ګاز تعامل د NH_3 د ګاز سره د څېړنې لاندې ونیسو، ګورو چې HCl پروتون (H^+) یې له لاسه ورکړی او NH_3 اخستی، نو HCl پروتون ورکوونکې او NH_3 د برونستېډ- لوري له نظره القلي عمل یې ترسره کړی چې په پایله کې د امونیم کلوراید (NH_4Cl) جامده مالګه یې جوړه کړې ده:



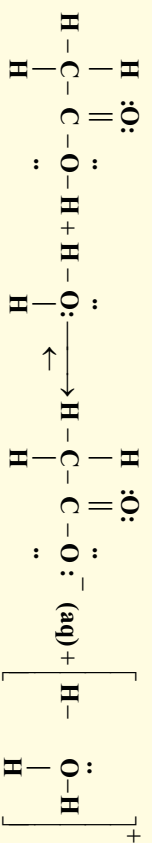
د تیزابونو او القلیو جوړه یز جوړي:

د برونستېډ د تیزابونو او القلیو د تعریف پر اختیا را ښيي چې تیزابونه پروتون ورکوونکې توکي او القلي پروتون اخيستونکې توکي دي. د هر تیزاب ایرن د هغې اړوند



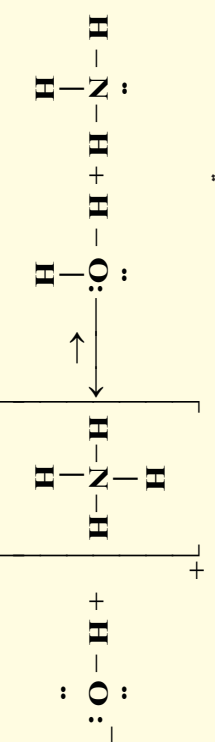
جوړه يزه (مزودجه) القلی ده او که چیرې یو تیزاب خپل پروتون د لاسه ورکړي، د هغه اړونده مزودجه القلی لاسته راځي. که چیرې یو جوړه يزه القلی (مزودجه القلی) د هایدروجن آیون جذب کړي؛ نو د هغه جوړه یز (مزودج) تیزاب لاسته راځي.

د بروفسټیل د نظريې پرنسټ هر تیزاب مزودجه القلی او هره القلی خپل مزودج تیزاب لري؛ د بیلګې په ډول: د Cl^- آیون د HCl د تیزاب مزودجه القلی او H_2O د H_3O^+ د تیزاب مزودجه القلی ده. د اسټیک اسید $CH_3 - COOH$ مزودجه القلی $CH_3 - COO^-$ آیون دی چې په لاندې ډول ښودل کېږي:



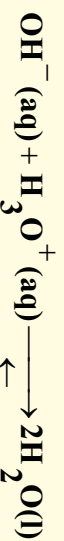
د مزودجی القلی فورمول تل د هایدروجن اټوم او یا یو یا څو منفی چارجونه لري، همدارنګه د مزودج تیزاب فورمول یو یا څو مثبت چارجونه لري.

په پورتنۍ معادلي کې دوه جوړي مزودجه القلی او مزودج تیزاب په 1 او 2 نمبر ښودل شوي دي. د اسټیات آیون ($CH_3 COO^-$) د اسټیک اسید ($CH_3 COOH$) مزودجه القلی ده. د بروفسټیل تعریف مونږ ته اجازه راکوي چې ترڅو امونیا ته یو القلی مرکب ووايو؛ ځکه دا مرکب پرتون اخیستلی شي:



دلته NH_4^+ آیون تیزاب او د NH_3 د القلی مزودج دی او OH^- د H_2O مزودجه القلی ده، په پام کې ولری چې هغه اتومونه کیډای شي د بروفسټیل القلي ومنل شي کوم چې جوړه ازاد الکترونونه ولري او د H^+ ايون په خپل ځان وښلوي.

په لنډ ډول که چیرې $NaOH$ ته پام وکړو، خیال به وکړو چې دا مرکب القلی نه ده؛ ځکه نه شی کولای پرتون په خپل ځان وښلوي؛ څرنګه چې $NaOH$ یو الکترولیت دی او د محلول په حالت په بشپړه توګه ایونایزن کېږي؛ څرنګه چې د یو قوي القلی او پرتون اخیستنکي په ښه عمل کړي؛ پردی بنسټ د بروفسټیل یوه القلی ده:



پردی بنسټ کله چې مونږ $NaOH$ او نورو هایدروکسایدونه القلی بولو نو په رښتیا چې مونږ د OH^- د ګروپ شتون په دوی کې خیال کوو کوم چې د ایونایزنیشن څخه یې منځ ته راځي.

مثال: په لاندې تعامل کې چې امونیا او دهایدروجن فلوراید په منځ کې ترسره کېږي، د تیزاب او القیو مزودجی جوړې وټاکي:



حل او پایله اخیستنه

خرنگه چې NH_3 د NH_4^+ په نسبت د هایدروجن یو اټوم او یو مثبت چارج لږ لري او همدارنگه د F^- ایون له HF په نسبت د هایدروجن یو اټوم لږ خو یو منفی چارج یې زیات دی؛ نو پردی بنسټ د هغوی مزدوجی جوړي عبارت دي له:

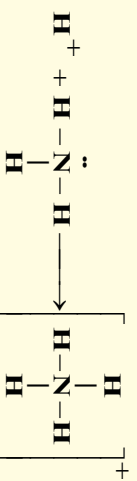
NH_3 د NH_4^+ مزدوجه القلی، F^- د HF مزدوجه القلی،
تمرین: د تیزاب او القلیو مزدوجی جوړي په لاندی تعامل کی وښایی:



د هایدرونیس د ایون (H_3O^+) فورمول رابښي چې دا ایون دیو مالیکول اوبو او له یو هایدريت شوي پروتون څخه جوړ شوی دي او پروتونونه کولای شي چې د اوبو زیاتو مالیکولونو سره یو ځای او پیچلي مالیکولونه جوړکړي، د دوی بیلگه کیدای شي چې H_3O^+ او H_4O^+ وړاندی شي؛ خو مونږ تل د هایدرونیس ایون په کار وړو. د آسانی او آسانیاوې لپاره په محاسبو کې د هایدريت شوي ایون پر ځای، H^+ او یا H_3O^+ لیکي. تل د محلولونو د غلظت په ښودلو کې د H^+ ایون یا H_3O^+ لیکل شوي دي.

3- د تیزابونو او القلیو تعریف د گیلبرت نیوتن لیویس (G.N. Lewis) د نظر پر بنسټ

په تیرو درسونو کې د تیزابونو او القلیو خواص د برونستېل د نظر پر بنسټ بیان شوی دی، د برونستېل له نظر د هایدروکساید ایون او امونیا (دواړه) القلی دي:



خوهغه اټوم چې الکترون له لاسه ورکوي، ازادی الکتروني جوړی لري، دا ځانگړتیاوي د NH_3 او OH^- او نور توکوسره سمون لري چې د تیزابونو او القلیو لپاره د برونستېل د تعریفونو پر بنسټ شوې دي. امریکایي کیمیا پوه د لیویس (G.N. Lewis) په نوم په 1922 کال د تیزابونو او القلیو لپاره د لاندی تعریف وړاندیز وکړ:



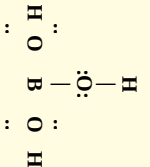
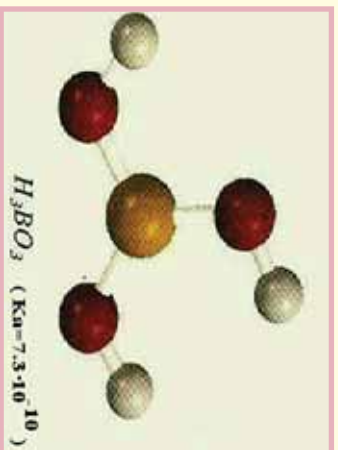
(5- 1) شکل د لیویس د تیزاب - القلیو تعامل (دامونیا تعامل د بورون تری فلوراید سره)

القلی هغه توکی دي چې کولای شي خپل ازاد جوړه الکترونونه د لاسه ورکړي او تیزابونه هغه توکی دي چې د نورو توکو ازاد جوړه الکترونونه ځانته واخلي؛ د بیلگې په ډول: د امونیا د پروتونیشن په عملیه کې د امونیا مالیکول د القلی په توگه عمل کړی دي کوم چې دلیویس تعریف سره سمون لري او خپل جوړه الکترونونه یی پروتون H^+ ته کوم چې دلیویس له نظر له تیزاب په توگه عمل کوي، له لاسه ورکوي. د لیویس له نظره، د تیزاب او القلیو تعامل چې د جوړه الکترونونو په

اخیستلو او ورکولو ترسره کیرې ،د مالګې او اویو دمنځته راتلو لامل نه ګرځي.

د القلیو او تیزابونو تعریف د لیوس له نظره، نورو عملو د تعریفونو په نسبت ډیر په کارول کېږي؛ ځکه د القلیو او تیزابونو د تعامل په بهیر کې څو نور تعاملونه هم ترسره کېږي چې دا تعاملونه د نورو عملو د تیزابونو او القلیو په تعریفونو کې شامل نه دي، د امونیا او بورون فلوراید تعامل د بیلګې په توګه لاندې ګورو:

په نورو لوستونو کې مو ولیدل چې د بورون (B) د عنصر اټوم په BF_3 کې **sp² – hydride** لری؛ خوددې عنصر **2p** تش اوربیتال د امونیا د ازاد جوړه الکترونونو په واسطه ډک کېږي؛ نو د لیوس د تعریف پر بنسټ د BF_3 مرکب یو تیزاب دی، سره له دې چې د هغه په ترکیب کې د ایزونایزیشن وړ پرتون هم شتون نه لري. د یادولو وړه دا چې د H_3NBF_3 په مرکب کې د نایټروجن او بورون په منځ کې یوه کواردینیشن اړیکه شتون لري، چې د H_3NBF_3 په مرکب کې د نایټروجن او بورون په منځ کې یوه کواردینیشن اړیکه شتون لري.

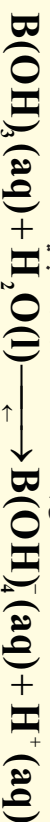


د لیوس بل تیزاب بوریک اسید (H_3BO_3) دی ، بوریک اسید (دا تیزاب ضعیف تیزاب دی چې د سټرګو په منیځلو کې ورڅخه ګټه اخیستل کېږي) اوکسی اسید دی چې د جوړښت فورمول

یې په لاندې ډول دي:

په پام کې مو ونیسئ چې بورونیک اسید په اویو کې نه ایزونایزیشن کېږي او د

H^+ ایون نه شي جوړولی، د اویو او بورونیک اسید تعامل په لاندې ډول ترسره کېږي:



په دې تعامل کې چې د لیوس اسید – قلی تعامل دی، بوریک اسید د هایدروکساید ایون چې له اویو د مالیکول څخه لاسته راغلی دی، جوړه الکترونونه اخلي.

پر دې بنسټ H_2O د لیوس القلی او CO_2 د لیوس تیزاب دی، په راتلونکې پړاو کې د اکسیجن د اټوم څخه یو پرتون د مثبت چارج لرونکي جلا کېږي او په اکسیجن باندې چې د منفي چارج لرونکې دی، ځای نیسی چې په پایله کې H_2CO_3 حاصلېږي.



فعالیت

ایټانول (*Ethanol*) چې یو عضوي اکسیجن لرونکې مرکب دی، د لاندې کیمیاوي معادلې سره سم د فلزی سوډیم (*Na*) سره تعامل کوي، د تیزابونو د تعریف په پام کې نیولو سره نوموړی مرکب د هایدروجن ډیولواتومونو څخه کوم پوښې د تیزابي هایدروجن دی ؟ د دې بیلګې څخه څه پایله اخلي ؟

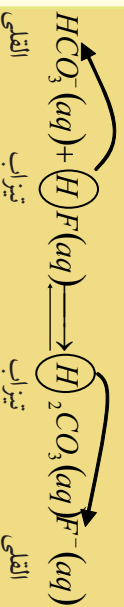


لومړی مثال: په لاندې تعاملونو کې د تیزاب او القلي نمونې وټاکي:



حل: د برونسټيډ- لوری تعریف ته په پاملرنه چې تیزاب د پروتون ورکوونکی توکی او القلي د پروتون اخیستونکی توکی دی، په لومړي سر کې د وړاندې شوو (a) او (b) معادلو په دواړو خوا کې بېلابېلو پروتون ورکوونکي او پروتون اخیستونکي وپېژندل شي.

a) د معادلې په ښی خوا کې HF او د معادلې په کښي خوا کې H_2CO_3 پروتون ورکوونکی دی، HCO_3^- او F^- د پروتون اخیستونکو له ډلو څخه دي، نو پردی بنسټ پروتون ورکوونکي او پروتون اخیستونکي ټاکلو، تیزابونه او القلي په ښه او نومونه يې د هغوی د فارمولونو لاندې لیکو:



په دې معادله کې H_2CO_3 او HCO_3^- همدارنگه HF او F^- د تیزاب او القليو مزدوجي جوړې له یو بل سره دي.

b) ډیورټري (b) د معادلې په اړه هم (a) ته ورته د برونسټيډ - لوري تعریف په پام کې نیولو سره کیدای شي ولیکل شي چې:

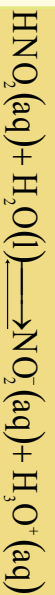


فعالیت: دلاندې کیمیايي تعامل معادله په پام کې ونیسئ:



د معادلې په دواړو خواو کې تیزابونه او القلي ښایي کړئ او په همدې ترتیب ولیئ چې کوم تیزاب د القلي د مزدوج تیزاب په توګه معادلې په کښه خوا کې واقع شوی دی؟

دویم مثال: په لاندې کیمیايي معادله کې د تیزابونو او القليو ډولونه او همدارنگه د اړوند القلي مزدوج تیزاب او د اړوند تیزاب مزدوج القلي په ښه کړئ:



د برونسټيډ - لوري د تعریف پرنسټ د تیزاب او القلي د ډول د ټاکلو په اړه څرنگه چې په پورتنیو مثالونو کې تطبیق شو، په دې مثال کې همدا قاعده سمون لري:



په پورتنی مثال کې H_2O د HNO_2 تیزاب مزدوج القلي او H_3O^+ د H_2O القلي مزدوج تیزاب بلل کېږي. د یو تیزاب او یو القلي ځانګړتیا په لاندې ډول ده:

1. القلي يوه پروتون اخيستونکي ماده ده، يوازې د OH^- شتون د القليو يوازېنې بيلگه کېدای نه شي:

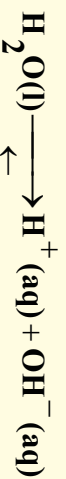
2. تيزابونه او القلي نه يوازې د ماليکولونو په ډول خنثي دي؛ بلکه د آيون په ډول هم دي.

3. د تيزابونو او القليو تعاملونه يوازې د اوبلو محلولونو پورې تړلي او حصار کېدای نه شي.

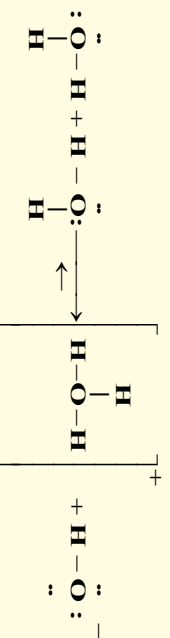
4. ځينې مواد د نورو تعامل کوونکو توکو د ځانگړتياوې پرته کولی شي چې هم د تيزاب په توگه او هم د القليو په توگه عمل وکړي.

5 - 2: د اوبو تيزابي او القلي خواص

څرنگه چې پوهېږو، اوبه ښه حل کوونکې ماده ده او د اوبو د ښو خواصو څخه يو دا دی چې هم د تيزاب په توگه او هم د القلي په توگه ځان را ښيي، اوبه د امونيا (NH_3) سره په تعامل کې تيزابي خواص او د HCl او $COOH - CH_3$ سره تعامل کې د القلي خاصيت ښيي؛ خو د اوبو ايزو نايشن لږ او په جزبي ډول ترسره کېږي:

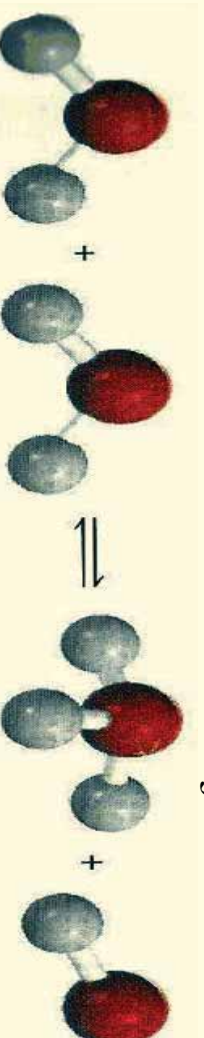


دې تعامل ته د اوبو خپل سره ايزو نايشن (auto ionization) وايي، د اوبو د تيزابي او القلي خاصيت د پوهېدلو لپاره، دا مرکب د ليويس د تعريف په چوکاټ کې څېړو او د هغه په خپل سر ايزو نايشن گورو:



د اوبو د تيزاب او القلي مزدوجې جوړې عبارت دي له:

1- H_2O القلي او H_3O^+ تيزاب ، 2- H_2O تيزاب او OH^- القلي



(5 - 2) شکل د اوبو ماليکولي موډل د ماليکولونو په منځ تعامل کې د هايډرونيټم او OH^- د آيون جوړښت.

په اوبلو محلولونو کې د تيزاب- القلي تعامل کې مو مطالعه کړل چې مهم کميت د هايډروجن د آيون د غلظت څخه عبارت دی او په H^+ اوبيا H_3O^+ په ښه ښودل کېږي. د ماليکولونو په منځ کې بې د ايزو نايشن د معادلې د تعادل ثابت په لاندې ډول دی:

$$K_e = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]}, \quad K_e = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

خړنگه چې اوبه په ټيټه کچه ايونائزېشن او د اوبو غلظت $[H_2O]$ تقريباً ثابت پاتې کېږي، پر دې بنسټ د دوو ثابتو ضرب حاصل، د درېم ثابت سره مساوي دی:

$$K_c [H_2O] = K_w = [H^+][OH^-]$$

د تعادل ثابت K_w د اوبو د ايني غلظت د حاصل ضرب د ثابت په نوم يا ډيري چې په ټاکلې تودوخه کې د H^+ او OH^- قيمت لاس ته راځي.

د تودوخې په $25^\circ C$ کې يو ليتر اوبه (55.5 mol/L) ايونائزېشن کېږي او په پايله کې $[H^+] = 10^{-7} \text{ mol/L}$ او $[OH^-] = 10^{-7} \text{ mol/L}$ حاصلېږي؛ نو:

$$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-7} \text{ mol/L} \cdot 10^{-7} \text{ mol/L} = 10^{-14}$$

نوټه: په غير الکتروليت محلولونو او خالصو اوبو د تودوخې په $25^\circ C$ کې پورتنۍ اړيکه د تل لپاره صدق کوي:

$$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

که چېرې وغواړو د H^+ (H_3O^+) او ياد OH^- لس ايونونه په يو ليتر اوبو کې په يوه ثانيه کې پيداکړو، نو دوه کاله پرته د کوم ځنډ کار وکړو چې ترڅو د H^+ يو ايون په لاس راوړو.

که چېرې په يوه محلول کې $[OH^-] = [H^+]$ وي، نوموړی محلول خنثي دی، خو که $[OH^-] > [H^+]$ وي، تيزابي محلول او که $[OH^-] < [H^+]$ وي، محلول قلبي دی. د $[H^+]$ او $[OH^-]$ غلظت يو د بل مزوج دي، د يو د غلظت په لږ والي، د بل غلظت ډير پري؛ خو بيا هم د دوی د ضرب حاصل 10^{-14} دی.

مثال: که چېرې $M = 10^{-6}$ وي د $[H^+] = 10^{-6}$ د ايون غلظت به څومره وي؟

$$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

حل:

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8} \text{ M}$$

د پورته محاسبې پر بنسټ کولای شئ د ټولو محلولونو د $[H^+]$ او $[OH^-]$ غلظت محاسبه او په ټولو محلولونو کې يې په پام کې ونيسئ.

مثال: د خالصې کورنۍ امونيا په محلول کې د $[OH^-]$ د ايون غلظت 0.025 M مولر دی په ذکر شوي محلول کې د $[H^+]$ د ايون غلظت محاسبه کړئ.

حل: خړنگه چې $[H^+] = 10^{-14}$ ، $[OH^-] = [H^+]$ ، نو:

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{[0.025]} = 4.0 \cdot 10^{-12}$$

نظريه: خړنگه چې $[OH^-] < [H^+]$ څخه دی، د محلول محيط قلبي دی. مونږ په تيرو درسونو کې د اوبو او امونيا په تعامل کې دا مطلب مطالعه کړي دی.

تمرین: د $[OH^-]$ د ايون غلظت د HCl په محلول کې محاسبه کړئ په هغه صورت کې چې په هغه کې د هایدروجن د ايون غلظت د 1.3 M مولر سره مساوي وي.



5- 3: pH د تیزابیت اندازه

خرنگه چې د $[H^+]$ او $[OH^-]$ د ایزونزو غلظت په اوبلو محلولونو کې ډیر کوچنی دی؛ نو پر دې بنسټ د هغوی څخه کار اخیستل ستونزمن دي، د حیاتي کیمیا د نمارکي پوه زارین سن (Sorensen) په 1909 کال کې د یو ډیر ښه تروټون وړانډیز وکړ چې هغه pH دی:

pH (د محلولونو د هایدروجن د آیون وړتیا) د هایدروجن د آیون د غلظت (مول په یوه لیتر کې) منفي لوگارتم قیمت د هایدروجن د آیون وړتیا (pH) په یو محلول کې ده:

$$pH = -\log [H^+] , \quad pH = -\log [H_3O^+]$$

د یو محلول pH ثابت د هغه مقداری کمیت دی .

نوټ: په یاد باید ولرئ چې د pH واحد $[H^+] 10$ یا څو واحد پورې بدلون کوي .
 خرنگه چې د تودوخې په $25^\circ C$ کې pH په محلولونو کې د هایدروجن د آیون د غلظت د ښودلو ډیره ساده لاره ده؛ پر دې بنسټ د غلظت د هر واحد په واسطه ټاکل کېدلای شي:

$$\text{په تیزابي محیط کې } pH < 7, \quad pH = 7, \quad pH > 10^{-7} M, \quad [H^+] > 10^{-7} M$$

$$\text{په القالي محلول کې } pH > 7, \quad pH < 10^{-7} M, \quad [H^+] < 10^{-7} M$$

$$\text{په خنثي محلول کې } pH = 7, \quad pH = 10^{-7} M, \quad [H^+] = 10^{-7} M$$

په یاد ولرئ چې د محلول د pH جگوالی ډیر لږ دی.

د یو غلیظ تیزابي محلول pH منفي دي؛ د بیلګې په ډول د $2.0 M$ مولر HCl محلول pH 0.30- دی.
 په لابراتوارونو کې د pH محلولونو pH متر (pH-meter) آلې په واسطه اندازه کېږي چې په (5-3) شکل کې لیدل کېږي، د ځینو اړونده محلولونو د pH کمیټونه په (5-1) جدول کې ښودل شوي دي.

pOH (هایډروکساید د آیون د غلظت توان) pH ته ورته دی او د هایدروکساید د آیون د غلظت $[OH^-]$ د توان منفي لوگارتم څخه عبارت دی نو دی تعریف پر بنسټ لیکلای شو چې:

$$pOH = -\log[OH^-]$$

اوس د اوبو د آیوني غلظت د ضرب د حاصل ثابت ته په کني سره لیکلای شو چې:

$$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

د بورتني معادلې د دواړو لورو منفي لوگارتم لاس ته راوړو:

$$-\log[H^+][OH^-] = -\log 10^{-14}$$

$$-\log[H^+] - \log[OH^-] = 14.00$$

$$-\log[H^+] + (-\log[OH^-]) = 14.00$$

د pH او pOH د تعریف پر بنسټ لیکلای شي چې:

$$pH + pOH = 14.00$$

پورتني معادله موږ ته د $[H^+]$ او $[OH^-]$ د غلظت ترمنځ اړیکه روښانه کوي او د هغوی د پیدا کولو بله

لاړه رابښي.



(5 - 3) شکل pH - متر

(5 - 1) جدول د ځينو معمولي محلولونو pH

pH	نمونه	pH	نمونه
7.0	خالصی اوبه	-2.0 1.0	د معدني عصاړه
7.35-7.45	وینه	2.4	د لیمو اوبه
7.4	اوبنګي	3.0	سرکه
10.6	دملګ مګنیزیم خوبیا	3.2	دانګورو اوبه
11.5	کورني، امونيا	3.5	د نارنج اوبه
په هوا کې اوبه د CO_2 سره تعامل کوي او H_2CO_3 لاس ته راځي.		-7.5 4.8	ادار
		5.5	د باران اوبه
		6.4-6.9	د خولي اوبه (لعاب)
		6.5	شیدې

ښکارونه: په یو محلول کې د هایدروجن دایون د غلظت د زیاتوالي (د pH لږ والی) په پایله کې د ایټایل الکول یو برخه په استیک اسید تبدیل او اکسیجن مالیکول د ایټایل الکول سره تعامل سرته رسوي.

عملي تمرین: نایتریک اسید د دوآګانو او چاودیدونکو موادو په تولید او فلتر کې په کارول کېږي؛ که چېرې د هغه د هایدروجن د ایون غلظت $0.76M$ مولر وي، pH یې لاس ته راوړئ.

لومړی مثال: د امریکا په شمال ختیځ منطقو کې د باران د ټولو شورو اوبو pH، 4.82 دی، د دې اوبو د هایدروجن د ایون غلظت پیدا کړئ.

حل: او پایله اخیستل:

$$pH = -\log [H^+]$$

$$4.82 = -\log [H^+]$$

د معادلي د دواړو خواو د انټي لوگارتم د نيولو وروسته حاصلپري چې:

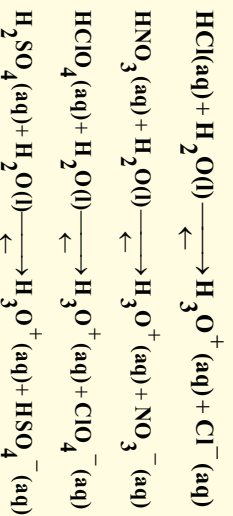
$$[H^+] = 10^{-4.82} M = 1.5 \cdot 10^{-5} M$$

ښکارونه: څرنگه چې د باران داوبو pH د 4 او 5 ترمنځ دی؛ پردي بنسټ $[H^+] = 10^{-5} M$ - 10^{-4}

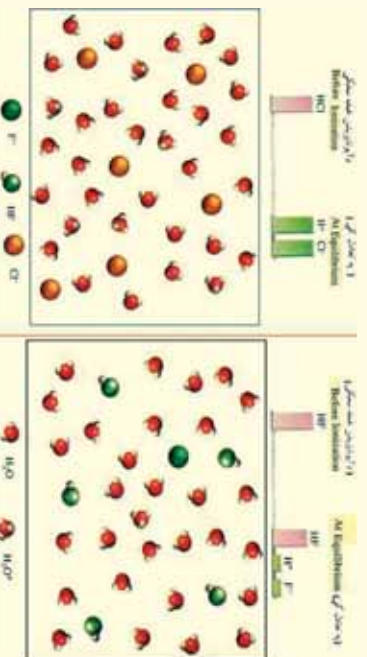
ترمنځ شتون ولري چې دمنلو وړ دي.

4 - 5 : د تيزابونو او القليو قوت

قوي تيزابونه قوي الکتروليت هم دي چې د اقتصادي موخو لپاره له هغو څخه گټه اخېستل کيږي او څرنگه چې په (4 - 5) شکل کې ليدل کيږي په بشپړ توگه په اوبو کې ايونائزېشن کيږي، ډير قوي تيزابونه د معديني تيزابونو د ډولونو څخه دي؛ د بيلگې په ډول: HCl ، HNO_3 ، H_2SO_4 او قوي معديني تيزابونو ډولونو بيلگې دي:



په ياد ولری چې H_2SO_4 دوه پروټوني تيزاب دي، څويړزاي يو پرتون يي جلا کيږي چې په پورتنيو



4 - 5 شکل د غښتلو تيزابونو د ايونائزېشن کچه: لکه HCl (کين لورته) HF (ښي لورته).

کرښو کې روښانه شوي دي . د دې تيزابو دويم پروټون په ستونزوسره ايونائزېشن کيږي. تيزابونه په بشپړه توگه نه ايونائزېشن کيږي.

د تيزابونو او القليو د بيلابيلو تعاملونو د پرتلي له لارې، کيدای شي چې د تيزابونو او القليو پرتلي جدول، د (5 - 2) جدول په شان ترتيب کړل شي:

(5 - 2) جدول د تيزابونو او القلي گانو نسبي پرتله

	تيزاب	القلي مزوج	د قلوې د قوت زياتوالي
	HClO ₄ (perchloric acid)	ClO ₄ ⁻ (perchlorate ion)	
	HI (hydroiodic acid)	I ⁻ (iodate ion)	
	HBr (hydrobromic acid)	Br ⁻ (bromate ion)	
	HCl (hydrochloric acid)	Cl ⁻ (chlorate ion)	
	H ₂ SO ₄ (Sulphuric acid)	HSO ₄ ⁻ (hydrogen Sulphate ion)	
	HNO ₃ (Nitric acid)	NO ₃ ⁻ (Nitrate ion)	
	H ₃ O ⁺ (hydronium ion)	H ₂ O (water)	
	HSO ₄ ⁻ (hydrogen Sulphate ion)	SO ₄ ²⁻ (Sulphate ion)	
	HF (hydrofluoric acid)	F ⁻ (fluoride ion)	
	HNO ₂ (Nitrous acid)	HC - OO ⁻ (formate ion)	
	HC - OOH (formic acid)	CH ₃ - OO ⁻ (acetate ion)	
	CH ₃ - OOH (acetic acid)	CH ₃ - OO ⁻ (acetate ion)	
	NH ₄ ⁺ (ammonium ion)	NH ₃ (ammonia)	
	HCN (hydrocyanic acid)	CN ⁻ (cyanate ion)	
	H ₂ O (water)	CN ⁻ (cyanate ion)	
	NH ₃ (ammonia)	NH ₄ ⁺ (ammonium ion)	

د تيزابي قوت زياتوالی

قوی تيزابونه

ضعيف تيزابونه



تيزاب

القلي

القلي

تيزاب

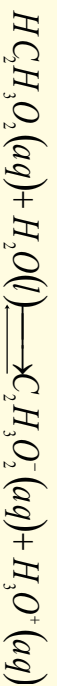


دا چې د تعامل رجعي توب ډیر لږ دی ، نو دهغه د رجعي توب حالت وکتور په معادله کې بنودل شوی نه وی، په بل عبارت، تعامل لږ څه په بشپړ ډول ښی لورته ترسره کېږي او ویل کېږي چې HCl یو غښتلی تیزاب دی، د دې سره هم چې تعامل لږ څه په بشپړ توګه ترسره کېږي ، خو بیا هم د رجعي توب حالت یې په پام کې ونیسئ، په رجعي حالت کې د CT^- ا یون له H_3O^+ تیزاب څخه د پروتون اخیستلو له کبله د یو القلي په توګه عمل کوي.

5 - 4 - 1 : قوي او ضعيف تيزاب

د تیزابونو او یا القلیو په هکله د قوي او ضعیف اصطلاحات په پرتلیز ډول کارول کېږي. خو د H_3O^+ ا یون په پرتلیز ډول لږ څه قوي تیزاب دی.

د سرکې د تیزابو (H_2CO_3) ا یونایزیشن (Ionization) په اوبو کې د بیلګې په توګه د دې موضوع په اړه د څیړنې لاندی نیسو:



تجربې او لابراتواري آزمایشات ښکاره کوي چې په یو محلول کې د $0.1M$ د H_2CO_3 د 1% په شاخوا کې د هغه مالیکولونه ا یونایزیشن کېږي، دا پایله ښیي چې H_2CO_3 د H_3O^+ په پرتله ډیر ضعیف تیزاب دی.

که چېرې تاسې د HF محلول هم په $0.1M$ غلظت سره په پام کې ونیسئ، وپه گورئ چې د هغه مالیکولونه د 3% په شاوخوا کې په اړونده اوبلن محلول کې جلا (*dissociate*) کېږي؛ نو په دې صورت کې ویل کېږي چې HF د H_3O^+ په نسبت ډیر ضعیف تیزاب دی؛ خو د H_2CO_3 په نسبت ډیر قوي تیزاب دی، په پای کې نو تاسې څلور پورتنی تیزابونه د غښتلیا پریښت په لاندی ډول درجه بندۍ کولای شئ:



همدارنگه کیدای شي چې دا شان پرتلیز بهیر په H_2O او CT^- او نورو القلیو کې هم تطبیق کړئ، په رښتیا چې غښتلی القلي د کمزورو القلیو په نسبت پروتون په اسانۍ په خپل ځان باندی ښلوي، د اوبو د قلیوالي غښتلیا د CT^- د ا یون په نسبت ډیره ده؛ په دې معنا چې اوبه د CT^- ا یون په نسبت پروتون په ډیر اسانۍ اخیستلی شي، په رښتیا چې CT^- د پروتون د جذبولو خاصیت لږ دی (که چېرې CT^- د پروتون د ډیر جذب او اخیستلو میل درلودلې؛ نو HCl نه شو کولای چې خپل پروتون په اسانۍ سره د لاس څخه ورکړي) نو له همدې کبله تعامل په بشپړ ډول ښی لورته ترسره کېږي او د محصلو لاندو (H_3O^+ او CT^-) غلظت د تعامل کوونکو توکو د غلظت په نسبت څو ځلي ډیر دی:



5 - 4 - 2 : قوي او ضعيف القلي

تجربې ښیي چې تعامل د ضعیفی القلي د جوړیدو په لور پر مخ ځي. د تعاملونو د پرتلی په واسطه ، د القلیو بیلابیلې جوړې، د تیزابونو په شان د قوت پر بنسټ درجه بندي کولای شو. دا چې تیزابونه خپل یو پروتون په آسانی سره له لاسه ورکوي؛ همدارنگه ویلی شو چې قوي تیزابونو مزدوجه القلي ضعیفه ده او په آسانی سره پروتون اخیستلی نه شي؛ نو پر دې بنسټ ویلی شو چې غښتلی تیزابونه د ضعیفه مزدوجي القلي لرونکي

دي او غښتلي القلي د ضعیف مزدوج تیزاب لرونکي دی. ناسي د (5-2) جدول څخه په ګڼه اخیستنه د یو تیزاب او القلي د تعامل لوري وړاندوینه کولای شي. د یو قوي تیزاب او یوې قوي القلي د تعامل لوري تل د ضعیف تیزاب او ضعیفه القلي، په لور بهیر مومي. د مخکني تعامل دیالیدل او لیکل دا مطلب په ثبوت رسوي:



ضعیف تیزاب ضعیفه القلي غښتلي القلي غښتلي تیزاب

مثال : د لاندې تیزاب او القلي تعامل په پام کې ونیسئ:

$$SO_4^{2-}(aq) + HCN(aq) \rightleftharpoons HSO_4^-(aq) + CN^-(aq)$$

وړایاست تعامل په کومه خواته زیاتره ترسره کېږي؟

حل : که چیرې ناسي د (5-1) جدول په پاملرنې سره د HCN او HSO_4^- د دوو تیزابو غښتلتاوي یو له بل سره پرتله کړئ، په لاس به راوړئ چې HCN د HSO_4^- په پرتله ضعیف تیزاب دي او همدارنګه د القلي HSO_4^- د Cl^- په پرتله یوه ډیره ضعیفه القلي ده. له دې کبله تعامل په نارمل ډول له بنې لور څخه کین لور ته بهیر مومي:



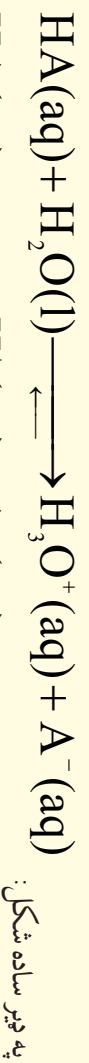
غښتلي القلي غښتلي تیزاب ضعیف تیزاب ضعیفه القلي

تمرین : د لاند تعامل د بهیر لوری د شاملو تیزابونو او القلیو د نسبي قوت د پرتلی پر بنسټ وټاکئ د (5-1) جدول څخه به ګټه اخیستنه:



5-5 : د ضعیف تیزابونو جلاکیدل

څرنگه چې موږ لیدل ډیر تیزابونه ضعیف دي، ضعیف تیزابونه مونږ پر تریک AH چې په اوبلو محلولو لرونه کي ایونایزیشن کېږي، مطالعه کړو:

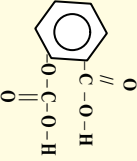
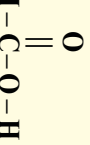
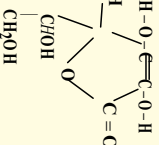
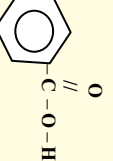
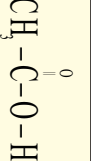


د تیزابونو د ایونایزیشن د تعادل ثابت چې په K_a ښودل کېږي، د پورتنی ایونایزیشن په تعامل کې په لاندې ډول دی:

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} \quad \text{اویا} \quad K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

د تودوخي په زیاتوالي د AH تیزابی ځانګړتیا د K_a مقدار د کمیت په واسطه ټاکل کېږي، په دې صورت کې د $[H^+]$ غلظت زیاتېږي او د هغه د ایونایزیشن عملیه په ښه ډول ترسره کېږي، ضعیف تیزابونه په بشپړ ډول نه ایونایزیشن کېږي. (5-3) جدول د تیزابونو د ایونایزیشن ثابت (K_a) ښودل شوی دي. په یاد ولرئ چې د تیزابونو په اوبلو محلولونو کې د تعادل ثابت بنسټیز فکتور دی.

(5-3) جدول د ځینو ضعیفو تیزابونو او د هغوی د مزدوجو القایو د تعادل ثابت د تودوخې په 25°C کې:

د تیزاب نوم	مالیکولي فارمول	جوړښت	K_b	مزدوجه القاي	K_b
هایدروفلوریک اسید	HF	H-F	$7.1 \cdot 10^4$	F^-	$1.4 \cdot 10^{11}$
نایترس اسید	HNO_2	$\text{O}=\text{N}-\text{O}-\text{H}$	$4.5 \cdot 10^{-4}$	NO_2^-	$2.2 \cdot 10^{11}$
استیال سالیسیک اسید (اسپرین)	$\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$		$3.0 \cdot 10^{-4}$	$\text{C}_9\text{H}_7\text{O}_4^-$	$3.3 \cdot 10^{11}$
فارمیک اسید	HCOOH		$1.7 \cdot 10^{-4}$	HCOO^-	$5.9 \cdot 10^{11}$
سکاریک اسید	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$		$8.0 \cdot 10^{-5}$	$\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-$	$1.3 \cdot 10^{10}$
بنزویک اسید	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$		$6.5 \cdot 10^{-5}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$	$1.5 \cdot 10^{10}$
استیک اسید	CH_3-COOH		$1.8 \cdot 10^{-5}$	CH_3-COO^-	$5.6 \cdot 10^{10}$
هایدرو سیانیک اسید	HCN	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$	$4.9 \cdot 10^{-10}$	CN^-	$2.0 \cdot 10^5$
فینول	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COH}$		$1.3 \cdot 10^{-10}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}^-$	$7.7 \cdot 10^5$

په (5-3) جدول کې لیکل شوي تیزابونه، د ضعیفو تیزابونو ډولونه دي؛ خو د تیزابي ګروپونو ترمنځ د تیزابي خواصو ډیر بدلونونه لیدل کېږي؛ د بیلګې په ډول: د HF ($K_a = 7.1 \cdot 10^{-4}$) تقریباً یو نیم میلیون ځله د HCN ($K_a = 4.9 \cdot 10^{-10}$) زیات دي. کولای شو چې د تیزابونو د غلظت او یا د pH څخه

محاسبه کړو. دتيز اېوزنو Ka او اصلي غلظت کولای شو چې د تيزابي محلولونو د ټولو اجزاو او دمحلونونو د pH او تعادلي غلظت له لپاره په کار واچوو.

د غلظت د محاسبې لپاره کېدای شي چې دالاندې ټکو ته پاملرنه وشي:

1. لومړنی غلظت، د ټولو اجزاو ابتدایي تعادلي غلظت په یوه دوره کې روښانه کوي او X هغه ساده مجهول رقمونه دي چې د غلظت بدلونونه ښی.

2. په تعادلي شرایطو کې د اېوزنیزشن د ثابت د لیکلو پریښت د Ka د اندازې په پام کې نیولو سره کولای شو چې د X قیمت لاس ته راوړو.

3. د X د قیمت دلاسته راوړلو لپاره دغلظت تعادل د ټولو اجزاو اودمحل pH محاسبه کېږي. دتودوخي درجه د نوموړو محاسبو لپاره باید $25^\circ C$ په پام کې ونیول شي.

لومړی مثال: د فارمیټک اسید په $0.1M$ مولره محلول کې د نه اېوزنیز شوو ذرو غلظت محاسبه کړئ.
حل: لومړی پړاو: څرنگه چې فارمیټک اسید ($HCOOH$) یو مونو پروتونيک تیزاب دی؛ نو یو مالیکول یې اېوزنیز کېږي چې یو H^+ آیون د H^+ آیون د $HCOO^-$ ښکېلېږي، X د H^+ او د $HCOO^-$ د تعادلي غلظت په توګه په مول في لیتر منل شوی؛ نو د $HCOOH$ تعادلي غلظت باید د $0.1M - X$ سره مساوي وي؛ په دې صورت کې کولای شو د غلظت بدلونه داسې خلاصه کړو:

لومړنی دبدلون څخه وروسته	$HCOOH(aq) \rightleftharpoons HCOO^-(aq) + H^+(aq)$		
M 0.1	0.00	0.00	
تعادل	$M - X$	$+ X$	$+ X$
M :	$0.100 - X$	$+ X$	$+ X$

دویم پړاو: له $(5-3)$ جدول له مخې:

$$Ka = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} = 1.7 \cdot 10^{-4}$$

$$Ka = \frac{X \cdot X}{0.100 - X} = 1.7 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{X^2}{0.100 - X} = 1.7 \cdot 10^{-4}$$

پورتنۍ معادله کېدای شي داسې ولیکل شي:

$$X^2 = 1.7 \cdot 10^{-4} \cdot X - 1.7 \cdot 10^{-5}$$

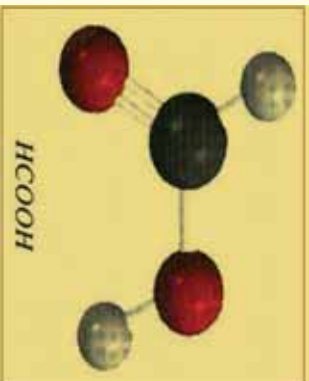
$$X^2 + 1.7 \cdot 10^{-4} \cdot X - 1.7 \cdot 10^{-5} = 0$$

پورتنۍ وروستۍ معادله د یو مجهول له دویمې درجې معادلې سره سمون لري:

$$aX^2 + bX + c = 0$$

تل د داسې پوښتنو د حل لپاره ساده لارې لټول کېږي.

فارمیټک اسید ضعیف تیزاب دی د هغه د اېوزنیزشن اندازه کوچنۍ ده؛ نو پردي بنسټ د X قیمت د $0.100M$ څخه کوچنی دی، په عمومي توګه که چېرې د ورکړل شوې اندازه د تیزاوبرښنایي غلظت $(0.100M)$ لږ وي او 5% سره مساوي او یا د هغه څخه کم وي، رښتیايي غلظت $0.100 - X \approx 0.100$



منلی شو؛ په دې صورت کې X د پورتنۍ کسري معادلې په مخخروج کې یو ثابت کمیت دی اوکه چېرې د X قیمت د اصلي غلظت په نسبت د 5% څخه هم ډیر وي؛ نو د هغه اندازه د یو مجهول له دویمې درجې معادلې د حل پر بنسټ لاس ته راوړل کېږي. نو که چېرې د شکر اوگمان په حالت کې ولیکو، د X قیمت مونږ د احتمالاتو له لارې لاسته راوړو او وروسته کولای شو چې د دې معادلې پیدا شوی قیمت وژمایو، داسې چې: $0.100 - X \approx 0.100$ دی؛ نو:

$$\frac{X^2}{0.100 - X} = 1.7 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{X^2}{0.100} = 1.7 \cdot 10^{-4}$$

$$X^2 = 1.7 \cdot 10^{-5}$$

د پورتنۍ معادلې د جذر مربع له نیولو وروسته، حاصلېږي چې:

$$X = 4.1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[H^+] = 4.1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$



لوېدی	له بدلون څخه وروسته (M)	تبادل (M)	$-X$	$-X$
	0.052	0.00	0.052 - X	X

$$[HCOO^-] = 4.1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[HCOOH] = (0.100 - 0.0041) \text{ M} = 0.096 \text{ M}$$

د پورتنۍ معادلې د آزماینست لپاره په لاندې ډول پیل کوو:

$$\frac{0.0041 \text{ M}}{0.100 \text{ M}} \cdot 100 = 4.1\%$$

په پورتنۍ ډول لاس ته راوړنه رانښتي چې د X اندازه د 5% څخه لږه او د رښتیايي غلظت په نسبت کمه ده؛ نو پر دې بنسټ معادله سمه ده:

ښکارونه: په یاد ولرئ چې $[H^+]$ د اوبو مالیکول سره یو ځای دی او H_3O^+ په شکل لیکل کېږي؛ خو په نړۍ محلول کې دهغه ایستل سم دی؛ ځکه دهغه لیکل د $[H^+]$ په ساده شکل ډیر ښه او اسان دی.

مشق او تمرین

د $[H^+]$ ، $[A^-]$ ، د ایونو غلظت او د $[HA]$ د 0.2 M مولر محلول د نه ایون شوو مالیکولونو غلظت محاسبه کړئ. که چېرې $K_a = 2.7 \cdot 10^{-4}$ وي.

دویم مثال

د نایترس اسید، HNO_2 د 0.52 مولره محلول pH پیدا کړئ.

حل او پایله اخیستل

لومړی پړاو: د (5 - 3) جدول څخه پوهیږو چې HNO_2 یو ضعیف تیزاب دی، د X کمیت د $[\text{H}^+]$ او $[\text{NO}_2^-]$ د آیونونو غلظت په مول فی لیتر دی. په لنډه ډول لیکلی شو چې:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]} = 4.5 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{X^2}{(0.052 - X)} = 4.5 \cdot 10^{-4}$$

دویم پړاو:

د معادلې له لیکلو وروسته $0.052 - X \approx 0.052$ لرو چې:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]} = 4.5 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{X^2}{(0.052 - X)} = \frac{X^2}{0.052} = 4.5 \cdot 10^{-4}$$
$$X^2 = 2.3 \cdot 10^{-5}$$

د جذر له نیولو وروسته حاصلیږي چې: $X = 4.8 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

د معادلې آزمودنه په لاندی ډول ده:

$$\frac{0.0048 \text{ M}}{0.052 \text{ M}} \cdot 100 = 9.2\%$$

دا پورتنی وروستی معادله رابښي چې د X قیمت 9.2% دی او د رښتیايي حقیقي غلظت څخه ډیر دی؛ نو پردې بنسټ زموږ معادله سمه نه ده؛ نو د سم ځواب لاسته راوړلو لپاره دوه لارې شتون لري:

1. د پورتنی یو مجهوله دویمې درجې معادلې پر بنسټ کولای شو چې لاندې معادله په لاس راوړو:

$$X^2 + 4.5 \cdot 10^{-4} X - 2.3 \cdot 10^{-5} = 0$$

د یو مجهوله دویمې درجې معادلې دحل د فارمول څخه په ګټه اخیستنه، کولای شو د X قیمت لاس ته

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

راوړو:

$$X = \frac{-4.5 \cdot 10^{-4} \pm \sqrt{(4.5 \cdot 10^{-4})^2 - 4(1)(2.3 \cdot 10^{-5})}}{2(1)}$$

د دویم توکي حلیدل په محلول کې عملاً نا ممکن دي، ځکه په هغه کې د تولید شوو آیونونو غلظت د آیونایزیشن دپایلې غونډې منفي نه وي؛ نو پردې بنسټ لاس ته راغلی جذر مثبت قیمت لري چې عبارت دی له:

$$X = 4.6 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

2. د پرله پسې معادلې میتود: په دې میتود کې لومړی د X قیمت د مخکني میتود پر بنسټ پیدا کړو:

$$0.052 - X \approx 0.052$$

په دې صورت کې کېدای شي چې د $(3M - 4.8 \cdot 10^{-3})X$ معادلي په ګډه انځېستلو د HNO_2 دغلظت ډیره اندازه لاس ته راوړل شي:

$$[\text{HNO}_2] = 0.052 \text{ M} \quad 4.810^3 \text{ M} = 0.047 \text{ M}$$

د K_a په معادلي کې د $[\text{HNO}_2]$ د قیمت دځای پرځای کولو پر بنسټ، لاس ته راوړو چې:

$$\frac{X^2}{0.047} = 4.5 \cdot 10^{-4}$$

$$X^2 = 2.110^{-5}$$

$$X = 4.6 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

د $X = 4.6 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ د قیمت ځای پرځای کولو سره، موږ کولای شو چې $[\text{HNO}_2]$ قیمت بیا محاسبه کړو او د X قیمت تر لاسه کړو؛ په دې صورت کې بیا هم $X = 4.6 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ کېږي؛ نو پر دې بنسټ د متوالي میتود څخه باید ګډه واخستل شي ترڅو چې د X وروستی قیمت لاس ته راوړل شي کوم چې ډیورټیو پړاوونو سره توپیر ونه لري. (په ډیورټیو ځایونو کې داسې میتود ته اړتیا ده کوم چې سمه پایله او ځواب لاس ته راشي.)

درېم پړاو:

$$[\text{H}^+] = 4.610^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log 4.6 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 2.34$$

د ایونایزیشن سلنه

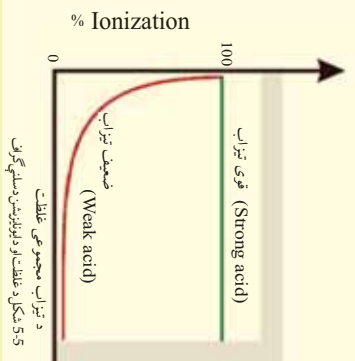
موږ ولیدل چې د K_a کمیت د تیزابونو خاصیت او قوت ښیي، د تیزابونو د قوت د ښودلو بل کمیت د ایونایزیشن او جلاکیدلو سلنه ده:

$$\text{د ایونایزیشن شوي تیزاب غلظت د تعادل په حال کې} = \frac{\text{ایونایزیشن سلنه}}{100}$$

د تیزاب لومړنۍ غلظت

غښتلي تیزابونه د ایونایزیشن د لوړې سلنه لرونکي دي، د تعادل په حال کې د مونویروټینیک تیزابونو (یو بنسټیز تیزاب)؛ لکه HCl لپاره د ایونایزیشن کیدلو وړ تیزابی غلظت د $[\text{H}^+]$ او یا $[\text{A}^-]$ د ایون د غلظت سره مساوي دی؛ نو پر دې بنسټ کولای شو لیکو چې:

$$100 \cdot \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HA}]_0 [\text{H}^+] } = \text{د ایونایزیشن سلنه}$$



په دې معادله کې $[\text{H}^+]$ د هایدروجن د ایون غلظت د تعادل په حال کې دی او $[\text{HA}]_0$ د تیزابو عمومي غلظت ښیي، په یاد ولرئ چې په دې ځای کې د پوښتنو حل، د پورټیو بیلګو د حل په شان دی؛ نو پر دې بنسټ د 0.1 M مولر فارمیک اسید د محلول د ایونایزیشن سلنه به له 4.1% سره مساوي وي.

د یو ضعیف تیزاب د ایونایزیشن اندازه، د تیزابو په لومړني غلظت پورې اړه لري. د تیزابي محلولونو ډیر رقیق کول، د هغوی د ایونایزیشن د سلنې لږ والی رابښي.

که چیرې تیزاب رقیق وي، د ذرو اندازه (مالیکولونه، نا ایونایزیشن شوې ذرې او د تیزابونو د آیونونو ټول حجم) په یو واحد کې کمېږي. د لي شاتلیه (Le Chatelier's) دقانون پر بنسټ (5 - 5 شکل) د دې قواو د خنثی کولو لپاره (په نړي محلول کې) د بل مخ ته لارښی، بې ثباته تعادل لپاره د نه ایونایزیشن شوي تیزاب څخه تر $[H^+]$ او مزدوجه القلی د تولید او تر ډیرو ذرو (دایونونو) د تولید پورې ورڅخه ګټه اخیستل کېږي.

5 - 6 : د القلیو د جلاکیدلو ثابتونه او ایونایزیشن ښي

د ضعیفه القلیو عمل دضعیفو تیزابونو په شان دی، کله چې امونیا په اوبو کې حل شي، لاندې تعادل ترسره کېږي:



د القلي ایونایزیشن په دې تعامل کې د OH^- د ایونونو تشکیل ښیي چې د تودوخې په $25^\circ C$ کې غلظت $[H^+] > [OH^-]$ دی؛ اوږو د ټول غلظت په تړلې، ښکارېږي چې اوبه په ډیره لږه اندازه جلاکېږي، نو کولای شو چې د اوبو غلظت ثابت ومو، پر دې بنسټ د تعادل د ثابت معادله کولای شو داسې ولیکو:

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

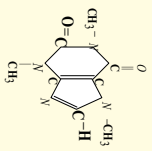
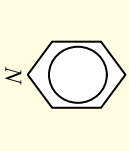
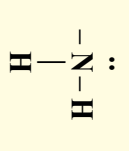
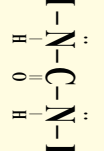


د اوبو داتومونو د جلاکیدلو ثابتونه او د اوبو په لږوالي

په پورتنۍ معادله کې K_b د القلیو د ایونایزیشن ثابت دی او د ځینو ضعیفو القلیو د ایونایزیشن ثابت په لاندی جدول کې لیکل شوی دی. د یادولو وړ ده چې د دې ټولو مرکبونو قلویت د ازادو الکترولیتونو د جوړو پورې اړه لري چې د هغوی د نایټروجن په اټوم کې شتون لري. دضعیفه القلیو دمسالویه حل کې هم هغه عمل ترسره کېږي چې دضعیفو تیزابونو دمسالویه حل کې کارول شوی، په دې توپیر سره چې په تیزابونو کې د $[H^+]$ غلظت محاسبه شوی؛ خو په القلیو کې لومړی د $[OH^-]$ غلظت محاسبه کېږي.

(4 - 5) شکل د ځینو ضعیفه القلیو د ایونایزیشن ثابت او د هغوی مزدوج تیزابونه د تودوخې په $25^\circ C$ کې.

دالقلي نوم	فارمول	جوړښت	Kb	مزدوجه القلي	Ka
ایټایل امین	$C_2H_5NH_2$	$CH_3-CH_2-\ddot{N}-H$ H	$5.2 \cdot 10^{-4}$	$C_2H_5NH_3^+$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
میتایل امین	CH_3NH_2	$CH_3-\ddot{N}-H$ H	$4.4 \cdot 10^{-4}$	$CH_3NH_3^+$	$5.2 \cdot 10^{-4}$

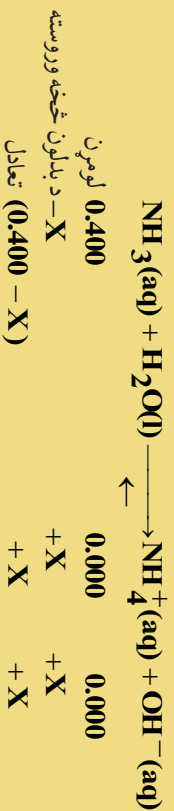
کافیتین	$C_8H_{10}NH_2$		$4.1 \cdot 10^{-4}$	$C_8H_{10}NH_3^+$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
امونیا	NH_3		$1.8 \cdot 10^{-5}$	NH_4^+	$5.2 \cdot 10^{-4}$
پایریدین	C_5H_5N		$1.7 \cdot 10^{-9}$	$C_5H_5NH^+$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
انیلین	$C_6H_5NH_2$		$3.8 \cdot 10^{-10}$	$C_6H_5NH_3^+$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
یوریا	N_2H_4CO		$1.5 \cdot 10^{-14}$	$NH_2CONH_3^+$	$5.2 \cdot 10^{-4}$

مثال: د امونیا د $0.400 M$ محلول pH محاسبه کړئ.

حل:

هغه عملیه موری چې په ضعیفو تیزابونو کې ترسره کړې ده، کولای شو چې په دې مواردو کې یې هم ترسره کړو:

لومړی پړاو: X د $[NH_4^+]$ او $[OH^-]$ یونونو د غلظت په توګه په مول پر لیتر د تعادل په حال کې منو او لیکو چې:



دویم پړاو: د (4-5) جدول څخه په ګټه اخیستنه د القلي د یونایزیشن ثابت په لاندې ډول لیکو:

$$Kb = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$$\frac{X^2}{0.4 - X} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$$\frac{X^2}{0.4 - X} \approx \frac{X^2}{0.400} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$$\frac{0.4 - X}{X^2} \approx \frac{0.400}{X^2}$$

$$X^2 = -7.2 \cdot 10^{-6}$$

$$X = 2.7 \cdot 10^{-3}$$

دویم پړاو: د تعادل په حال کې $[OH^-] = 2.7 \cdot 10^{-3}$ دي. نو لیکلای شو چې:

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log(2.71 \cdot 10^3) \\ \text{pOH} &= 2.57 \\ \text{pH} &= 14 - \text{pOH} = 14 - 2.57 \\ \text{pH} &= 11.43 \end{aligned}$$

په ياد ولړۍ چې د اوبو څخه د $[\text{OH}^-]$ غلظت لری شوي دی، څرنگه چې د $[\text{H}^+]$ غلظت د اوبو څخه لری شوی وو.

حل يي کړئ

د ميتال امين د محلول 0.26 مولر محلول pH محاسبه کړئ. (د 4-5) جدول څخه گټه واخلي)

د پنځم څپرکي لنډيز

- د ارهينوس د نظريې پر بنسټ تيزابونه هغه مرکبونه دي چې په اوبلن محيط کې د هايډروجن ايون او قلبي هغه مرکبونه دي چې په اوبلن محيط کې د هايډروکسايډ ايون توليدوي.
- د برونسټيټه د نظريې پر بنسټ تيزابونه پروتون ورکونکي مرکبونه او قلبي پروتون اخيستونکي مرکبونه دي.

- د ليميس د نظريې پر بنسټ تيزابونه هغه مرکبونه دي چې ازاد جوړه الکترونونه اخلي؛ يعنې الکترون اکسيټور دي او قلبي هغه مرکبونه دي چې د الکترونونو ازادې جوړې لري اونور توکونه يې ورکولی شي.
- د تيزابونو پالنې شونو ته د هماغه تيزاب مزدجه قلبي او د القليو پالنې شونو ته د هماغه قلبي مزدوج تيزاب ويل کيږي.

- که چيرې تيزابونه اويا قلبي په بشپړه توگه جلا شي، غښتلي او که په بشپړه توگه په ايونونو جلا نه شي ضعیف نومول کيږي.

- د هايډروجن ايون (H^+) په اوبلن محيط کې د هايډورنيم ايون (H_3O^+) بڼه لیکي.

- د مقطرو اويا خالصو اوبو د جلا کيدو ثابت $1.0 \cdot 10^{-14} = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_w$ دی.

- د $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ هايډروجن د ايونونو د غلظت د منفي لوگارتم يا $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ څخه عبارت دی، داسې چې:

- که چيرې $\text{pH} = 7$ وي محيط خنثی، که $\text{pH} < 7$ وي، محيط تيزابي او که چيرې $\text{pH} > 7$ وي، محيط قلبي دی.

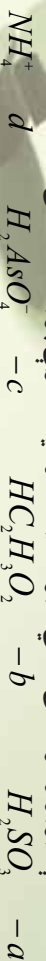
- K_a د تيزاب د جلا کيدو ثابت او K_b د قلبي د جلا کيدو ثابت او K_a د تعادل ثابت دی او يا K_a د تيزابو د جلا کيدو د تعادل ثابت او K_b د قلبي د جلا کيدو د تعادل ثابت دي.

د پنځم څپرکي پوښتنې

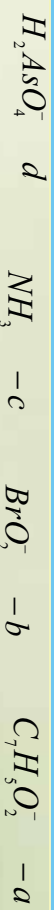
1. د تيزاب - قلبي مزدوجی جوړی په لاندی تعاملونو کی پیدا کړئ:

- $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- $\text{HF}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$
- $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- $\text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

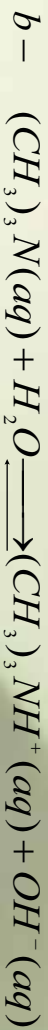
2. د لاندې تيزابونو مزدوجی قلبي د برونسټيټه - لوري د نظريې پر بنسټ وټاکئ.



3. د برونسټيټه - لوري لاندې مزدوجي قلبي نښاني کړئ.



4. په لاندې درکړ شوه هرې یوې معادلې کې د برونستین-لوري تیزابونه او القلي په کین لور کې او همدارنگه مزدوج تیزابونه او مزدوجې القلي یې په ښي لور کې وټاکئ:



5. روښانه یې کړئ چې د خالصو اوبو برېښنا تیرونه ولې ضعیفه ده؟

6. د یو القلي محلول قلوي توب څه معنایي؟

7. د لاندې هر یو محلول د $[H^+]$ غلظت محاسبه کړئ او وولئ چې ددې دریو محلولونو څخه کوم یو یې تیزاب، القلي او یا خنثي محلول دی؟

د تیزاب او القلي اړیکې محلول دي؟
 $a - a$ $[OH^-] = 0,00005M$ ؛ $b - b$ $[OH^-] = 3,2 \times 10^{-9} M$ ؛ $c - c$ $[H^+] = 3,2 \times 10^{-9} M$ ؛ $d - d$ $[H^+] = 3,2 \times 10^{-9} M$

دې.

8. که چېرې A په محلول کې د B د محلول په نسبت 200 ځله ډیر وي، د دې دوو محلولونو pH به یو له بل څخه څومره توپیر ولري؟

9. لاندې جدول په لومړي سر کې بشپړ کړئ او وروسته وولئ چې آیا اړوند محلولونه تیزابي او یا داسې قلوي دي؟

$[H^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH	تیزاب دی یا قلوي؟
$7,5 \times 10^{-10}$				
	$3,6 \times 10^{-10} M$			
		8,25		
			5,70	

10. د OH^- د ايون مولري غلظت د $C_2H_5NH_2$ په $0,075M$ محلول کې محاسبه کړئ، وروسته د محلول pH هم پیدا کړئ ($K_b = 6,4 \times 10^{-4}$).

11. د لاندې القلیو او د اوبو د کیمیايي تعامل معادلې او همدارنگه د K_b معادلې ولیکئ.

a - پروپیل امین $C_3H_7NH_2$ - b مونو هایدروجن فاسفیت (HPO_4^-)، ايون بنزوئیت $C_6H_5CO_2^-$.
 12. a - څښتنی تیزاب څه ډول یو تیزاب دی؟ b - $[H^+]$ غلظت د HCl په $0,500M$ اوبلن محیط کې

څومره دی؟

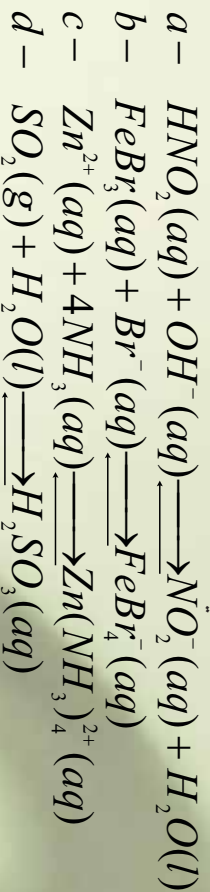
13. دهغه محلول pH محاسبه کړئ کوم چې د هغه په $0,6L$ کې $2,00g$ Li_2O حل شوی وي.

14. د بنزوئیک اسید ($HC_7H_5O_2$) د جلاکیدلو ثابت $6,3 \cdot 10^{-5}$ دی، که چېرې د نوموړي تیزاب لومړنی غلظت $0,05M$ وي، د H_3O^+ ، $C_7H_5O_2^-$ او $HC_7H_5O_2$ غلظتونه د تعادل په حالت کې محاسبه کړئ.

15. د برونستین-لوري القلي باید د څه ډول الکترولیت جوړښت لرونکي وي؟

16. د لاندې القلیو د اوبلنو محلولونو د آیونیزیشن کیمیايي معادله او K_b اړیکه ولیکئ. $a -$ د ډلي میتال امین $((CH_3)_2NH)$ $b -$ د کاربونیټ آیون (CO_3^{2-}) د فارمیت آیون.

17. په لاندې تعاملونه کې د لیویس تیزاب او القلي وټاکئ.

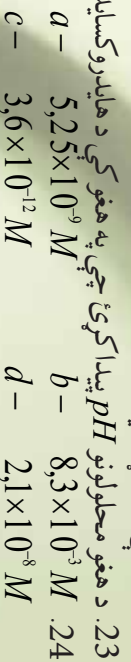


18. وړاندوینه وکړئ چې د لاندې جوړو د اجزاو څخه کوم یو بې زباته تیزابي اوبلن محلولونه جوړ وي؟
 $a -$ یا K^+ یا $C_4^{2+} - b -$ یا Fe^{3+} یا $Fe^{2+} - c -$ یا Al^{3+} یا Ga^{3+} .
 د هغو لامل روښانه کړئ.

19. د تودوخې په $25^\circ C$ کې د H^+ آیونونو شمیر په $1.0mL$ خالصو اوبو کې محاسبه کړئ.
 20. SO_2 گاز $3.9L$ حجم لري چې د تودوخې په $25^\circ C$ کې په $1.0L$ اوبو کې حل کېږي، که چېرې د SO_2 او اوبو د تعامل څخه H_2SO_3 مرکب تولید شي، د حاصل شوي محلول pH به څومره وي؟
 21. لاندې درکړ شوي معادله په لومړي سر کې بشپړه او وروسته د تیزابیت د قدرت په پام کې نیولو سره ووايست چې د تعامل دسرته رسيلو لوري به یې ډیر شي خواته وي او یا دا چې کین خواته.



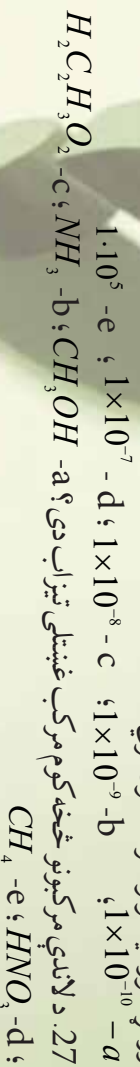
22. د تودوخې په $25^\circ C$ کې د یو پیالې قهوي pH 5.12 اندازه اوسنچول شوې دي، د هایدروجن د آیون غلظت به یې څومره وي؟
 23. د هغو محلولونو pH پیدا کړئ چې په هغو کې د هایدروکساید د آیون غلظت په لاندې ډول وي:



25. په $25^\circ C$ کې د $H_2CN(aq)$ د $0.05M$ محلول pH او جلا کیدو سلنه پیدا کړئ، (د نوموړي تیزاب K_a له 3-5). جدول څخه واخلي.

26. محلول د $200mL$ له $H_2C_2O_4(aq)$ د $0.2M$ محلول او $100mL$ له $0.1M$ د $NaOH(aq)$ محلول دمحلولونو څخه جوړ شوی دی ،د وروستۍ جوړ شوي محلول pH محاسبه کړئ.

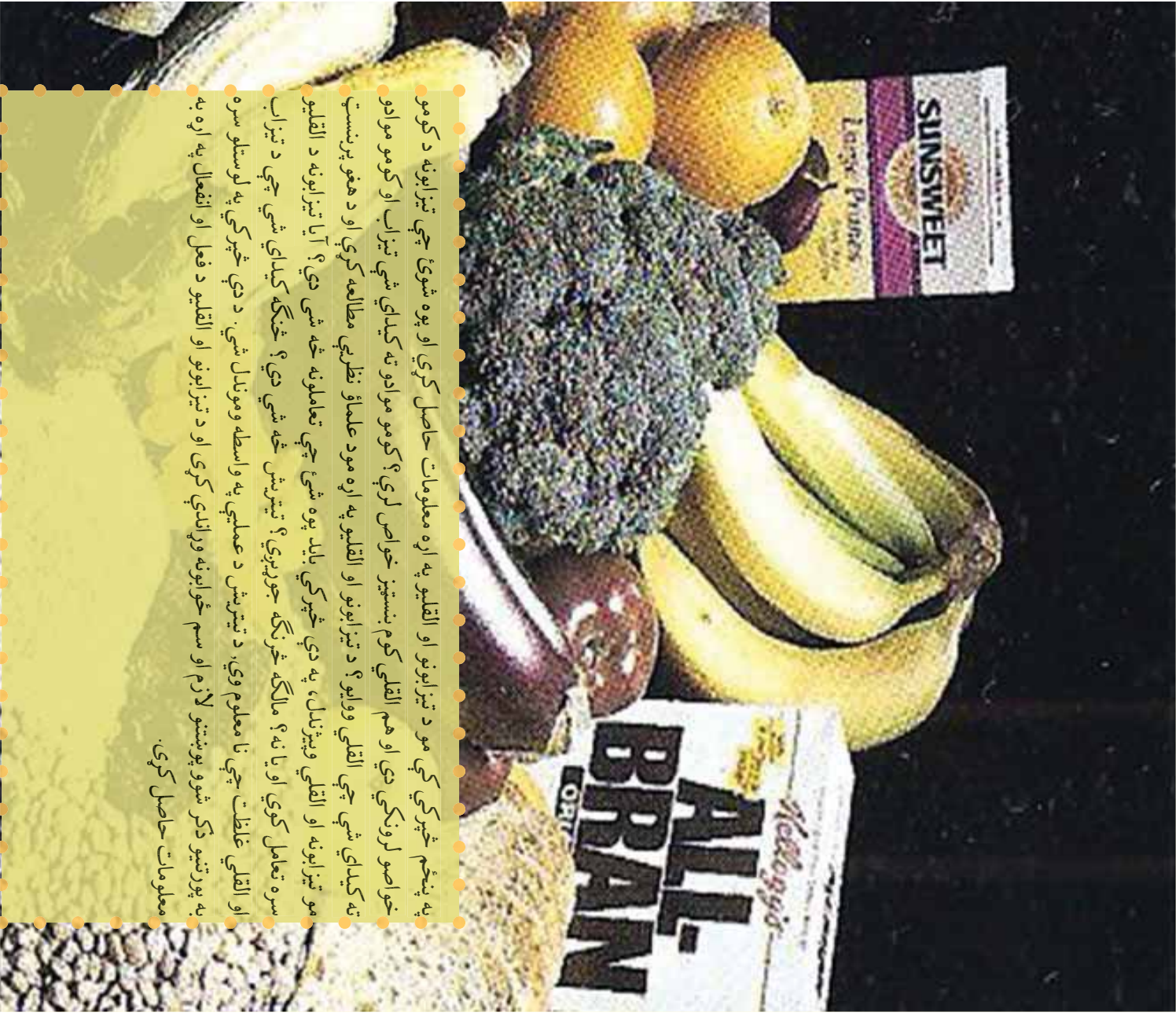
27. د یو ضعیف تیزاب د جلا کیدو ثابت (K_a) چې $0.1M$ غلظت لري او $pH = 5$ دی، د لاندې کومو ورکړ شویو قیمتونو سره سمون لري؟



27. د لاندې مرکبونو څخه کوم مرکب غښتلی تیزاب دی $a - CH_3OH$ ؛ $b - NH_3$ ؛ $c - H_2C_2O_4$ ؛ $d - CH_4$ ؛ $e - HNO_3$ ؛
 28. د لاندې ورکړ شوو مرکبونو د کوم یو اوبلنو محلولونو څخه د آیې لټمس کاغذ رنگ په سور رنگ تبدیلوي؟ $a - NH_3$ ؛ $b - NaOH$ ؛ $c - H_2S$ ؛ $d - C_2H_3OH$ ؛ $e - Al(OH)_3$



د تیزابونو او القلیو تعاملونه



په پنځم څپرکي کې مو د تیزابونو او القلیو په اړه معلومات حاصل کړي او پوه شوی چې تیزابونه د کومو خواصو لرونکي دي او هم القلي کوم بنسټیز خواص لري؟ کومو موادو ته کیدای شي تیزاب او کومو موادو ته کیدای شي چې القلي وویو؟ د تیزابونو او القلیو په اړه مو د علماؤ نظريې مطالعه کړي او د هغو پرنسپسټ مو تیزابونه او القلي وپېژندل، په دې څپرکي باید پوره شی چې تعاملونه څه شی دي؟ آیا تیزابونه د القلیو سره تعامل کوي او یا نه؟ مالګه خړنگه جوړېږي؟ تیتريش څه شی دي؟ څنگه کیدای شي چې د تیزاب او القلي غلظت چې نا معلوم وي، د تیتريش په واسطه وموندل شي. د دې څپرکي په لوستلو سره به پورتینو ډګر شورو پوښتنو لارم او سم ځوابونه وړاندې کړی او د تیزابونو او القلیو د فعل او انفعال په اړه به معلومات حاصل کړی.

6- 1 د تیز اوبونو او القلیو تعاملونه او د مالګو جوړېدل

په ژوندیو اورګانیزمونو، صنعت او کیمیاوي لابراتوارونو کې زیات تعاملونه ترسره کېږي، کېدای شي چې د لینډي او تحلیل پرنسپ په ډلو وریشل شي، دلته د هغوی په هکله لنډ معلومات ورکول کېږي.

6- 1- 1: ترکیبي تعاملونه

په دې ډول تعاملونو کې دوه اویا څو مادې یو له بل سره ترکیب کېږي او یوه نوې ماده تشکیلوي، د دې تعامل د معادلې عمومي بڼه په لاندې ډول دی:



په پرزنتي معادله کې X او A کېدای شي یو عنصر اویا مرکب اوسي؛ د بیلګې په ډول:



د عنصرونو تعامل د اکسیجن سره:



یو له بل سره د دوو غیر فلزونو تعامل:

د غیر فلزونو سره د فلزونو تعامل: په دې ډول تعاملونو کې ډیر زیات ایزوني مرکبه تشکیلېږي؛ د بیلګې په ډول: سوډیم د کلورین سره:

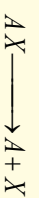


د اکسایدونو ترکیبي تعامل: د غیر فلزونو اکسایدونه د اوبو سره تعامل کوي تیزابونه جوړوي او د فلزونو اکسایدونه د اوبو سره تعامل کوي او القلي جوړوي؛ همدارنګه د فلزونو اکسایدونه د غیر فلزونو د اکسایدونو سره تعامل کوي مالګه جوړوي:



6- 1- 2: تجزیه یي تعاملونه

تجزیه یي تعاملونه د ترکیبي تعاملونو معکوس دي، په دې ډول تعاملونو کې کیمیاوي مرکبه تجزیه کېږي د یو مرکب څخه دوه یا څو مرکبه جوړېږي:



تجزیه یي تعاملونه انډوترمیګ دي چې د تودوخې یا برېښنا په واسطه ترسره کېږي. د تجزیه یي تعاملونو بیلګې په لاندې ډول دي:

په دوو مرکبونو باندې ډیو مرکب تجزیه:

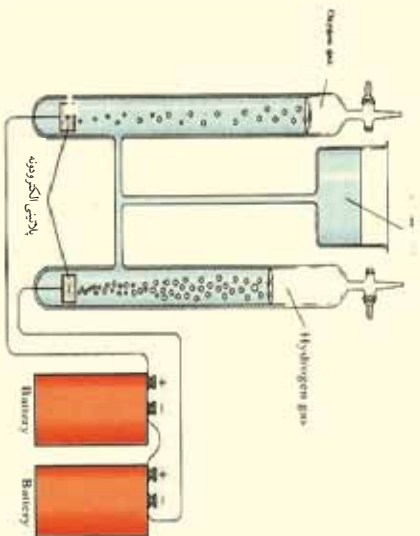
په 1774 م کال کې پرنسټي HgO ته تودوخه ورکړه چې په پایله کې یې سیماپ او اکسیجن لاس ته راوړل:



الکترولیز: د برېښنا په واسطه د مرکبونو تجزیه د الکترولیز په نوم یادېږي؛ د بیلګې په ډول: که چېرې د برېښنا بهیر د اوبو څخه تیر شي نو اوبه د لاندې معادلې سره سم هایدروجن او اکسیجن باندې تجزیه کېږي:

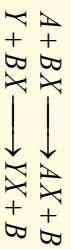


د تیزابونو تجزیه



(6- 1) شکل د اوبو د برقي تجزیه دستگاه ښيي

په دې ډول تعاملونو کې د مرکبونو د ماليکول یو عنصر د ورته عنصر په واسطه تعویض کېږي، تعویضي تعاملونه ډیر زیات د اوبو په محیطونو کې ترسره کېږي:



په پورتنیو عمومي تعاملونو کې A ، B ، او X عنصرونه دي او AX او BY مرکبونه راښيي.

د فلزونو سره د تیزابونو تعاملونه

ډیر زیات فعال فلزونه د تیزابو د محلولونو (د بیلګې په ډول: کلوریک اسید او یا سلفوریک اسید) سره تعامل کوي چې په پایله کې د هایدروجن ګاز او مالګه تشکیل یږي:



(6- 2) شکل د مګنیزیم او هایدرو کلوریک اسید د تعامل دستگاه ښيي

پاملرنه: هایدرو کلوریک اسید په هغو فلزونو چې مثبت پوټنسیال (E°) ولري، اغیزه نه لري چې بیلګې یې کېدای شي سره زړه سپین زړه، مس او سیماب وړاندې شي.

دوه ګونې تعویضي تعاملونه

په دې ډول تعویضي تعاملونو کې د دوو مرکبو ایونونو یو د بل ځای دمرکب په مالیکولونو تعویض وي او نوي مرکبونه تشکیلوي، دا ډول تعاملونه عموماً په اوبلنو محیطونو کې ترسره کېږي:



(3- 6) شکل د PbI_2 د ډیررنگ درسوب تشکیل ښيي

په دې معادلي کې X, A, Y او BY ايون يا دمرکبزو ماليکول وي. لاندې د دې

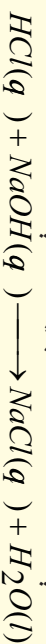
جول تعاملونو ځينې بيلگې وړاندې شوي دي.

د رسو يونو تشکيل: که چېرې د تعامل کوونکو موادو مثبت آیونونه د نورو تعامل کوونکو موادو د منفي آیونونو سره يو ځای شي، نوې رسوب کوونکې مرکبونه توليد کېږي چې د دې جول تعاملونو بيلگه کېدای شي د سرب نايترېټ د مرکب تعامل د پوټاشيم آیودايد سره وړاندې شي:



6 - 2: د تيزايونو او الفليو د خښي کولو تعاملونه او د مالګې جوړېدل

د دوه گونې تعوضي تعاملونو ډير مهم تعامل عبارت له: د الفلي په واسطه د تيزايونو د خښي کولو تعاملونه او دهغوی برعکس تعاملونه دي چې د اوبو او مالګې په تشکيل پلي ته رسېږي؛ د بيلگې جول:



د خښي کيدلو تعاملونه په اولين محيط کې تر سره کېږي؛ کله چې تيزايونه او الفلي په اولين محيط کې شتون ولري، په اوبو کې حل او په ايونونو توپه کېږي؛ د بيلگې په جول:



که چېرې پورتنی محلولونه يو دبل سره مخلوط شي، لاندې تعامل ترسره کېږي:

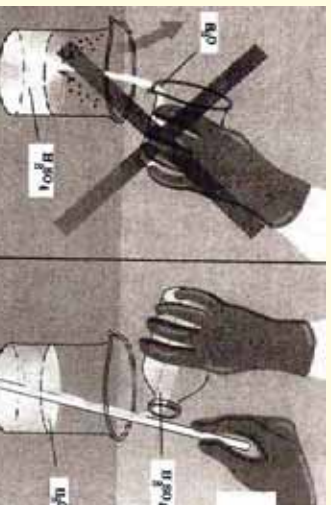


(6 - 4) شکل د سونډم هایدروکسايډ په واسطه د تيزاب د خښي کول



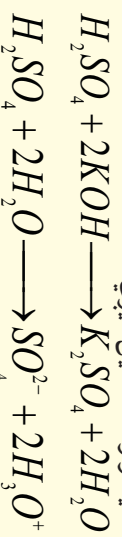
(6 - 4) شکل د پورتنۍ تعامل دستگاه نښتې

پاملرنه: کله چې تيزايونه؛ لکه سلفوريک اسيد نري (ريقق) کوئ نو هېڅکله اوبه په تيزايو باندې سمدا لاسه ورزناتې نه کړئ، د لاندې شکل سره سم عمل وکړئ:



(6 - 5) شکل: په تيزايونو باندې د اوبو زناتولو سمه لاره

د خښي کولو په تعامل کې د هایدرونيتم آیونونه او هایدروکسايډ آیونونه سره تعامل کوي چې د اوبو ماليکولونه تشکيل کېږي:





که چیری دلاس ته راغلي محلول اوبه براس شي، د پړتاشیم او سلفیت آیونونه یو له بل سره تعامل کوي چې د مالګې کرسټلونه جوړوي.



فعالیت

شیرینی جوړول د تیزابو او القلیو تعامل دی خوږه خوښا او بیکینګ پوډر د تیزاب او القلي د خنثي کولو د تعامل په پایله کې منځته راځي چې د هغوی څخه نرمه شیریني په لاس راځي، دا بدلونونه څرنگه ترسره کېږي؟ دشرینی د جوړولو مواد خوږه خوښه او سودیم هایدروکربونیټ ($NaHCO_3$) دي چې د هغوی اوپلن محلول د القلیو خاصیت لري، کله چې دا مواد د شیرینی د خمیرې تومني سره چې تیزابي ترکیب لري د ګټې اخیستنې لاندې ونیول شي، د تیزاب - قلوي تعامل ترسره او د کاربن ډای اکساید ګاز آزادېږي. د شیریني د تومني تیزابي ترکیب کیدای شي چې له موادو؛ لکه ماسته، تروې غوړي، د لیمو اوبه، کرومیم تارتاریټ یا سرکه وي په نوموړې تومني کې د کاربن ډای اکساید ګاز تشکیل او د خمیرې په منځ کې بند شوی دی چې د پخیدو په وخت کې دخمیرې د پرسیدو لامل کېږي.

که چیرې د شیریني تومنه تیزابي مرکبونه ونه لري او یا ډیری نرمی شیریني ته اړتیا وي، په دې صورت کې د بیکینګ د پوډرو څخه ګټه اخستل کېږي، بیکینګ پوډر د شریني د خوښې او ډیو جامد او وچ تیزاب لکه: کرومیم تارتاریټ، تارتاریک تیزاب او نشایستي مخلوط دي، که چیرې د بیکینګ وچ پوډر د تومني په اوبه لرونکې شیرې باندې ورزیاتي شي، په دې صورت کې به د تیزابو - القلي تعامل ترسره شي.

ځینې وختونه د بیکینګ پوډرو څخه په دوه منظرو ګټه اخیستل کېږي.

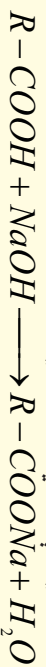
الف: د شیریني د خوښې سره د تارتاریټ تیزابو تعامل او په تومنه کې د کاربن ډای اکساید د پوکاڼیو جوړېدل.

ب: سودیم المونیم سلفیت (که چیرې تومنه په منقل کې وي) د خوږې خوښې سره تعامل کوي چې دا تعامل د نرمې شیریني او چاکلیټونو د جوړېدو لامل ګرځي.

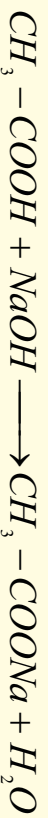
- 1- که چیرې د شیریني په جوړولو کې د خوږې خوښې اندازه لږه او یا دا چې ډیره وي څه به واقع شي؟
- 2- د پورتنی تعامل معادله ولیکئ.

6-2-1. د القلیو سره د عضوي تیزابونو تعاملونه

کاربوکسیلیک اسیدونه عضوي تیزابي مرکبونه دي چې القلي خنثي کوي.

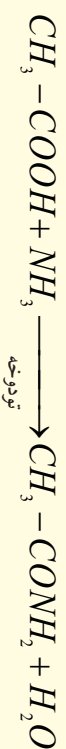


د بیلګې په ډول: استیتیک اسید د سودیم هایدروکساید سره تعامل کوي چې سودیم استیات او اوبه جوړوي:

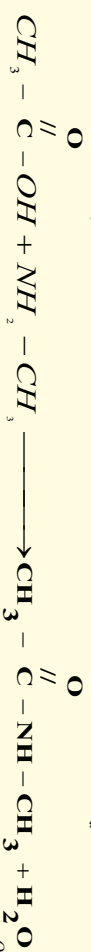


استیتیک اسید د امونیا سره تعامل کوي، امونیم استیات تولیدوي چې محیط خنثی کېږي:

که چیرې عضوي تیزابونو ته د امونیا سره په لوړه تودوخه کې تعامل ورکړل شي. یو مالیکول اوبه جلا کيږي:

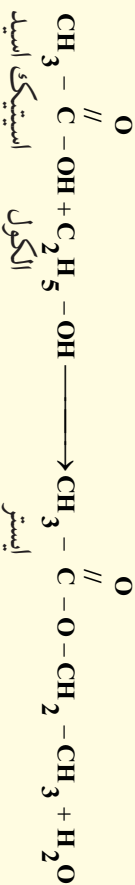
$$CH_3 - COOH + NH_3 \xrightarrow{\text{تودوخه}} CH_3 - CONH_2 + H_2O$$


امینونه چې عضوي القلي دي، د عضوي تیزابونو سره تعامل کوي، اوبه او امایډ جوړوي:



د $-NH - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C}$ - وظیفه یي ګروپ په نوم یادېږي چې ډیر زیات مصنوعي پولي میرونه؛ د بیلګې په ډول: نیلون او طبیعي پولي میرونه دهمدي وظیفه یي ګروپ لرونکي دي.

ایسترونه هغه مرکبه دي چې د تیزابونو او د عضوي الکولونو د خنثی کیدلو د تعامل څخه لاس ته راځي:



6- 2: 1. خنثي کول او د تعامل تودوخه

تیزابونه او القلي مرکبه یو له بل سر تعامل کوي، مالګه او اوبه تولیدوي چې یوه اندازه تودوخه او ګرمي هم منځ ته راځي، دا تعاملونه د خنثی کولو د تعاملونو په نوم یادېږي، د قوي تیزابونو او قوي القلیو د خنثی کیدو تودوخه له $13.7 Kcalory/mol$ سره سمون لري؛ دیلګې په ډول:



د خنثی کیدني تعاملونه په اوبلن محیط کې ترسره کېږي، کله چې تیزاب او القلي په اوبلن محیط کې شتون ولري، په آیونونو توپه کېږي؛ دیلګې په ډول:



کله چې دا دوه مخلوطونه یو د بل سره یوځای شي، لاندې تعامل ترسره کېږي:



6- 3: 3. تیتريشن یا عیارونه (Titration)

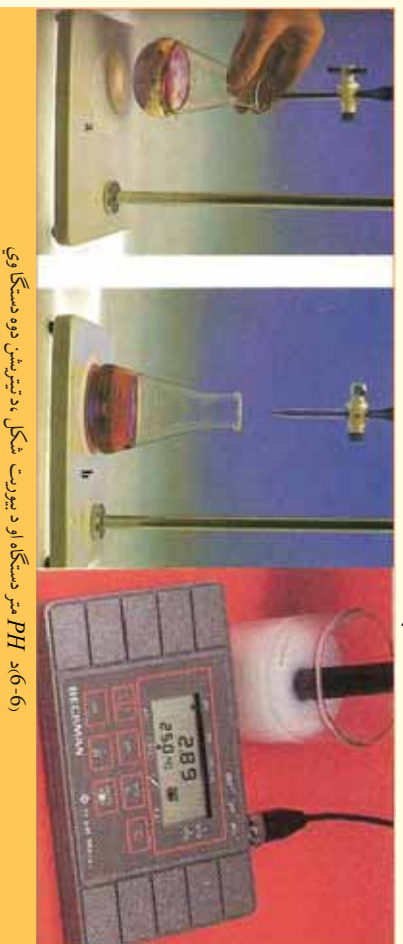
د څاڅکو، څاڅکو په اندازه د تیزابو وزنونه په القلیو باندې او برعکس یې عبارت له تیتريشن عمليې څخه ده چې د حجم دموښلو او یا د تیزابونو او القلیو غلظت دموښلو په غرض ترسره کېږي.

تیتريشن یا عیارونه هغه عملیه ده چې د هغې په وسیله کیدای شي د یو محلول د ټاکلې ځانګړتیا څخه په ګټې اخیستې سره د بل محلول ځانګړتیا او خواص چې روښانه نه وي، وموندل شي. په کیمیا کې د تیزاب-القلیو د محلولونو د حجم، غلظت او pH د موښلو لپاره ډیر زیات د تیتريشن د عمليې څخه ګټه اخیستل کېږي. د تیتريشن په عمليې کې له دوو لاري څخه کار اخیستل کېږي چې لومړي طریقه یې عبارت د pH متر څخه ګټه اخیستنه ده، په دې طریقه کې د pH متر الکترونه په هغه ایرلن ماپر کې ایښودل کېږي کوم چې په هغه کې ازمایښتي محلول شته او د pH اندازه یې موندل کېږي او د تیتريشن عمليې ته تر هغه وخته دوام ورکول کېږي چې pH د 7 سره مساوي شي.

دویمه طریقه د ځانګړو ښودونکو (Indicator) څخه د ګټې اخیستې لاره ده کوم چې په تیزابي او القلي محلولونو کې په کارورل کېږي، ددې ښودونکو رنگ په ټاکلي pH کې بدلون مومي، کله چې د ښودونکي رنگ د تیتريشن په پایله کې بدلون وموند، نو دیوریت چوړۍ (شیردهن) ووتړئ چې دلته به تیرانت د ټاکلي حجم، غلظت او pH سره ولري، د لاندې فورمول پر بنسټ کېدای شي چې د اړونده تیزابو او القلیو دمحلونو غلظت اویا حجم په لاس راوړل شي:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

په دې فورمول کې C_1 د تیزاب غلظت، V_1 د تیزاب حجم، C_2 د القلي غلظت او V_2 د القلي حجم رښې. لاندې شکلونه د تیتريشن د عمليې دستگاه او دهغې دوه طریقې رښې:



د (6-6) pH متر دستگاه او د بیوریت شکل، د تیتريشن دوه دستگاه وي

نوټ: د بیوریت او یا بل درجه لرونکي سامانونو د درجو دلو ستلو په وخت کې دسترګو او درجه لرونکي بیورټ ترمینځ فرضي خط باید بشپړ په یوې افقي سطحې کې وي.

د تیتريشن له عمليې په واسطه د تیزابو او یاد القلیو د حجم او غلظت ټاکنه

د تیتريشن د عمليې وروسته د لاندې فورمول په واسطه کېدای شي چې د تیزابو او یا القلي حجم او غلظت محاسبه کړل شي:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

په دې فورمول کې C_1 د تیزابو غلظت او V_1 د تیزابو حجم، C_2 د القلي غلظت او V_2 د القلي حجم افاده کوي پورتني شکلونه د تیتريشن د عمليې دستگاه او دهغې دوه طریقې ښې.

لومړۍ بېلګه: که چېرې د تیتريشن په عمليې کې $NaOH$ د $20mL$ ، $0.3molar$ محلول د خنثي کولو

لیاره د HCl د محلول $30mL$ په اندازه لګښت موندلی وي، HCl د محلول غلظت به څومره وي؟

$$C_1 = 0.3molar$$

$$C_1 V_1 = V_2 V_2$$

$$V_1 = 20mL$$

$$C_2 = \frac{C_1 V_1}{V_2}$$

$$V_2 = 30mL$$

$$C_2 = \frac{0.3molar \cdot 20mL}{30mL}$$

$$C_2 = ?$$

$$C_2 = 0.2molar$$

دویمه پیلګه: که چیرې د تیتريشن په عملي کې د 20mL محلول د NaOH چې 0.3molar غلظت لري، د 30mL په اندازه د H_2SO_4 محلول په واسطه خنثی شي د H_2SO_4 د محلول غلظت به څومره وي؟ حل:



$$C_1 = 0.3\text{molar}$$

$$C_1 V_1 = V_2$$

$$V_1 = 20\text{mL}$$

$$C_2 = \frac{C_1 V_1}{V_2}$$

$$V_2 = 30\text{mL}$$

$$C_2 = \frac{0.3\text{molar} \cdot 20\text{mL}}{30\text{mL}}$$

$$C_2 = ?$$

$$C_2 = 0.1\text{molar}$$

فنايت

د چرګي د هګۍ پوستکي او تيتريشن يې

په امريکا کې د 1960 - 1970 کالونو پورې د DDT څخه د حشره وژونکې مادې په توګه ډیره ګڼه اخيستل کېده، له بدمرغه ماده د سيندونو اوبو ته وړندته کېده او له دې لارې څخه د اوبو مړغانو ته دننه کيده چې د هغوی د هګيو په پوستکو باندې يې ډیره منفي اغيزه واجوله چې د هغوی د هګيو پوستکي مایلدونکي او کمزوري کيدل، چې د بچيو د زېږيدلو څخه وړاندې به ماتيدل، نو له دې کبله د DDT څخه په دې هکله ګڼه اخيستنه ودول شوه او د هغه څخه وروسته په امريکا کې د عقاب دمرغه د زېږيدلو بهير دوه واړې زيات والی حاصل کړ.

په هغو هګيو کې د کلسيم کاربونيټ د سليني مقدار دټاکلو لاره چې د چرګي د هګيو د پوستکي د زيات کلکوالي لامل ګرځي، د تيتريشن په طريقه لاس ته راوړل کېږي.

ګولاره

1- 150mL ملي ليتره فلاسک وچ کړئ او په هغه باندې لېبل ووهئ، د هغه وزن اندازه او په يو جدول کې يې وليکئ.

2- ديوې چرګي دهګي ټول پوستکي چې دنورو مولو څخه پاک دي، په نوموړي فلاسک کې واچوئ او هغه هم وچ کړئ.

3- يو بيوريټ د تيتريشن د عمليې په غرض برابر کړئ، د هغه په منځ کې داسې NaOH ځای په ځای کړئ چې به هغه کې يو ګانې ونه ليدل شي او تر صفر درجې پورې وکټ شي.

4- 250mL يو بل فلاسک وچ او برابر کړئ او په هغه کې د 25mL د مالګي تيزاب وزنات کړئ کوم چې غلظت يې 0.1molar وي او په هغه باندې د 50mL په اندازه مقطرې اوبه او 20 څخه تر 25 شاخکو پورې د فينول فتالين محلول هم وزنات کړئ.

5- په ډير احتياط سره په فلاسک کې د NaOH محلول تر هغه وخته پورې وزنات کړئ کوم چې ارغواني کم رنگه رنگ وليدل شي، نو د مصروف شوي NaOH مقدار يادداشت کړئ.

6- NaOH مولاريتي محاسبه کړئ.

7- د چرګي دهګي وچ شوی پوستکي د دويم وار لپاره وزن کړئ او په پوډونو کې تبديل کړي.

8- 0.2g د چرګي د هګي وچ شوی پوستکي په يو فلاسک کې واچوئ په هغې باندې 50 ملي ليتره د مالګي تيزاب وزنات کړئ او هغه د څو دقيقو لپاره ولرئ.

9- لاس ته راغلی محلول د NaOH په واسطه تيتريشن کړئ.

10- د مولونو شمير چې د محلول څخه وتلی دی ، محاسبه کړئ.

11- د کلسيم کاربونيټ د مولونو موجود شمير د چرګي په هګي کې محاسبه کړئ.

تفاعلمونه:



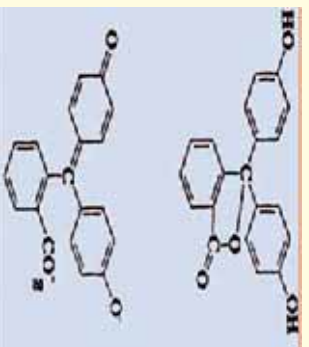
د تیریشن ښودونکی:

د تیزابو- القلیو ډیر زیات ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د تیزاب یا القلی په توګه عمل کوي اود دې ښودونکو رنګ د pH یاد محیط د H^+ د غلظت په مقابل کې حساس دی، په تیزاب او قلوي محیطونو کې رنګ بدلون مومي. دا ښودونکی ترخپرنې لاندې نېسو. په عمومي ډول ښودونکي په درې ډوله دي چې هر یو لاندې مطالعه کوو.

لومړی ډله: هغه ښودونکي دي چې د $pH = 7$ په شاوخوا کې یې رنګ بدلون مومي، د هغوی بېلګه کېدای شي چې لټمس وړاندې کړي شي، ددې ښودونکي رنګ په $pH = 5.5$ څخه تر $pH = 8$ کېدای شي په شاوخوا کې بدلېږي، برومو تیمول هم د دې ډول ښودونکو څخه دي چې د $pH = 6$ څخه تر $pH = 7.6$ ترمنځ خپل رنګ بدلوي، د دې ښودونکي بلورونه په تیزابي محیط کې ژېړ رنګ او په قلوي محیط کې آبی رنګ او په خنثی محیط کې شین رنګ لري، د دې ښودونکي څخه د قوي تیزاب او قوي القلي په تعاملونو کې ګټه اخستل کېږي.

دویمه ډله: هغه ښودونکي دي چې $pH < 7$ کې یې رنګ بدلون مومي، بېلګه یې کېدای شي میتایل انیج وړاندې شي. د دې ښودونکي څخه دقوي تیزاب او ضعیفې القلي د خنثی کولو په تعامل کې ګټه اخستل کېږي.

درېمه ډله: هغه ښودونکي دي چې رنګ یې د $pH > 7$ کې بدلون مومي، فینول فتالین د دې ډول ښودونکو څخه دي چې د هغه فورمول په لاندې ډول دی:



د دې ښودونکو څخه په هغو تعاملونو ګټه اخستل کېږي کوم چې د ضعیفو تیزابو او قوي القلیو د خنثی کولو لپاره تر سره کېږي، په دې ډول تعامل کې هغه مالګه تولیدېږي چې د اوبلن محلول محیط pH یې د 7 څخه لوړوي.



د شپږم څپرکي لنډيز

- **ترکيبي تعاملونه:** په دې ډول تعاملونو کې دوه اویا څو ماليکيولي بل سره ترکیب کېږي او یوه ماده تشکیلوي.

- **تجزیه یي تعاملونه:** تجزیه یي تعاملونه د ترکیبي تعاملونو معکوس دي، په دې ډول تعاملونو کې کیمیاوي مرکبونه تجزیه کېږي، د یو مرکب څخه دوه یا څو مرکبونه جوړېږي.

- **ساده تعویضي تعاملونه:** په دې ډول تعاملونو کې د مرکبونو د مالیکول یو عنصر د ورته عنصر په واسطه تعویض کېږي. تعویضي تعاملونه ډېر زیات د اوبو په محیطونو کې ترسره کېږي

- د دوه ګونو تعویضي تعاملونو ډېر مهم تعامل عبارت د القلي په واسطه تیزابونو له خنثی کولو او د هغوی برعکس تعاملونه دي چې د اوبو او مالګې په تشکیل پای ته رسېږي؛

- د خنثي کېدلو تعاملونه په اوبلن محیط کې ترسره کېږي؛ کله چې تیزابونه او القلي په اوبلن محیط کې شتون ولري، په اوبو کې حل او په ایونونو توګه کېږي.

- د قوي تیزابونو او قوي القلیود خنثی کېدو تودوخه له $13.7KCalory/mol$ سره سمون لري

- د څاڅکو، څاڅکو په اندازه د تیزابو ور زباتونه په القلي او د هغه برعکس یې له تیتريشن عملیې څخه عبارت ده چې د حجم دموډلنو او یا د تیزابونو او القلیو غلظت دموډلنو په غرض ترسره کېږي.

- تیتريشن یا عیارونه هغه عملیه ده چې د هغې په وسیله کېدای شي د یو محلول د ټاکلې ځانګړتیاو څخه په ګټې اخیستنې سره د بل محلول ځانګړتیا او خواص چې روښانه نه وي، وموندل شي.

- د تیتريشن له عملیې وروسته د لاندې فارمول په واسطه کېدای شي چې د تیزابو او یا القلي حجم او غلظت محاسبه کړل شي:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

- د تیزاب- القلي ډیر زیات ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د تیزاب یا القلي په توګه عمل کوي او دې ښودونکو رنګ د pH یاد محیط د H^+ د غلظت په مقابل کې حساس دی، په تیزابي او قلوي محیطونو کې یې رنګ بدلون مومي.

د سپرم څپرکي پوښتني



الف- جمعي ب- تجزيه يي ج- ترکيبي د- تعريضي



الف- جمعي ب- هايډرشن ج- اوبه ورکول-ډول خو اوبه سم دي.

3- د القليو په واسطه د تيزابو خټي کيدلو تعامل تعامل ډول دی.

الف- خټي کيدل ب- جمعي ج- تعريضي د- تجزيه يي

4- په القلي دخاڅکو، خاڅکو په اندازه د تيزابو ور زياتونه او دهغه برعکس يي عبارت د تيتريشن له

عمليې ده چې ----- دموډلو په غرض ترسره کېږي.

الف- حجم ب- غلظت ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو

5- د لاندی فورمولونو څخه د کوم يو په واسطه کيدای شي د القليو يا تيزابونو غلظت اویا حجم د

تيتريشن د عمليې په پايله کې محاسبه کړل شي؟

الف- $C_1V_1 = C_2V_2$ ب- $C_1g_1 = C_2g_2$

ج- $C_1 = \frac{C_2V_2}{V_1}$ د- ب او ج دواړه

6- ښودونکي څير زيات دي.

الف- ضعيف تيزابونه ب- قوي تيزاب ج- ضعيفه القلي د- قوي القلي

7- تيزاب ښودونکي د لاندې فارمولونو د کوم يو په واسطه پيدا کولای شي؟

الف- $pH = pK_a + \log \frac{[In^-]}{[HIn]}$ ب- $pH = pK_a - \log \frac{[HIn]}{[In^-]}$

ج- الف او ب د- هيڅ يو

8- د تيزابونو او قوي القليو د خټي کيدو په تعاملونو کې ازاده شو انرژي عبارت --- ده.

الف- $1.7Kcal/mol$ ب- $13.7Kjoul/mol$

ج- $13.7Kcal/mol$ د- $13.7Kcal/mol$

9- د تيزاب- القلي ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د په توگه عمل کوي.

الف- تيزاب او يا القلي ب- اوبه ج- مالگه او اوبه د- هيڅ يو

10- د خټي کولو په عمليه کې تيزاب د القلي په واسطه او دهغه برعکس تشکيلېږي.

الف- مالگه ب- اوبه ج- مالگه او اوبه د- تيزابي القلي

تشریحي پوښتنې

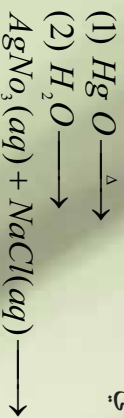
- 1 - د الکترولیز تعاملونه څه ډول تعامل دي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.
- 2 - د خنثي کولو عملیه څرنگه تعامل دی؟ یو مثال سره یې روښانه کړئ.
- 3 - د 20mL مولره د KOH محلول د H_2SO_4 د 100mL ملي لیتره محلول په واسطه خنثي کيږي، د غلظت پیداکړئ.

4 - د تیزاب- القلي د بنودونکو د تفکیک معادلې په لاندې ډول دي:



د هغو د تفکیک ثابت پیداکړئ.

5 - د لاندې تعاملونو معادلې بشپړ او د هغه د تعامل ډول ولیکي.



6 - د خنثي کولو په یو تعامل کې د بنزوئیک اسید $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ په 10mL محلول باندې د KOH د محلول 25mL ورزیات شوی دی چې غلظت یې 0.4molar دی، د $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ د محلول غلظت پیداکړئ.

7 - ساده تعویضي تعامل د یو مثال سره ولیکئ.

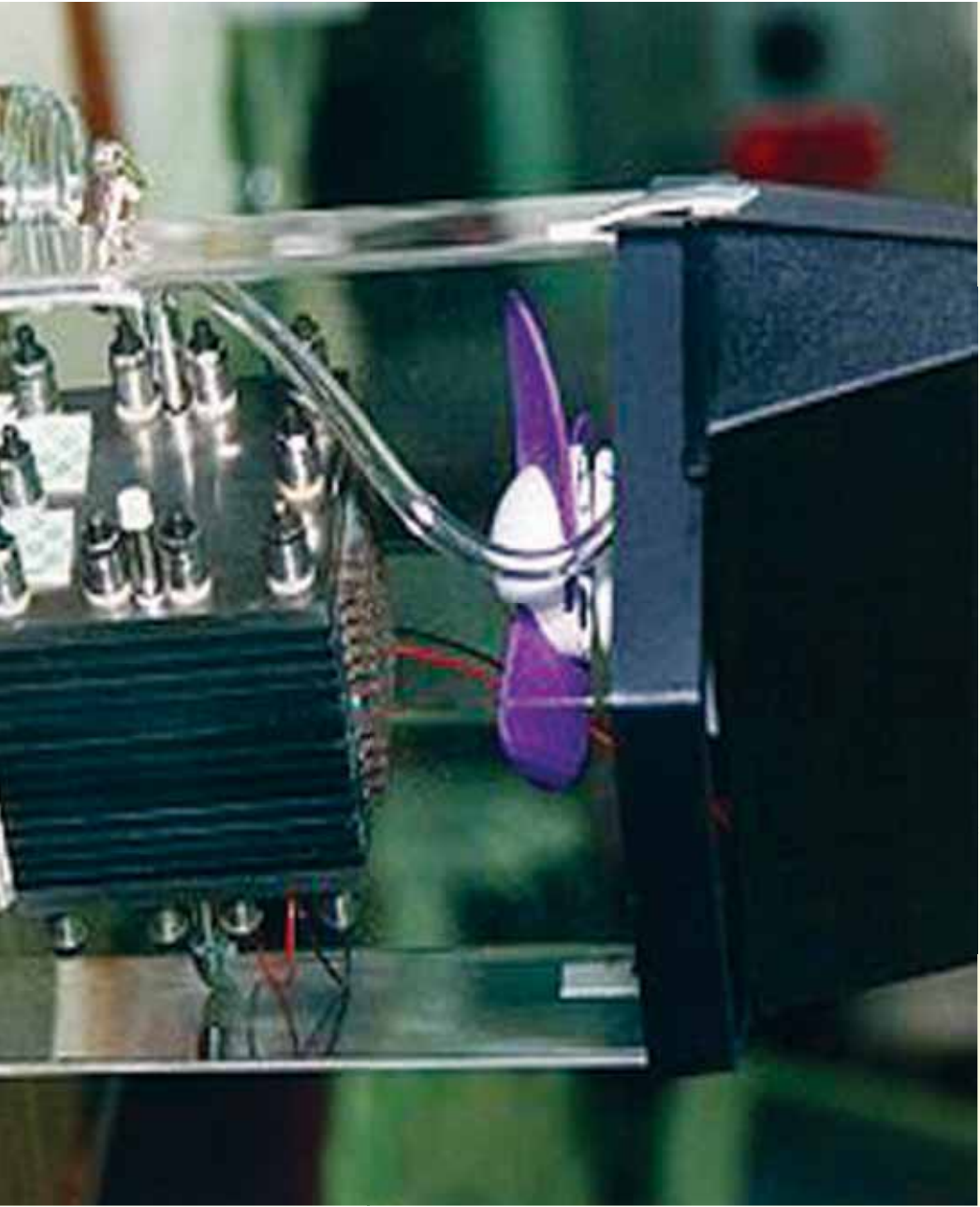
8 - د عضوي تیزابونو او عضوي امینونو د تعامل څخه کوم مواد جوړیږي؟ د هغوی عمومي معادله ولیکئ.

9 - د تیتريشن په یو تعامل کې د هایدروکلوریک د 10mL ملي لیتره محلول د خنثي کولو لپاره د کلسیم هایدروکساید د محلول 5mL محلول 0.2molar مولره په مصرف رسېږي، د هایدروکلوریک اسید د محلول مولاریتې په لاس راوړئ.

10 - د لاندې تعامل میخانیکیت ولیکئ:



د کيميايي تعاملونو څخه د برېښنا تر لاسه کول



- خرنګه چې ښکاره ده، ماده د اتومونو څخه جوړه شوېده او هر اټوم الکترونونه لري، دا چې الکتریکي انرژي د الکترونونو د بهیر څخه لاس ته راځي، نو کېدای شي چې کیمیايي انرژي په برېښنايي انرژي او برعکس برېښنايي په کیمیايي بدلې بدلون ومومي.
- په دې څپرکې به ولولئ چې مواد د برېښنايي تیرونی له کبله په څو ډولونو ویشل شوي دي؟ کوم مواد د برېښنا تیرونکي او کوم بې نه دي؟ تیروونکي هادی مواد په څو ډولونو ویشل شوي دي؟
- کوم محلولونه د برېښنا تیرونکي دي؟ پیلونه څه شي ده او د کوم ډول موادو څخه جوړ شوي دي؟ په پیلونو کې کوم تعاملونه ترسره کېږي؟ د گلو انیک پیل څه ډول پیل دي؟

7- 1: دبرینسا تیروونکي او نه تیروونکي

مواد د برینسا د بهیر په لحاظ په دوه ډلو ویشل شوي چې د برینسا تیروونکي او د برینسا نه تیروونکي دي.

الف- د برینسا نه تیروونکي (عایق): د هغه موادو څخه عبارت دي چې د هغوی څخه د برینسا بهیر نه شي تیریدای، بیلگې یې ربر، وچ لږگی، تیل او داسې نور وړاندې کولای شو.

ب- دبرینسا تیروونکي جسمونه

هغه جسمونه چې د هغوي څخه د برینسا بهیر تیرېږي، د برینسا تیروونکو جسمونو په نوم یادېږي چې په دوه ډوله دي:

1- لومړني ډول تیروونکي: هغه ډول تیروونکي دي چې ازاد الکترونونه لري او د هغو څخه د برینسا بهیر نرم او یو شان تیرېږي، د هغوی بیلگه کیدای شي د فلزونو سیمونه وړاندې شي.

2- دویم ډول تیروونکي: د تیروونکو هغه ډله ده چې د برینسا بهیر د ویلۍ کیدو په حالت او یا د آیوني محلول په ډول د ځان څخه تیروي، دا ډول تیروونکي چې د برینسا بهیر ته د محلول په شکل د خپل ځان څخه د تیدلو اجازه ورکوي، د الکترولیت په نوم یادېږي، د دوی مثال کیدای شي د مالګو محلولونه، تیزابونه او القلیو محلولونه وړاندې کړي شي؛ د بیلګې په ډول: که د خوړو د مالګې د اوبلن محلول څخه د برینسا بهیر تیر کړای شي، په دې صورت کې د سوډیم آیونونه د کتود لوري ته او د کلوراید منفي آیونونه دا نود لور ته خوځي او په هغه ځای کې ټولېږي، دا ډول محلولونه د الکترولیت او د عملیه د الکترولیز په نوم یادېږي.

ډیر پوه شی:

برینسا تیریدل د لاندې عواملو پورې اړه لري:

1 - د فلزونو جنسیت

2 - د محلولونو په غاښت: هر څومره چې محلولونه رقیق وي، په هماغه اندازه د هغوی برینسايي تیرونه زیاته ده.

3 - تودوخه هم د جسمونو د برینسايي تیروني د زیاتوالي لامل کېږي.

4 - د هستې د مثبتو چارجونو زیاتوالی، د تیروونکو په برینسايي تیروني کې منفي رول لوبوي، هر څومره چې د هستې مثبت چارج زیات وي، په هماغه اندازه الکترونونه خپل ځانته کشوي او په برینسايي سرکیت کې د هغوی د بهیر خنډ گرځي.

همدارنگه د الکترولیتونو برینسايي تیرونه د الکترولیتو د اېونونو د حرکت چټکتیا سره هم اړیکه لري کوم چې د نود او کتود په لوري خوځي.



فعالیت

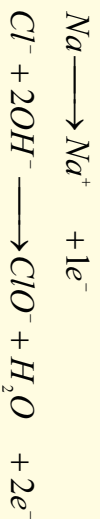
- 1 - په الکترودونو کې د ایونونو حرکت د کوم عامل پورې اړه لري؟
- 2 - لومړني ډول تیروونکي جسمونه څه ډول مواد دي؟
- 3 - دوهم ډول تیروونکي کوم ډول ځانګړتیاوې لري؟
- 4 - عایق جسمونه، لومړني او دویم ډول تیروونکي چې په خپل شاوخوا کې ونی، له لست یې ګړئ.

د الکترودشیمي د مبحث ډیره پراخه برخه د اکسیدیشن ریدکشن د بهیر او د دې ډول تعاملونو د مطالعې پورې اړه لري چې د برېښنايي انرژي اړیکه او کیمیاوي بدلونونه ټاکي.

ارجاع شوي ماده $\longrightarrow$ اکسایډکرونکي ماده

7 - 2: کیمیاوي تعاملونه چې د برېښنا درامنځ ته کیدو لامل ګرځي داکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه

د کیمیاوي ډیرو مهمو تعاملونو څخه یو د اکسیدیشن - ریدکشن تعامل دی، په عمومي ډول د اکسیدیشن تعاملونه هغه کیمیاوي تعاملونو دي چې د تعامل کورنکو موادو مالیکولونه الکترانونه د لاسه ورکوي او د هغوی مثبت چارج زیاتېږي؛ د بیلګې په ډول:



په پورتنی مثال کې د Na اتومونو او د Cl^{-} آیونونو الکترون د لاسه ورکړی چې اکسیدي شوي دي. په یو کیمیاوي تعامل کې د ارجاع یا ریدکشن عملیه دهایدروجن نضوب دي؛ خو په عمومي ډول د مثبت چارج ښکته کیدل او د منفی چارج لوړیدلو ته ارجاع یا ریدکشن (Reduction) وایي:

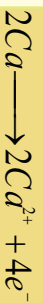


په پورتنی لیکل شوي مثال کې د Ca^{2+} کتون او H_2O_2 الکترون له لاسه ورکړیدی، د هغوی مثبت چارج ټیټ او په پایله کې ارجاع یا (Reduction) شوي دي.

مثال: په لاندې تعامل کې د تعامل کوم جز ارجاع او کوم یې اکسیدیشن شوی دی؟



حل: کله چې کلیم د اکسیجن سره تعامل کوي د کلیم Ca^{2+} آیونونه تشکیلېږي؛ په دې صورت کې کلیم الکترانونه له لاسه ورکوي:



نو کلیم اکسیدي شوي او د ارجاع عامل دي.

اکسیجن په دې تعامل کې الکترانونه اخيستي او ارجاع شوي دي چې د اکسیدیشن عامل دي:





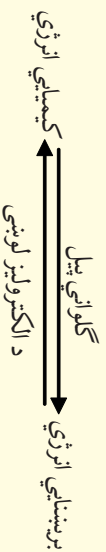
فعالیت

کلسیم د کلورین سره تعامل کوي او کلسیم کلوراید تشکیلوي، د تعامل معادله یې ولیکئ او اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي وټاکئ.

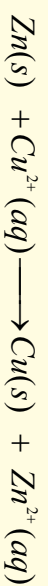
7 - 3 : کیمیایي برېښنایي پیل

کیمیایي برېښنایي پیل هغه وسیله ده چې په هغې کې کیمیایي انرژي په برېښنایي انرژي او برېښنایي انرژي په کیمیایي انرژي بدلون مومي. پیلونه په عمومي توګه په دوه ډوله دي چې د ګالواني او الکترولیز څخه عبارت دي:

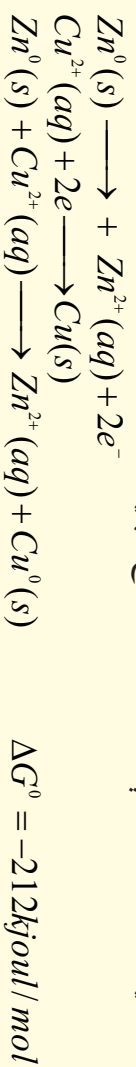
7 - 3 - 1: **ګالواني پیل**: د پیل هغه ډول دي چې کیمیایي انرژي په برېښنایي انرژي بدلوي او هغه پیل چې برېښنایي انرژي په کیمیایي انرژي بدلوي، د الکترولیز ډلوښي د پیل په نوم یادېږي.



د رېډوکس ساده تعامل په نظر کې ونیسئ:



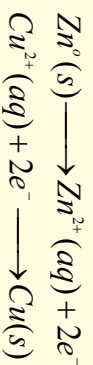
پورتنی لیکل شوی تعامل هغه وخت په خپل سر تر سره کېږي چې په یو لوبښي کې د CuSO_4 محلول اچول شوي وي او په هغه کې د جस्तو (Zn) یوه فلزي میله کینودل شوي وي، کله چې د جستو (Zn) فلزي میله په CuSO_4 کې کینودل شي، د جستو ډمپلي له پامه اسفنجي شکله ذري لیدل کېږي چې د CuSO_4 د محلول ابی رنگ له منځه ځي، د Zn^{2+} آیون یی رنگه کېږي، په پورتنی تعامل کې د جستو (Zn) فلز اکسیدي شوی او په مقابل کې د Cu^{2+} آیون ارجاع کېږي:



د ΔG^0 د مقدار زیات والی او منفي علامه یې د الکترونونو اعظمي تمایل د Zn څخه د Cu^{2+} لور ته د هغه په یو مولره رقیق محلول کې رابښي.

د انرژي بدلونونه په ټاکلو شرایطو کې د لومړنیو موادو او د تعامل د محصول لاثو په ماهیت او حالت پورې تړلي دي او د تعامل د میخانیکیت څخه جلا دي. که چېرې ازمایښتي دستگاه د پورتنی لیکل شوي معادلې سره سم چې په دې مبحث کې شتون لري، جوړه کړو، په دې صورت کې ګالواني پیل او یا د ولتا پیل لاس ته راځي. د ولتا هر پیل له دوو نیمو پیلونو څخه تشکیل شوی دی چې د تخلخل لرونکي یوې غشا او یا د یو مالګین پله په واسطه یو له بل څخه جلا شوي دي او جستي میلی د الکترو په حیث په هغه کې شتون لري؛ که چېرې مسي او جستي فلزي میلی د باندني مدار په واسطه یو د بل سره وتړو، د Zn اټومونه د دوا

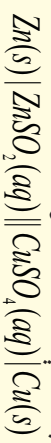
الکترونونو له لاسه ورکولو څخه وروسته په Zn^{2+} ايون بدلون مومي او محلول ته دننه کيږي، لاس ته راغلي الکترولونونه د باندني دوري څخه مسي الکترول ته تيريږي او د الکترول په واسطه د محلول د Cu^{2+} ايون سره يوځای او هغه په عصري مس تبليږي چې د مسي الکترول د پاسه رسوب کوي، په مسي الکترول کې د ارجاع عمليه ترسره کيږي چې دا ميله د کتود په نوم ياديږي؛ ځکه دا ميله زيات الکترولونه لري چې د جستو د مېلي څخه هغې ته لېږدول شوي دي؛ نو د جستو په ميله کې د اکسېدېشن عمليه ترسره شوی؛ ځکه دا ميله الکترولنۍ خلا لري او الکترولونه د محلول د ايونونو څخه اخلي:



په انود کې د اکسېدېشن نيمه تعامل:
په کتود کې ارجاعي نيمه تعامل:

که چيري يو ولت متر (V) په باندني دوره کې وتړل شي، د پوتنسيال توپير يا ولتاژ د ولت په حساب کيدای شي چې اندازه شي، د تعامل پوتنسيال توپير د الکترولونو بهير د انود څخه کتود خواته راښيي.

که چيري وغواړو يو گالواني پيل په لنډه ډول وښايو، د هغه د بنسټي فکتورونو څخه په لاندې ډول گټه اخلو:

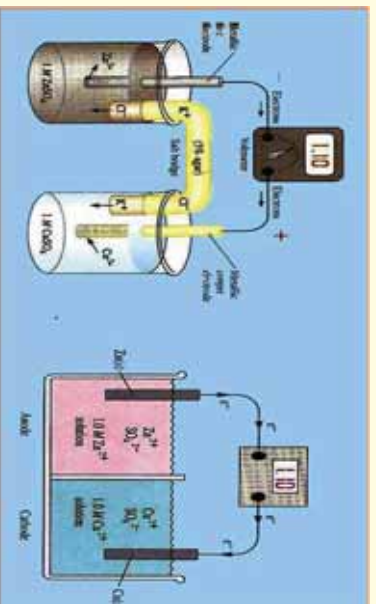


د مالګې ډپل لرونکی پیل

دگالواني پیل په پورتني ليکل شوو پارامترونو کې، انود کېن لوري ته او کتود ښي لور ته ښودل شوي دي او هر نيم پیل د يو نيمگړي تعامل پوري اړه لري، په هر نيم پیل کې يو الکترول او الکتروليت محلول شتون لري؛ که چېرې دا اجزای د بيلا بيلو فازونو څخه وي د عمودي ليک ((يو ډبل څخه جلا شويدي. مالگين پل په دوو عمودي خطونو (() په واسطه چې يوه بلې ته موازي دي، ټاکل شوی دی، د گالواني پیل $Zn - Cu$ د دانيل د پیل په نوم هم ياديږي. الکترولونه کيدای شي فلزونه د بيلگې په ډول: Zn او Cu اوبه گازي وي. د هليدروجن الکترول چې د ستنرد الکترول په حيث په کار وړل کيږي، په (7 - 2) شکل کې ښودل شوي دي. د ولت متر په واسطه کيدای شي چې ددو الکترولونو د پوتنسيال توپير اندازه شي. تل د الکترول شمېرې د مسايلو د څيړنې لپاره لازمه ده چې د هر الکترول پوتنسيال په جلا جلا ډول اندازه شي؛ خو څرنگه چې تر اوسه ليدل شوي دي، د دې په خاطر چې د مادي بدلونونه او تحولات وځيرل شي، لازمه نه ده چې د هر الکترول پوتنسيال په مطلق ډول اندازه کړو، نو دلته کيدای شي چې ستنرد الکترول وټاکل شي او د نورو الکترولونو پوتنسيال د هغه پر بنسټ لاس ته راوړل شي. د نړيوالو تړونونو سره سم د ستنرد الکترول په حيث د هليدروجن الکترول په کار وړل کيږي چې د هغه په اړه په (7 - 5) مبحث کې په پوره ډول معلومات وړاندې کيږي.

4 - 7 د پیل محرکه قوه (Electro motive force)

په يوه برېښنايي ساحې کې د برېښنا د چارج انتقال دکار د سرته رسولو سره مل دی، د يوې نقطې څخه د



(7-1) شکل دگالواني دوه ډوله پیلونه (الف) د تحلیل لرونکی پرتي ب، د مالگين پل سره

یو الکترود (خځنه) بلې نقطې (بل الکترود ته) د برېښنايي چارج (q) د نقلولو لپاره د کار اندازه د هغوی د دوو نقطو ترمنځ د پوتنسیال د توپیر سره نېغ تناسب لري. که چیرې د پوتنسیال توپیر په V او د کار اندازه په W سره ښودل کېږي؛ نو:

$$(w = q \cdot V) \text{ د پوتنسیال توپیر ضرب پر چارج = برېښنا کار}$$

د کار نړیوال سیستم واحد عبارت دی له: ولت . کولن . $Joul =$

تل فارادي (Farada) د برېښنا د مقدار د واحد په توګه په کار وړل کېږي، د فارادي عدد د برېښنا هغه مقدار دی چې د یو مول الکترون د چارج سره سمون لري او $96500Cb$ کېږي، څرنگه چې د الکترون یو مول $F = NA \cdot e$

$$F = 6.02 \cdot 10^{23} \cdot 6.02 \cdot 10^{-19} Cb = 96500Cb$$

په پورتنۍ معادلې کې د چارج واحد په کولمب عبارت له: د برېښنا د بهیر شدت په امپیر او وخت (t) په ثانې کې دی؛ یعنې:

$$q = I \cdot t$$

په دې فورمول کې q د برېښنا مقدار، I د بهیر شدت او t وخت راښيي

له دې ځایه $I = \frac{q}{t}$ دي د برېښنا د بهیر شدت امپیر دی چې په A ښودل شوی او کولمب پرثانيه څه دی.

امپیر د برېښنا د بهیر شدت دی چې د $AgNO_3$ د محلول څخه تیرېږي او د یوې ثانې په وخت کې $1.118mg$ په اندازه سپینو زرو ته د الکترود د پاسه رسوب ورکوي.

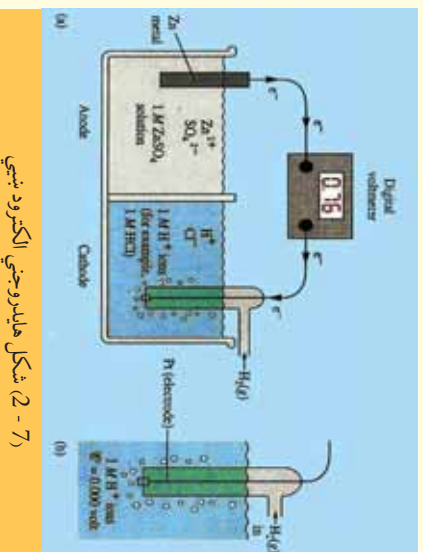
دا چې د یو مول الکترون چارج (6.02×10^{23}) کولمب او یو فارادي منل شوی دی؛ نو کېدای شي چې $\frac{1 \cdot t}{96485} \text{ mol Electron}$ د الکترون شمیر د نیمه تعامل د معادلو

د الکترون د مول شمیر (nF) او د تعامل کوونکې مادې د کتلې ترمنځ د اړیکو په پام کې نیولو سره لاس ته راولړ شي.

د یو الکترود څخه بل الکترود ته د یو فارادي چارج د نقلولو لپاره سرته رسیدلی کار د فارادي د عدد اود دغو دوو الکترودونو ترمنځ د پوتنسیال توپیر د ضرب حاصل سره مساوي دی:

$$W = F \cdot \Delta V$$

په یو پیل کې د دوو الکترودونو ترمنځ د پوتنسیال مګریم توپیر د پیل د محرکې قوې (emf) په نوم یادېږي چې په پیل په E^0 علاقي ښودل کېږي او د هغه مقدار یې د پوتنسیو متر (ولت متر) په واسطه اندازه کېږي. د پیل یوه محرکه قوه د کنود او انود د پوتنسیال د الجبري مجموعې څخه عبارت ده (څرنگه چې په جدول کې



(2 - 7) شکل هالډروجنې الکترود ښيي

د ورکړ شوي پورتنشال کمیت د ارجاعي معادلې لپاره منفي دی؛ پر دې بنسټ په انود کې د ارجاع په کارولو علامه برعکس يعني منفي په پام کې نیول شوی ده):

$$E_0 = \text{انود} + \text{کتود} = E_0 = \text{پیل}$$

7- 5 : د ستندرد الکترود پوتنشال

خرنگه چې د یو نیم پیل پورتنشال په نېغه توګه نه شي اندازه کېدای؛ نو یو الکترود په اختیاري ډول د سرچینې په توګه ټاکل کېږي او صفر اختیاري ولتاژ د هغې لپاره په پام کې نیسو چې وروسته د نورو الکترودونو پوتنشال د هغه پر بنسټ اندازه کولی شو. هغه الکترود د ستندرد الکترود په نامه یادېږي کوم چې د هغه د نیمه پیل ټولې اجزایوې ستندرد او ټاکلې وي، د ستندرد الکترود لپاره داسې ټاکي چې د محلول آیون او فلزي یو ډول وي او د آیون مولې غلظت یې د ایديال محلول لپاره په 25°C کې یو وي (یا په بل عبارت د محلول آیوني فعالیت یې د یو سره مساوي دی) د هایدروجن ستندرد الکترود عبارت له هایدروجن د آیون یو مولر محلول او د هایدروجن د ګاز سره په یو اتموسفیر فشار کې د پلاتین د فلز په شاوخوا د تودوخې 25°C دی چې په لاندې ډول ښودل کېږي:

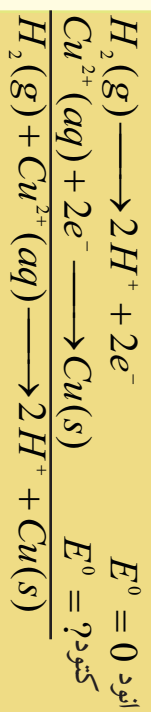
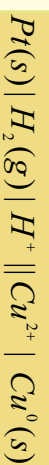


یوازې د نېروال تړون پر بنسټ د صفر اختیاري ولتاژ یا پوتنشال د دې الکترود لپاره په پام کې نیولی شوی دي (په انود او کتود دواړو کې په پام کې نیول شوی دی)، د پیل ستندرد ولتاژ په E^0 ښودل شوی دی د دې نېروال تړون په اساس $E^0_{H_2} = 0$ د پیل ستندرد ولتاژ د انود او کتود د ستندرد ولتاژ د الجبري مجموعې څخه عبارت دی .

$$E^0 = \text{انود} + \text{کتود} = E^0 = \text{پیل}$$

مثال: یو پیل له مس ستندرد الکترودمس⁻ مس آیون او یا د هایدروجن د ستندرد الکترود څخه په لاس راوړو چې د پیل ولتاژ د تودوخې په 25°C کې مساوي په 0.34V ولت دي، الکترودونه د هایدروجن د الکترود له باندیني دورې څخه وځي، د مس آیون ټاکلی پوتنشال وټاکئ.

حل:



داچې $E^0 = E^0_{\text{cathode}} + E^0_{\text{anode}}$ کېږي؛ نو:

$$E^0 = E^0_{\text{cathode}} + E^0_{\text{anode}} = 0.34V - 0 \\ E^0_{Cu} = E^0 + E^0_{H_2} = 0.34V - 0 = 0.34V$$

خړنگه چې د اکسیدیشن تعامل په انود کې ترسره کېږي، په انود کې پیدا شوی پوتنسیال د اکسیدیشن د پوتنسیال په نوم یادوي په دې ترتیب په کتود کې پیدا شوی پوتنسیال د ریدکشن د پوتنسیال په نوم یادوي کله چې د یو الکترود پوتنسیال وټاکل شو، په دې بنسټ له هغه څخه دټاکلی پوتنسیال په حیث گټه اخیستل کېږي په دې بنسټ د نورو الکترودونو ستنېد پوتنسیال په لاس راوړي اود دې جمع شوو ټاکلو پوتنسیالونو مجموعه په جدول کې لیکل شوې ده.

(7 - 1) جدول د ارجاعي ټاکلی پوتنسیال د نیمه تعاملونو شمیر په 25 درجو کې

کتود	تعامل کتود	لټ V/E°
$Li^+ Li$	$Li^+ + 1e^- \longleftrightarrow Li$	-3.04
$K^+ K$	$K^+ + 1e^- \longleftrightarrow K$	-2.92
$Ca^{2+} Ca$	$Ca^{2+} + 2e^- \longleftrightarrow Ca$	-2.76
$Na^+ Na$	$Na^+ + 1e^- \longleftrightarrow Na$	-2.71
$Mg^{2+} Mg$	$Mg^{2+} + 2e^- \longleftrightarrow Mg$	-2.38
$Al^{3+} Al$	$Al^{3+} + 3e^- \longleftrightarrow Al$	-1.66
$Zn^{2+} Zn$	$Zn^{2+} + 2e^- \longleftrightarrow Zn$	-0.76
$Cr^{3+} Cr$	$Cr^{3+} + 3e^- \longleftrightarrow Cr$	-0.74
$Fe^{2+} Fe$	$Fe^{2+} + 2e^- \longleftrightarrow Fe$	-0.44
$Cd^{2+} Cd$	$Cd^{2+} + 2e^- \longleftrightarrow Cd$	-0.40
$Ni^{2+} Ni$	$Ni^{2+} + 2e^- \longleftrightarrow Ni$	-0.23
$Sn^{2+} Sn$	$Sn^{2+} + 2e^- \longleftrightarrow Sn$	-0.14
$Pb^{2+} Pb$	$Pb^{2+} + 2e^- \longleftrightarrow Pb$	-0.13

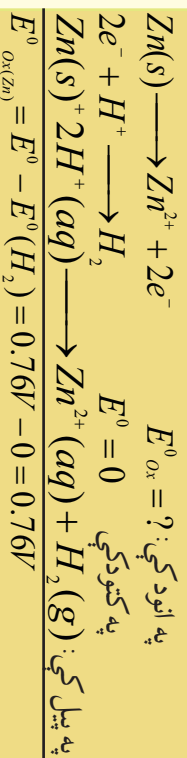
$Fe^{3+} Fe$	$Fe^{3+} + 3e^- \longleftrightarrow Fe$	-0.04
$2H^+ H_2Pt$	$2H^+ + 1e^- \longleftrightarrow H_2$	0.00
$Sn^{4+} Sn$	$Sn^{4+} + 4e^- \longleftrightarrow Sn$	0.15
$Cu^{2+} Cu^+$	$Cu^{2+} + 1e^- \longleftrightarrow Cu^+$	0.16
$ClO^-, ClO_3^-, OH^- Pt$	$ClO_3^- + H_2O + 2e^- \longleftrightarrow ClO_3^- + 4OH^-$	0.17
$Cl_4^- AgCl Ag$	$AgCl(s) \longleftrightarrow Ag(s) + Cl^-$	0.22
$Cu^{2+} Cu$	$AgCl(s) \longleftrightarrow Ag(s) + Cl^-$	0.34
$ClO_3^-, ClO_2^-, OH^- Pt$	$ClO_3^- + H_2O + 2e^- \longleftrightarrow ClO_2^- + 2OH^-$	0.35
$IO^-, I^-, OH^- Pt$	$IO^- + H_2O + 2e^- \longleftrightarrow I^- + 2OH^-$	0.49
$Cu^{2+} Cu$	$Cu^{2+} + 1e^- \longleftrightarrow Cu$	0.52
$I^- I_2 Pt$	$I_2(s) + 2e^- \longleftrightarrow 2I^-$	0.54
$ClO_2^-, ClO^-, OH^- Pt$	$ClO_2^- + H_2O + 2e^- \longleftrightarrow ClO^- + 2OH^-$	0.59
$Fe^{3+}, Fe^{2+} Pt$	$Fe^{3+} + 1e^- \longleftrightarrow Fe^{2+}$	0.77
$Hg^{2+} Hg$	$Hg^{2+} + 2e^- \longleftrightarrow Hg$	0.80
$Ag^+ Ag$	$Ag^+ + 1e^- \longleftrightarrow Ag$	0.80
$Hg^+ Hg$	$Hg^+ + 1e^- \longleftrightarrow Hg$	0.85
$ClO^-, Cl^-, OH^- Pt$	$ClO^- + H_2O + 2e^- \longleftrightarrow Cl^- + 2OH^-$	0.90
$2Hg^+, 2Hg^{2+} Pt$	$2Hg^+ + 2e^- \longleftrightarrow Hg_2^{2+}$	0.90



$NO_3^-, H^+ NO Pt$	$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO + 2H_2O$	0.96
$Br_2(l) 2Br^-$	$Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	1.07
$O_2 H Pt$	$O_2 + 4H + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1.23
$Cr_2O_7^{2-}, Cr^{3+}, H^+ Pt$	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	1.33
$Cl^- Cl_2 Pt$	$Cl_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	1.36
$Ce^{4+}, Ce^{3+} Pt$	$Ce^{4+} + 1e^- \rightleftharpoons Ce^{3+}$	1.44
$MnO_4^-, Mn^{2+}, H^+ Pt$	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	1.51
$H_2O_2, H^+ Pt$	$H_2O_2 + H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1.78
$Co^{3+}, Co^{2+} Pt$	$H_2O_2 + H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1.82
$H^+, O_3, O_2 Pt$	$2H^+ + O_3 + 2e^- \rightleftharpoons O_2 + H_2O$	2.07
$F^- F_2 Pt$	$F_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	2.87

مثال: یو گالوانی پیل چې د جستو د ټاکلي الکټرود، د جستو د اړین او هایدروجن د ټاکلي الکټرود څخه جوړ شوی دی، په $25^\circ C$ د $0.76V$ ولتاژ لري، که دکتود ټاکلی الکټرود هایدروجن وي، د $Zn^{2+} - Zn$ ټاکلي پوټنشیال محاسبه کړئ.

حل:



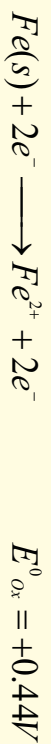
$$E_{ox(Zn)}^0 = E^0 - E^0(H_2) = 0.76V - 0 = 0.76V$$

د 0.76 کمیت د Zn د اکسیدي شوي ټاکلي پوټنشیال پورې اړه لري چې $E(Zn) = -0.76V$ دي.

د نړیوالو تروټونو سره سم د اړونده بیلانیلر نیمگړو تعاملونو د ارجاع کیدونکو ټاکلي پوټنشیال په جدولونو کې لیکل شوی دی چې په (1) جدول کې لیدل کېږي.

که چیرې نیمه تعامل د اکسیدي کیدونکي په بڼه په کارول شوی وي نو د هغې د قیمت علامه د ارجاع کیدونکي د علامې برعکس ده؛ مثال:





په (1-7) جدول کې د لیکل شوو کمیتونو څخه کېدای شي چې په لاندې مواردو کې ګټه واخیستل شي:

الف - د پیل د ټاکلي پوتنشیال د محاسبې لپاره.

ب- په پیل کې په خپل سر تعاملونو په اړه وړاندوینه کې.

ج- د فلزونو او مرکبونو د اکسیدیشن (*Oxidation*) د نسبي قدرت پرتله کوم چې د هغوی د اکسیدیشن نیمګړي تعاملونه په لومړي جدول کې لیکل شوي دي.

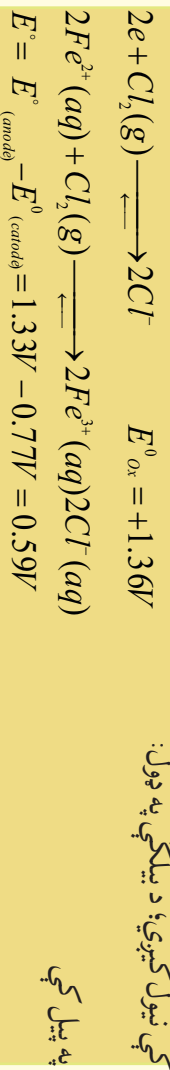
د- د فلزونو او مرکبونو د ارجاعي (*Reduction*) قدرت پرتله کوم چې د هغوی نیمه ارجاعي تعاملونه په (1-7) جدول کې لیکل شوي دي.

مثال: د (7-1) جدول څخه په ګټه اخیستلو سره ، د لاندې جوړښت لرونکي پیل ټاکلی ولناثر محاسبه کړئ:



حل:

په (7-1) جدول کې نیمګړي ارجاعي تعاملونه او د ارجاع (*Reduction*) ټاکلي پوتنشیالونه ټاکل شوي دي ؛ که چېرې د اکسیدیشن نیمګړي تعاملونه غوښتنه وي ، د ولناثر د کیمت اړوند علامه معکوسه په پام کې نیول کېږي ؛ د بیلګې په ډول:



په پیل کې

د یادوني وړ ده چې په انود کې د اکسیدیشن نیمګړي تعامل په دوو ضرب شوي ؛ خو د هغه *Oxidation* پوتنشیال په دوو نه ضرب کېږي ؛ ځکه د یوې مستقلې مادې *Reduction* یا *Oxidation* د پاره اړونده ولناثر د همدې مادې مقدار دی.

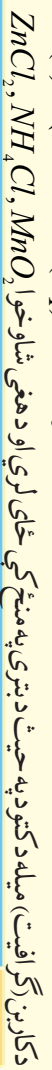
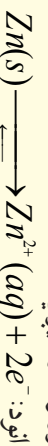
یادونه: هغه ولناثر چې یو پیل یې منځته راوړي ، په پیل کې د لومړنیو موادو او تعامل د محصولو د مقدار (ستیکو متر) څخه مستقل دي ؛ ځکه د پیل ولناثر یوازې د لومړنیو موادو او تعامل د محصول په ماهیت او حالت پورې تړلی دی.

7-6 : وچ او لاندې پیلونه (تجارتی بټری)

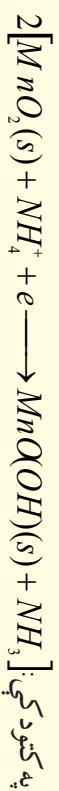
د ګالوانیک د پیلونو څخه هره ورځ د بریښنا د تولید او د بریښنايي انرژي د سرچینې په توګه د ګټې اخیستې لاندې نیول کېږي ، ځینې د هغوی څخه په لاندې ډول د څیړنې لاندې نیول کېږي:

وچي بټری

وچي بټری (معمولی بټری د 1.5V ولېټې، وړې او متوسطې اندازې) د ګالوانیک د بټری بڼه بیلګه ده. د وچي بټری استوانه یې شکل د جستو څخه جوړ شوي دي چې د پیل انود یې تشکیل کړی دی، د بټری څخه د بریښنا د نیغ بهیر په وخت کې جست اکسیدي کېږي چې الکترونونه ازاد کېږي:



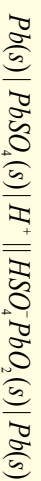
د موادو خمیرې په واسطه پوښل شوې ده، د کتود او جستي استوانې ترمنځ یوه د تیریدو نیمه ګرې غشا شتون لري. په احتمالي توګه په دې ډول بټریو کې لاندې تعاملونه ترسره کېږي (د بټرۍ په منځ کې د تعاملونو څرنگوالی بشپړ پېژندل شوی نه دی):



د جستو کټونونه د تیریدو نیمګرې غشا څخه تېرېږي چې په کتود کې د حاصل شوي امونیا سره تعامل کوي.

سربې بټري

د الزرثۍ د زرمو لپاره د ډیرو مهمو وسایلو څخه یوه سربې بټری ده چې د هغې انځور په (7-4) شکل کې ښودل شوی دی او په لاندې ډول وړاندې کېږي:



د سربې بټرۍ انود بشپړ چارج شوی او له یوې سفنجي سطحې لرونکې سربې لوجې څخه جوړ شوی دی، کله چې اکسیدي کېږي، په Pb^{2+} بدلون مومي او د SO_4^{2-} د اېون سره تعامل کوي چې PbSO_4 مرکب تشکیل او دا مرکب د انود د سفنجي سطحې برسېره رسوب کوي:



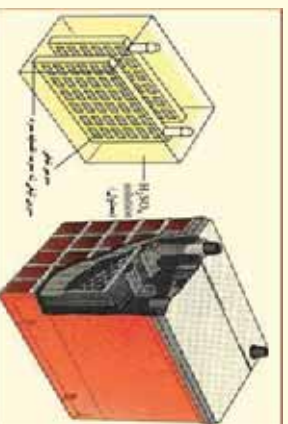
د دې پیل کتود هم د یوې سربې لوجې څخه جوړ شوی دی چې د هغه سطح د سرب د اکساید (PbO_2) په واسطه پوښل شوې ده، په کتود کې تعامل په لاندې ډول دی:



محلول H^+ او HSO_4^- ایونونه په مصرف رسیدلي دي. کله چې بټري چارجېږي معکوس تعامل په انود او کتود کې ترسره او په پایله کې PbSO_4 په PbO_2 او په فلزي Pb تبدیلېږي:



په بټریو کې H_2SO_4 بنسټی رول لري چې غلظت یې باید پرله پسې اندازه شي، د دې ډول بټرۍ څخه حاصل شوی ولټاژ 2V وي، که چېرې د هغې شپږ عدده په پرله پسې ډول یو د بل سره وتړل شي، 12V بټرۍ د موټرونو د پاره تر لاسه کېږي:



(4-7) شکل سربې بټري ښيي

د نیکل - کدیمیم بټري

د نیکل او کدیمیم د بټري څخه په ساعتونو او د حساب په ماشینونو کې ګټه اخیستل کېږي چې ځینې د هغوی د بیا چارج کیدو وړ هم دي ، دا بټری د سربري بټریو څخه سپکې دي او په لاندې ډول ښودل کېږي:



ددې بټریو د ګټه اخیستلو په وخت کې لاندې تعاملونه ترسره کېږي:

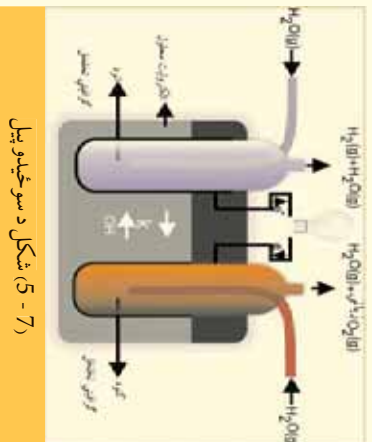


ددې ډول بټریو د مهمو ځانګړتیاوو څخه یوه دا ده چې د هغې ولټاژ تل ثابت کار ترسره کوي تر څو څه ناڅه په مکمل ډول خالي شي؛ ځکه د پیل په دننه کې د آیونونو غلظت د ګټې اخیستې په وخت کې بدلون نه

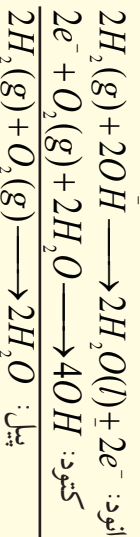
مومي.

د سوځیدو پیل (FuelCell)

هغه پیل چې لومړني مواد په دوامداره ډول پیل ته ور دننه او دېرښنایي انرژي د تولید لامل ګرځي، د سوځیدو د پیل په نوم یادېږي چې د هغې نمونه په (7 - 5) شکل کې لیدل کېږي، په دې ډول پیلونو کې د هایدروجن او اکسیجن ګاز په مصرف رسیدې او اوبه تولیدېږي. د دوی الکتروډونه د متخلخل کاربن او د پلاتین یا سیټو زرو او یا دځینو نورو انتقالی فلزونو کتلزاتونو سره یو ځای جوړ شوي دي چې د هغې په الکتروډونو کې لاندې تعاملونه ترسره کېږي:



(7 - 5) شکل د سوځیدو پیل



7 - 7: د پیل په ولټاژ باندې د غلظت اغیزې

له یو ولټا پیل څخه لاس ته راغلی ولټاژ د لومړنیو او د محصلو موادو د غلظت سره نېغ پر نېغه اړیکه لري، د دې دوه کمیتونو ترمنځ اړیکه کیدای شي د یوې معادلې په واسطه وښودل شي، د سټنډرډ پیل $Cu - Zn$ د دلیل پیل $Cu(s) | Cu^{2+} || Zn^{2+} | Zn(s)$ په پام کې نیسو:

په $25^\circ C$ کې د دې پیل ولټاژ $1.10V$ دی، خوکه چېرې د Zn^{2+} او Cu^{2+} محلول غلظت د یو څخه ټیټ وي، د پیل ولټاژ به څومره وي؟

په $Cu(s) + Zn^{2+} \longrightarrow Cu^{2+} + Zn(s)$ تعامل کې د پیل محرکه قوه د Zn^{2+} او Cu^{2+} آیونونو د غلظت سره اړیکه لري؛ نو له دې کبله دا ولټاژ $1.1V$ یوازې د دې هغه حالت پورې اړه لري کوم چې د هر آیون غلظت یو واحد وي.



د اووم څپرکي لنډيز

*الکتروشمي د کيميايي انرژي د تبديل مطالعه په برېښنايي انرژي (د گالوانیک پیل) او دهغه برعکس د برېښنايي انرژي تبديل په کيميايي انرژي (الکتروليز) ده.

*د برېښنا نه تېروونکي (عایق): د هغه موادو څخه عبارت دي چې د هغوی څخه د برېښنا بهیر نه شي تېرېدای؛ بېلګه یې کېدای شي ربړ، وچ لږګ، تیل او نور وویل شي.

* هغه جسمونه چې د هغوی څخه د برېښنا بهیر تېرېږي، د برېښنا تېروونکو جسمونو په نوم یادېږي.

* د تېروونکو هغه ډول چې د برېښنا بهیر د ولې کېدو په حالت او یا د ایوني محلول په ډول د ځان څخه تېروي، دا ډول تېروونکي چې د برېښنا بهیر ته د محلول په شکل د خپل ځان څخه د تېرېدو اجازه ورکوي، د الکترولیت په نوم یادېږي چې بېلګې یې کېدای شي د مالګو، تېزابونو او القلیو محلولونه وویل شي.

* د اکسیدیشن تعاملونه هغه کیمیايي تعاملونو دي چې د تعامل کونکو موادو مالیکولونه الکترولیزه د لاسه ورکوي او د هغوی مثبت چارج زیاتېږي.

په یو کیمیاوي تعامل کې د ارجاع یا رېډکشن عملیه دهایډروجن نصبول دي؛ خو په عمومي ډول د مثبت چارج ښکته کېدل او د منفي چارج لوړېدل ته ارجاع یا رېډکشن (Reduction) وایي.

* کیمیاوي برېښنايي پیل (Electrochemistry cell) هغه وسیله ده چې په هغې کې کیمیايي انرژي په برېښنايي انرژي او برېښنايي انرژي په کیمیايي انرژي بدلون مومي.

* په یوه برېښنايي ساحه کې د برېښنا دچارج انتقال سر ته رسولو سره مل دی، د یوې نقطې څخه (د یو الکترود څخه) بلې نقطې (بل الکترودنه) ته د برېښنايي چارج (q) د نقلولو لپاره ډکار اندازه د هغوی د دوو نقطو ترمنځ د پوتنشیال د توپیر سره نېغ تناسب لري.

* تل فارادي (Faraday) د برېښنا د مقدار د واحد په توګه په کار وړل کېږي، د فارادي عدد د برېښنا هغه مقدار دی چې د یو مول الکترود د چارج سره سمون لري او 96500 Cb کېږي.

* هغه الکترود د ستنرد الکترود په نامه یادېږي کوم چې د هغه د نیمه پیل ټولې اجزايي ستنرد او ټاکلې وي. د یوه پیل محرکه قوه د کټود او انود د پوتنشیال د الجبري مجموعې څخه عبارت ده (خړنګه چې په جدول کې د ورکړ شوي پوتنشیال کمیت د ارجاعي معادلې لپاره منفي دی؛ پردي بنسټ په انود کې د ارجاع په کارول علامه برعکس یعنې منفي په پام کې نیول شوی ده):

$$E^0_{\text{انود}} + E^0_{\text{کټود}} = E^0_{\text{پیل}}$$

د هایډروجن ستنرد الکترود عبارت د هایډروجن له ایون څخه په یو مولره محلول او د هایډروجن د ګاز سره په یو اتموسفیر فشار کې د پالین د فلز په شاوخوا د تودوخې په 25°C کې دی.

هغه ولتاژ چې یو پیل یې منځته راوړي، په پیل کې د لومړنیو موادو او تعامل د محصولو د مقدار څخه مستقل (سټیکيومتري) دی؛ ځکه د پیل ولتاژ یوازې د لومړنیو موادو او تعامل د محصول په ماهیت او حالت پورې تړلی دی

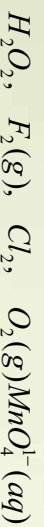
د اووم څپرکي پوښتنې

1 - هغه مواد چې د برېښنا بهیر ورڅخه نه شي تېرېدای د په نوم یادېږي.

- الف- تیروونکی ب- نیمگري تیروونکی ج- عایق د- هیڅ یو
- 2- لومړی ډول تیرونکی: د تیروونکو هغه ډول دی چې:
- الف- د ازادو الکترونونو لرونکي دي ب- د بریښنا بهیر یو شان او ملایم تیروي
- ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو
- 3- هر څومره چې محلول رقیق وي په هماغه اندازه د هغه بریښنايي تیرونه ده.
- الف- ډیره ب- لږه ج- متوسطه د- غلظت تیرونی سره اړیکه نه لري.
- 4- کیمیايي بریښنايي پیل هغه وسیله ده چې په هغه کې بدلون مومي.
- الف- کیمیايي انرژي په بریښنايي ب- بریښنايي انرژي په کیمیاوي
- ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو
- 5- د بریښنايي چارج (q) د نقلولو لپاره د کار اندازه یوې نقطې څخه (د یو الکترون څخه) بلې نقطې ته (بل الکترون دته) د کوم فارمول په واسطه محاسبه کېږي؟
- الف- $W = q \cdot V$ ب- د پوټنسیال ضرب پر چارج= بریښنايي کار
- ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو
- 6- په انود کې کوم یو د لاندې تعاملونو څخه ترسره کېږي؟
- الف- اکسیدیشن ب- ارجاع ج- ریدکشن د- ب او ج دواړه
- 7- یو د ډیرو مهمو وسایلو څخه چې د انرژي د زرمه کولو لپاره په کارول کېږي..... ده.
- الف- د کادمیم- نیکل بټري ب- سری بټری ج- نیکلي د- هیڅ یو
- 8- د هایدروجن ټاکنی الکترون ولټاژ منل شوی دی.
- الف- 1 ب- 2 ج- 4 د- صفر
- 9- هغه پیل چې په هغه کې لومړني مواد په پرله پسې ډول په پیل کې دننه شوي او د بریښنايي انرژي د منځته راتلو لامل ګرځېدلي دي..... په نوم یادېږي.
- الف- د سوځېدلو پیل ب- سری پیل ج- وچ پیل د- غلظتي پیل
- 10- د یو پیل محرکه قوه عبارت له دیوټنسیال الجبري مجموعی څخه ده.
- الف- انود ب- کتود ج- محرکه قوه د- الف او ب دواړه سم دي
- 11- هغه ولټاژ چې یو پیل یې منځته راوړي د مقدار (دستخو متري) څخه مستقل دی کوم چې په پیل کې دی.
- الف- تعامل کوونکي لومړني مواد ب- د تعامل محصول
- ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو
- تشریحي پوښتنې**
- 1- په لاندې پیلونو کې د انود او کتود د اکسیدیشن- ریدکشن د تعاملونو نیمه معادلې ولیکئ.
- $$Fe | Fe^{2+}(aq) || Fe^{3+}(aq) | Fe$$
- $$Ni(s) | Ni^{2+}(aq) || HCl(aq) | H_2(g) | Pt(s)$$
- $$Ag(s) | AgCl(s) | AgCl(s) || Cl^{-}(aq) | Ag^{+}(aq) | Ag(s)$$
- 2- د $PdCl_4^{2-}$ په عوض Ag کولاي شي I^{-} پر I_2 اکسیدي کړي؛ خو Ag^{+} په Ag نه شي اکسیدي کولای، د ریدکشن د پوټنسیال اندازه $PdCl_4^{2-}$ سره محاسبه کړئ.
- 3- د څلور فلزو $A.B.C.D$ لپاره دا لاندې خواص ټاکل شوي دي:

- الف- A او C د یو مولره کلوریک اسید سره تعامل کړي او H_2 به ازاد کړی دی .
 ب- کله چې C د فلزونو ایوني محلولونو کې زبات کړی شي $B.A.D$ تشکيلېږي.

ج- D د B^{2+} یون ارجاع او د B فلز، D^{2+} تولیدوي. د پورتنیو اطلاعاتو په پام کې نیولو سره سم د څلور فلزونه د ارجاعي قدرت په زیاتوالي ترتیب کړی.
 4 - لاندې اکسیدي کوونکي موادشتون لري:



الف- د پورتنیو اکسیدي کوونکو موادو څخه کوم یو د اکسیدیشن قدرت د pH پورې تړلي دی او کوم یو ددی ایونونو د اکسیدیشن قدرت د pH پورې تړلی نه دی؟

ب- پورتنی اکسید کوونکي په کوم محیط د (تیزابي او یا قلوي) د اکسیدي کولو لپاره وړتیا لري؟ هریو بهی توضیح کړی.

- 5 - د ارجاعي موادو د ټاکلی پوتنسیال د جدول په پام کې نیولو سره، د نیمگړو تعاملونو لپاره روښانه کړئ چې:
- الف- هغه مواد چې Fe^{3+} به Fe^{2+} ارجاع کوي؛ خو Fe^{2+} به Fe^{3+} ارجاع کولی نه شي ، دا کوم دي؟
 ب- هغه مواد چې Fe^{3+} به Fe^{2+} ارجاع کوي؛ خو Fe^{2+} به Fe^{3+} ارجاع کولی نه شي کوم دي؟
 ج- یا $Zn(s)$ کولای شي چې Al^{3+} تعویض کړي؟
 د- یا $O_2(g)$ کولای شي چې په تیزابي محلول کې Mn^{2+} به MnO_2 تبدیل کړي؟
 6 - د لاندې پیلونو ولتاژ محاسبه کړئ.



7 - د لاندې ځانگړتیا لرونکي پیل pH به څومره وي ؟ که چېرې ولتاژ بهی $0.38V$ وي

$$Pt | H_2 (1,4 \text{ atm}) || H^+ | Fe^{2+} (0,67 \text{ molar})$$

9 - د لاندې ځانگړتیا لرونکي گالوانیک پیل E° به څومره وي؟ کوم چې د هغه $1.4 \cdot 10^{-5}$ او مرکب Ag_2SO_4 وي:



10 - زده کوونکي په اوبو کې د $PbSO_4$ د حل کولو د پیلو له لاسته راوړلو لپاره، پیل د لاندې ځانگړتیاو په لړلو سره جوړوي کوم چې د تودوخې په $25^\circ C$ کې د هغه ولتاژ $0,54V$ دي:



11 - یو پیل د هایدروجن دوه الکتروده لری چې د هایدروجن د ایونونو غلظت (H^+) په انود کې 10^{-8} مولره او په کتود 0.025 مولره دی ، د پیل پوتنسیال لاس ته راوړئ.

الکترو لیز



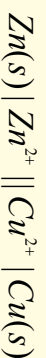
د بریښنا په واسطه د یو مرکب د توره کیدلو عملیه د الکترو لیز په نوم یادېږي، په دې عملیې کې کیمیايي انرژي په بریښنايي انرژي بدلون مومي. په دې هکله پوښتنه کېږي چې کوم وسایط کولای شي پورتنۍ عملیه ترسره کړي؟ الکترو لیتیکي پیلونه څه شی دي؟

د الکترو لیز تعاملونه کوم ډول تعاملونه دي؟ په کومو برخو کې کیدای شي چې د الکترو لیز تعاملونو څخه ګټه واخستل شي؟ د الکترو لیز مقداري قانون کوم مطلوبه رازده کوي؟ د دې خپرکي په مطالعې به وکولای شئ چې پورتنیو پوښتنو او هغوې ته ورته پوښتنو ته ځواب ورکړئ.

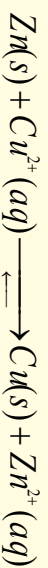
8 - 1: الکتروليتي پیلونه

هغه پیل چې په هغه کې برېښنايي انرژي په کیمیايي انرژي بدلیږي، د الکترولیزو لو ښي پیل په نوم یادېږي. د برېښنا د بهیر په واسطه د یو مرکب د ټوټه کیدو عملیه د الکترولیز په نوم یادېږي، په دې عمليې کې کیمیايي انرژي په برېښنايي انرژي بدلیږي.

که چېرې د آیوني مرکب دویلي شوي حالت څخه او یا د یو الکترولیت محلول څخه د برېښنا بهیر تیر کړای شي، یو کیمیايي بدلون لیدل کېږي چې د الکترولیز په نوم یادېږي. د الکترولیزو ډول دسټګاه شتون لري چې د حجری د الکترولیز د پیلونو (Electrolytic Cell) څخه عبارت دي، په دې پیلونو کې د باندینیو سرچینو څخه د برېښنايي انرژي د برابرولو په واسطه، کیمیايي تعامل تر سره کېږي؛ د بیلګې په ډول: د دانیل پیل په پام کې نیسو:



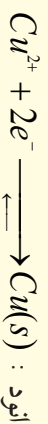
په ټاکلي حالت کې ددې پیلونو ولتاژ $1.10V$ دی چې الکترولونه د باندني مدار له لارې (باندني ترکیب څخه) جستي الکترود (انود) څخه مسي الکترود (کټود) ته بهیر لري. په پایله کې په خپل سر تعامل تر سره کېږي:



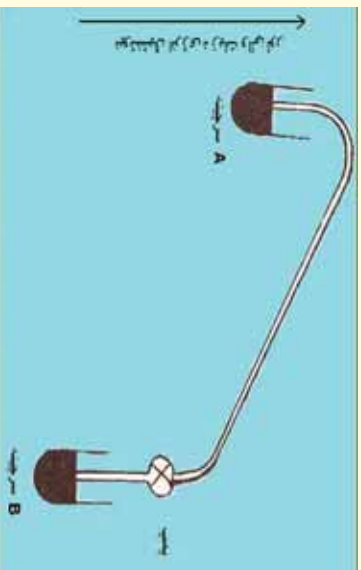
که چېرې دبرېښنا بهیر په $1.09V$ ولتاژ سره په باندني لارې د دانیل د پیل په دوره کې په مخالف لوري وړاند کړل شي، نو څرنگه چې د پیل ولتاژ $1.10V$ دی اود مخالف جریان څخه ډیر زیات دی، په خپل سر تعامل تر سره کېږي او الکترولونه به د جست د الکترود څخه د مس الکترود ته بهیر ومومي؛ که دباندي مولد ولتاژ $1.10V$ وي، نو د الکترودونو تعادل به برابر وي او په عمومي ډول په دواړو لورو به تعاملونه یو شان تر سره شي چې دا میخانیکیت د پرتیسو مترۍ د عمل د ولتاژ اندازه کولو لپاره دی:



که چېرې د باندني مولد ولتاژ په مخالف لوري کې د $1.1V$ څخه (د بیلګې په ډول $1.2V$ انده) لوړ کړو، الکترولونه د جست د الکترود د لور څخه بهیر مومي، دا الکترود د کټود په شکل ځان ښکاره او په عین وخت کې الکترولونه د مسي الکترود څخه ځي او دا الکترود د انود ښه ځانته غوره کوي، دا ډول پیل د الکترولیز حجری د پیل په نوم یادېږي چې تر سره شوي تعاملونه د الکترولیز د حجری په پیل کې په لاندې ډول دي:



په عملي توگه کیدای شي چې ډیورتیو توضیحاتو سره سم، هرگالواني پیل دالکترولیز حجري په پیل بدلون

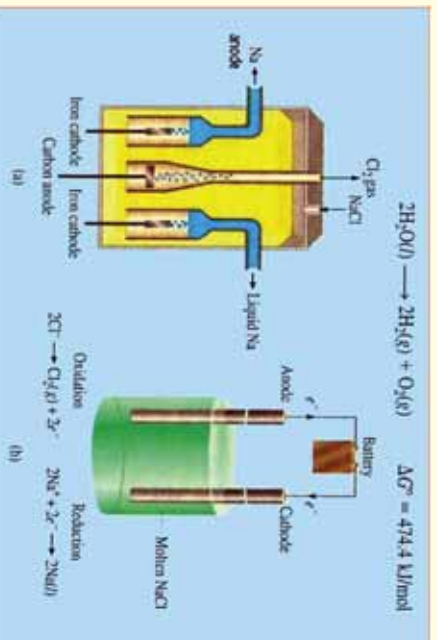


(8 - 1) شکل د گالوانیک او الکترولیز د حجري پیل د عمل سیمه د اوبو د دوولونډو سره دارغاغ اختلاف له لارو

خو که ډیمپ کړنه ودریږي، اوبه به بیرته د A سرچینې څخه د B سرچینې ته بهیر ومومي؛ د الکترولیز د عمل پر بنسټ عنصرونه او کیمیايي مواد لاس ته راوړل کیږي.

2 - د ویلي شوی خوړو د مالګي الکترولیز

په $800^{\circ}C$ تودوخه کې د خوړو د مالګي بلوري شبکه په ویلي کیدوپیل کوي او ددې عملي تر پایه پورې تودوخه ثابته پاتې کیږي. ویلي شوی سودیم کلوراید د بریښنا بهیر ته په ښه توګه د تیریدو اجازت ورکوي او که چیرې په یو فلزي لوښي کې کاربني الکترو د دانو په توګه ځای په ځای شي اود لوښي د فلز څخه د کتود په توګه کار واخیستل شي؛ که د هغوي په منځ کې ویلي شوې مالګه ځای پر ځای شي، انود او کتود



(8 - 2) شکل د ویلي شوی خوړو د مالګي د الکترولیز حجيره ښيي

د بریښنا د بهیر په سرچینې پورې وتړل شي، د سودیم آیون (Na^{+}) کتود ته او د کلوراید آیون (Cl^{-}) انود ته ځي، د سودیم آیونونه د لوښي فلزي دیوال کتود څخه الکترون تر لاسه اود سودیم په اتومونو بدلون مومي چې په جرقه یي ښه په زړو وړانګو لیدل کیږي اودا وړانګې د سودیم او اکسیجن له تعامل څخه منځ ته راځي؛ د بیلګې په ډول: د ویلي شوی خوړو د مالګې د الکترولیز څخه څه ناڅه $800^{\circ}C$ تودوخه، د کلورین گاز اود سودیم فلز د لاندې معادلې سره سم لاسته راځي:

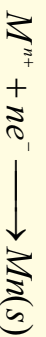




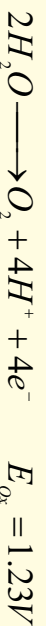
8- 2 شکل د مالګې الکترولیز رانښې.

8- 3: په اوبلن محیط کې د الکترولیز تعاملونه:

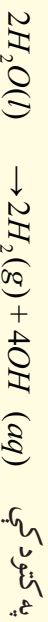
د الکترولیز عملیه له اوبو څخه پرته محیط او په اوبلن محیط کې توپیر لري؛ ځکه د اوبو د H^+ او OH^- د آیونونو شتون کېدای شي په کتود او انود کې لاندې تعاملونه ترسره کړي:



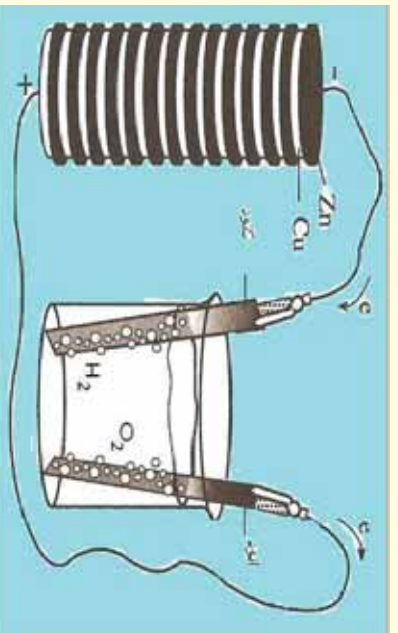
دفلزي آیونونو پوتنسیال په تیزابي محیط کې د صفر څخه ډیر لوړ دی او په قلوي یا خنثي محیط کې $-0.83V$ څخه ډیره لوړه وي؛ نو دلته مناسب عمل هغه دی چې اوبه باید د دوو لاندې تعاملونو سره سم پوټه شي (په انود کې):



د هغه پوتنسیال په تیزابي محیط کې $1.32V$ - اوبه قلوي یا خنثي محیط کې له $-0.4V$ څخه ټیټ وي؛ نو د هغوی پر ځای اوبه تجزیه کېږي؛ د بېلګې په ډول: که چېرې د پرتاشیم نایتریت محلول الکترولیز شي، د هایدرولیز محصول یې هایدروجن او اکسیجن دي؛ څرنگه چې په لاندې معادلې کې لیدل کېږي، اوبه په کتود کې ارجاع او په انود کې اکسیدې کېږي:



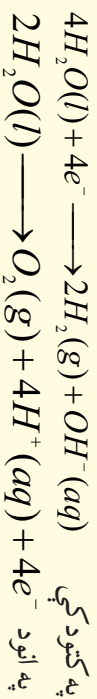
په انود کې اوبه اکسیدې کېږي:



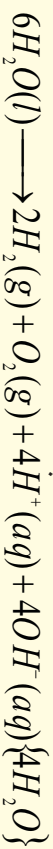
(8- 3) شکل د اوبو الکترولیز ښيي

که چېرې د تیزاب- قلوي ښودونکو څخه دانود او کتود په شاوخوا کې ګټه واخیستل شي، د رنگ بدلونونه رانښې چې د انود په شاوخوا محلول تیزابي اود کتود په شاوخوا کې محلول قلوي دی: په یو ټاکلي وخت کې مصرف شوي الکترونونه د تولید شوو الکترونونو سره مساوي کېږي؛ نو په دې صورت کې د ارجاعي تعامل ترسره کېږي چې په کتود کې د اکسیدیشن تعامل ترسره او دوه

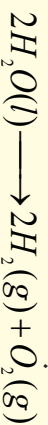
خلي د انود د تعامل څخه ډیر دی:



د اوبو د الکترولیز د دوو نیمو تعاملونو ټولنیزه معادله په لاندې ډول ده:



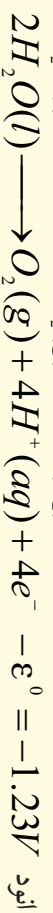
خرنگه چې لیدل کېږي، د هایدروجن د پروتونونو او د هایدروکساید د انیونونو شمیر مساوي دی چې یو له بل سره یو ځای او اوبه جوړوي، د اوبو د هایدرولیز عمومي معادله په لاندې ډول ده:



دلته به پوښتنه منځ ته راشي چې د پوتانشیم تاثیریت ونډه په دې تعامل کې څه ده؟ څکه چې د K^+ او NO_3^- په آیونونو کې کوم بدلون نه لیدل کېږي. د یادولو وړ ده دا چې د اوبو په جوړښت کې د اکسیجن او هایدروجن تعامل یو په خپل سر بهیر او اکروترومیګ تعامل دی، نو له دې کبله د سوځیدو په حجره کې د برېښنا د تولید لپاره د هغه څخه گټه اخستل کېږي، خو د هغه رجعي تعامل په خپل سر نه ترسره کېږي چې د الکترولیز په واسطه ترسره کېدی شي:



کتود



انود



جمع

پام وکړئ

پورتني پوښتنالونه په دې فرضيې لاس ته راغلي چې انود په تیزابي یو مولره او کتود په القلي یو مولره محلول کې شتون لري (په خالصو اوبو کې $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ دي) د حجرې د پوتنشیال وروستی محصول $-2.67V$ دی.

په عمل کې، که چېرې د دې حجرې پلاټيني الکترودونه د $6V$ تېزۍ سره وتړل شي، بیا هم هېڅ تعامل نه ترسره کېږي؛ ځکه خالصې اوبه ډیرې لږې په آیونونو ټوپه کېږي او نه شي کولای چې د برېښنا بهیر له ځانه څخه تیر کړي چې د اوبو ارجاع، اکسیدیشن ته کافي وي؛ د دې څخه پایله اخیستل کېږي چې د پوتانشیم تاثیریت مالګې په دې الکترولیز کې هم اړونده رول او ټاکلی ډنډه په غاړه لري.

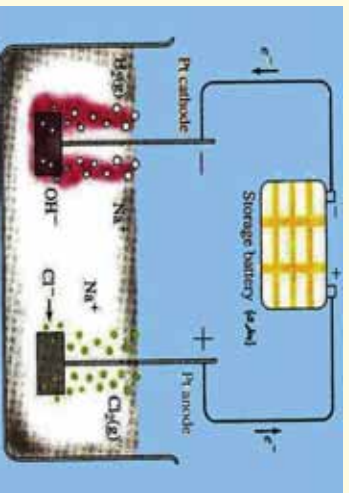
پوتانشیم تاثیریت مالګه (او یا کوم بل الکترولیت) د الکترودونو په شاوخوا محلول د چارجونو د خنثی ساتلو ډنډه په غاړه لري. که چېرې فرض کړو که KNO_3 شتون نه لري؛ خو الکترولیز سرته رسېږي؛ نو د انود په شاوخوا له H^+ او د کتود شاوخوا د OH^- څخه ډکه ده، نور آیونونه د انود او کتود په شاوخوا کې شتون نه لري چې د اوبو الکترولیز نه ترسره کېږي.

کله چې KNO_3 په اوبو کې حل شي؛ نو K^+ آیونونه د کتود په لور حرکت کوي او هلته د اوبو د الکترولیز څخه حاصل شو د OH^- آیونونو سره مخلوط کېږي. د NO_3^- آیونونه هم د انود په لور حرکت کوي او د اوبو د الکترولیز څخه د حاصل شوي H^+ آیونونو سره مخلوط کېږي، نو پر دې بنسټ په هرې شپه او محلول هره سیمه کې دښت او منفي چارجونو مساوی کمیتونه شتون لري. په اوبلن محلولونو کې د الکترولیز د تعاملونو

د پیلو وړاندوینه ستونزمنه ده؛ ځکه هغه تعاملونه چې د الکترونو په سطحې کې ترسره کېږي پیچلي دي، په ځانګړې توګه د هایدروجن او آکسیجن په منځ ته راتلو کې زياتي پیچلتیا لرونکي دي چې د خوړو د مالګې د محلول د الکترولیز د څېړنې په مبحث کې به په دې هکله معلومات وړاندې شي.

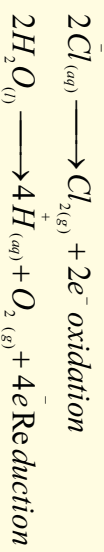
4 - 8 : د خوړو د مالګې الکترولیز

د خوړو د مالګې د الکترولیز په بهیر کې په انود کې دوه لاندې اکسیدېشنې تعاملونو امکان شته:



(4 - 8) د خوړو د مالګې د الکترولیز پیل

دا چې د اوبو د اکسیدېشنې تعامل د ترمو ډینامیک له نظره د Cl^- په نسبت په اسانۍ سره ترسره کېږي چې باید اکسیجن تولید شي، خو ددې پر خلاف دکلورین مایکولونه تولید او ازاډېږي؛ ځکه دالکترونو تعاملونه غیر زیات پیچلي دي:

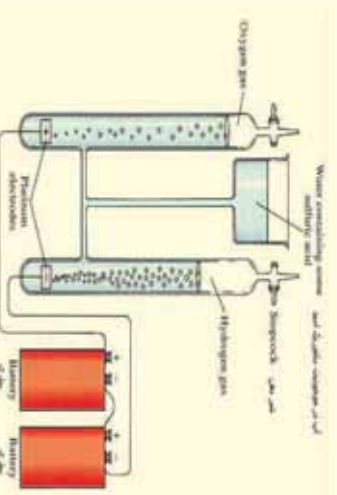


فعالیت

د پوټاشیم نایتریت او خوړو د مالګې د الکترولیز د پیلو په استفاده سره د $Cu(NO_3)_2$ د الکترولیز تعامل د محصول وړاندوینه وکړئ او د حجرې تعامل یې ولیکئ.

5-8: د سلفوریک اسید د محلول الکترولیز

د الکترولیز دستگاه د لاندې شکل سره سمه برابره کړئ، د سلفوریک اسید دمحلول په کومک د محلول د pH د یو سره مساوي کړئ، په دې محلول کې دوه پلاټیني الکتروډونه وړ دننه او د برېښنا سرچینې او یا $6V$ بټری سره وتړئ، په دې صورت کې به د انود او کتود په شاوخوا د گازونو پوکاني ووځي؛ کله چې



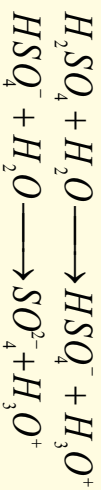
(5 - 8) شکل د سلفوریک اسید د اولین محلول د الکترولیز دستگاه ښيي

په کافي اندازه گازونه راتول شي؛ نو د پوټاشیم نایتریت او خوړو د مالګې د الکترولیز د پیلو په استفاده سره د الکترولیز تعامل د محصول وړاندوینه وکړئ او د حجرې تعامل یې ولیکئ.

و به لیدل شي چې په کتود کې د انود په نسبت دوه چنده گاز راتول شوی دي، که چېرې د اورلګیت نیمګړې سوځېدلی لرګی د کتود لوري ته ورزټږي کړو، بیرته به روښانه شي؛ پر دې بنسټ په کتود کې ټول شوی گاز هایدروجن او په انود کې ټول شوی گاز اکسیجن دی.

په دستگاه کې سرته رسېدلي تعاملونه په لاندې ډول دي:

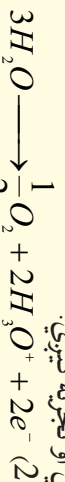
د سلفورېک اسید توپه کېدل:



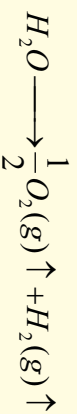
د هایدروجن د گاز د تولیدلو لامل د هایدرونیوم د ایون د ارجاع پورې تړلی دی. په کتود کې تعامل:



په پورتنۍ تعامل کې الکترونونه د برېښنا د مؤلډ په واسطه برابریږي. په انود کې د اوبو هر مالیکول دوه الکترونونه له لاسه ورکوي او تجربه کېږي:



په هره ثانيه کې په انود کې د تولید شوو الکترونونو شمیر د مصرف شوو الکترونونو د شمیر سره مساوي دی (دا الکترونونه د سرکیت په وسیله پیل ته ورننوتلي دي او هلته رجعي تعامل سرته رسېدلی دی). د (1) او (2) تعاملونو د الجبري مجموعي حاصل په لاندې ډول دی:



پورتنۍ تعامل انډوترمیک دی چې د تعامل د اړتیا وړ انرژي د برېښنا دموډ په واسطه برابریږي. په دې محلول کې د اوبو، او هایدرونیوم د ایون سریره د HSO_4^- او $S_2O_8^{2-}$ آیونونه هم تولیدیږي:

الف- ارجاع کېدونکي چې کولای شي په تیزابي محیط کې ارجاع شي:

$$\text{په تیزابي محیط کې د اوبو او اکسیجن جوړه: } \frac{E_{O_2}}{H_2O} = 1.23V$$

$$\text{د سلفیت او بای سلفیت د آیونونو جوړه: } \frac{E_{S_2O_8^{2-}}}{SO_4} = 2.01V$$

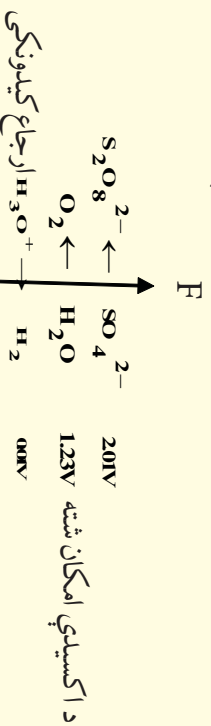
ب- اکسیدې شوي چې کولای شي په کتود کې ارجاع شي:

$$\frac{E_{SO_4^{2-}}}{SO_2} = 0.171V \quad \text{د سلفورډای اکسید او د سلفیت د ایون جوړه:}$$

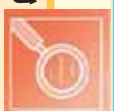
$$\frac{E_{H_3O^+}}{H_2} = 0.01V \quad \text{د هایدروجن او هایدرونیوم د ایون جوړه:}$$

دکیمیاوي تعاملونو په واسطه ممکن د سلفیت آیونونه په سلفر ډای اکساید بدلون ومومي؛ خودا تعامل د سلفورېک اسید په اوبلن محلول او د الکترونیز په حجره کې تر سره کېدای نه شي او په عمل کې د امکان وړ نه دی؛ پر دې بنسټ په کتود کې یوازې د هایدرونیوم آیون ارجاع کېدل ترسره کېږي.

د انودو تعاملونو په اړه د جوړو پوښتنالونو د هغوی د لوړو قیمتونو سره سم په لاندې توګه لیکو او سره یې پرتله کوو:



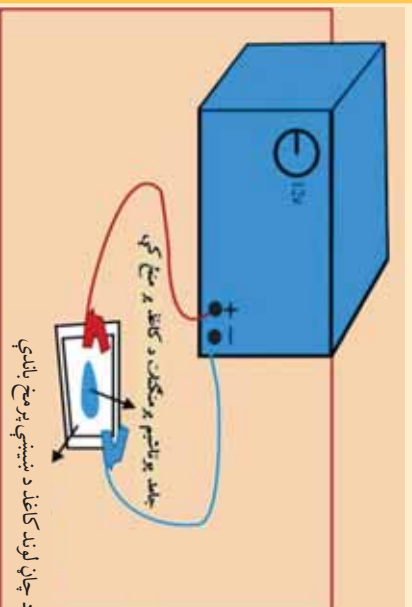
د پورتنیو کمیونو څخه پایله لاس ته راځي چې اوبه د $1.23V$ پوښتیا لږلو سره د SO_4^{2-} د آیونونو په نسبت ډېر کمېږي او عملاً هم لیدل کېږي چې په انود کې صعودکوي؛ پر دې بنسټ ولای شو چې په انود کې هغه مواد اکسیدې کېږي کوم چې پوښتیا یې ټیټ وي.



لومړي فعالیت

د آیونونو د ګرځېدنې آزمایش: د دې لپاره چې د آیونونو حرکت د الکترونیز په عملې کې ولیدلی شو، باید د رنگه آیونونو څخه ګټه واخلو.

الف - پوتاشیم پر منګنات ($KMnO_4$)
د لاندې شکل سره سم سامان او لوازم برابر کوئ.

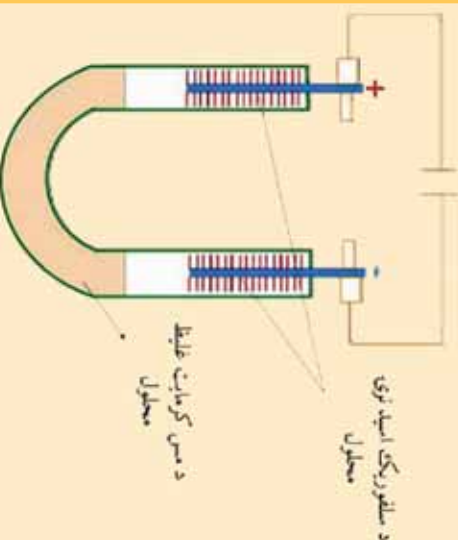


د پنس په واسطه پوتاشیم پر منګنات څو بلوره د فلتر لوند کاغذ په منځ کې کېږدئ او د برېښنا بهیر د 20 دقیقو پورې د هغه څخه تیر کوئ. (د پوتاشیم آیونونه بې رنگه او د پر منګنات آیونونه ارغواني دي)
کوم بلورونه به د کاغذ په منځ ولیدلی شئ؟ او د منګان آیونونه به د کوم الکتروډ په لور لاړ شي؟
څه فکر کوئ؟ د منګنات آیونونه د منفي چارج لرونکي دي او یا دا چې د مثبت چارج لرونکي به وي؟ ولې؟

ب - مس کرومات د (Cr_2O_4)

د لاندې شکل سره سمه دستګاه تیاره کوئ، د دستګاه څخه د برېښنا بهیر تیر کوئ چې تر څو تاسی وکولی شئ د الکتروډونو نژدې خوا کې رنگونه وګورئ. (د مس آیونونه بې رنگ او د کرومات آیونونه ژیړ رنگ لري.)

- 1 - په لور کې به کوم رنگ وورئ؟
- 2 - په کتود کې به کوم رنگ وګورئ؟
- 3 - کوم آیونونه به کتود کې جذب کېږي؟





دویم فعالیت

سرکیت دلاندي شکل سره سم جوړ کړئ، دلچسپه دي زده کوونکي په خپله سرته ورسوي.

1 - د الکترونو په شاوخوا کې کوم مواد راټولېږي؟

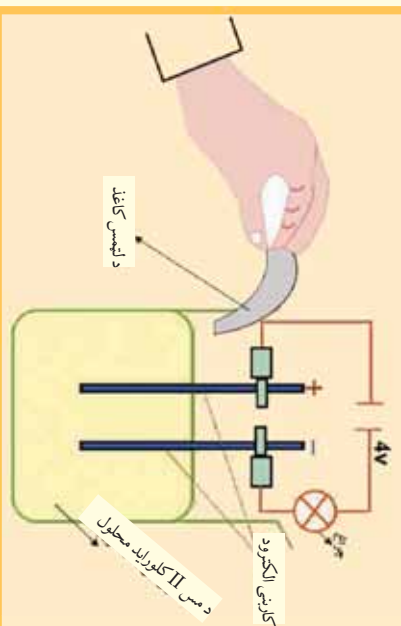
2 - دکتود له لاري آزاد شوی گاز د لړند لشمس کاغذ په واسطه ازمایښت کړئ.

د پیژندنې وروسته د برېښنا بهیر ودرؤئ.

- د لشمس په کاغذ کې به څه پېښ شي؟

- کوم گاز به ازاد شي؟

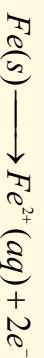
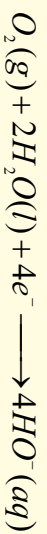
دالکترونیز د لوښي منفي الکتروډ و باسئ او د دې الکتروډ سطحې ته وگورئ، د دې سطحې درنګ د بدلون لامل څه شی دی؟



8 - 6: ملع کول اود ځمکې لاندي د فلزي کتودونو ساتل

د ولتا د پیل د استعمال دځایونو څخه یو هم د نفتو او گازو د لولو اود نورو فلزي زیرمو ساتل دي چې د اوسپنې او فولادو څخه جوړې شوي دي.

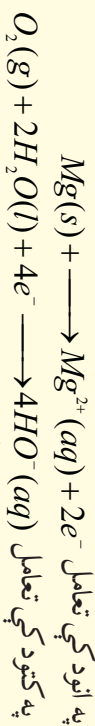
د هوا د اکسیجن مالیکولونه د لنده بل په مرسته د اوسپنې د اکسیدیشن او د زنګ وهلو لامل گرځي چې د تعامل معادلې یې دادي:



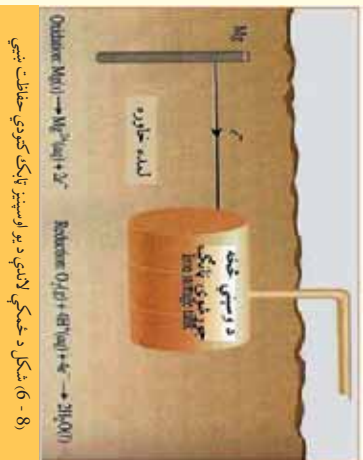
د پورتنیو معادلو څخه پایله اخیستل کېږي چې اوسپنه اکسیدي شوې او د هغې الکترونونه د ارجاعي تعامل لامل گرځیدلي دي.

د ځمکې لاندي نانونو اونورو فلزی اجسامو د زنګ وهلو د مخنیوي لپاره له هغو فلزو څخه چې د ارجاع کولو خاصیت یې د اوسپنې څخه پور زیات وي (د بیلګې په ډول: Mg ، گټه اخیستل کېږي او د ولتا یو پیل چې په هغه کې د مگنیزیم میله د انود او د اوسپنې لوله د کتود دنده ترسره کوي، په دې پیل کې لنډي خاوري د الکترولیت رول یا د مالګې د پل رول لوبوي چې د لاندي تعامل سره سم، مگنیزیم د اوسپنې په عوض

اکسیدي او د اوسپنې د فلزي نلونو له زنګ وهلو څخه مخنیوي کيږي.



د وخت په تیریدو سره د مګنیزیم فلزي میله په مصرف رسیږي چې باید د مګنیزیم بله میله د هغې ځای ونیسي، د فلزونو د ساتلو بله لاره د نورو فلزونو په واسطه د فلزونو ملمع کول دی، په دې طریقه هغه فلز چې ملمع کیږي د کتود په حیث په کارول کېږي او د انود په حیث له بل فلز څخه کار اخستل کیږي چې الکترولیت محلول ملاګه کې هم دهمدې فلز دمالګې څخه ګټه اخستل کیږي .

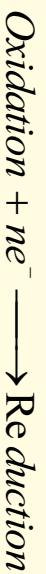


7-8: دالکترولیز مقدارې قانون یاد فارادي قانون

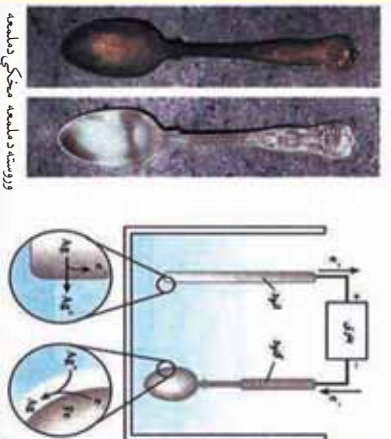
په دې مبحث کې غواړو الکترولیتي تعاملونه د سټیکيومېټري له نظره وڅیړو، یعنې غواړو پوه شو چې څه اندازه کیمیايي بدلونونه د برېښنا بهیر اغیز په ټاکلې موده کې لیدل کیږي؛ په پام کې نیسو چې د $CuSO_4$ د محلول د الکترولیز لپاره باید Cu^{2+} ته دوه الکترونه ورکول شي ترڅو چې د مسو عنصر حاصل او په کتود کې رسوب وکړي. دلته دپام وړ مساله د واحد قانون رامنځته کول دي چې هغه ضروري برېښنا وټاکلې شي چې د Cu^{2+} د کټیون ټاکلې مقدار او نور الکترولیتونه الکترولیز کړي:

$$Q = i \cdot \delta t \quad Q = \int_{t_1}^{t_2} i \delta t \quad Q = i(t_2 - t_1)$$

د لنه Q کولمب دی چې $AmSec$ Colomb= کيږي.
په یو الکترو د کې په لاندې بڼه تعامل ښودل کیږي:



پورتنۍ تعامل چې د یو مول دریو آیون) اکسیدانت مادي د تبدیلیدلو لپاره په یو مول (آیون) ارجاع کیدونکې مادي ته ne^{-} الکترونونه ضرورت دي، که چېرې د برېښنا یوه تولیدونکې دستگاه په کتود کې ne^{-} الکترونونه یو آیون او یو مول اکسیدانت ته ورکړي، یو آیون او یا یو مول ارجاع شوي ماده تشکیلېږي؛ پر دې بنسټ د الکترونونو لازم شمیر د یو مول اکسیدانت مادي د تبدیلولو لاره د nF سره مساوي ده؛ نو د الکترونونو شمیر



$n \cdot 6.02 \cdot 10^{23}$ دی.

خرنگه چې $Cb = 1.602 \cdot 10^{-19} e$ دی؛ نو د بریښنا اندازه په لاندې ډول په لاس راځي:

$$Q = nNA \cdot e = n \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} Cb = n \cdot 96500Cb$$

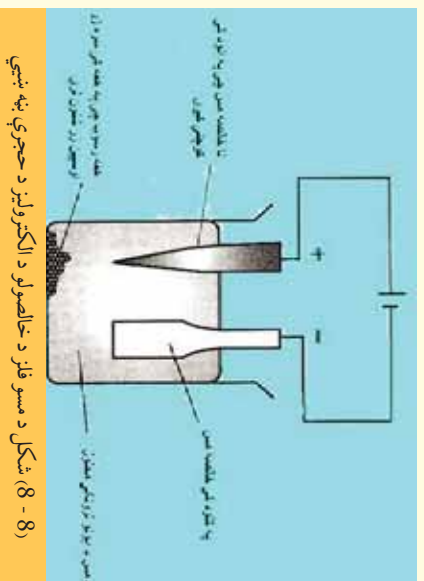
د یو مول (mol) ارجاع شوي مادې د تشکیلیدو لپاره nF بریښنا ته اړتیا ده، نو د P ګرام لپاره څومره بریښنا ضروري ده؟

$$\left. \begin{array}{l} nF \\ P - Q \end{array} \right\} \quad Q = \frac{nF \cdot P}{mol}$$

8-8: خالص کول ، استخراج او د فلزونو تولید

د کاني تېرو څخه د فلزونو استخراج یو ارجاعي تعامل دی، فلزونه په طبیعت کې د A^- کسینجن سره میل لري چې تر وروستی اندازې پورې د خپل اکسیدیشن نمبر لوړ او اکسیدي شي، د فلزونو د ارجاع لپاره کېدای شي چې د الکترونیز دروړش څخه ګټه واخیستل شي.

د الکترو کیمیايي تخلیص (خالص جوړونه) څخه غوښتنه د هغو عنصرونو ایستل دي چې دنا خالصموادو په نامه په فلزونو کې شتون لري، ناخالص مواد چې فلز هم په هغوی کې شته، په انود کې ایښودل کېږي، د الکترونیز د عملیې په سرته رسولو ناخالص مواد د کوچنیو دروړ یا د آیونونو په بڼه په الکترولیت محلول کې وړاندې کېږي او هغه فلز چې دهغه خالصیت یې غوښتنه ده، د هغه کتود د پاسه رسوب کوي او نښلي چې دغو بڼونو کې فلز



(8 - 8) شکل د مسو فلز د خالصولو د الکترونیز د حجرې په نښي

سره یوشان دی، په نننۍ پیړۍ کې ډیر فلزونه؛

لکه مس، قلعي، سرب، نیکل، المونیم او

نور په دې لاره خالص کېږي؛ د بیلګې په

ډول: د مس د لاس ته راوړلو لپاره د دې کاني

ناخالصۍ ټوټې دانود په بڼه په کار وړي او کتود

له خالص مس څخه جوړ وي، همدارنګه

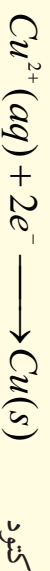
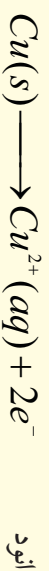
د الکترولیت په حیث دکاپرسلفیت تیزابي

محلول څخه کار اخیستل کېږي:

د محلول څخه د مناسب ولتاژ د برېښناد بهیر

د تیریدنې په بهیر کې، مسي انود د Cu^{2+} په

ایونونو اکسیدي او له بلې خوا د Cu^{2+} ایونونه په کتود کې په فلزي مس ارجاع کېږي.



پر چې بنسټ نا خالصونه د مسي انود څخه پرله پسې کمپري او د فلزونو څخه ځيني ؛ لکه: سپين زر ، سروزر ، پالين له انود څخه جلا او رسوب کوي ، دا تعامل په انود او کتود کې ادامه پيدا کوي، په کتود کې د خالصو مسو اندازه فېږوي.

د اتم څپرکي لنډيز

* د برېښنا د جريان په واسطه د يو مرکب د تجزيې عمليه د الکتروليز په نوم يادېږي .

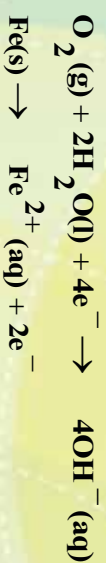
* هغه پيل چې په هغه کې برېښنايي انرژي په کيميايي انرژي بدلېږي، د الکتروليز لوبښی د پيل په نوم يادېږي.

* د الکتروليز يو ډول دسلګه شتون لــري چې د حــجري د الکتروليز د پيلونو Electrolytic cell) څخه عبارت ده، په دې پيلونو کې د بانډنيو سرچينو څخه د برېښنايي انرژي د برابرولو په واسطه ،کيميايي تعامل تر سره کېږي.

* که چيرې I د برېښنا د جريان شدت د T په وخت کې وي، د برېښنا مصرف شوی مقدار د T په وخت کې مساوي په $Q = iDt$ دی.

* د يو مول ($Mole$) ارجاع شوي مادې د جوړېدو لپاره nF مقدار برېښنا ضروري ده، د P ګرام مادې د لاس ته راوړلو لپاره به $Q = \frac{nF \cdot P}{mol}$ برېښنا ضروري.

* د هوا د اکسيجن ماليکول د نم په مرسته اوسپنه اکسيديشن کوي چې د تعامل معادله يې په لاندې ډول ده:



* د ولتا د پيل د گټې اخېستلو ځايونو څخه يو د ننتو، د ګازو د لولو او نور فلزي مخزنونو ملع ګاري ده چې د اوسپنې او فولادو څخه جوړېږي.

* د کاني تېرو څخه د فلزونو استخراجول يو ارجاعي تعامل دی، فلزونه په طبيعت کې د آکسيجن سره ميل لري چې تر وروستۍ اندازې پورې د خپل اکسيديشن نمبر لوړ او اکسيدي شي، د فلزونو د ارجاع لپاره کيداى شي چې د الکتروليز دروش څخه گټه واخېستل شي.

د اتم څپرکي پوښتنې څلور ځوابه پوښتنې

- 1- هغه پيل چې برېښنا انرژي په کيميايي انرژي تبديلي د په نوم يادېږي.
الف- د الکتروليز د لوبښي پيل ب- ګالواني پيل ج- هيټچ يو د- کدميم پيل
- 2- د برېښنا د بهير په واسطه د يو مرکب د تجزيه يې عمليه د په نوم يادېږي.
الف- هايډروليز ب- الکتروليز ج- د برېښنا ظرفيت د- الف او ب دواړه سم دي.

3- د الکترونیز په عملیه کې کیمیاوي انرژي په انرژي بدلون مومي.

الف - برېښنايي ب- رڼايي ج- تودوخې د- صوتي

4- په $2e^- + Cl_2(g) \rightarrow 2Cl^-$ تعامل کې کلورین شوی دی.

الف - ارجاع ب- ریدکشن ج- Oxidation د- الف او ب دواړه

5- په انود کې هغه مواد اکسیدي کېږي چې د پوټنشیال لرونکي وي.

الف - ډیر زیات ب- ډیر کم ج- مساوي د- هم لږ هم ډیر

6- په هره ثانیه کې د هغو الکترونونو شمیر چې په انود کې منځ ته راځي، د هغه الکترونونو د شمیر سره مساوي دی کوم چې په انود کې دي.

الف - مصرف شوي ب- لږ شوي ج- پروتون مصرف شوي د- هیڅ یو

7- د فلزونو استخراج د هغوی د کاني تیرو څخه یو تعامل دی.

الف - ارجاعي ب- اکسیدیشني ج- الف او ب دواړه د- خنثي

8- د ولتا پیل د کارولو د ځایونو څخه یو د او نور فلزي مخازن دي.

الف - ملمع کول ب- د نفت او گاز دلولو سائنه

ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو

9- که چیرې I د برېښنا د جریان شدت د t په وخت کې وي، د برېښنا مصرف شوي اندازه د په وخت کې مساوي ده په:

الف- $\theta = i \cdot \delta t$ ب- $\theta = \frac{i}{\delta t}$ ج- $\theta = i \cdot \delta t$ د- الف او ب سم دي.

تشریحي پوښتنې:

1- په یوه الکترولیټیکي حجره کې:

الف - کوم ډول آیونونه انود او کتود ته ځي؟

ب - کوم ډول نیمه تعاملونه په انود او کتود کې ترسره کېږي.

ج - د الکترونونو نونل او وتل په انود او کتود کې په څه ډول دی؟

2- د $MgCl_2$ د ویلي شوي مالګې او د $MgCl_2$ اوبلن محلول الکترولیز په پام کې ونیسئ او توضیح کوئ چې:

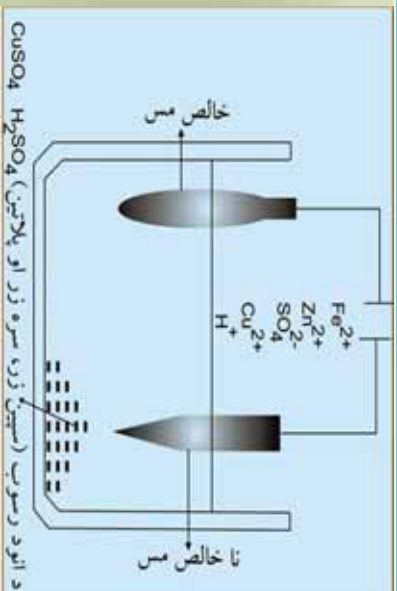
الف - په انود او کتود کې نیمګړي تعاملونه په څه ډول دي؟

ب - د دې سیستمونو هر یو څه ډول محصولات تولیدوي؟

3- د KBr او $Cu(NO_3)_2$ د اوبلن محلول د الکترولیز څخه کوم محصولات په انود او کتود کې حاصلېږي.

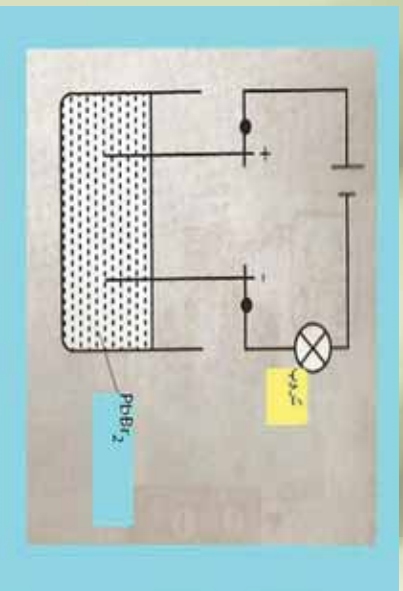
4- لاندې شکل ته پام وکړئ، بیا وولئ چې په حجرې کې کوم تعاملونه ترسره کېږي؟

5- لاندې شکل ته پام وکړئ او وولئ چې ولې څه وخت چې الکترونونه د سرب بروماید په جامده مالګه



کې وردننه کړای شي، د برېښنا بهیر نه لیدل کېږي او ګروپ نه روښانه کېږي.

6 - ولي د سودیم کلوراید د اولین محلول د الکترولیز څخه د سودیم فلز په لاس نه راوړل کېږي؟ کوم تعامل په کتود او کوم تعامل په انود کې ترسره کېږي؟ څرنگه کیدای شي، چې سودیم د الکترولیز په طریقه په لاس راوړل شي؟



7 - هغه محلول چې د Na^+ , Sn^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} آیونونه د پلاتیني انود او کتود ترمنځ الکترولیز کېږي، د برېښنا بهیر په تیریدو سره کوم تعاملونه دلته ترسره کېږي؟

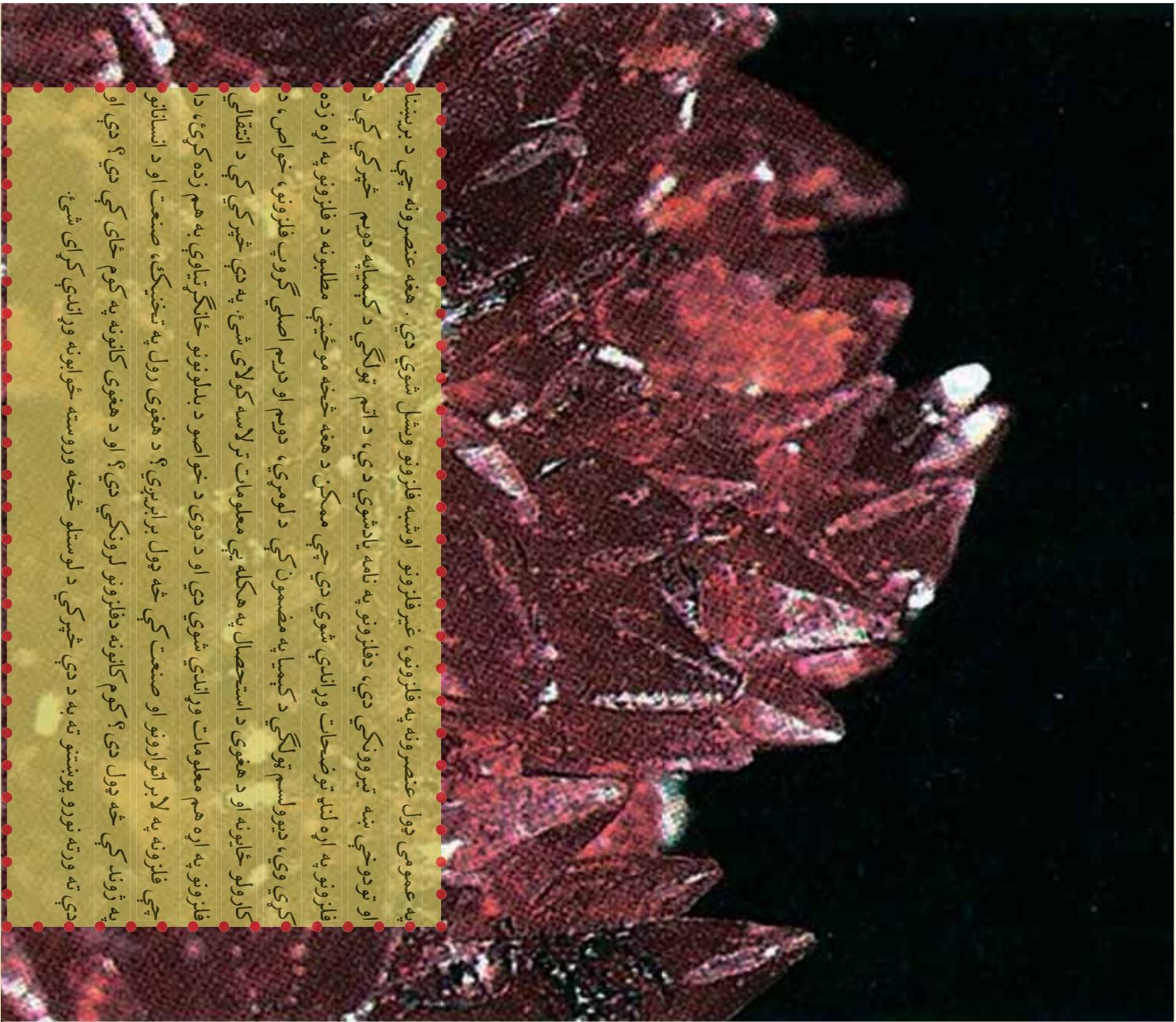
8 - یو مولر د اولین محلول چې د I^- آیونونه لري، د الکترولیز په وخت کې کوم محصولات تشکیلوي؟

9 - د لاندې موادو کوم مقدار به د الکتروډونو د پامه رسوب وکړي، کوم چې د $1.5A$ برېښنا بهیر په یو ساعت کې د هغوی د اړوند محلولونو څخه تیر شي؟

الف - Co د Co^{2+} د اولین محلول څخه ب - KI د I_2 د اولین محلول څخه د - CrO_4^{2-} د اولین محلول څخه

10 - د $50cm^2$ سطحې د صفحې د ملع کولو لپاره چې پیروالی یې $0.1mm$ دی، د $50mA$ شدت برېښنا ته ضرورت لري چې په 75.3 ساعتونو د $CuSO_4$ محلول څخه تیر شي، د مسو کثافت به څومره وي؟

فلرونه



• په عمومي ډول عنصرونه په فلرونو، غیر فلرونو او شبه فلرونو ویشل شوي دي. هغه عنصرونه چې د برېښنا او تودوخې بڼه تیرورنکې دي، د فلرونو په نامه یادشوي دي، د اتم توکلي د کیمیا په دویم څپرکي کې د فلرونو په اړه لنډه توضیحات وړاندې شوي دي چې ممکن د هغه څخه موخېني مطلبونه د فلرونو په اړه زده کړي وي، دیوولسم ټولگي د کیمیا په مضمون کې د لومړي، دویم او دریم اصلي گروپ فلرونو، خواص، د کارولو ځایونه او د هغوی د استحصال په هکله پي معلومات ترلاسه کولای شئ، په دې څپرکي کې د انتقالي فلرونو په اړه هم معلومات وړاندې شوي دي او د دوی د خواصو د بدلونونو ځانگړتیاوې به هم زده کړئ، دا چې فلرونه په لابراتوارونو او صنعت کې څه ډول برابري؟ د هغوی رول په تخنیک، صنعت او د انسانانو په ژوند کې څه ډول دی؟ کوم کالونه د فلرونو لرونکي دي؟ او د هغوی کالونه په کوم ځای کې دي؟ دې او دې ته ورته نورو پوښتنو ته به د دې څپرکي د لوستلو څخه وروسته ځوابونه وپولای کړای شئ.

9- 1: د فلزونو د لاس ته راوړلو لارې

فلزونه فلزي ځلا لري د هغوی زیاتره جامد او کرسټلي دي، د پاتې کېدلو اوسیم جوړولو وړتیا لري، داسې چې د سرزرو څخه دومره نازکې پاتې جوړیدای شي چې د لمر وړانګې د هغوی څخه تیرېږي او د پلاټین دیو کېلو ګرام څخه د استوا د کرښې داوړدوالي په اندازه سیم جوړیدای شي.

د ونې مهمه برخه « هیموګلوبین » اوسپنه لري او د انسان د بدن د 150 حیاتي مرکبونو په ترکیب کې جست برخه لري.

زیاتره فلزونه په نړۍ کې په ترکیبي بڼه پیدا کېږي. د هغوی د خالصولو او لاس ته راوړلو لارې ته متالورجی (Metallurgy) ویلي، مثالو جی په درې پړاوو کې بشپړېږي:

1- د فلز د کاني تیرو را ایستل یا لاس ته راوړل 2- د فلز لاس ته راوړل 3- د فلز تصفیه

1- د کاني تیرو (ore) برابروول

د کاني تیرو د برابرولو لپاره لومړنی کار له پردیو توکو څخه د هغوی جلا کول (معمولاً له خاورې او سلیکاتي منرالونو څخه) دي چې د نا خالصونو په نوم یادېږي. ساده لاره عبارت د لامبو ورکولو لاره ده چې په لومړي سر کې کاني تیرو میله کوي او په اوبو کې یې اچوي، وروسته تیل اوسینخنګي (Detergents) په هغوی کې ورزیات او مخلوطوي چې په دې صورت کې د کاني تیرو شاوخواوی تیل راچاپېر او د اوبو پرمخ لامبو وهي او د هغوی نا خالصونه ښکته کېښی. کاني تیرو چې د شیلو د پیروي په شان د اوبو په پورتنۍ سطح کې پوښلېږي، جلا او اوسپنه د هغوی څخه بیلېږي.

بله فزیکي لاره چې فلزونه له نا خالصونو څخه جلا کېږي د مقناطیس په واسطه د جلا کولو لاره ده؛ څرنګه چې د اوسپنې کاني تیرو (Fe_3O_4) او د کربالت فیرومگنیټک مرکونه دي، د نا خالصونو څخه د مگنت په واسطه جلا کېږي.

د ملغمې جوړیدل د نا خالصونو څخه د کاني تیرو د جلا کولو بله لاره ده چې په دې لارې فلزونه د سیمابو سره مخلوط وي او په پایله کې دا مخلوط سپین زر او سره زرځان سره حلوي او ملغمه کېږي چې د تقطیر په واسطه سره زر او سپین زر د سیمابو څخه جلا کېږي.

2- د فلزونو برابروول

فلزونه تل په خپلو مرکبونو کې د اکسیدیشن مثبت نمبر لري او د خالصو فلزونو برابرول د ارجاع د بهیر په واسطه تر سره کېږي، په لومړي سر کې منرالي توکي (ore)؛ دیلګې په توګه: کاربو نیټونو او سلفایدونو ته تودوخه ورکوي او وروسته یې ارجاع کوي:



په پورتنۍ لارې حاصل شوي اکسایډونه د کیمیاوي اویا برښنايي لارو په وسیله ارجاع کېږي.

الف - په کیمیاوي لاره د فلزونو د اکسایډونو ارجاع

په دې لاره کې د ضعیفو الکترولیزونو فلزونه اکسایډونه په لوړه تودوخه د غښتلو الکترولیزونو زیتفو فلزونو په واسطه ارجاع کېږي؛ دیلګې په ډول:

$V_2O_5(s) + 5Ca(l) \longrightarrow 2V(l) + 5CaO(s)$
 $TiCl_4(g) + 2Mg(l) \longrightarrow Ti(s) + 2MgCl_2(l)$
 $Cr_2O_3(s) + 2Al(s) \longrightarrow 2Cr(l) + Al_2O_3(s)$
 $3Mn_2O_4(s) + 8Al(s) \longrightarrow 9Mn(l) + 4Al_2O_3(s)$
 د تنگستن فلز چې د برېښنا په گروېونو کې کارول کېږي، داسې ټپ په لاس راوړي چې د هغه شپږ ولانسه اکساید (I1) اکساید (WO_3) د مالیکولي هایدروجن په واسطه ارجاع کوي:



د ډیوډ الکترولیز ټیفو فلزونو د لاسته راوړلو لپاره؛ د بیلګې په ډول: Na, Mg, Al د هغوی اکسایډونه یا هالایډونه ویلې کوي او د هغوی ویلي شوي حالت څخه د برېښنا بهیر تیروي چې په دې صورت کې نوموړي فلزونه په کتود کې تفرېږي:



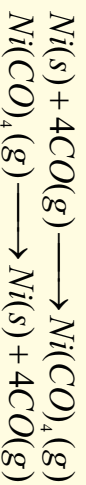
په دې معادلو کې Me فلزونه ښيي. د اوسپني اکسایډونه د کاربن په واسطه ارجاع کېږي.
 (9 - 1) جدول مهم کاني منرالونه او د هغوی جیولوژیکي نومونه

دمنرال جنس	منرالونیمالګي
خالص فلزونه	Pt, Pd, Cu, Bi, Au, Ag
کاربونیټونه	$BaCO_3$ (ویدرایت)، $CaCO_3$ (کلسیت یا د چوڼې تیره)، $MgCO_3$ (مگنسیایت)، $ZnCO_3$ (سینکونایت)، $PbCO_3$ (سیروسایت)، $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ (دولومایت)، CaF_2 (فلورایت)، $NaCl$ (هالایت)، KCl (سلوایت)، Na_4AlF_6 (کریولایت).
هالایډونه	Al_2O_3 (کورنډم)، $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ (بوکسایت)، Fe_2O_3 (هیماتایت)، Fe_3O_4 (مگنیتایت)، Cu_2O (کوپریت)، MnO_2 (پایرولوویت)، SnO_2 (کاسیتیرایت)، TiO_2 (روتیل)، ZnO (زنسایت).
فسفیټونه سلیکاتونه	$Ca_3(PO_4)_2$ (فاسفیټي تیري)، $Ca_3(PO_4)_3OH$ (هایډروکسي اپاټیت). $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ (بیریل)، $ZrSiO_4$ (زرکون)، $NaAlSi_3O_8$ (الپایت)، $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2$ (تالک).
سلفایډونه	Ag_2S (ارجنتایت)، CdS (ګرینوکرایټ)، PbS (ګالینا)، ZnS (سفالیرایت)
سلفیټونه	$BaSO_4$ (بارایت)، $CaSO_4$ (انهایډرایټ)، $PbSO_4$ (انګلیسایت)، $BaSO_4$ (سلیسیایت)، $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (ایسومایت)

3- د فلزونو صافول

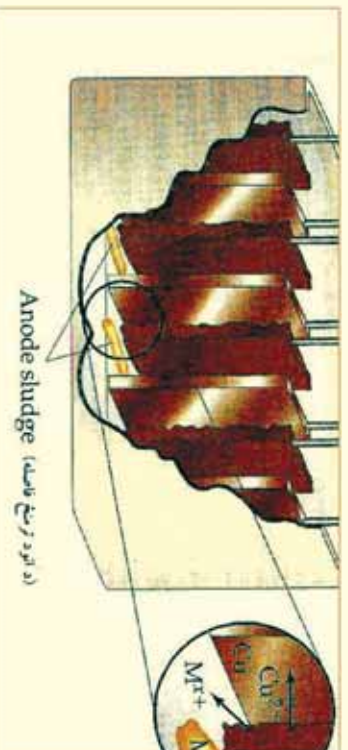
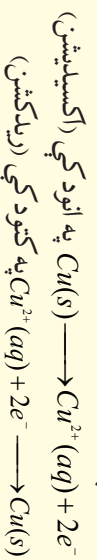
د ریداکشن د عملیې په واسطه فلزونه په بشپړ ډول تصفیه کېدلای نه شي، د فلزونو د بشپړ تصفې لپاره لاندې درې لارې ډیرې مناسبې لارې دي:

الف- تقطير (Distillation): هغه فلزونه چې د ایشیدلو نېټه درجه لري؛ لکه: Hg ، Mg او Zn د پرله پسې تقطیر په واسطه جلا کېږي. یوه پیژندل شوې لاره د موند ($L. Mond$) لاره ده چې Ni د جلاکول (CO) په واسطه ده چې د جلاکولو د بهیر په نوم هم یادېږي، ډیره کار ول شوي ده، د دې لارې د کار بهیر داسې دی چې د کاربن مونو اکساید (CO) گاز په $70^{\circ}C$ کې د Ni لرونکو ناخالصو موادو سره یو ځای کوي، د Ni ناخالصونه د نیکل تتراکربونیل (چې ډیر زهري مرکب دی) دجوړېدو سره جلا کېږي. نیکل تتراکربونیل مرکب په $200^{\circ}C$ تودوخې په ورکولو (تدریجي تقطیر شوي) دکاربن مونو اکساید گاز د نیکل Ni څخه جلا او بیرته د تصفیه کولو بهیر ته رجعت ورکول کېږي:



ب - برېښايي تجزیه (Electrolysis): د فلزونو د خالصولو بله لاره الکترولیز ده، مس د نورو فلزونو د مخلوط څخه؛ د بیلګې په ډول: Ag ، Fe ، Zn او Au د مخلوط څخه د دې لارې په واسطه په لاندې ډول په لاس راوړي:

ناخالص مس د انود په توګه، خالص مس دکتود په توګه او H_2SO_4 الکترولیت توکي په توګه د مس د لاس ته راوړنې په لوبښي (د الکترولیز په لوبښي) کې کارول کېږي، د برېښنا د بهیر په اغیزه هغه فعاله فلزونه چې د مس سره مخلوط دي، په انود کې اکسیدایز کېږي؛ بیلګې په ډول: Zn او Fe اکسیدایز کېږي او کتود ته لیرل کېږي چې مس په هغه ځای کې ارجاع کېږي؛ خو په محلول کې Zn^{2+} او Fe^{2+} آیونونه د ضعیف الکتروپوزیټیف خاصیت په لرلو سره نه ارجاع کېږي. Ag او Au په انود کې نه اکسیدایز کېږي او په لوبښي کې ښکته کېږي، په دې لارې 99.5% خالص مس لاس ته راځي. په انود او کتود کې د تعاملونو معادلې په لاندې ډول دي:



(د تود ترېځ قلمه) Anode sludge

(9- 1) شکل د الکترولیز په واسطه د مسو تصفیه



9- 2 شکل د فلزونو د خالصولو لپاره د ساحوي تصفيي دلاري دستگاه

ج- ساحوي تصفيه: د فلزونو د تصفيي لپاره د ساحوي تصفيي د کړنې څخه ډيره گټه اخيستل کېږي، په دې کړنې کې د فلزونو دنا خالصونو ميله د برېښنايي فلزي راد (لکه ټولې بنگرې) وړدنه کوي، د دې مارپيچ سيم کې (لکه ټولې بنگرې) وړدنه کوي، د دې مارپيچه سيم تودوخه ډيره ده او فلز ويلې کوي.

(9- 2) شکل د نا خالص فلز راد (ميله) د بڼې لوري څخه کيڼ لوري ته خوځي چې په دې صورت کې په ويلې شوي فلز کې نا خالصه توکي هم حل کېږي. د ويلې شوو توکو په سپړلو سره ، د فلز کرستلونه د ويلو شونتو کو دشا ساحي کې تشکېلېږي. که چېرې دا عمليه څو وارې تکرار شي، %99.99 خالص فلز لاس ته راځي.

9- 2 : د لومړي اصلي گروپ فلزونه

د لومړي اصلي گروپ فلزونه د القلي عنصرونو په نوم هم يا دوي؛ ځکه د هغوی د اکسايډونو د هايډرېشن څخه ډيرې غښتلې قلوي (Bases) تشکېلېږي، د دوی د باندني قشر الکتروني جوړښت ns^1 دی چې په هغه کې n د هغوی د پيړود نمبر ټاکي، دا عنصرونه د دويم پيړود څخه د لېتيم په عنصر باندې پيل او په اووم پيړود باندې ختم کېږي ، د هغوی ځانگړتياوي او فزيکي خواص په لاندې جدول کې ښودل شوي دي:

9- 2 جدول د لومړی اصلي گروپ د عنصرونو فزيکي خواص

عنصر	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
فزيکي مشخصات						
د ويلې کېدو درجه	108.5C	97.8	64.7	38.9	28.7	27
دايشيلو درجه	1340C	Ca۹۲	160	688	690	-
الکترونيگاډيوني	1	0.9	1	0.8	1	1
اتومي کتله	6.9	22.9	39.1	85.37	85.47	223
الکتروني جوړښت	$1s^2 2s^1$	$Ne 3s^1$	$Ar 4s^1$	$Kr \cdot 5s^1$	$Xe 6s^1$	$Rn 7s^1$
کثافت	0.53	0.9	0.86	1.53	1.9	-
اتومي نمبر	3	11	19	37	55	87

څرنگه چې په پورتني جدول کې ليدل کېږي، د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو کېمياوي او فزيکي خواص د هغوی د الکترونونو د ورکولو ميل پورې اړه لري، د دې گروپ عنصرونه په خپل باندني قشر کې يو الکترون لري او د هغوی ولانس يو دی؛ نو پر دې بنسټ د دوی هيڅ يو په نړۍ کې په خالصه توگه نه موندل کېږي او کېدای شي چې د غښتلې ارجاع کوونکي په واسطه د نورو توکو څخه جلا کړ شي . د دغه گروپ خالص فلز کېدای شي چې د دوی د اړوند مالگو د الکتروليز د عمليې په واسطه لاس ته راوړل شي . پورتنيتم کېدای

شي د سوديم د براسونو او KCl د تعامل په واسطه د لاندی معادلي سره سم لاس ته راوړل شي:



سره د دې چې NaK په نسبت اکسیدي کوونکي دی او باید تعامل له بني لور څخه کښ لوري ته بهیر درلودلی وی؛ نو داچې NaK په نسبت ټینیدونکي دی، له دی کبله تعامل له کښ خوا څخه بني خواته بهیر لري.

د دې گروپ ټول عنصرونه نرم دي، سره د دې چې لیتیم د دی گروپ ډیر کلک عنصر دی؛ خو دسرب په نسبت ډیر نرم دی، د دغو عنصرونو د اټومي نمبرو په زیاتوالي د ایرنایزیشن انرژي، د ایشیلو درجه، د هغوی د کنگل کېدو او ویلی کېدو درجه پرله پسې توگه ټیټیږي، د Na او د K ځینې الیاژونه د مایع حالت لري؛ ځکه د دوی اټومونه متر اکمي شبکې نه شي تشکیلولای، دا ډول الیاژونه د سروونکې مادې په توگه د اټومي ټیټوپه د ستگاوو کې کار ول کېږي؛ ځکه د دوی د تودوخې تېروته ډیره لوړه ده او د رادیو اکتیفو نودوړانگو د لگیدلو په پایله کې نه تجزیه کېږي او ثابت پاتې کېږي. تر 1450 کال پورې د لیتیم څخه کار نه اخیستل کېده؛ خو په دې نږدې کلونو کې د هایدروجن د اټومي بم په جوړولو کې ورڅخه گټه اخیستل کېږي. څرنگه چې د دې عنصرونو د ایرنایزیشن کېدو اندازه ټیټه ده؛ نو له دې امله په مالیکولونو کې د ایرنونو په حالت شتون لري.

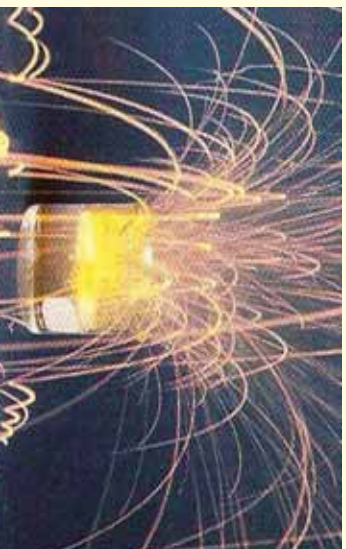
9-2-1: له اوبو سره د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو تعامل

د لومړي اصلي گروپ عنصرونه د اوبو سره تعامل کوي چې هایدروجن ازاد او القلي تشکیلوي:



د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو د تعامل چټکتیا په گروپ کې له پورتنۍ خوا څخه ښکته خواته زیاتیږي، د Cs او Rb تعامل د اوبو سره چاودیدونکي دی، د سودیم تعامل نسبت پوتاشیم او د لیتیم نسبت سودیم ته سست دی.

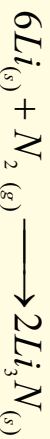
(9-3) شکل د اوبو سره د سودیم تعامل او د هایدروجن (H_2) تولید رانښيي:



(9-3) شکل په اوبو باندی د سودیم اغیزه

9-2-2: د غیر فلزي عنصرونو سره د لومړي گروپ د عنصرونو تعامل

ټول القلي فلزونه د ډیرو غیر فلزي عنصرونو سره تعامل کوي او مرکبونه تشکیلوي؛ خو نایتروجن یوازې د لیتیم سره تعامل کوي او د نورو القلي فلزونو سره تعامل نه کوي:

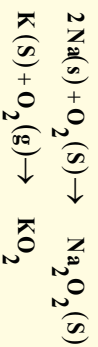


اکسیجن هم د القلي فلزونو سره تعامل کوي او د هغوی اوږد اکسایدونه تشکیلوي؛ خو د القلي فلزونو ترکیبي میل د اکسیجن سره توپیر لري چې د دوی په اټومي او ایوني شعاعو پورې اړه لري. ددغه گروپ هغه عنصرونه چې کوچنی ایوني شعاع لري، د اکسیجن سره په ښه توگه تعامل کوي؛ خو هغه عنصرونه چې

لومړي ايزني شعاع لرونکي دي ، د اکسيجن سره د لږ ترکيبي ميل لرونکي دي او زياتره د پير اکسيديونو د توليد لامل گرځي .



ليټيم اکسايډ (Li_2O) سپين رنگ لري او ليټيم پر اکسايډ (Li_2O_2) د ټبر رنگ لرونکي دي .

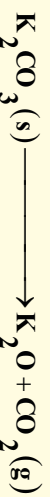


په نړۍ کې د پرتاشيم توليد شوي زياته برخه په همدې موخه په مصرف رسيدلې ده. سوديم پر اکسايډ هم همدغه تعامل ترسره کولې شي ؛ خو لږ اکسيجن توليد وي :



ليټيم پر اکسايډ Li_2O_2 هم پورتنې تعامل ته ورته تعامل ترسره کوي او څرنگه چې د هغه اتومي کتله ډيره کوچنۍ ده؛ نو اکسيجن په ډيره بڼه توگه له ځان څخه جلاکوي؛ نو له دې کبله له هغه څخه په فضايي سفينو کې د اکسيجن د توليد او CO_2 د جذب په غرض ترې گټه اخيستل کېږي.

د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو اکسيديونه په نېغه توگه په لاس نه راوړي، خو د هغوي د کاربونيټونو څخه اړونده اکسيديونه په لاس راوړل کېږي ؛ د بېلگې په ډول :



د فلزونو اکسيديونه د اوبو سره تعامل کوي، هايډروکسايډ توليد وي. د ليټيم مرکبونه د هغه د کنيون د کوچنيوالي له کبله د القلي عنصرونو له نورو مرکبونو څخه توپير لري او د Mg مرکبونو ته ورته دي چې د هغه سره د پياوړتيا په حالت کې شتون لري ، داچې د ليټيم د اټوم حجم کوچني دی ، نو د هغه مرکبونه قطبي ځانگړتياوي لري او د کوولانت اړيکې د جوړيدو ميل د نورو توکو سره لري، له همدې کبله د ليټيم مالگه زياته هايډرشن کېږي ، په وروستيو کلونو کې د ليټيم د کارولو اندازه ډيره شويده ځکه له هغه څخه د بفرنو ، د سراميک په توليد ، د ميخانيکي وسايلو په هدايت ورکونکو توکو کې او همدارنگه په طبابت کې د کاربونيټونو په بڼه په لږه اندازه د رواني ناروغو د درملنې لپاره ؛ لکه روحي خفگان (Manic depressive syndrom) د

تداوی لپاره په کارول کېږي .

د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو کلورايډونه

د غير عضوي توکو د لگښت د اندازې گرافونه رابښي چې د سوديم کلورايډ $NaCl$ د لگښت اندازه د H_2SO_4 څخه هم ډيره شوې ده ، دا مرکب د کانونو څخه را ايستل کېږي اويا يې د اوبو څخه په لاس راوړي .

دلته بايد پوه شو چې سوديم کلورايډ ولې د سيندونو په اوبو کې وي ؟ د سوديم د آيونونو (Na^+) غلظت 30 خللي د K^+ څخه ډير دي ، په داسې حال کې چې په طبيعت کې دواړه يو شان سلنه لري .

په اوبو کې درې مهم عاملونه د Na^+ زيات والی له K^+ ايزن څخه ښيي چې عبارت دي له: لومړي داچې د K^+ ايزونه د Na^+ د ايزونو څخه زيات حجم لري ، د هغوي لوی حجم په اوبو کې د هغوي د مالگې د لږ حل کېدلو لامل شوي دي .

دويم داچي د سوديوم د ايزونوزو⁺Na اړيکه په خپلو مرکبونو کې ضعیفه ده؛ له همدې امله ده چې Na^+ د خپلو اړوندو مرکبونو څخه په اسانۍ جلا او په اوبو کې حل کېږي .



(9 - 4) شکل د لومړي اصلي گروپ د ځینو فلزونو د وړانگو رنگونه

یو د هغو د سپکتر خپریدل دي. کله چې د دوی لږ څه مالګه د گازي څراغونو په لمبې باندې کېږدو، لیتیم مالګه یاقوتې قرمزې رنگ، د سوديوم مالګه زړه رنگ او د پوتاشیم مالګه بنفش رنگ را منځته کوي:

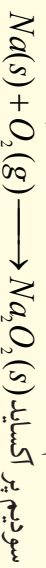
سوديوم Sodium

د سوديوم عنصر په لومړي گروپ او دریم پیرود کې شتون لري، دا عنصر په خپل گروپ کې دریمه درجه کیمیاوي فعاله فلزي عنصر دی، نو په نړۍ کې په ازاده بڼه نه موندل کېږي.

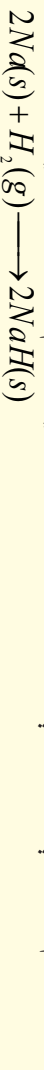
سوديوم مرکبونه عبارت له خوړو مالګه ($NaCl$) څخه ده چې د سمندرونو په اوبو او د مالګینو تیرو په بڼه د ځمکې په قشر کې شته. د دې مالګې نورې مهمې سرچینې د چیلې بنوره ($NaNO_3$) ، داش سودا (Na_2CO_3) (SodaAsh) ، د ډوډۍ سودايي ($NaHCO_3$) او گلاویر مالګه ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) ده. د هغو مهم منرالونه کربو لایت (Na_3AlF_6) ، بورکس ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$) یا $Na_2B_4O_7 \cdot 8H_2O$ او البایت ($NaAlSi_3O_8$) دي.

د سوديوم کیمیاوي خواص

1 - سوديوم د هوا د اکسیجن سره تعامل کوي او خپله فلزي ځلا له لاسه ورکوي:



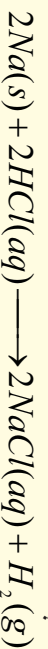
سوديوم پر اکساید (Na_2O_2) هوا د اکسیجن سره Li_2O او پوتاشیم ، سوپر اکساید KO_2 جوړوي په داسې حال کې چې Li د هوا د اکسیجن سره Li_2O او پوتاشیم ، سوپر اکساید جوړوي:



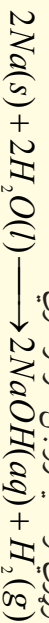
3 - سوديوم د هلو جنونو سره تعامل کوي د القلي هلاکیدونه (د القلي فلزونو مالګې) جوړوي:

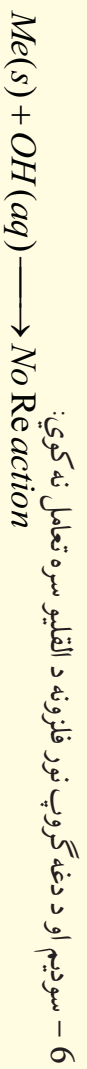


4 - سوديوم د تیزابونو سره تعامل کوي، مالګې جوړوي او د هایدروجن گاز ازادوي:



5 - سوديوم د اوبو سره تعامل کوي القلي جوړوي او د هایدروجن گاز ازادوي:





فعاليت



له اوبو سره د سوډيم تعامل
سامان او د اړتيا وړ مواد : د اوبو څخه ډک تش، فلزي سوډيم چاقو او پنس.

کرنلاره: د سوډيم له فلز څخه دوه يا درې وړې ټوټې د چاقو په واسطه پرې کړئ او د پنس په واسطه يې د اوبو څخه په ډک تش کې وردننه کړئ، دسوډيم اور اخيستل او د تعامل چټکتيا يې وگورئ او بيا يې په اړه څرگندونه وکړئ.

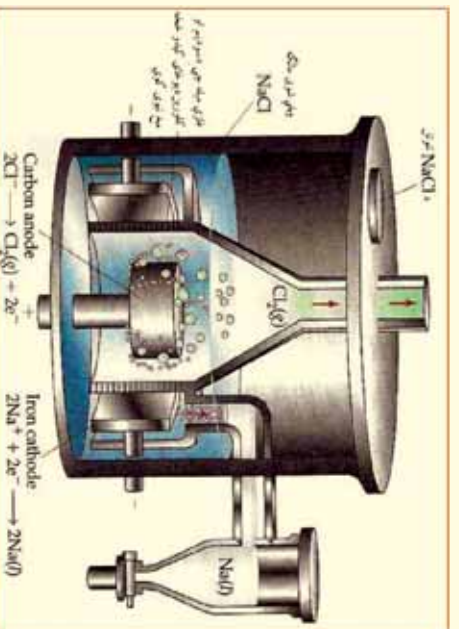


(5 - 9) شکل د اوبو سره د سوډيم تعامل

د سوډيم لاس ته راوړنه

القلي فلزونه او د هغوي له ډلي څخه سوډيم، د هغوي د وييلې شوو هايډروکسيډونو او هلايدونو د الکتروليز څخه لاس ته راوړل کېږي.

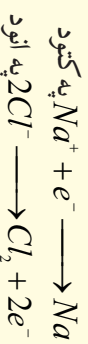
سوډيم د لومړي ځل لپاره د ډيوي (Sir Humphry Davy) په نوم عالم په 1807م کال کې د وييلې شوي



(6 - 9) شکل د تيت بېتر لاره

$NaOH$ د الکتروليز څخه لاس ته راوړه،
سوډيم د لومړي ځل لپاره د ډيوي (Sir Humphry Davy) په نوم عالم په 1807م کال کې د وييلې شوي څخه لاس ته راوړل کېږي.
دا طريقه د ټيټلو د بېټرو د ميتودو په نوم (Downs Process method) يا ټيټي حجرې (Downs Cell) يادېږي. په اوسنيو وختونو کې د $NaOH$ په ځايي له $NaCl$ څخه کار اخيستل کېږي، $NaCl$ په $800^{\circ}C$ کې وييلې کېږي، د هغه د وييلې کېدو درجه د بنسټه راوړلو لپاره، له دې القلي سره درې ځله د $CaCl_2$ مالګه 1:3 ورزياته وي چې د وييلې کېدو درجه يې $600^{\circ}C$ څخه هم بنسټه راوړي.

دلته انود د گرافیت خټکه او کتود د اوسپنې خټکه جوړ شوي دي، د دې د پاسنې خولي خټکه مایع مالګه (NaCl) ورزیاتېږي، کلورین ګاز د گرافیت انود له لارې ازاد او فلزي سودیم د اوسپنې په کتود کې راټولېږي. دویلي شوي سودیم کلوراید د الکترولیز تعامل په لاندې ډول دی:



په دې طریقه 99.5% د سودیم خالص عنصر لاس ته راځي، لومړني توکي (NaCl) ډیر ارزانه او محصول مواد په ځانګړې توګه ډیر ارزښت لري.

د سودیم مرکبونه

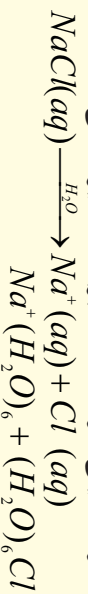
۱- سودیم کلوراید

سودیم کلوراید د معمولي مالګې (د خوړو مالګه) په نوم یا دوي، د دې مالګې کرسټلونه په $800^{\circ}C$ کې ویلي کېږي او په $1465^{\circ}C$ کې په ایښلو راځي. د سمندرونو په اوبو کې شتون لري. 96% په خالصوالي د سمندر د اوبو خټکه داسې ډول په لاس راوړي کوم چې په لومړي سر کې د سمندرونو اوبه په یو ډنډو کې ځای پر ځای کوي تر څو خاورې او د هغوی زیاتې توکي ښکته کيږي، وروسته دا اوبه بل ډنډ ته لیږل کېږي چې د دې ډنډو لاندې برخه کانکریټ وي، تر څو د هغه اوبه په اسانۍ سره بړاس شي او یا داچې د هوا د بهیر په واسطه وچې شي.

د سودیم کلوراید مالګینې بله سرچینه د کانو ډبرې دي چې د هغوی کانونه سلګونه متره پنډوالی لري، د خالصولو لپاره دانبرې په اوبو کې حل کوي، ترڅو زیاتې توکي یې جلا شي.

د NaCl کلنی لګښت د 150 میلیون ټو په شاوخوا کې ټاکل شوی دی. د هغو له ډلې خټکه د هغو 50% د Na_2CO_3 د لویو لارو او سرکونو دواړو او یخونو د ویلي کولو لپاره، Cl_2 ، H_2 او NaOH لاس ته راوړلو لپاره، د اوبو د تصفیه کولو د رنگونو او غوړیو او د نېر جوړونې او کاغذ جوړونې په صنعت کې، منسوجاتو کې، 10% یې د Na_2CO_3 د برابرولو لپاره، 4% د ژویو د تغذیې لپاره، 3% یې په خوړو کې او 4% یې د نورو کېمیاوي محصولاتو لپاره کارول کېږي.

د NaCl د حل کولو بهیر په اوبو کې د Na^{+} او Cl^{-} د ایونونو په شاوخوا کې د اوبو دوه قطب لرونکي مالیکولونه راټولېږي؛ له دې کبله د دې مالګې محلول او ویلی شوی حالت د بریښنا ښه تیروونکی دی:



(9-7) شکل : له سمندر د اوبو خټکه د سودیم کلوراید لاس ته راوړنه

9- 3: د II صلي گروپ عنصرونه (د ځمکني القايو عنصرونه)

د II اصلي گروپ ټول عنصرونه فلزونه او کېمياوي فعال عنصرونه دي، له دي کبله په نړۍ کې په خالص ډول نه موندل کېږي. په لاندې جدول کې د دې عنصرونو ځينې فزيکي ځانگړتياوې بنسټول شوي دي:

(9-3) جدول د II گروپ د عنصرونو ځانگړتياوې

عناصر						ځانگړتياوې
Ra	Ba	Sr	Ca	Mg	Be	
$[Rn]7s^2$	$[Xe]6s^2$	$[Kr]5s^2$	$[Ar]4s^2$	$[Ne]3s^2$	$[He]2s^2$	الکتروني جوړښت
226.03	137.33	87.62	40.08	24.31	9.01	اتومي کتله
-	222	215	197	160	112	اتومي شعاع په pm
148	135	113	99	65	31	آيونې شعاع په pm
509	502	548	590	738	899	د آيونيزېشن انرژۍ په kJ/mol
979	958	1058	1145	1450	1757	
0.9	0.9	1.0	1.0	1.2	1.5	برېښنايي منفيټ
5.5	3.5	2.6	1.55	1.74	1.86	کثافت g/cm^3
700	714	770	838	650	1280	دوبلې کېدو درجه په $^{\circ}C$
1527	1640	1383	1484	1107	2770	دلښارو درجه په $^{\circ}C$

د برېلیم فېزېي مشهورې کاني فېزېي د (*Berry*) په نوم دي چې د ($3BeO, Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) بلورونو څخه جوړې شوي دي، ځينې ډابلورونه د څو ټټو په اندازه کتله لري، زمره د بريل د ډولونو له جملې څخه دي چې د هغه شين رنگ د هغه د نا خالصونو (Cr^{+}) شتون پورې اړه لري.

مگنيزم د سيندونو په کاني فېزوکې د ډولوميت ($Dolomite$) $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ په نوم شتون لري او همدا رنگه د مضاعفو کلورايډونو په بڼه د پړناشيم سره د کارناليت (*Cornalite*) $(H_2O.MgCl_2.KCl)$

په نوم هم شتون لري. کلسيم او مگنيزم د ځمکې باندیني قشر جوړکړي دي.

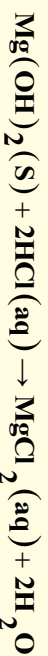
گچ (*Gypsum*) ($CaSO_4$) او کاربونېټونه په بيلا بيلو بڼو د کلسيم څخه جوړ شوي دي، د دوي بېلگه کېدای شي مرمر او ليمستون (*Limston*) وړاندې شي. کلسيم او مگنيزم د ايونونو په بڼه د سيندونو په اوبو کې موندل کېږي. بيولوژيکي توکي هم شتون لري چې د هغوي بنسټيز جزء *Mg* اویا *Ca* دی. د باريم او سټرانسیم (*Sr*) سلفاټونه او هم د هغوي کاربونېټونه په طبيعت کې شتون لري. راديوم د يورانيم په شان راديو اکتيف د يورانيم په کاني فېزو د پيټچبلنډ (*Pitchblend*) په نامه شتون لري. راديوم د يورانيم په شان راديو اکتيف دي، د هغه د نيم عمر د اوږدوالي 1622 کاله دي. مگنيزم او برېلیم په عصري حالت د خالص فلز په بڼه ساتل کېږي، د دي گروپ نور پاتې عنصرونه فعاله دي او په خالصه بڼه نه موندل کېږي، د برېلیم څخه راکټونه او سفینې جوړېږي او د هغه له هستې څخه په هستوي راديو اکتيف تعاملونو کې گټه اخيستل کېږي.

که چيري بريليم کلوراید الکترولیز شي، په پایله کې خالص بريليم لاس ته راځي چې هغه د مسو سره په ډیره لږه اندازه مخلوط کوي او ډیر کلک الیازي لاس ته راځي چې د هغه څخه په بریښنايي د سټگاډو کې گټه اخیستل کېږي.

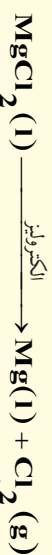
مگنیزیم سپینو زرو ته ورته سپین رنگه فلزي رنگ لري، د هوا له اکسیجن څخه اغیزمن کېږي چې اکساید تولید پري. د مگنیزیم کثافت ډیر لږ دی، نو له دی امله د طیارو په جوړولو کې کار ول کېږي. دلاندي معادلي سره سم مگنیزیم په لاس راوړل کېږي:



د مگنیزیم هایدروکساید لاس ته راغلی رسوب پاک او تصفیه کوي او وروسته هغه په هایدروکلوریک اسید کې حلوي:



د MgCl_2 له وچولو څخه وروسته، دا مالګه په ویلي شوي بڼه الکترولیز کېږي:



کلسیم، سټرانسیم او فلزي باریم هم د هغوی دویلي شوو مالګو د الکترولیز په طریقه اویا دا چې دالمونیم په واسطه د هغوی د اکسایدونو د ارجاع کولو له امله لاس ته راوړي:



ځمکني القلي عنصرونه په خپل باندني قشر کې دوه الکترونه ns^2 د s په اوریتال کې لري او د هغوي د دواړو الکترونونو د ایونایزیشن انرژي لږه ده؛ له دې کبله دا عنصرونه په خپله بلوري شبکه کې Me^{2+} کټیونونو په بڼه شتون لري. د دې عنصرونو د اکسایدونو د هایدریشن څخه القلي تر لاسه کېږي او د دې ګروپ عنصرونه اوبه ارجاع کوي چې القلي تولید او هایدروجن ازاد وي:



څوکه چېرې بريليم ته د فرمزي رنگ ښکاره کېدلو پورې هم تودوخه ورکړو، اوبه نه شي ارجاع کولای.

9-3-1: **کلسیم** (Calcium), (Ca)

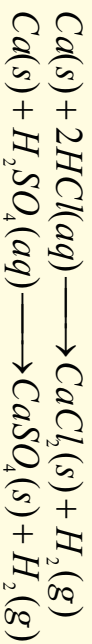
کلسیم د دوره بي جدول په دویم ګروپ او څلورم پیرود کې ځای لري، د ځمکې په قشر کې د کتلې له مخې 4%-3 شتون لري. کلسیم د CaCO_3 په بڼه د چوڼې د ډبرو، کلسایټو، تباشیرو او د مرمرو دولومایت $(\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3)$ ، جیپسوم $(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ او په فلورایدو کې (CaF_2) د نورو عنصرونو سره یوځای موندل کېږي. هغه دسیلکاتي، سلفیټي او فاسفیټي مالګو په بڼه د ځمکې په قشر کې شتون لري. کلسیم د سرو اوبو سره تعامل کوي، کلسیم هایدروکساید او هایدروجن تولیدوي چې د اوبو سره د هغه تعامل د القلي فلزونو د اوبو سره د تعامل پر نسبت له لږ ځنډ سره تر سره کېږي:



کلسیم د کلورین ګاز سره تعامل کوي اوکلسیم کلوراید تشکیلوي:



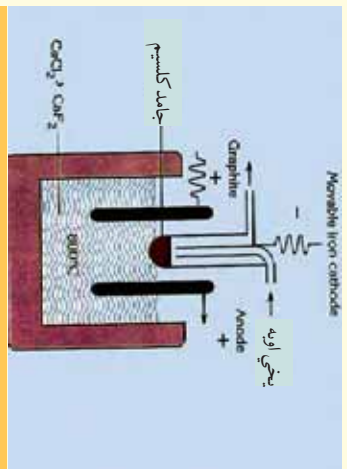
همدا رنگه کلسیم د تیزابزو سره تعامل کوي او د هایدروجن گاز ازادوي:



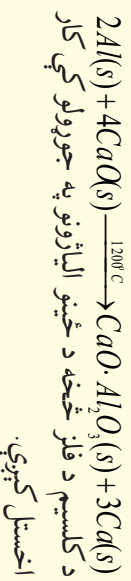
د کلسیم لاس ته راوړنه

کلسیم د CaCl_2 او CaF_2 د مخلوط د ویلي شوي الکترولیز څخه (د هغې د ویلي کېدو درجه د فلزي کلسیم Ca د ویلي کېدو درجې $^{\circ}\text{C}$ 840) څخه ټیټه راوړل شوې ده) لاس ته راوړي.

(8-9) شکل سره سم Ca په او سپینز کتود کې او کلورین گاز په گرافیتی انود کې راټولېږي چې یو قیمتي گاز دی. د کلسیم د لاس ته راوړلو بله طریقه د المونیم د فلز په واسطه د هغه د اکساید ارجاع ده:



8-9 شکل د فلزي کلسیم د برابرولو د سټگاه



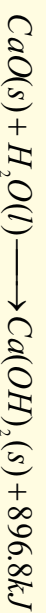
د کلسیم مرکبو نه

کلسیم اکساید یا ژونډی، چونه (CaO)

چونه د سمستو په جوړولو کې کارول کېږي او دا مرکب د چونې ډبرې ته د تودوخې ورکولو په پایله کې لاس ته راځي:



CaO سپینه او بې بڼې (amorphous) ماده ده. چونه د اوبو سره تعامل کوي او د چونې اوبه (مړه چونه) تولیدوي:



د $\text{NaOH(s)} + \text{CaO(s)}$ مخلوط د سودالایم (Sodalime) په نوم یادېږي.

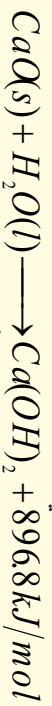
د ژونډی، چوني (CaO) د استعمال ځایونه

- 1- د سختو اوبو د نرمولو لپاره.
- 2- د بلېچنگ پوډرو د جوړولو لپاره.
- 3- چونه د بورې د څوښې د سپینولو لپاره کارول کېږي.
- 4- د اوبو د جنټوونکي په توګه په ګازونو او الکولونو کې کارول کېږي، د شګو، چوني او د اوبو مخلوط د
- 5- چونه د سمستو، بنسټي او CaCl_2 په تولید کې کارول کېږي، د شګو، چوني او د اوبو مخلوط د کلکې چوني د تبدیل ضد او نه تیروونکي (عایق) په نوم یادوي. که چیرې سمست د چونې سره یو ځایي مخلوط شي، هغه توکي حاصلېږي چې ولټر پروف (د اوبو عایق) دي.

6 - سپینه چونه په لابرټوار کې د CO_2 د تشخیص کونکې مادې په حیث کارول کېږي.

کلسیم هایدروکساید یا مړه چونه $Ca(OH)_2$

چونه د اوبو سره تعامل کوي چې مړه چونه لاس ته راځي:



همدارنگه د $CaCl_2$ او $NaOH$ د تعامل څخه هم کلسیم هایدروکساید تشکیلېږي:



کلسیم هایدروکساید د تیزابو سره تعامل کوي، اوبه او مالګه تولیدوي:



کلسیم هایدروکساید د تیزابي اکسایډونو سره تعامل کوي، مالګه او اوبه تشکیلوي:



کلسیم هایدروکساید په سورمحیط کې د کلورین د ګاز سره تعامل کوي:



کلسیم کاربونیټ $CaCO_3$

کلسیم کاربونیټ د چوڼي د ډبرې ($CaCO_3$)، مرمر ($CaCO_3$)، صدفونه ($CaCO_3$)، او دولومایټ ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$) په بڼه موندل کېږي.

فعالیت



د مړي چوڼي او CO_2 څخه د $CaCO_3$ لاسته راوړنه

سامان او د اړتیا وړ توکي: $Ca(OH)_2$ ، CO_2 ، اوبه، بیکر، نښه بڼي تیرب.

ګرځولاره: په بیرو ګلاس کې د $Ca(OH)_2$ لږ اندازه په مقطرو اوبو باندې ورزیات کوئ، ترڅو حل شي، لاس ته راغلي محلول ته هوا ورکوئ، په دې صورت کې به کلسیم کاربونیټ رسوب وکړي. څرګنده چې په پیل کې شیدو ته ورته محلول

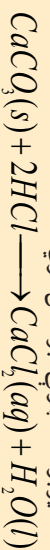
حاصلېږي او وروسته رسوب کوي:



د $CaCl_2$ او سودیم کاربونیټ د تعامل څخه کلسیم کاربونیټ حاصلېږي:



تیزابونه، د چوڼي ډبره حل کوي:



د باران اوبه د اتموسفیر د اضافي CO_2 سره تعامل کوي، د کاربن د تیزاب ($H_2CO_3(aq)$) د جوړېدو لامل کېږي، دا تیزاب د ځمکې په واسطه جذبېږي، د $CaCO_3$ ډبرې د نه حل شوو مالګو په بڼو تولیدوي چې د ځمکې په منځ کې د شفاهنگ (Stalactite) او ګل فهنگ (Stalagmite) په نومونو

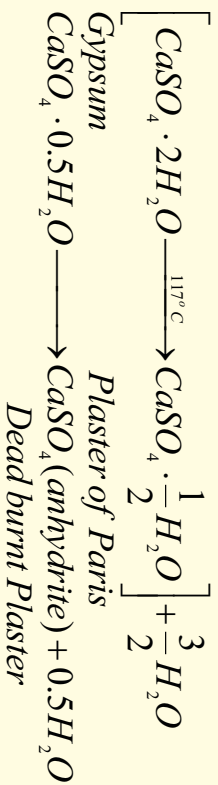
جوړښتونه جوړوي.



(9-9) شکل شفاهنگ او ګل فهنگ

کلیسم سلفیتی وای هایدریت (گچ) $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$

اوبه نه لرونکې کلیسم سلفیت(Anhydrite) $(CaSO_4)$ د سوځیدلي مړ پلستر په نوم هم یادېږي چې د اوبو د جذبیدلو وړتیا نه لري، که چیرې د پاریس پلستر د اوبو سره د کتلوي $\frac{1}{3}$ نسبت مخلوط شي، د 15-5 دقیقو په موده کې په گچ تبدیل او کلکېږي. که چیرې لږ څه د خوړو مالګه هم ور زیاته شي د کلکېدلو چټکتیا به یې هم زیاته او که لږ څه بورکس ورزیات شي نو د کلکېدلو چټکتیا به یې لږ وي. د گچو بډلول د پاریس پلستر او مړه پلستر باندې له لاندني تعامل سره سم ترسره کېږي:



د پاریس پلستر د انسانانو د بدن د ماتو هډوکو په قالب بندۍ کې، د غاښونو په طبابت، په قالب بندې او ځایونونو په جوړولو کې کارول کېږي.

د پاریس پلستر فارمول $2CaSO_4 \cdot H_2O$ په بڼه هم کېدای شي چې ولیکل شي.

9-4: د درېیم اصلي گروپ عنصرونه

د III اصلي گروپ عنصرونه د $ns^2 np^1$ ولانسي قشر الکتروني جوړښت لري او بورون د دې گروپ لومړني عنصر دی چې غیر فلزي خواص ځانته غوره کوي او د هغه هایدروکساید تیرابي خاصیت لري چې د هایدروجن سره دوه عصري بیلابیل مرکونه جوړوي.

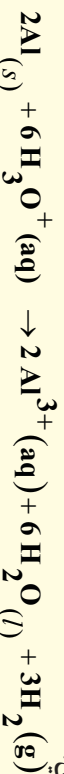
لاندې جدول د دې گروپ د عنصرونو فزیکي ځانګړتیاوې رانښيي:

(4-9) جدول د درېیم گروپ د عنصرونو فزیکي ځانګړتیاوې

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
10.811	47.88	50.94	52.00	54.94	55.85	58.93	58.69	63.55	65.38	69.72	72.64	74.92	78.96	79.90	83.80
207.2	47.9	51.0	52.0	54.9	55.8	58.9	58.7	63.5	65.4	69.7	72.6	74.9	79.0	79.9	83.8
10.811	47.88	50.94	52.00	54.94	55.85	58.93	58.69	63.55	65.38	69.72	72.64	74.92	78.96	79.90	83.80

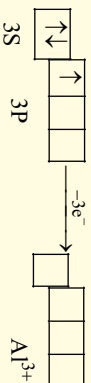
المونیم (Aluminium)

المونیم د درېیم گروپ دویم عنصر دی، ټاکلي فزیکي ځانګړتیاوې لري چې غیر فلزي ځانګړتیاوې یې ښیږي لیدل کېږي، یوازې د ځینو تیزابونو او ځینو القلیو په مقابل کې امفوتریک ځانګړتیاوې ښیي، له دې امله د شپه فلزونو سره ګډه اړیکه لري:



المونیم د ځمکې د قشر په ترکیب کې په زیاته کچه شتون لري؛ خو سره له دې هم په کاني ډبرو کې د هغه غلظت لږ دی. المونیم د ځمکې د قشر په ترکیب کې د کتلې له امله 7.5% شتون لري. په مرکبونو کې د المونیم اکسیدیشن نمبر 3+ دی چې په دې حالت کې المونیم د نیون د (Ne) د نجیب گاز الکتروني جوړښت ځانته غوره کړي دی.

المونیم کامپلکسونه جوړوي چې په هغو کې د المونیم د کواردینیشن نمبر 4 دی؛ څکه د Al^{3+} د یون په بڼه کې څلور تش اوربیتالونه لري:



د المونیم د پیدا یښت مهمې سرچینې د بوکسیت (Bauxite) ډبرې دي چې په صنعت کې المونیم د دوی څخه لاس ته راوړي، دا ډبرې اوبه لرونکې ناخالصه ډبرې دي چې له هغو څخه Al_2O_3 لاس ته راوړل کېږي او وروسته دا اکساید په ویلې شوي کربولیت (Na_3AlF_6) کې حلوي او په ویلې شوي بڼه الکترولیز کېږي. المونیم په طبیعت کې په خالص فلزي بڼه شتون نه لري، د هغه مهمه ډبره بوکسیت ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) او نور منرالونه یې ارتوکلار ($KAlSi_3O_8$)، بیریل ($Be_3Al_2Si_6O_{18}$) کربولیت (Na_3AlF_6) او کورنډم (Al_2O_3) دي.

که چېرې لږ څه کرومیم د کورنډم په کرسټلۍ جوړښت کې مخلوط وي، کرسټل په سور رنگ لیدل کېږي او د لعل په نوم یادېږي، د کورنډم ځینې کرسټلونه د کوبالت د عنصر سره هم مخلوط دي چې هغوی ته اوبه رنگه

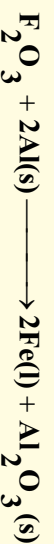
یاقوت وايي:



(9-10) شکل لعل او یاقوت

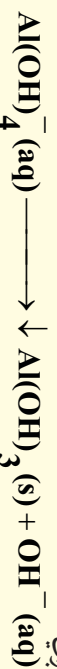
د یو امیر بریښنا په شتون او د 80 ساعتونو په موده کې د المونیم د ارجاع کېدلو په موده کې د $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$ (27g) څخه یومول (27g) المونیم تولیدېږي. د کواکولا او یا فانتا یوه قطی، په همدې کمیت کتله لري چې د شربت د څکلو وروسته دافټي بیا راټول او د المونیم د لاس ته راوړلو په غرض یې بیرته ویلې کوي.

المونیم د تودوخې او بریښنا بڼه تیرورونکې هم دی، د المونیم پرتنسیا $E_0 = -1.66V$ دی چې دقاعدی له مخې باید په اسانۍ سره په کټیون بدلون ومومي؛ خو دا چې په اسانۍ سره د هغه سطح اکساید نیسي؛ نو هغه په کټیون لږ بدلېږي. المونیم یو سپیک فلز دی چې مقاومت یې ډېر دی. په طبیعت کې ډېر موندل کېږي؛ له دې کبله په صنعت کې د هغه څخه په زیاته کچه ګټه اخیستل کېږي. د المونیم د الیاژونو له ډولونه څخه چې د فلزونو؛ لکه مس، سیلیم او نورو سره یې جوړکړي، دودنیو په کارونو او له یوې ساحې څخه بلې ساحې ته د بریښنا په لیږلو کې ګټه اخیستل کېږي. د المونیم بله ځانګړتیا د نورو فلزونو ارجاع کول دي؛ د بیلګې په ډول: اوسپنه د المونیم په واسطه ارجاع کېږي چې د انرژۍ د ازادیدلو سره یو ځای د ارجاع ترسره کېږي؛ د فلزونو د اکسایدونو له ارجاع څخه خالص فلزونه لاس ته راځي؛ د بیلګې په ډول: د المونیم په واسطه د اوسپنې د اکساید له ارجاع کېدو څخه، خالصه اوسپنه حاصلېږي چې له دې اوسپنې څخه په ولیدنګ کارۍ او د اوسپنې د لوړو بلورونو په وصل کولو کې ګټه اخیستل کېږي:



د المونيم اکسايډونه

المونيم اکسايډ (Al_2O_3) چې د المين په نوم هم ياديږي د باير (Bayer) په طريقه له بوکسيت څخه په لاس راځي، داسې چې ناخالص بوکسيت د سويډم هايډروکسايډ په محلول کې حلوي، په پايله کې المين او سليکان د امفوترېک خاصيت لرونکي توکي نوموړي محلول کې حل او نور ناخالصه توکي؛ د بيلگې په ډول: د اوسپني مالګه د قوړمزي رنگه څڅې په بڼه رسوب کوي او وروسته بيا دا مالګه د CO_2 په واسطه تيزابي کوي چې ترڅو د OH^- غلظت کم شي، په دې صورت کې د المينات ايونونه تجزيه کېږي، خو سليکاتونه د منحل توکي په بڼه محلول کې پاتې کېږي:



کله چې خنثی المونيم هايډروکسايډ رسوب وکړي، له وچولو او صافولو وروسته د تودوخې په $1200^\circ C$ کې په خالص المونيم تبديليږي. المونيم په خالص او جامد بڼه بيلابيلې بلوري الورتروي لري، د α الورتروي کلکه او تياره بنفش رنگه توکه ده، د المونيم د γ الورتروي کثافت لږ او کيمياوي فعاليت يې ډير دی چې داوبو د جذب ځانګړتيا هم لري، له دې الورتوي څخه په کروماتوګرافي کې هم ګټه اخېستل کېږي. د المين ناخالص ډولونه د قيمتي تېرو په توګه په جواهراتو کې په کارول کېږي، که چېرې په المين کې د Cr^{3+} مالګه وي؛ نو د سره ياقوت په نوم ياديږي، همدا رنگه که د Fe^{3+} او T^{4+} مالګې دالمين سره مخلوط وي، دسره لاجوردی ياقوت په نامه او که يوازي Fe^{3+} مالګه د المين سره مخلوط وي، د ثري ياقوت په نوم شهرت لري.

المونياتونه (الونونه)

کله چې Al_2O_3 د H_2SO_4 سره تعامل وکړي، المونيم سلفيټ حاصلېږي، المونيم سلفيټ يا لون د کاغذ جوړولو په صنعت کې د سلولوز د نړيو تارونو د پړنو کولو (رڅڅته کېدلو) او د هغوي بدلول په کلکو پانيو کارول کېږي. رښتيا لون چې د المونيم نوم د هغه څخه اخېستل شوی دی، د سلفيټ له ډولونو څخه دی چې عمومي فارمول يې $Me^+(Me^{3+})SO_4 \cdot 12H_2O$ دی. په دې فورمول کې Me^+ کېدای شي K او (NH_4^+) وي او $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ او $(NH_4)Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ د المونيم هغه مرکبونه دي چې د تېکارا (پټکړۍ) په نوم هم يادوي دي. د $Al(OH)_3$ مرکب د جذب غښتلي ځانګړتيا لري چې داوبو ناخالصه توکي ځانته جذب وي او د اوبو د تصفيې او چالو لور پر مخ پاتې کېږي.

د المونيم هلو جن لرونکي مرکبونه

المونيم کلورايد د مهمو کتستونو له ډلې څخه دی چې په صنعت کې هغه د کلورين او المونيم د نيغ تعامل او يا د کلورين تعامل د المين (Al_2O_3) سره لاس ته راوړي:



المونيم کلورايد جامد ايوني مرکب دی چې په هغه کې د Al^{3+} کتيون د کلورايد (Cl^-) د شپږو ايونونو په واسطه راجاير شوي دي، د $AlCl_3$ بلورونه د $192^\circ C$ تودوخې په واسطه تصعيد کوي او براسونه يې د Al_2Cl_6 په بڼه ليدل کېږي چې د بورون کلورايد ډای مير (Dimer) او د بورون برومايد ډای مير سره يو شان دي، څرنگه چې المونيم برومايد او المونيم ايو دايد ډير قطبي مرکبونه دي؛ نو له دې کبله د جامد اويا مایع په حالت هم د ډای مير د ماليکول په بڼه ليدل کېږي او ثبات لري.

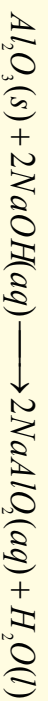
د المونیم کلوراید تعامل د اوبو سره د Exothermic تعاملو څخه دی ،کله چې دا مرکب په لمډي هوراکي شتون ولري ، د هایدرو کلوریک براسونه ورڅخه ازاد یږي. په عمومي ډول المونیم کلوراید په خپلو مالیکولي بلورونو کې شپږ مالیکول بلوري اوبه لري چې د هغه ټولنیز فارمول $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ دی او د هغه بیچلي (کامپلکس) فارمول $[Al(H_2O)_6]Cl_3$ دی، د دې مرکب څخه د بکتیریا د وژونکو توکي او د نا مطبوخ بوی د ضد توکر په توګه ګټه اخیستل کېږي. که چېرې $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ ته تودوخه ورکړل شي ، په پایله کې ویج المونیم کلوراید لاس ته نه راځي؛ خو تجزیه یې تر سره کېږي چې Al_2O_3 او HCl ورڅخه لاس ته راځي ؛ځکه د $Al-O$ اړیکه د $Al-Cl$ اړیکې څخه کلکه ده:



د دوره یي جدول د دریم ګروپ فلزونه د ځمکنیو فلزونو په نوم یادوي؛ ځکه د ځمکې د قشر په ترکیب کې شتون لري، المونیم د قیمتي ډبرو په ترکیبونو او د بیړل په منرال کې شتون لري. په نړۍ کې د المونیم کلني لګښت تر 25 ټنو پورې رسېدلي دي.

د المونیم لاس ته راوړنه

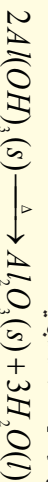
المونیم د Al_2O_3 د برېښنايي تجربې څخه په دوو طریقو لاس ته راوړي چې هره طریقه یې دوه پړاوونه لري، په لومړي پړاو کې د یوکسیت ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) څخه Al_2O_3 لاسته راوړنه ده او په دویم پړاو کې د فلز لاس ته راوړنه له Al_2O_3 څخه ده. په یوکسیت کې %60-50 المونیم اکساید شتون لري او د هغه نور پاتې شوني SiO_2 ، Zr ، Ti او V اکسایډونه دي. په لومړي پړاو کې یوکسیت د بایر روش Bayer Process پر بنسټ د کاني ډبرو څخه جلا کوي او بیا لاس ته راغلی یوکسیت د ډیر فشار او $50-70^\circ C$ تودوخې لاندې د $NaOH$ د محلول سره مخلوطوي، تشکیل شوي اضافي اکسایډونه د فلتر په واسطه جلا کېږي چې دلته المونیم اکساید په سودیم المونیت بدلیږي:



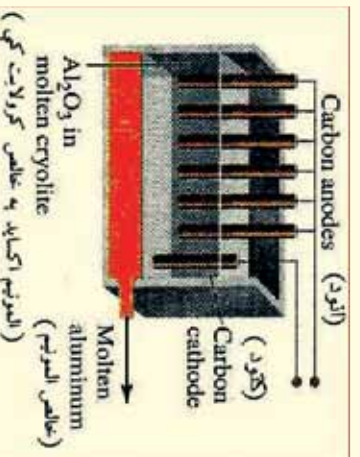
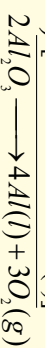
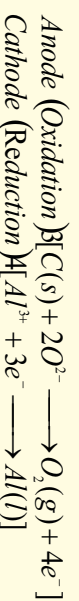
سودیم المونیت په تیزابي محیط کې په غیر منحل المونیم هایدروکساید بدلیږي او بیا وروسته مخلوط چاڼي:



لاس ته راغلي المونیم هایدروکساید د تودوخې په پایله کې په پایله کې یې تبدیلېږي:



په دویم پړاو کې خالص المونیم اکساید ډبرینښا په واسطه تجزیه کوي چې دا طریقه د مارتین هال په نوم یادېږي. د مارتین هال د حجري الکترودونه د کاربن څخه جوړ شوي دي او د هغه محلول کربو لایت (Na_3AlF_6) دی چې د المونیم اکساید د ویلې کېدو درجه یې له $2045^\circ C$ تودوخې څخه $1000^\circ C$ ته را ښکته کېږي:



(9- 11) د المونیم د لاس ته راوړنې دستگاه (مارتین هال)

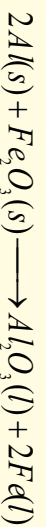
د المونیم د لاس ته راوړنې دویمه طریقه د لومړۍ طریقي (پورتنۍ طریقي) څخه یې 7۵% لگښت لري ؛ ځکه په دې طریقه کې اوبه نه لرونکې بوکسیت ته د کاربن په مرسته د کلورین گاز سره تعامل ورکوي او په $AlCl_3$ یې تبدیلوي، لاس ته راغلي المونیم کلوراید ویلي او بیا الکترولیز کېږي:



د المونیم کیمیاوي خواص

۱ - د اوسپنې د آکساید سره د المونیم تعامل

د المونیم پوړ د اوسپنې (III) اکساید (Fe_2O_3) سره تعامل کوي او $3000^\circ C$ تودوخه تولیدوي؛ نوله دې کبله د ترمیت د تعامل په نوم یادېږي:



له دې تعامل څخه د فولاد او اوسپنې په ولنگ کولو کې ګټه اخېستل کېږي:

2 - د تیزابونو سره د المونیم تعامل

المونیم د HCl او H_2SO_4 د رقیقو تیزابونو سره په عالي شرایطو کې تعامل کوي، هایدروجن ازاد وي او غلیظو سره یې د تودوخې په شتون کې تعامل کوي، خو هایدروجن نه ازاد وي.

فعالیت

د مالګې د رقیقو تیزابو سره د المونیم تعامل

سامان او د اړتیا وړ مواد: تست تیوبونه ، تست تیوب دانې ، د خالص المونیم سیم او د HCl رقیق تیزاب .
ګډلاره : په یو تست تیوب کې یوه اندازه HCl واچوئ په هغه کې المونیمي سیم داخل کړئ، انتظار وړاست ترڅو منځته راغلي بدلونونه وښی چې د لیدنې څخه یې وروسته په ګرځې پورل وڅیړئ او څیړنې مو په خپلو کتابچو کې یې یادداشت کړئ.



9 - 12 شکل : د المونیم تعامل د مالګې د تیزاب سره

9- 5 : انتقالي فلزونه (Transition metals)

د دوره يي جدول عنصرونه چې د هغوي د d او f فرعي سوبو اوريټالونه يي د الکترونونو په واسطه د وک کېدو په بهير کې دي، د II او III اصلي گروپ ترمېنځ 68 عنصرونه دي چې 40 عنصرونه يي جدول په منځني برخي کې شتون لري، د هغوي د d فرعي سوبه او 28 نور يي چې د جدول په کښتۍ برخي کې شتون لري، د هغوي د f فرعي سوبي د الکترونونو په واسطه د وک کېدلو په حالت کې دي.

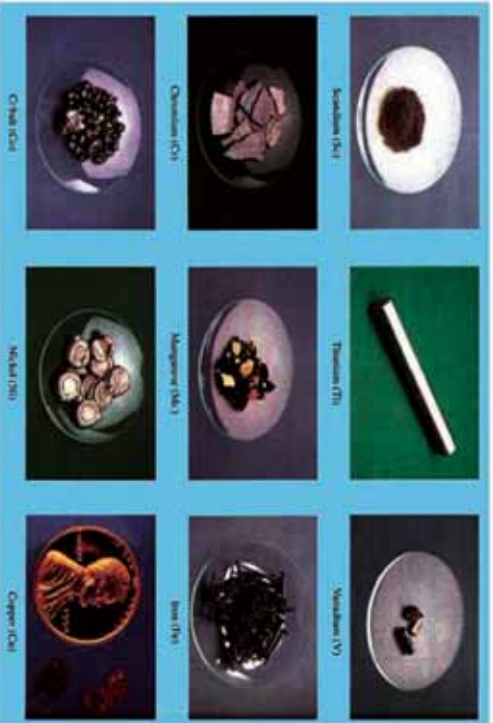
9 — 5 جدول د څلورم پېر يو د انتقالي عنصرونو شمير ځانگړتياوي

عنصرونه										خواص
Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	الکتروني جوړښت
$[Ar]4s^2 3d^{10}$	$[Ar]4s^1 3d^{10}$	$[Ar]4s^2 3d^8$	$[Ar]4s^2 3d^7$	$[Ar]4s^2 3d^6$	$[Ar]4s^2 3d^5$	$[Ar]4s^1 3d^5$	$[Ar]4s^3 3d^3$	$[Ar]4s^2 3d^2$	$[Ar]4s^2 3d^1$	
63.39	63.54	58.69	58.93	55.84	54.93	51.99	50.94	47.88	44.95	کلې انومي
138	128	124	125	126	135	130	134	147	162	انومي شعاع په pm
-	72	60	75	77	80	85	88	99	$-M^{2+}$ $8m^{3+}$	ايوني شعاع په pm
906.4	745.5	736.7	758.8	759.4	717.5	652.8	650.3	6581	631 I	ايونائزش انرژي په kJ/mol
	1958	1751	1645	1561	1509	1591	1413	1309	1235 II	
	3578	3393	3231	2956	3250	2986	2828	2650	2389 III	
1.65	1.90	1.91	1.88	1.83	1.55	1.66	1.63	1.54	1.36	برېښنايي منفيت
7.14	8.96	8.9	8.9	7.86	7.43	7.19	6.1	51.4	30	کثافت g/cm^3
419.5	1083	1453	1495	1536	1245	1875	1900	1668	1539	ولې کيږدو ټکي په °C
906	2595	2730	2900	3000	2150	2665	3450	3260	2730	دايشيدو ټکي په °C

انتقالی عنصرونه د اکسیدیشن د نمبرونو بیلابیل ډولونه ځانته غوره کوي
 9- 6 جدول د انتقالی عنصرونو ممکنه اکسیدیشن نمبرونه

گروپ های عناصر انتقالی

III B	IV B	VB	VI B	VII B	VIII B			IB	II B
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
+3	+2 +3 +4	+1 +2 +3 +4 +5	+2 +3 +6	+2 +3 +4 +6	+2 +3 +4 +6	+1 +2 +3	+2 +3	+1 +2	+2
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd
+3	+2 +3 +4	+2 +3 +4 +5	+2 +3 +4 +5 +6 +7 +8	+2 +3 +4 +5 +6 +7	+2 +3 +4 +5 +6 +7 +8	+1 +2 +3 +4 +5 +6	+2 +3 +4	+1 +2 +3	+2
La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg
+3	+3 +4	+2 +3 +4 +5	+2 +3 +4 +5 +6	+3 +4 +5 +6 +7	+2 +3 +4 +5 +6 +7 +8	+1 +2 +3 +4 +5 +6	+2 +3 +4 +5 +6	+1 +3	+1 +2

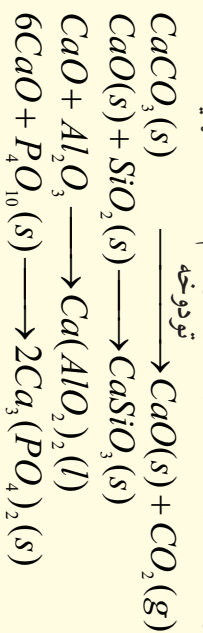


(9- 13) شکل د ځینې انتقالی عنصرونو بڼې

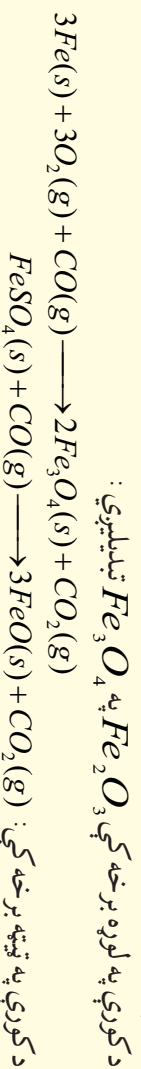
9- 5- 1: اوسپنه

اوسپنه د ټولو انتقالي فلزونو په نسبت ډیره په کار ورل کېږي او د المونیم څخه وروسته د ځمکې په قشر کې ډېر موندل کېږي چې 4.7% د ځمکې قشر يې جوړ کړی دی.

د اوسپنې مشهوره کاني ډېرې د همایټ (Fe_2O_3)، مگنیت (Fe_3O_4) او پیریت (FeS_2) د اوسپنې له سلفایډ څخه عبارت دي چې د پیریت ډېرې د لیونو سرو زرو په نوم هم یادیږي؛ ځکه د ځلا او رنگ له کبله سرو زرونه ورته دي، د پیریت څخه اوسپنه لاس ته نه راوړي؛ خو همایټ او مگنیت په لوړو کورو کې د اهلک ډېرو او د ډېرو سکرو سره یې ډک او په ازاده هوا کې ارجاع کوي، په پایله کې د چوڼې د ډېرو څخه کلسیم اکسایډ لاس ته راوړي چې د کاني ډېرو نا خالصونه له لاندینو معادلو سره سم له منځه وړي:



د بیلا بیلو مرکبونو مخلوط دکورې په لوړه درجه تودوخه کې وېلي او ټول یې وېلي شوي بڼه لري؛ داچې له اوسپنې څخه سپک دي؛ نو د ویلو شو اوسپنو څخه په لوړې سطحې کې شتون لري. په 9-14 شکل کې د اوسپنې د ویلي کېلو لوړه کوره او هغه تعاملونه چې په هغې کې ترسره کېږي، ښودل شوي دي. دکورې په بیلابیلو برخو کې د کاربن مونو اکسایډ په واسطه د اوسپنې ارجاع کېدل او تعامل معادله یې په لاندې ډول ده:



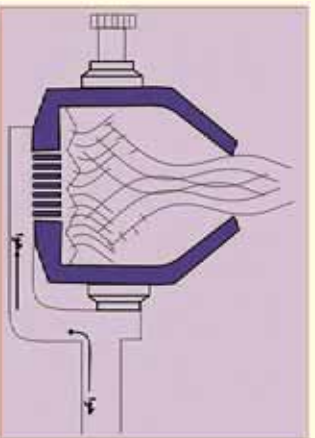
(9-14) شکل لوړه کوره اوبه هغې کې ترسره شوي تعاملونه

د تودوخې په $1000^{\circ}C$ کورې په منځنۍ برخې کې د اوسپنې اکسایډ (FeO) په اوسپنه تبدیلېږي؛ د تودوخې په $1000^{\circ}C$ کورې په منځنۍ برخې کې د اوسپنې اکسایډ (FeO) په اوسپنه تبدیلېږي؛ دکورې په لاندنۍ برخې کې چدن چې په کې کاربن اونورې ناخالصې شتون لري، ټولېږي، دفولادو دلاس ته راوړلو لومړني پړاو چدن تخلیصول دي. هغه ناخالصې چې په چدن کې شتون لري (له کاربن څخه پرته)، کېدای شي چې د سیلیکان، فسفورس او سلفر نوم واخیستل شي.

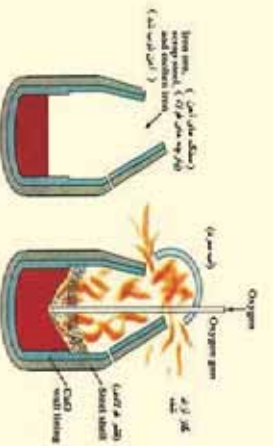
د تخلیص نوې طریقه چې د بسمر (Bessemer) دمیتود په نامه یاد شوې ده، د یوې بلورونکې دستگاه په واسطه ترسره کېږي، دا بدلون کوونکې یو لوی استوانه یي لوبنۍ دی چې د خپل محور په چاپیریال تر 180° پورې تاوېږي، دننه مخ یې په لومړي سر کې له کلکو توکو څخه جوړ او بیا د قلوي خاصیت لرونکو توکو په

واسطه ډډيښکي په ډول: د دلوميت (د کلسيم او مکينيزم مضاعف کاربونيتونه) په واسطه پوښل شوی دی، په دی لورني کې پنځه ورښت ټپنه توکي ځای نيولی شي، دولوميت د تودوخې په واسطه تجزيه او MgO او CaO لاس ته راځي. دوېلې شوې اوسپنې د مخلوط څخه توده متراکمه هوا تيره وي چې په پايله کې يې داوسپنې ناخالصې (سلفر، فاسفور او سليکان) په لومړي سر کې په اکسايډ بدلون

مومي او بيا له MgO او CaO سره تعامل کوي چې مالګي جوړوي، دامالګي د اوسپنې څخه سپکي دي چې د اوسپنې په وېلې شوي بڼه کې لامبو وهي او دهغې په سطحه کې ځای نيسي. (9-16) شکل د بسمر مدرنه دستگاه ښيي:



(9-16) د بسمر عصري ټيلورنکي دستگاه



(9-17) شکل خلاص زړه سره داوسپنې د تخليص کونکي:

شوکو توکو په بڼه جلا او ځای نيسي. دا پورتنۍ ميتوده د بسمر له ميتود څخه ډېر وخت ته اړتيا لري، د اتو څخه تر لسو ساعتونو پورې وخت پرې تېرېږي، خو باکيفيته پولاد حاصلېږي. د پورتنۍ طريقې د عمل سست والی کېدای شي چې د موادو د حجم په زياتوالي پوره کړي؛ د بيلګې په ډول: په هر ځل کې 200 ټنه خالصه اوسپنه حاصلېږي؛ خو که چيرې نور فلزونه؛ لکه کوبالت، کربن (نه سوځېدونکي پوښ داوسپنې نورو ناخالصو توکو سره تعامل او د کورې په باندنۍ سطحې کې د وېلې شوو سپکو توکو په بڼه جلا او ځای نيسي.

د پورتنۍ ميتود، د بسمر له ميتود څخه ډېر وخت ته اړتيا لري، د اتو څخه تر لسو ساعتونو پورې وخت پرې تېرېږي، خو باکيفيته پولاد حاصلېږي. د پورتنۍ طريقې د عمل سست والی کېدای شي چې د موادو د حجم په زياتوالي پوره کړي؛ د بيلګې په ډول: په هر ځل کې 200 ټنه خالصه اوسپنه حاصلېږي؛ خو که چيرې نور فلزونه؛ لکه کوبالت، کروميم، واناديوم او تنګستن ور زيات شي، بڼه کيفيت لرونکي پولاد حاصلېږي. د زنګ ضد پولادو د تشکيل کوونکو اجزاو سلنه له 72% اوسپنه، 19% کروميم او 9% نيکل څخه عبارت دي.



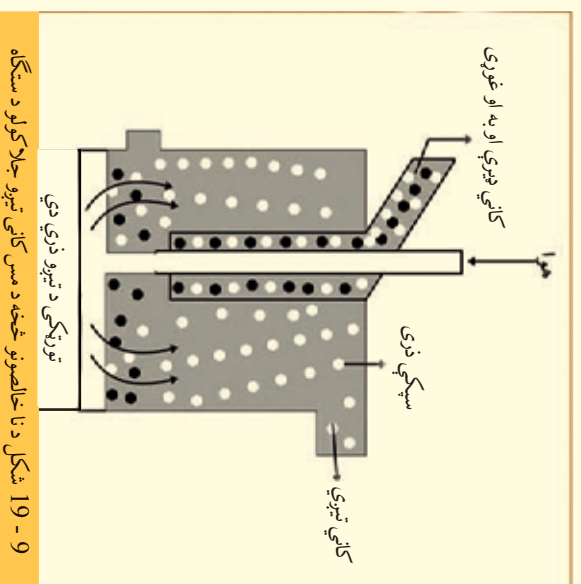
9-18 په اوسپنه کې د مقناطيسي خاصيت را منځته کول

خالصه فلزي اوسپنه دومره کلکه نه ده، خود هغې الياژ له کاربن سره هغې ته کلکوالی ورڅښلی دی چې د زنګو هلو (فرسايش) په مقابل کې يې مقاومت زيات دي. پولاد

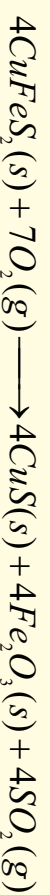
فیرومقناطیسی خاصیت لري؛ ځکه په هغه کې الکترونونه یو جهت اوبه یو وخت کې په زیاته اندازه د حرکت په حال کې دي چې مقناطیسی ساحه منځته راوړي او د هغو په اوریټالي قشرونو کې د طاقه الکترونونو شتون لیدل کیږي. د پولاد جوړولو بهیر داسې دی چې فلزونه؛ لکه: Ni, Mn, Cr په اوسنې باندې د فزیکې، کیمیاوي او میخانیکي خواصو پرمختګ ور زیاتوي، ارزښت لرونکې پولاد د زنګ ضد پولاد یا (StainlessSteel) ایټا نوټیري چې له 18-20% کرومیم (Cr) او 8-12% نکل (Ni) لري.

مس (Cupperium)

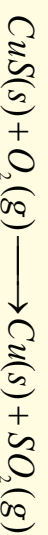
مس لږکیمیايي فعالیت لري او د ځینو تېرو له پامه په ازاده بڼه شتون لري؛ خو د ځمکې د کرې دمسو لویه برخه د سلفایډونو په بڼه شتون لري چې د هغو کانی تېري د چلکیریت ($CuFeS_2$) په نوم یا تېري او د شګو میخلو په طریقه یې له تېرو څخه جلا کوي، داسې چې دمس لرونکي کانی تېري توپه، توپه او په پورونو یې تبدیلوي، وروسته یې په مایعاتو کې دلامبو په حالت ګډوي، ترڅو مس د کانی تېرو څخه جلا شي، په دې مخلوط کې لږڅه غوړي هم ورزیاتوي او بیا د دې مخلوط له منځ څخه هوا تېروي، کانی تېري په لامبو وهونکې بڼه په پورتنۍ برخې کې، درندې تېري او خاوره د لوښي په لاندینۍ برخې کې ښکته کيږي او کانی تېري د هوا او غوړیو سره یوځای د پورتنیو سورونو څخه د باندې وځي. دلته ځانګړې خالص شوي تېري لاس ته راځي، (9-19) شکل د مسو د تېرو د تخلیص دستگاه ښیي:



مس دخالصو کانی تېرو څخه په پورتنۍ ډول کېدای شي په دوه میتودو لاس ته راوړل شي چې یو یې Pyrometallurgy او بل یې Hydrometallurgy یعنې په اولین محلول کې حل کېدل دي. په لومړۍ میتود کانی تېري د هوا سره مخلوط وي:



تېرو زرات SO_2 حاصلیږي چې په هوا کې خپرېږي او دځمکې په کرې کې دروند او داوسیدلو محیط ته له خطرونو څخه ډکې پایلې منځ ته راوړي، نو پر دې بنسټ باید داګز په سلفوریک اسید بدلون ومومي. لاس ته راغلی د مس سلفایډ (CuS) د غښتلي ارجاع کونکې په واسطه ښکته، د اکسیجن (O_2) په واسطه ارجاع او په خالصه عنصری بڼه جلا کیږي:



د هایدرو میتالورژي په دویم پړاو کې، کانی تېري د ګوګرو په تیزابو کې حلوي او ورپسې هغوی د ارجاع کوونکو سره چې د هغو پوتنسیال له $\frac{Cu^{2+}}{Cu}$ څخه ټیټ وي، یوځای کوي چې په دې صورت کې خالص عنصری مس

په لاس راځي.

د الکترولیز په طریقه هم کېدای شی چې مس د مرکبونو څخه یې په لاس راوړل شي. مس د برېښنا بڼه تیرونکی دی چې له هغه څخه د برېښنا د تیروني مزي جوړوي. د مس او قلعي بڼه الیاژ د برونز په نوم یادېږي چې تل په تیزابونو کې په عادي حالت نه حل کېږي؛ خو په غلیظو غښتلتیزابونو کې یې حل کېدل ممکن دي:



مس د ښوري د غلیظ تیزاب سره تعامل کوي او NO_2 گاز

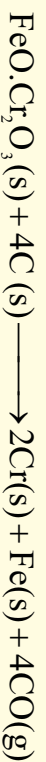
جوړوي:



د مس باندنۍ سطح اکسیدي کېږي او شین رنگ ځانته غوره کوي چې نوره دننه پاتی سطح یې د اکسیدیشن څخه ساتل کېږي.

ګرومیم

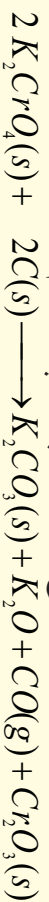
د شپږم فرعي ګروپ لومړنی عنصر کرومیم دی، دا عنصر زېر روښانه رنگ لري او د تخریبیلو په مقابل کې غښتلیا ښيي، د دې عنصر کاني جوړې د اوسپنې او کرومیم مضاعف اکسایډونه دي چې د هغوی ارجاع دکاربن په مرسته په برېښنايي قوس کې په لاندی ډول ترسره کېږي:



د کرومیم لاس ته راوړنه داسې ده چې کاني جوړې په قلعي محیط ه وړا په شتون کې وچوي او پېژېږي:



ډېورتی، معادلې سره سم لاس ته راغلی پوتاشیم کرومیت په اوبو کې ښه حل کېږي، په داسې حال کې چې Fe_2O_3 په اوبو کې نه حل کېږي، پر دې بنسټ د اوسپنې اکساید K_2CrO_4 څخه جلا کېږي، نو Cr_2O_3 دکاربن په واسطه د K_2CrO_4 ارجاع څخه دلاندې معادلې سره سم لاس ته راوړي:

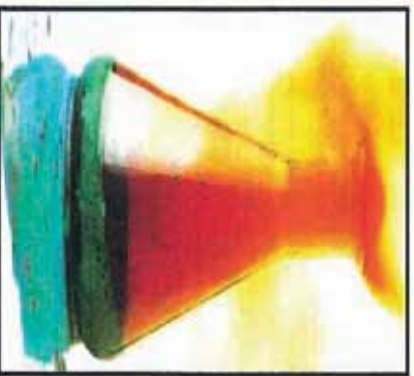


په پای کې Cr_2O_3 د المونیم په واسطه ارجاع او Cr حاصل کېږي:

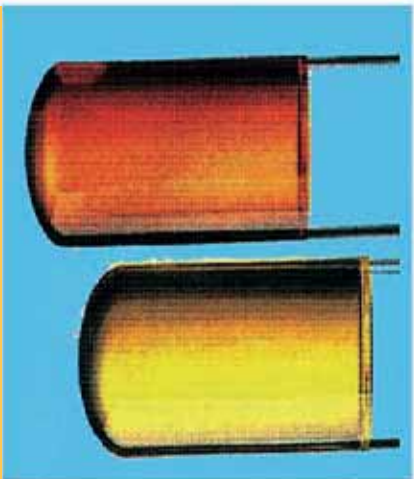


د کرومیم فلز د پوډرو په حالت کې د ترمودینامیکي په لحاظ ارجاعي ځانګړتیا لري او په بشپړ ډول په څیره چټکتیا د اکسیجن سره تعامل کوي؛ خو په فلزي حالت کې د هغه باندنۍ سطحه اکساید پوښوي او د هغه دننه برخه د اکساید کیلو څخه ساتي، په دې حالت کې د زنگ وهلو (فرسایش) په مقابل کې مقاومت لري.

د کرومیم Cr^{3+} آیونونه د اولین محلول په حالت کې هایدراتي کامپلکس مرکب په لاندې بڼه جوړوي چې د هغه تیزابي قوه د استیک اسید په نسبت څېره ده:

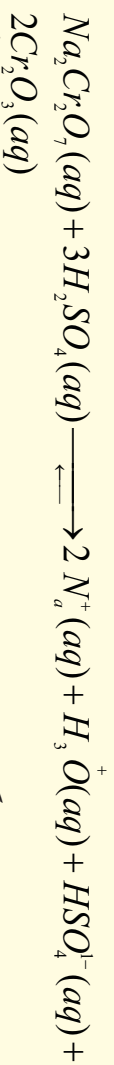


9 - 20 شکل، دمس تعامل د HNO_3 دغلظت تیزاب سره



(9 - 21) شکل بڼې خواته د سودیم های کرومیت جوړښت او کښې خواته د پوټاشیم های کرومیت جوړښت.

که چیرې د Cr^{3+} آیون یا د d نورو فلزونو د آیونونو سره د M^{3+} په بڼه پرتله شي، د Cr^{3+} آیون د کڼ لور درې کټیونونه د ارجاع کوونکې خاصیت لري؛ خو د هغه د بڼې لور درې کټیونونه د غښتلې اکسیدي کوونکې خاصیت لري؛ نو ځینې وختونه کروم د غښتلې اکسیدي کوونکې ځانګړتیا او ځینې وختونه د ارجاع کوونکې ځانګړتیا لري. که چیرې د CrO_4^{2-} محلول له تیزابو سره تعامل ورکړو، دهغه ټررنګ په روښانه سره رنګ بدلون مومي او های کرومات ($Cr_2O_7^{2-}$) جوړیږي. که چیرې د کرومات مالګې ($Na_2Cr_2O_7$) ته H_2SO_4 له غلیظو تیزابو سره تعامل ورکړل شي، دلاندې معادلې سره سم Cr_2O_3 لاس ته راځي:



د پورتنیو لاس ته راغلو مالګو محلولونو څخه د لابراتوارونو د لوښو په مینځلو کې کار اخیستل کیږي؛ ځکه د دوی د اکسیدیشن وړتیا ډیره زیاته ده چې وازدې او غوړي په ځان کې حلوي.

د $PbCrO_4$ مالګه په بیلا بیلو طریقو لاسته راوړل کیږي او په غوړو لرونکو رنګونو کې ورڅخه ګټه اخیستل کیږي؛ د دې رنګونو څخه د موټرو په سرکونو او څلور لارو کې د روښنایي لپاره په شپه کې ګټه اخیستل کیږي چې د موټر د تلو کوڅې پرې ټاکل کیږي.



د نهم خپړکي لنډيز

• فلزونه، فلزي، خلا لري، دوی زياتره جامد او کرسټلي حالت لري، د پانی کېدلو او دوزی (سیم) جوړېدلو ځانگړتیا لرونکي دي. د سرورزو څخه داسي نازکي پاتې جوړېږي چې درنا وړانگي له هغوی څخه تیرېږي.

• جوړزبات فلزونه په ترکیبي ډول په طبیعت کې موندل کېږي، د هغوی د خالصولو او لاس ته راوړلو طریقي ته میتالورژي وايي. میتالورژي په درې پړاوونو کې ترسره کېږي چې (1) د فلز د کاني جوړو را ایستل او برابرول (2) د فلز لاس ته راوړل. (3) دفلز تصفیه ده.

• د فلزونو مهم منرالونه کاربونیټونه، هالایډونه، اکسایډونه، فاسفیټونه، سلفایډونه او سلفیټونه دي. د فلزونو د تصفېي لپاره عمومي لاری، تقطیر، برېښنايي تجزیه او د ساحې د تصفېي لاره ده.

• د I اصلي گروپ عناصرونه د القلیو فلزونو په نوم هم یا ډیري؛ ځکه د هغوی د اکسایډونو د هایدیشن څخه ډیر غښتلي القالي (Bases) جوړېږي.

• سوډیم کلوراید د معمولي مالگې (د خوړو مالگه) په نوم هم یا ډیري، د دې مالگې کرسټلونه په 800°C کې ویلي او په 1465°C کې په ایشیدو راځي.

• د سوډیم د لاس ته راوړنې ډیره ښه طریقه د NaOH او NaCl ویلي شوي حالت برېښنايي تجزیه ده.

• د سوډیم مهم مرکبونه کاسټیک سوډا (NaOH)، د ایرو رنگه سوډا یا Soda Ash (Na_2CO_3) دمیخلو سوډا ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) او د چيلي ښوره ده.

• د کلسیم مهم مرکبونه چونه (CaO) د چونې تیره (CaCO_3)، کلسیم هایدروکساید (Ca(OH)_2) گچ ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) او پارس پلستر ($2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) دي.

• انتقالي فلزونه هغه عنصرونه دي چې د d او f دفرعی سویو اوریتالونه یې د الکترونو په واسطه د وکېدو په حالت کې دي.

• اوسپنه په تخنیک کې دملا د تیر په توگه دنده ترسره کوي او مس د اوسپنې څخه وروسته دویم ځای لري.

• مس لږکیمیالي فعالیت لري اود ځینو تیرو له پامه په ازاده ښه شتون لري؛ خو د ځمکې د کرې دمسو لویه برخه د سلفایډونو په بڼه لیدل کېږي.

• د شپږم فرعي گروپ لومړنی عنصر کرومیم دی، دا عنصر زیر او روښانه رنگ لري او د تخریبیدلو په مقابل کې مقاومت ښیي.

د نهم خپړکي پوښتنې خلوړ خواږه پوښتنې

1. د فلزونو میتالورژي ----- پړاونه لري؟

الف - 1، ب - 3، ج - 4، د - 5.

2. کورنډم د ----- د اکسایډونو د جملو څخه دی؟

الف - المونیم، ب - کلسیم، ج - اوسپنه، د - سوډیم.

3. د لومړۍ اصلي گروپ عنصرونه د ---- په نوم هم یاد وي؟
- الف - ځمکني القلي، ب - القلي، ج - دکانونو جوړوي، د - انتقالي.
4. د سودیم او هایدروجن د تعامل څخه ----- حاصلیږي.
- الف - کاسټیک سودا، ب سودیم هایدرایت، ج - سودیم هایدراید، د - هیڅ یو.
5. د $NaCl$ دویلي شوي بریښنا د تجزیې په پایله کې Na په ---- کې او Cl_2 ---- کې تولیدیږي؟
- الف - کتود، انود، ب - انود او کتود، ج - انود، د - کتود.
6. د سودا فورمول دی.

الف - $NaOH$ ب - $CaCO_3$ ج - $NaNO_3$ د - $2CaSO_4 \cdot H_2O$

7. ددې مرکبونو څخه کوم یو یې د چلې بنوړی په نوم یا ډبرې؟

الف - $NaOH$ ، ب - NH_3 ، ج - $CaCO_3$ ، د - $NaNO_3$.

8. $2CaSO_4 \cdot H_2O$ د کومې مادې فارمول دی؟

- الف - گچ، ب - پلستر، ج - د پاریس پلستر، د - د چوڼی ټبره.
9. المونیم د کوم منرال څخه په لاس راوړي؟
- الف - کورنډم، ب - بوکسیت، ج - $AlCl_3$ ، د - المونیم هایدروکساید.
10. د اوسپنې مشهوره کاني ډبره عبارت ده له:

الف - همایت (Fe_2O_3)، ب - مگنیت (Fe_3O_4)، ج - د اوسپنې سفاید او پریټ FeS_2 د - ټول

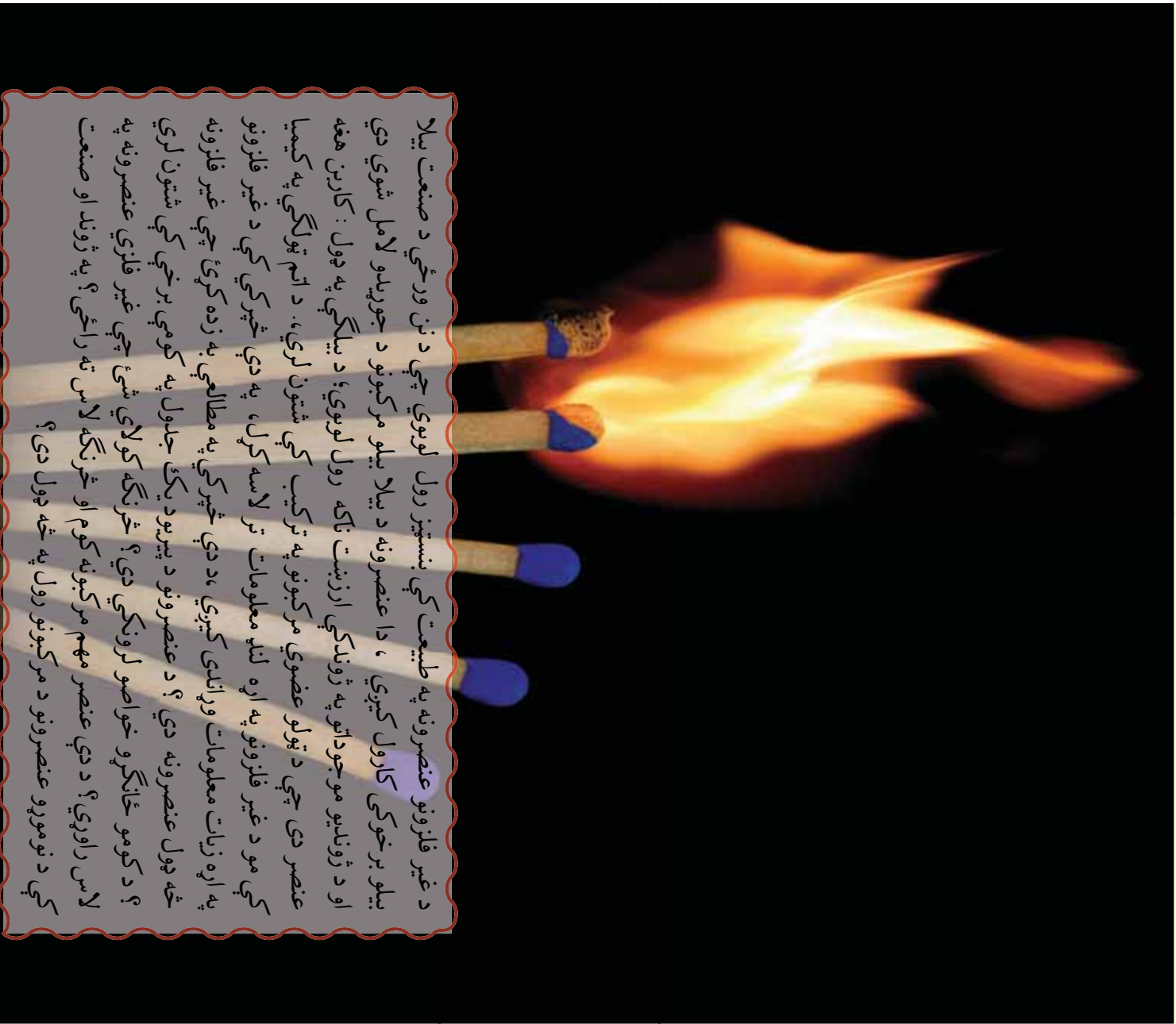
څو ایزنه سم دي.

تشریحي پوښتنې

1. لاندې معادلې بشپړې کړئ:



2. دلوری کوری تعاملونه په لنډه ډول تشریح کړئ.
3. د سودیم د کیمیايي خواص په اړه لنډه معلومات وړاندې کړئ.
4. چونه څه ډول مرکب دی او د صنعت په کومو برخو کې ترې ګټه اخیستل کېږي؟
5. د کلسیم د لاس ته راوړنې درې طریقې د معادلې په واسطه توضیح کړئ.
6. فولاد څه ډول په لاس راوړي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.
7. د مسو د لاس ته راوړلو طریقه او د کارولو ځایونه توضیح کړئ.
8. کرومیم څه ډول عنصر دی؟ د هغه د مرکبونو د کارولو ځایونه په لنډه ډول توضیح کړئ.
9. د I ګروپ عنصرونه ولې د القلي په نوم او II ګروپ عنصرونه ولې د ځمکني القلي په نوم یادوي؟ په دې هکله معلومات وړاندې کړئ.
10. د سودیم او کلسیم خواص او لاس ته راوړنې په اړه معلومات وړاندې کړئ.



د غير فلزونو عنصرونه په طبيعت کې بنسټيز رول لوبوي چې د نن ورځې د صنعت بېلا بېلو برخو کې کارول کېږي ، دا عنصرونه د بېلا بېلو مرکبونو د جوړېدو لامل شوي دي او د ژونديو موجوداتو په ژوند کې ارزښت ناکه رول لوبوي؛ د بېلگې په ډول : کاربن هغه عنصر دی چې د ټولو عضوي مرکبونو په ترکيب کې شتون لري، د اتم ټولگي په کيميا کې مو د غير فلزونو په اړه لنډه معلومات تر لاسه کړل، په دې څپرکي کې د غير فلزونو په اړه زيات معلومات وړاندې کېږي ، د دې څپرکي په مطالعې به زده کړئ چې غير فلزونه څه ډول عنصرونه دي ؟ د عنصرونو د پيښو د يک جدول په کومې برخې کې شتون لري ؟ د کومو ځانگړو خواصو لرونکي دي ؟ څرنگه کولای شئ چې غير فلزي عنصرونه په لاس راوړي ؟ د دې عنصر مهم مرکبونه کوم او څرنگه لاس ته راځي ؟ په ژوند او صنعت کې د نوموړو عنصرونو د مرکبونو رول په څه ډول دی ؟

10 - 1: د غیر فلزي عنصرونو ځانګړي ځانګړتیاوې

غیر فلزونه هغه عنصرونه دي چې د P باندنۍ انرژیکې سوبې اوربیتالونو کې د الکترونونو په واسطه د وک کېدو په حال کې دي او د الکترونونو په اخیستلو سره د خپل وروستي انرژیکي سوبې په اتو الکترونونو پوره کوي. غیر فلزونه د دوره یي جدول په ښي لور کې شتون لري.

د عنصرونو د دوره یي جدول 20% برخه د غیر فلزونو عنصرونو جوړه کړې ده. په دریم ګروپ کې بورون، په څلورم ګروپ کې کاربن، سلیکان او جرمینم، په پنځم ګروپ کې د Bi څخه پرته نور ټول غیر فلزونه دي، د عنصرونو د پیړیو د ګڼ جدول د شپږم، اووم او اتم ګروپ ټول عنصرونه غیر فلزونه دي، هغه عنصرونه چې دوه ګوني خاص لري، د ښه فلزونو په نوم یادیږي. هر غیر فلز په خپل اړوند پیړۍ کې د خپل کین اړخ د عنصرونو څخه زیاته برښنايي منفیت لري او په کیمیايي تعاملونو کې د هغوی الکترونونه اخلي. د غیر فلزونو له ډلې څخه هایدروجن د القلي فلزونو په ګروپ کې ځای نیولی دی؛ خو قهاله غیر فلز دی، پوهان په پام کې لري چې هایدروجن په اووم اصلي ګروپ کې ځای کړي، د غیر فلزونو اکسایډونه تیزابي خواص لري چې د فلزونو سره د مالګې په نوم هغه مرکبونه جوړوي کوم چې ایوني اړیکې یې جوړه کړي ده. غیر فلزونه د ګاز او یا مایډونکي جامد حالت لري چې د هغوی د تودوخې او برېښنا هډایت هم لري. په لاندې جدول غیر فلزي عنصرونه او د هغوی ګروپونه مطالعه کړو:

10 - 2: د VII اصلي ګروپ عنصرونه

د دې ګروپ عنصرونه د هلو جنونو (Halogens) د ګروپ په نوم هم یادیږي، هلو جن (د مالګې د جوړونکي) په معنا دی چې د خوړو مالګه (Table Salt) د هغوی له بیلګو څخه ده. لاندې جدول د VII اصلي ګروپ عنصرونه او د هغوی ځینې فزیکي خواص ښيي.

(10 - 1) جدول د VII اصلي ګروپ د ځینو عنصرونو خواص

عنصرونه ځانګړتیا	فلورین F_9	کلورین Cl_{17}	برومین Br_{35}	آیوډین I_{53}	استاتین At_{85}
الکتروني جوړښت	$1s^2 2s^2 2p^5$	$Ne 3s^2 3p^5$	$Ar 3d^4 4s^5$	$Kr 4d^5 5s^5$	$xe 4f^{14} 5d^5 6p^5$
دایښدو ټکی	2. -188	-34.7	58	989.08	-
دوړلي کیدو ټکی	-219.6	-101.0	217	449.5	254
اتومي کتله	18.99	35.53	79.9	126.9	210
ګڼافت g/cm	1.11	1.56	4.79	6.24	9.2
اتومي شعاع A	-	-	1.4	1.6	1.76
د اکسیدیشن نمبر	-1	-1, 1, 3, 5, 7	+1, 4, 5, 1,	-1, 1, 3, 5, 7	-

فلورین، کلورین، برومین او آیوډین د غیر فلزي عنصرونو له ډلې څخه دي چې کیمیايي فعالیت یې زیات دی؛ نو له دې کبله په ترکیبې ښه پیدا کیږي. د دې ګروپ عنصرونه څه نا څه یوېل سره یوشان فزیکي خواص لري؛ مګر د هغوی په کیمیايي فعالیت او Oxidation او Reduction پوتنسیال کې لږ څه توپیر لیدل کېږي، فلورین په نړۍ کې یو الکترونیکاتیف عنصر دی چې په مرکبونو کې یوازې 1- اکسیدیشن نمبر لري، په داسې حال

کې چې کلورین ، برومین او آیوډین هم الکترونیګتیف دي؛ خو سره د دې هم منفي او مثبت اکسیدیشن نمبرونه په کیمیايي مرکبونو کې ځانته غوره کولای شي . د دې ګروپ ټول عناصرونه اکسیدي کونکي دي ، نو د هغوی د اټومي نمبر په زیاتیدو سره د هغوی د اکسیدیشن خاصیت ټیټیږي . هلو جنونه په عصري حالت کې په مالیکولي شکل پیدا کېږي چې فلورین د ګاز په حالت او کلورین هم ګاز دی، برومین په مایع حالت او همدارنګه آیوډین په جامد حالت پیدا کېږي . په طبیعت کې د فلورین پراخیدل د نورو هلو جنونو په نسبت ټیټ دی. فلورین زياتو CaF_2 (Spath fluor) AlF_3 (Cryolithe) په ښه شتون لري. څرنګه چې فلورین غښتلی اکسیدي کونکي دی؛ نو یوازې د KHF_2 څخه د الکترولیز په طریقي یا د محلول په ښه د HF مایع څخه لاس ته راځي . د هلو جنونو نور مرکبونه د دې کتاب په بیلا بیلو عنوانونو کې مطالعه کېږي ، په دې ځای کې د هغو اکسیدونه او هالایډونه تر مطالعې لاندې نيسو.

هایډروجن هالایډونه:

په لاندی جدول کې د هایډروجن هالایډونو فزیکي خواص د هغو ترمودینامیکي ځنګرتیاو سره ورلاندی شوي دي:

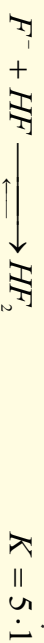
(10-2) جدول د هایډروجن هالایډونو فزیکي خواص

هالایډ	HF	HCl	HBr	HI
فزیکي ځانګړتیا				
دوبلې کېدوټکی	-83.1°C	-83.1°C-114.8	-86.9°C	-50.7
د اېشېدوټکی	19.5°C	-83.1°C-84.9	-66.8°C	35.4
د اېشېدوټکی kJ/mol براس کېدل	30.3°C	16.1	17.6	19.8

د هایډروجن هالایډونه په منځ کې HF ضعیف تیزاب دي چې د هغه تفکیک ثابت په لاندی ډول دي:



د HF د تیزابیی خاصیت د ضعیف والي لامل د هغې په مالیکول کې د هایډروجنې اړیکې د شتون څخه عبارت دي چې مالیکولونه یې یو بل سره نښلولی دي او د $(HF)_n$ بولی میر منځته راوړي دي، د تعامل د تعادل ثابت، F^- د آیونونو نښلیدل د HF سره په لاندی ډول کولای شي چې وګوري:



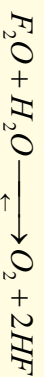
د نورو هایډروجن هالایډونو قدرت د هغوی د هلو جن د اټومونو د اټومي نمبر په زیاتوالي زیاتیږي .

د هالایډونو اکسایډونه: د VII اصلي ګروپ د عناصرونو پیژندل شوي مهم اکسایډونه په لاندی جدول کې لیکل شوي دي:

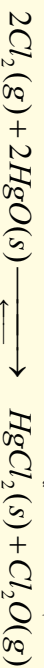
(10-3) جدول د VII اصلي ګروپ د عناصرونو مهم اکسایډونه

د آیوډین اکسایډونه	د برومین اکسایډونه	د کلورین اکسایډونه	د فلورین اکسایډونه
-	Br_2O	Cl_2O	F_2O
-	BrO_2	ClO_2	F_2O_2
I_2O_5	BrO_3	Cl_2O_5	-
-	-	Cl_2O_7	-

د هلو جنونو پورتنی اکسایدونه زیاتره فعاله او بې ثباته دي چې په بیلابیلو فازونو کې شتون لري، په عادي توخو کې د گاز او یا مایع په حالت دي، خو یو ازی I_2O_5 په جامد حالت پیدا کیږي. د دې اکسایدونو له ډلې څخه ډیر با ثباته F_2O دي؛ خو بیا هم په اسانۍ سره ارجاع کیږي؛ د بیلگې په ډول:



د دې ګروپ د عناصرونو بې ثباته اکسایدونه I_2O دي چې د کلورین د اغیزې په پایله کې د فلزونو د اکساید (HgO) په شتون کې د لاندې معادلې سره سم لاس ته راځي:



د Cl_2O مرکب د تودوخې په اغیزه تجزیه کیږي او د Cl_2 او O_2 ګازونه تولیدوي. که چېرې د کلوریت ایونونه (ClO_3^-) د SO_2 ګاز سره تعامل وکړي، په پایله کې ClO_2 مرکب حاصلېږي:



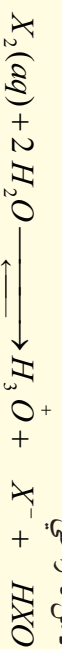
ClO_2 مرکب چاودیدونکی ځانګړتیا لري چې اوزون پرې اغیزه اچوي او په پایله کې Cl_2O_6 مرکب تولیدېږي:

$$2ClO_2 + 2O_3 \rightarrow Cl_2O_6 + 2O_2$$

د برومین د اکساید فزیکي او کیمیايي خواص لاتر اوسه هم پېژندل شوي نه دي؛ خو دهغوی د لاس ته راوړنې طریقه ساده. دیوډین اکساید (I_2O_5) له HIO_3 څخه د تودوخې ورکولو په پایله کې د لاندې معادلې سره سم لاس ته راځي:



د هلو جنونو اکسیجن لرونکي تیزابونه هم شتون لري چې د هغوی ډیر مهمه بیلګه هایدرو هلو جنونه دي؛ دا مرکونه په X_2 د اوبو د اغیزې له امله لاس ته راځي:



د پورتنۍ تعامل د تعادل ثابت د بیلابیلو هلو جنونو لپاره په لاندې ډول دی:

$$K_{(HOI)} = 2 \cdot 10^{-13}, \quad K_{(HOBr)} = 7,2 \cdot 10^{-9}, \quad K_{(HOCl)} = 4,2 \cdot 10^{-4}$$

لاندې جدول کې د هلو جنونو اکسیجن لرونکي بیلابیل تیزابونه لیکل شوي دي:

(10 - 4) جدول د هلو جنونو اکسیجن لرونکي بیلابیل تیزابونه

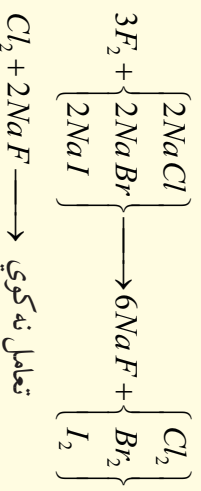
فلورین	کلورین	برومین	آیوډین
	$HClO$	$HBrO$	HIO
نه لري	$HClO_2$	$HBrO_2$	-
-	$HClO_3$	$HBrO_3$	HIO_3
-	$HClO_4$	-	HIO_4

هایپو هلو جنایتونه ضعیف تیزابونه دي چې د هغو د جلاکیدو ثابت عبارت له:

$$K_{HIO} = 10^{-11}, \quad K_{HBrO} = 2 \cdot 10^{-9}, \quad K_{HClO} = 2 \cdot 10^{-8} \text{ څخه دی.}$$

په دوره یي جدول کې د هلو جنونو کیمیايي فعالیت د پورتنۍ لور څخه تیت لور ته (د فلورین څخه د آیوډین لورته) کمېږي، بیا په بل عبارت فلورین کولای شي نور هلو جنونه د مالګو څخه بې ځایه کړي؛ همدارنګه

د هلو جنونو هر عنصر خپل لاندني عنصرونه یی ځایه کولای شي او بر عکس د هلو جن لاندني عنصر نه شي کولای چې د گروپ پورتنی عنصر یی ځایه کړي:



10- 1-2: کلورین

کلورین د کونټي په تودوخه کې د گاز حالت لري او رنگ یې شین زیربخن دی، د ډیر کیمیايي فعالیت د لرلوله کبله په خالصه بڼه نه پیدا کېږي، د هغه مرکبونه په ځمکې کې ډیر دي او مهمې مالګې یې د $NaCl$ (خورو مالګه) KCl ، $CaCl_2$ او $MgCl_2$ دي چې د ځمکې په قشر او په طبیعي اوبو کې پیدا کېږي. کلورین په 1774 کال د سویډني کیمیا پوه شیلی په واسطه کشف شوي دي . د دې عنصر اکسیدیشن نمبر په مرکبونو د 1- څخه تر 7 پورې بدلون مومي.

10- 5 جدول د کلورین د عنصر مرکبونه او د اکسیدیشن نمبرونه

گڼه	د اکسیدیشن نمبرونه	مرکبونه	کټني
1	+7	$HClO_4$	
2	+6	$6Cl_2O_6$	
3	+5	$HClO_3$	
4	+4	ClO_2	
5	+3	$HClO_2, KClO_2, Cl_2O_3, \dots$	
6	+2	-----	
7	+1	$HClO, Cl_2O, NaClO, \dots$	
8	0	Cl_2	
9	-1	$HCl, NaCl, CaCl_2, MgCl_2$	

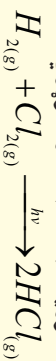
د کلورین طبیعي ایزوتوپونه عبارت له: $(^{35}Cl, 75.53\%)$ او $(^{37}Cl, 24.47\%)$ څخه دي، د دې عنصر مصنوعي او راډیو اکتیف ایزوتوپونه یې $^{34}Cl, ^{36}Cl, ^{38}Cl, ^{39}Cl$ هم استحصال شوي دي.

د کلورین مالیکول دوه اټومي دی، د هغه د اټومونو د جلا کولو لپاره 243 KJ/mol انرژي او د 1000°C څخه لوړې تودوخې ته اړتیا ده.

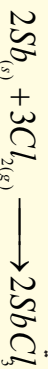
کلورین د اکسیدیشن غښتلی عامل دی چې د فلزونو او غیر فلزونو (O_2 ، N_2 او نجیبه گازونو څخه پرته) سره په فعاله توګه تعامل کوي، مطلق مرکبونه په اسانۍ سره اکسیدایز کوي؛ خو فلورین د اکسیجن لرونکو مرکبونو په مقابل کې ارجاعي خاصیت له ځانه ښکاره کوي.

د کلورین کیمیايي خواص

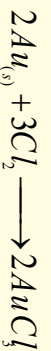
کلورین د رڼا په شتون کې د هایدروجن سره تعامل کوي او د هایدروجن کلراید (HCl) گاز جوړوي:



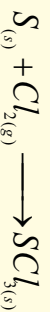
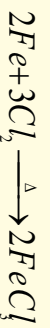
که چېرې د انتموني (Sb) پودر د کلورین په گاز باندې واچول شي، په چټکۍ سره اور اخلې او د انتیموني درې و لاندې او څلور و لاندې کلراید (SbCl_3 ، SbCl_5) لاس ته راځي:



کلورین د نجیبه فلزونو سره هم تعامل کوي او هغوي اکسیدایز کوي؛ دیلګې په ډول: د سرو زرو سره تعامل کوي او درې و لاندې کلراید جوړوي:

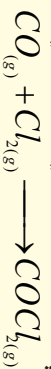


کلورین د فلزونو او نورو غیر فلزونو سره د لاندې معادلو سره سم تعامل کولی شي:



د بیلابیلو مرکبونو سره د کلورین تعامل

کلورین د کاربن مونو اکساید (CO) سره تعامل کوي چې په پایله کې د فوسجن زهري گاز جوړوي.



کلورین د امونیا سره په چټکه توګه تعامل کوي او د نایټروجن گاز تولید وي:

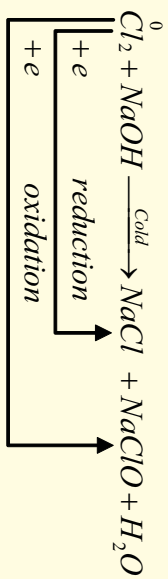


کلورین د اوبو سره تعامل کوي هاپوکلورس اسید او هایدروکلوریک اسید جوړوي:

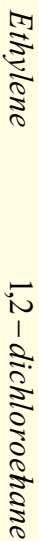
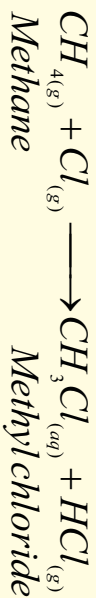
په هاپو کلورس اسید کې د کلورین د اکسیدیشن نمبر ($+1$) دی.



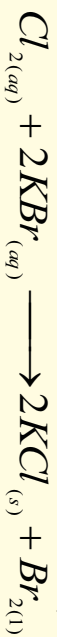
کلورایت د هایدروکسایدونو سره تعامل کوي چې په پایله کې هم ارجاع کې هم اکسیدیشن کېږي؛ دیلګې په ډول: د سوډیم هایدروکساید سره تعامل کوي د خورو مالګه، سوډیم هاپو کلورایت او اوبه جوړوي:



کلورین د عضوي مشېخ مرکبونو سره تعویضي تعاملونه او د غیر مشېخ عضوي مرکبونو سره جمعي تعاملونه تر سره کوي:



کلورین د پوتاشیم بروماید سره تعامل کوي چې برومین حاصلېږي:



د کلورین لاس ته راوړنه

د غښتلي اکسیدانتونو په واسطه؛ لکه: Pb_3O_4 ، CaO ، $K_2Cr_2O_7$ ، $KMnO_4$ ، MnO_2 د مالګي تیزاب د اکسیدایز کېدو څخه کلورین لاس ته راوړي، اکسیدانتونه په دې تعامل کې MnO_2 او $KMnO_4$ پیژندل شوي دي.



فعالیت

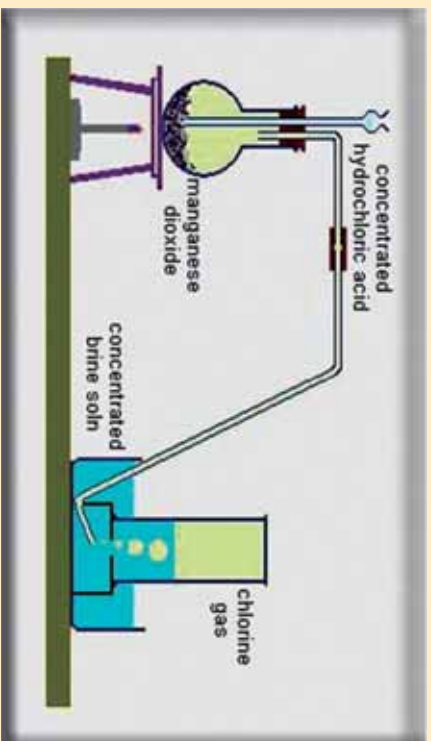
د مالګي د تیزاب څخه د کلورین لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیا وړ مواد: پايه د ګیرا (نیوزنګي) سره، فلاسک، سوري لرونکي رېري سپړونې، قیف، رېري تیوب فلزي جالې، د تودوخې سرچینه، دکلورین د ذخیره کولو بوتل، اورلګیت، HCl او MnO_2 .

ګډفلاږه: دوه قاشوخي MnO_2 په فلاسک کې د (10-1) شکل سم واچوئ او د قیف په واسطه په هغه باندې HCl ورنیات کوئ د تودوخې سرچینه روښانه کوئ، وپه گورئ چې کلورین تولید او تولید شوي کلورین په بوتل کې د هوا ځای نیسي، ځکه کلورین د هوا په نسبت 44.2 ځله دروند دي:



د کلورین ګاز د رنګ سره او همدارنګه د شني پاتې سره امتحان کوئ، کلورین څه ډول رنګ لري؟ په شتو پاڼو کې کوم بدلون لیدل کیږي؟



(10-1) د کلورین لاس ته راوړنه د هایدروکلوریک اسید څخه

فعالیت



د مالګې تیزاب او پوقاشیم کلوریت څخه د کلورین لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: پايه له ګیرا سره، فلاسک، سوري لرونکی رږي سربونش، قیف او رږي پیپ، فلزي جالي، دتودوخې سرچینه، د کلورین د ذخیره کولو لپاره بوتل، ګوګرد، HCl او $KClO_3$ **ګڼلاره:** د (10-2) شکل سره سم په فلاسک دوه قاشوخي $KClO_3$ واچوئ د هغه د پايه HCl ورزیات کوئ، د تودوخې سرچینه روښانه کوئ، د کلورین لاس ته راوړنه د لاندې معادلې سره سم ترسره کيږي:



د کلورین شتون د تېري تجربې په شان امتحان کوئ.

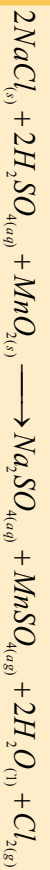
فعالیت



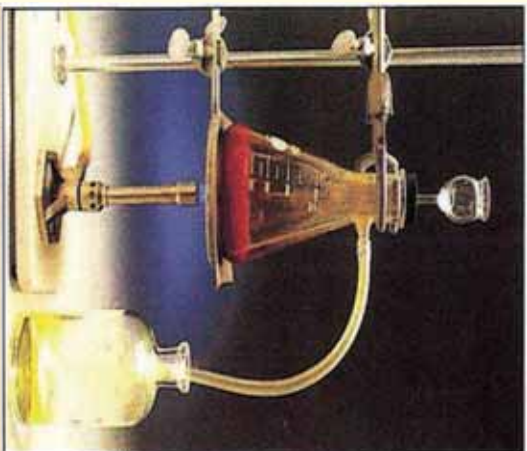
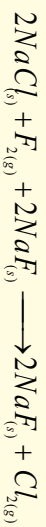
د خوړو له مالګې (NaCl) څخه د کلورین لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: پايه له ګیرا سره، فلاسک، سوري لرونکی رږي سربونش، رږي پیپ، فلزي جالي، د تودوخې سرچینه، د کلورین د تولولو لپاره بوتل، اورلګیت، د خوړو مالګه، د ګوګرو تیزاب او منګان ډاي اکساید.

ګڼلاره: د (10-2) شکل سره سم کولاي شو چې د خوړو مالګه د MnO_2 سره مخلوط کوو او د ګوګرو تیزاب پرې ورزیات کوو، د تودوخې سرچینه روښانه کوئ. تعامل محصول او د Cl_2 د ګاز لاس ته راوړنه امتحان کوئ:



د $NaCl$ او فلورین د تعامل خڅنه کلورین حاصلېږي،
خڅنه نو د تعامل په پایله کې فلورین، کلورین تعویض او د
کلورین گاز ازاوېږي:



(10-2) شکل د خوړو مالګې خڅنه د کلورین
لاسته راوړنه

د خوړو مالګې برېښنايي تجزيه:

برېتانوي کیمیا پوه اچ. ډیوي ($H. Davy$) په 1800م کال کې په خپله یوه بټرۍ جوړه اوپه هغې کې یې
مایع سوډیم کلوراید د برېښنا د بهیر په واسطه تجزیه کړل. په اوسني عصر کې فلزونه په همدې طریقه برابروي
چې دا طریقه په نهم څپرکي کې د سوډیم د لاسته راوړنې لوست کې مطالعه شو.

د کلورین مهم مرکبونه:

۱ - هایډروجن کلوراید (HCl) او هایډروکلوریک اسید:

که چېرې د هایډروجن کلوراید گاز په اوبلن محلول کې حل شي، هغه د هایډروکلوریک اسید په نوم یادېږي.
په عادي شرایطو کې هایډروجن کلوراید بې رنگه گاز دی د ایشیدوټکي یې $84.9^\circ C$ - او د کنگل کیدو
ټکي یې $114.2^\circ C$ - دی، په ډیره لږه کچه په هغه گازونو کې چې د اورشیندنکو سیمو کې بهیر لري،
پیدا کېږي.

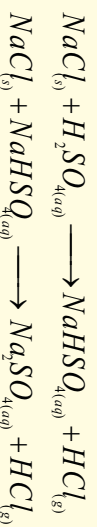
د هایډروکلوریک اسید لاس ته راوړنه:

د هایډروجن او کلورین د تعامل د نیغ پرنیغې اغیزې خڅنه د هایډروجن کلوراید گاز لاس ته راځي:



پام وکړئ: دا پورتنۍ تعامل باید په لازم احتیاط سره ترسره شي او د روښنایي یا د تودوخې په شتون کې
دی تر سره نه شي.

د کلورایدونو د تعامل خڅنه؛ د بیلاګې په ډول: د سوډیم کلوراید او د ګوګړو د غلیظو تیزابونو د تعامل په پای
کې هایډروجن کلوراید لاس ته راځي:



د تعامل معادله کیدای شي چې په یوه پړاو کې هم ولیکل شي:



کله چې د کلورین گاز د اوبو د براسونو څخه تیر کړای شي (د اوبو سره مخلوط شي) په پایله کې د مالګې تیزاب او هاپو کلورس اسید حاصلېږي:



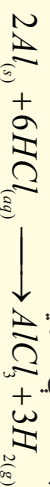
د اوبو په یو حجم کې د HCl د گاز 450 حجم حل کېدای شي چې د لاس ته راغلی محلول د مالګې د تیزاب په نوم یادېږي.

د هایدروجن کلوراید او هایدروکلوریک اسید خواص

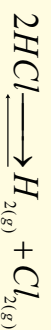
هایدروجن کلوراید بی رنگه، تخریش کوونکی او د اوبو جذب کوونکی گاز دی چې په لمډې هوا کې منیار (لرې) او سپین رنگه ورېځ جوړوي. د دې تیزابو له حلیدو څخه په اوبو کې د مالګې تیزاب جوړېږي چې په دې حالت کې په ایونونو جلا کېږي:



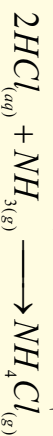
په اوبو کې د هایدروجن کلوراید د حل کېدو کچه زیاته ده او غښتلي تیزاب تشکیلوي چې دا تیزاب په زیاته کچه په صنعت طبابت، لابراتوار او نورو کې کارول کېږي. د معدني عصاره 0.4-0.5% پورې HCl لري، د مالګې تیزاب ځینې فلزونه؛ لکه: مس او المونیم په ځان کې حلوي:



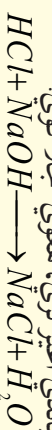
د مالګې تیزاب د $150^\circ C$ څخه په لوړه تودوخه کې جلا کېږي:



د مالګې تیزاب د امونیا د گاز سره تعامل کوي چې نوشارد (امونیم کلوراید) جوړوي:

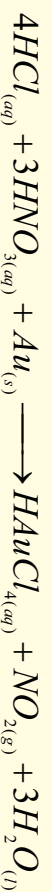


د مالګې تیزاب القلي ختی کوي او په کاربو نیټونو او سلفایډونو باندې اغیز لري، هغوي جلا کوي:



د مالګې تیزابو د کارولو ځایونه

د کلورایډونو د لاس ته راوړنې لپاره د مالګې د تیزابو څخه ګټه اخېستل کېږي. PVC (د پولی وینیل کلوراید) د تولید لپاره په کاروول کېږي، په تجارت کې په معمولي ډول د هغه 38% غلظت لرونکی محلول برابروي. د دې تیزاب درې حجمه د نېټورۍ د تیزاب سره د سلطاني تیزاب په نوم یادوي چې نښه فلزات په خپل ځان کې حل کوي.



10 - 3: د دوره يي جدول VIAد ګروپ عنصرونه

د دې ګروپ عنصرونه د کاني ټبرو د جوړونکو عنصرونو (Chalcogen) په نوم یادوي. د دې ګروپ عنصرونه اکسیجن (O)، سلفر (S) او سيلینیم (Se) چې غیر فلزونه، تیلوریم (Te) او پلوریم (Po) چې شبه فلزونه دي. په 1898م کال کې مادمین کیوری او پیري کیوري کله چې رادیو اکتیف مواد یې مطالعه کول، د پلوریم د عنصر درې یې کشف کړې او د رادیو اکتیف 27 فعاله ایزوتوپونه یې هم لاس ته راوړل؛ نو وړاندیز یې وکړ چې د پلوریم (Po) 210 ایزوتوپ د تېاکو د پلور په طبیعي ککړتیا و کې رول لري او په هغو انسانانو کې د سرطان د پیدا کېدو لامل ګرځي. کوم چې سګرې او تېاکو څکوي. څرنگه چې په لوستل شوو ګروپونو کې ویل شول، د هر ګروپ سپیک عنصر د هماغه ګروپ د دراندو عنصرونو سره یو شان خواص نه لري، د دې عنصرونو د خواصو دا توپیر د اصلي ګروپ د عنصرونو ترمنځ ډیر لیدل کېږي:

په 1898م کال کې مادمین کیوری او پیري کیوري کله چې رادیو اکتیف مواد یې مطالعه کول، د پلوریم د عنصر درې یې کشف کړې او د رادیو اکتیف 27 فعاله ایزوتوپونه یې هم لاس ته راوړل؛ نو وړاندیز یې وکړ چې د پلوریم (Po) 210 ایزوتوپ د تېاکو د پلور په طبیعي ککړتیا و کې رول لري او په هغو انسانانو کې د سرطان د پیدا کېدو لامل ګرځي. کوم چې سګرې او تېاکو څکوي. څرنگه چې په لوستل شوو ګروپونو کې ویل شول، د هر ګروپ سپیک عنصر د هماغه ګروپ د دراندو عنصرونو سره یو شان خواص نه لري، د دې عنصرونو د خواصو دا توپیر د اصلي ګروپ د عنصرونو ترمنځ ډیر لیدل کېږي:

عنصرونه ځانګړتیاوې	اکسیجن O	سلفر S	سلیمنیم Se	تیلوریم Te	پولوریم Po
الکتروني جوړښت	$1s^2 2s^2 2p^4$	$Ne 3s^3 3p^4$	$Ar 3d^4 4s^4 4p^4$	$K 4d^5 5s^5 5p^4$	$x e^4 f^{14} 5d^6 6s^6 6p^4$
دایشلدو درجه	-183	444.6	685	989.08	-
دوبلې کېدو درجه	-218.8	119	217	449.5	254
اتومي کتله	15.99	32.06	78.9	127.6	210
کثافت	1.14	2.07	4.79	6.24	9.2
اتومي شعاع A	0.73	1.27	1.4	1.6	1.76
داکسیدیشن درجه	-2	-2 و 6 الی 1	c-2,6,4	-2,6,4	4 و 2

د دې گروپ استثنایي خاصیت داسی دی چې د خپل گروپ د لومړني عنصر (اکسیجن) سره تعامل کوي او د مثبت اکسیدیشن نمبر ځانته غوره کوي، د دې عنصرنو ګلېې ځانګړتیاوې د هغوی په الکتروني جوړښت ($ns^2 np^4$) پورې اړه لري، دا عنصرونه خپل د P سوبه په اورینالونو کې دوه ولانسه عمل کوي. اکسیجن ټیپیک یو غیر فلز دی چې د اتموسفیر %21، د ځمکې %45.5 او د انسان د بدن %65 کله یې جوړه کړې ده. د ټولو فلزونو او غیر فلزونو (د هیلیم، نیون او ارګون څخه پرته) تعامل کوي او اوښده اګسایدونه یې جوړوي.

3- 10: اکسیجن (Oxygen)

اکسیجن هغه عنصر دی چې په طبیعت کې ډیر زیات پیدا کېږي او د نورو عنصرونو سره د مرکب په بڼه شتون لري، یوازې د ځمکې د نادرو عنصرونو سره مرکبونه نه شي جوړولای. د کاربن سره تعامل کوي چې په میلیونونو عضوي مرکبونه جوړوي، اکسیجن د شپږم اصلي گروپ ډیر مهم عنصر دی چې په مالیکولي بڼه موندل کېږي. اکسیجن د عنصرونو اګسایدونه جوړوي او په اګسایدونو کې یې د اکسیدیشن نمبر (2-) دی او په پراګسایدونو کې (1-) غیر عادي اکسیدیشن نمبر لري. اکسیجن په طبیعت کې د دوو الوترونیو په بڼه لیدل کېږي چې د مالیکولي اکسیجن (O_2) او اوزون (O_3) څخه عبارت دي. د مالیکولي اکسیجن د جلا کیدو انرژي لږ څه زیاته یعنې $^{17}O(0.03\%)$ او $^{18}O(0.24\%)$ ده. اکسیجن درې ثابت ایزوتوپونه یې یعنی $^{16}O(99.759\%)$ لري، د اکسیجن مالیکول پارامګنیټیک دی؛ یعنې په مقناطیسي ساحه کې جذبېږي او د مقناطیسي ساحې لیکي له هغه څخه تیرېږي.

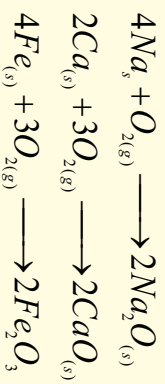
اکسیجن په 1774م کال کې انګلیسي عالم پرستلي پیټرنل دی او نوم یې فرانسوي عالم لاوزیه په واسطه کینودل شوی دی. مایع اکسیجن په $219^\circ C -$ کې جامد او په $183^\circ C -$ کې په ایشیدو راځي، دلاندې اکسیدیشن نمبرونه لرو سره مرکبونه جوړوي:

(7 - 10) جدول د اکسیجن د عنصر دا اکسیدیشن نمبرونه او مرکبونه

ملاحظات	مرکبونه	اکسیدیشن	ګڼه
	OF_2	+2	1
	O_2, O_3	0	2
	KO_2	$-\frac{1}{2}$	3
	H_2O_2, Na_2O_2, BaO_2	-1	4
	$H_2O, NO_3, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, OH^-, CO_2, CO_3^{2-}, \dots$	-2	5

د اکسیجن کیمیايي خواص

الف- د فلزونو سره د اکسیجن تعامل: اکسیجن د ټولو فلزونو سره تعامل کوي چې د اړوند فلزونو اکسایډونه جوړوي او د القای فلزونو سره پر اکسایډونه هم جوړولی شي:



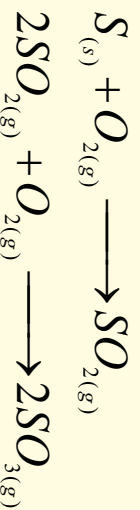
فلزي اکسایډونه القای خاصیت او د هغو یو شمیر امفوتریک خواص هم لري.

ب - د اکسیجن تعامل د غیر فلزونو سره : اکسیجن د He, Ne او Ar څخه پرته له غیر فلزونو سره تعامل کوي چې د اړوندو عنصرونو اکسایډونه جوړوي .

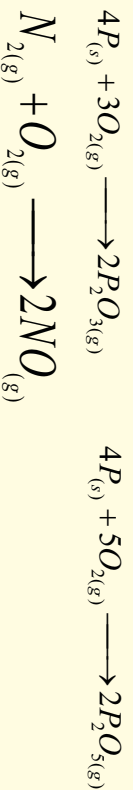
د بریښنايي جرقې په واسطه اکسیجن د هایډروجن سره تعامل کوي او اوبه جوړوي :



اکسیجن د سلفر سره تعامل کوي، د سلفر بیلا بیل اکسایډونه جوړوي :

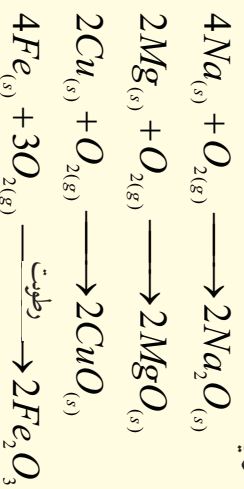


اکسیجن د فاسفورس او نایتروجن سره تعامل کوي او بیلا بیل اکسایډونه یې جوړوي:



د القای فلزونو سره د اکسیجن تعامل

القای فلزونه د کوټې په تودوخه کې د اکسیجن سره تعامل کوي، په داسې حال کې چې انتقالي فلزونه په سختی او یا د لنډه بل په شتون کې د اکسیجن سره تعامل کوي:



د اکسیجن لاس ته راوړنه

اکسیجن د مایع هوا د تدریجي تقطیر څخه په لاس راوړي، ځکه اکسیجن په $183^\circ C$ کې په ایشیدو راځي او N_2 چې د هوا بنسټیز جز دی، په $33.4^\circ C$ کې په ایشیدو راځي. په لابراتوار کې اکسیجن د $KClO_3$ له

تجزیې څخه د MnO_2 په شتون کې لاس ته راوړی. دسیمابو د اکساید څخه هم اکسیجن لاس ته راوړل کېدلی شي:



د سیماب اکساید د تجزیه څخه هم اکسیجن لاسته راوړی.



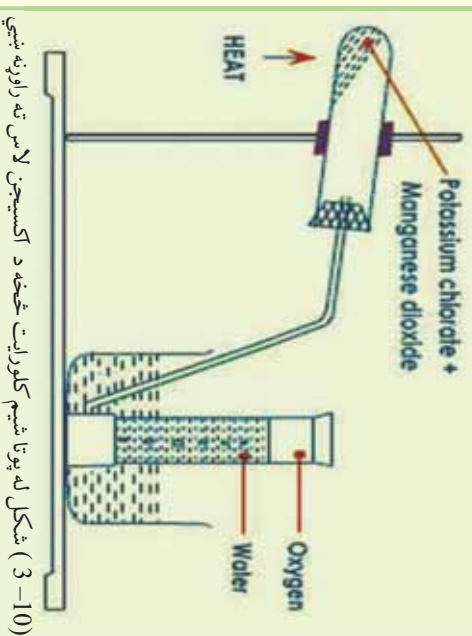
فعالیت

د پوټاشیم کلورایټ څخه د اکسیجن لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: فلاسک، سوري لرونکی سربونښ، زنگون کورنډل، ډبرې پایپ، $KClO_3$ ، د اوبو تښت، تست تیوبونه، تیوب دانې، اوبه، اورلگیت او دتودوخې سرچینه.

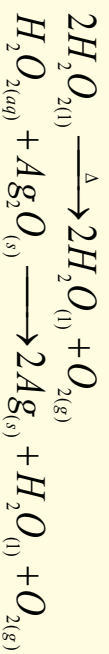
ګډفلاډه: لږ څه $KClO_3$ له MnO_2

سره مخلوط کړئ او په فلاسک کې یې واچوئ، دستگاه د لاندې شکل سره سمه جوړه او د تودوخې سرچینه روښانه کړئ، تست تیوب د اوبو څخه ډک او هغه داوبو څخه ډک تښت کې په نسکوره بڼه کېږئ او داکیسجن څخه یې ډک کړئ، بیا یې داورلگیت لږګي سره چې داوړ لمبه یې مړه وي، امتحان کړئ او ددویم ځل لپاره د اورلگیت اور اخېستنه وګورئ، ولې مړشوي اورلگیت بیرته روښانه کیږي. د تعامل معادله یې ولیکئ:



له هایدروجن پراکساید خڅه ډاکسیجن لاس ته راوړنه

که چیرې هایدروجن پراکساید ته تودوخه ورکول شي، په اکسیجن او اوبو تجزیه کېږي:



فعالیت

د اوبو بریښنايي تجزیه

سامان او د اړتیاو مواد: بټرۍ، دوه عدده الکتروډونه، دوه عدده تست تیوبونه، د اوبو تشت او اورلگیت. **ګډنلاره:** الکتروډونه په جالوګه په هغو تست تیوبونو کې دننه کړئ کوم چې د اوبو خڅه ډک تشت کې په نسکور ډول ایښودل شوي وي، دا الکتروډونه د بټریو قطبونو سره وصل کړئ.



(10-4) شکل د اوبو بریښنا تجزیه ښيي

د هایدروجن او اکسیجن شتون د اورلگیت په واسطه امتحان کړي.
ولې د هایدروجن حجم د اکسیجن د حجم دوه برابره دی؟
د تعامل معادله یې ولیکئ:

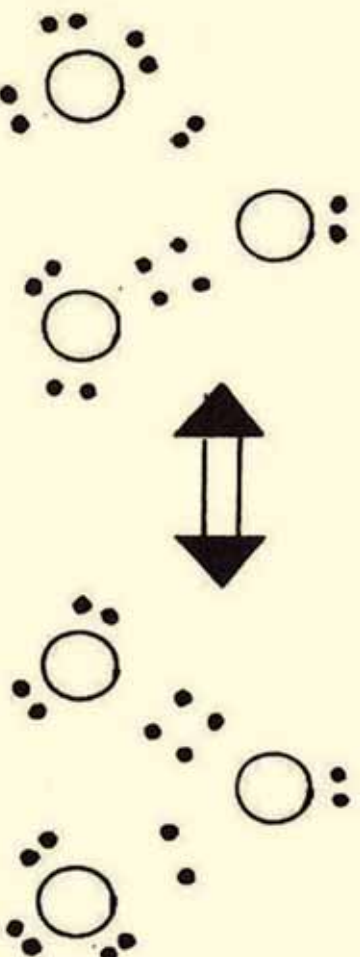
د اکسیجن د کارولو ځایونه

د اکسیجن دشتون خڅه پرته د حیواناتو ژوند ترسره کول امکان نه لري، په هغه ځایو کې چې اکسیجن نه وي، د تنفس لپاره هلته له ځانه سره اکسیجن وړي؛ د بیلګې په ډول: لوړې فضا او دسمندرونو د اوبو لاندې، بالونونه له اکسیجن خڅه ډک وي او له هغه خڅه دتنفس لپاره ګټه اخیستل کېږي، هغه ناروغان چې د هوا اکسیجن په عادي توګه تنفس کولای نه شي، دوي ته خالص اکسیجن په مصنوعي ډول ورکول کېږي.

اکسیجن د اکسي اسیتلین په خراغونو کې د فلزونو د پړې کولو او ولیدنیک کولو لپاره په کار وړل کېږي، د الکولو محلول له اکسیجن سره په مصنوعي سپور می کې د سون د موادو په توګه په فضا کې په کار وړي.

اوزون Ozone

اوزون روښانه او بې رنگه گاز دی چې په 111.3°C کې په ایشیدو راځي او ډیر زهري گاز دی، اوزون درې اتومي مالیکول داکسیجن دی او د اکسیجن د الوتر ویو یوه بڼه ده. د برېښنا د تولید د ماشینونو په نژدې ځایونو کې او په هغه ځایونو کې چې تندر (الماسک) ولگېږي، د اوزون تخریش کوونکې بری پزې ته رسېږي. د اوزون په مالیکول کې د اړیکو اوږدوالی د سوپر اکسایدو (O_2^-) په مالیکول کې د اړیکو د اوږد دوالی سره برابر دی او د یوه گونې او دوه گونې اړیکې په منځ کې منځنۍ حد دی چې په دې مالیکول کې شتون لري، لاندې نړوژناسي جوړښت پورتنی مطلب روښانه کوي:



اوزون په 1787 کال کې د وان موسم (*Van Masum*) په واسطه کشف شو. د ځمکې د سطحې څخه اوزون په $100\text{km} - 50$ لور په $24\text{km} - 15$ پیر والي واقع شوی دی او د لمر د ماورای بنفش وړانگو د تصفیې یوه طبقه یې جوړه کړې ده.

د ماورای بنفش وړانګې مالیکولي اکسیجن په اوزون تبدیلوي چې د یو مول په ترکیب کې 163.4KJ/mol انرژي په مصرف رسېږي.

اوزون ثبات د اکسیجن د مالیکول په نسبت لږ دی او د هغه په مالیکول کې د اتومونو تر منځ اړیکو زاویه 117° ده.

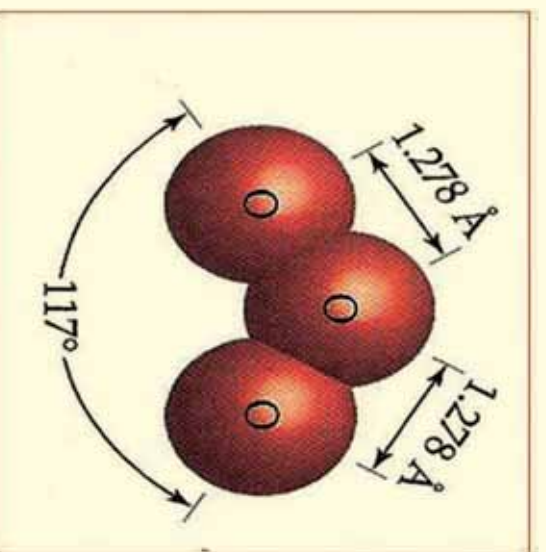
اوزون له فلورین څخه وروسته غښتلی اکسیدانز کوونکی دی؛ د بیلګې په ډول: اوزون د جیرو فلزونو سلفایډونه په سلفیټونو بدلوي چې د هغو له ترکیبي سلفرو څخه اته الکترونه ($8e$) جلا کوي:



اوزون په امونیا په امونیم نایتریت تبدیلوي:



(10 - 5) شکل د اوزون په مالیکول کې د اړیکو اوږدوالي

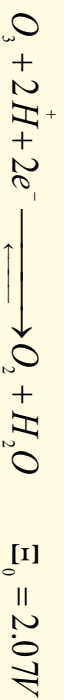


اوزون په اسانۍ سره جلا کيږي چې ماليکولي اکسيجن او اټومي اکسيجن (نوی زیرېدلې) توليدوي:

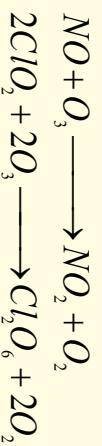


د اوزون څخه د څکلو (څښلو) د اوبو په تصفيه کولو او د روغتونونو د هوا د تصفيي او پاکولو لپاره د سپرې په توگه گټه اخيستل کيږي. د فاضليو اوبو تصفيه کول، د مومو، تيلو او منسوچاتو د بې رنگ کولو لپاره له اوزون څخه گټه اخيستل کيږي.

اوزون د ماليکولي اکسيجن د بهير د ډير شدت له امله او د ماليکولي اکسيجن (O_2) د تراکم څخه په $77K$ ($-196^\circ C$) تودوخې کې لاس ته راځي. اوزون د چاوديدونکو توکو خاصيت لري او له خطر سره مل دي. اوزون په اولنو محلولونو کې د اکسيدايز کونکي په توگه عمل کوي او د هغه ټاکلې پرتسيال 2.07 ولته دی.



د اوزون گاز د نورو موادو سره په ډيره چټکۍ تعاملونه سرته رسوي:

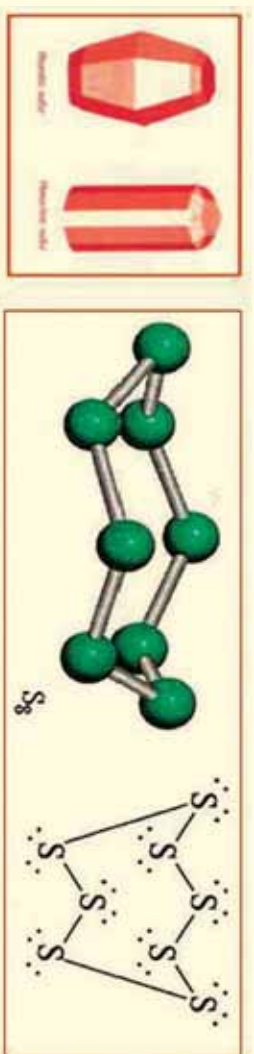


د اکسيجن نور مهم مرکبونه د سوبر اکسايډونو څخه عبارت دي چې د هغوی بيلگه کيدای شي BaO_2 وړاندې کړي شي، دا مرکبونه د رقيقو تيرابونو سره تعامل کوي، هايډروجن او اکسايډ جوړوي.

هايډروجن پراکسايډ يوه غليظه مايع ده چې د هغې د ايشيدو درجه $150^\circ C$ او په $0.89^\circ C$ کې کنگل کيږي. د اکسيجن (O_2) د اکسيدايش درجه په دې مرکبونو کې -1 ده.

10 - 3 - 2 : **سلفر** (Sulfur)

سلفر په طبيعت کې د فلزونو د سلفايډونو او هم په عنصری بڼه شتون لري او په بيلا بيلو الوتروپيو په بڼو ليدل کيږي چې د ځينو الوتروپيو جوړښت يې تراوسه ټاکل شوی نه دی. د سلفر دوه ډوله معمولي بلورونه اورتنو (رامبيک) (*orthorhombic*) (مخامخ کنجونه) او مونو کلينيک (*monoclinic*) (ځانگړي بڼه) شتون لري چې د S_8 ماليکولونو څخه جوړشوي دي او دا ماليکول د لاندي شکل سره سم ډگر ييز زنځير جوړښت لري:



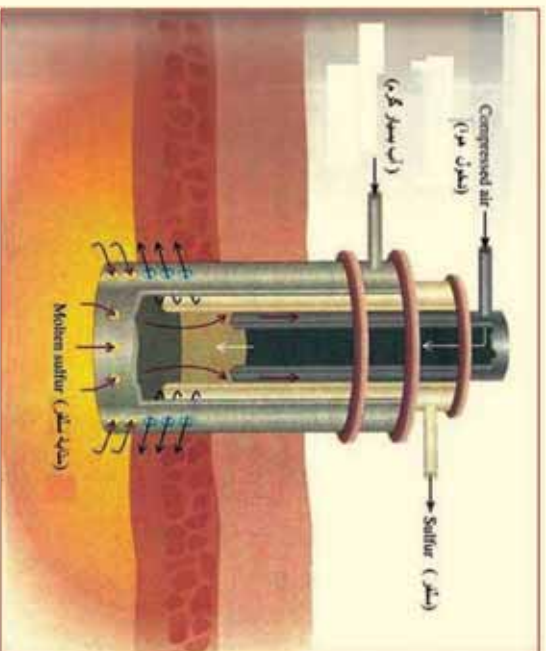
(10-6) شکل د S_8 د ماليکول کړيزنځيری جوړښت

سلفر په نيغ ډول د فلزونو سره تعامل کوي او اړونده سلفايډونه جوړوي، د القايي فلزونو او د ځمکينو القايي فلزونو د عنصرونو سلفايډونه د هغوی د مالگو د خواصو سره سمون لري. فلز د کتيون په توگه او سلفر د انيون

په توگه خپل ځان بڼکاره کوي چې په اوبو کې منحل دي. دنوموړو مالگو د هایدرولیز امکان هم شته دی، که چېرې د فلزونو په سفالیدونو باندې تیزاب وړ زیات شي د هایدورجن سفلید H_2S گاز ازادېږي چې زهري دي او د انسانانو د ستومانتیا او قهر لامل ګرځي.

د سلفر لاس ته راوړنه

سلفر په یو کال کې د 15 میلیون ټنو په کچه د فرسج د میتود پر بنسټ را ایستل کېږي. په دې میتود کې د کارکولو لاره داسې ده چې اوبو ته د $160^\circ C$ په انداره تودوخه ورکوي او په عین وخت کې ورباندې د ډېر فشار په واسطه هوا وردننه کوي، ترڅو د اوبو د ایشیلو څخه مخنیوی وشي، دا اوبه د پایپ په واسطه سلفرو



شکل (10 - 7) د سلفر را ایستل د فرسج په طریقه

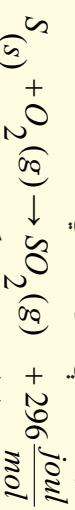
ته وردننه کوي چې سلفر ویلی کېږي، په داسې حال کې ویلې شوي سلفر د پایپ په واسطه ایستل کېږي. چې د ازادې هوا سره څانګه د ایمیولیشن غوره کوي. دا چې دسلفر دایمیولیشن ډېنې کثافت د اوبو په نسبت لږدی نو پردې بنسټ د اوبو پر سطحه ځای نیسي او د منځني پایپ په واسطه یې جلا کوي.

د امریکا په متحده ایالتونو کې 60% سلفر په عنصرې بڼه په پورتنۍ طریقي د تکراس او لوزینا (Texas and lousian) د ایالتونو

څخه د ځمکې د لاندنیو برخو څخه را ایستل کېږي او 40% پاتې سلفر د سون د موادو د فوسیلونو څخه مخکې له دې چې وسوځول شي، په لاس راوړي او هم دسون د موادو د سوځیدو څخه لاس ته راغلی SO_2 په چټکتیا سره ارجاع او سلفر لاس ته راوړي.

د سلفر مهم اکسایډونه

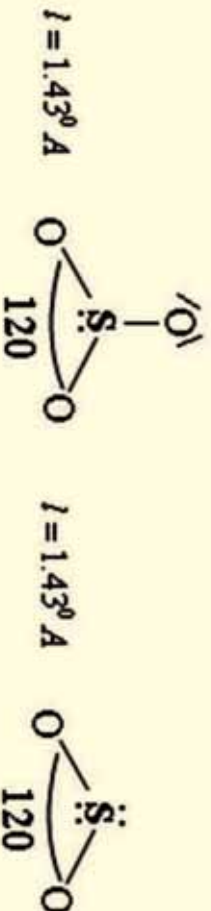
د سلفر مهم اکسایډونه د SO_2 او SO_3 څخه عبارت دي چې SO_2 د گاز په حالت دی او په $10^\circ C$ تودوخې کې په ایشیدو راځي. SO_2 دسلفر د سوځیدو څخه د هوا په شتون کې لاس ته راځي:



د پورتنۍ تعامل ترمودینامیکې ځانګړتیاوې روښانه کوي چې SO_2 له لومړنیو موادو کوم چې هغه ورڅخه تر لاسه شوي دي، با ثباته دي؛ خو د هغه تبدیلیدل په SO_3 هم د اکسوترمیک د تعاملونو له ډولونو څخه

دي او په خپل سر ترسره کېږدي: $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g) \{ \Delta H = -98.3 \frac{kJ}{mol} \}$

څرنگه چې د SO_2 او اکسیجن تعامل د SO_3 په جوړېدو کې ډیر سست دی؛ نو له دې کبله که چېرې و نادیم او یا پلاټین د کټلست په توګه په کارېدل شي، تعامل به په چټکتیا سره ترسره شي.

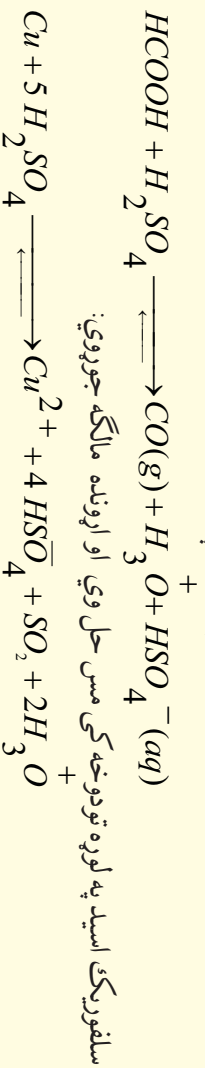


فعالیت

د سفندر داي اکساید مالیکول څو ائومه لري او په هغه کې ولانسي الکترونونه څو عددونو ته رسېږي؟

د سفندر د ډبرو زیاتو تېزابونو لرونکي دي چې بیلګې یې H_2SO_4 ، H_2SO_3 ، H_2SO_8 (براکسي سفنوریک اسید) او نور دي، د هغه تعامل د اوبو سره، د غلیظو مایعو مرکبونو H_2SO_4 او H_2SO_7 (سفنوریک اسید او دای سفنوریک اسید) د جوړېدو لامل ګرځي، H_2SO_7 مخکې د پاپرو سفنوریک اسید (سفنوریک اسید) په نامه هم یاد شوی دی او د اوبو په واسطه د هغه رقیق کول د H_2SO_4 د تشکيليدو لامل کېږي. د H_2SO_4 تعامل له اوبو سره اکزوترميک Exothermic تعامل دي او خطر ونه راپېښوي نو باید د سرته رسولو کې یې احتیاط وشي.

سفنوریک اسید دنورو مرکبونو اوبه جذبوي؛ د بیلګې په ډول:

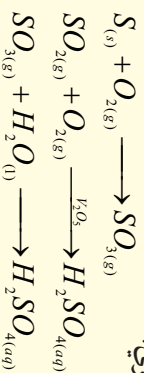


باید یادونه وشي، دا چې H_2SO_4 په رقیقو محلولونو کې خپل اکسیدي خاصیت له لاسته ورکوي، په دې حالت کې مس (Cu) نه شي اکسیدي کولای.

د سلفر کیمیايي خواص:

د سلفر تعامل د فلزونو سره: $S_{(s)} + Fe_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$
سلفوریک اسید یا د گوگرد تیزاب

سلفوریک اسید ډیر غښتلی تیزاب او دوه بنسټیزه (دوه پرتونه تولیدوي) تیزاب دي، سلفوریک اسید په کیمیايي صنعت کې نړیوال اهمیت لري، په صنعت کې هغه په ازاده هوا کې د سلفر دسوخیدو څخه لاسته راځي، د دې تعامل په لومړي پړاو کې SO_2 تشکيلیږي او وروسته SO_2 د ونایم اکساید (V_2O_5) د سطحې سره د تماس په صورت کې په SO_3 تبدیلېږي؛ نو له دې کبله دې طریقي ته د تماس طریقه (Contact Process) وايي، SO_3 په اوبو کې حل او په H_2SO_4 بدلون مومي، په لابراتوارونو کې سلفوریک اسید له $1.84 \frac{g}{ml}$ (98%) کثافت او 18M غلظت سره تر لاسه کوي:



سلفوریک اسید د نایتریزشن په طریقه [دسربۍ کوټی یا (Leadchamber) داسی په لاس راځي چې سلفر ډای اکساید (SO_2) د NO_2 په واسطه تر SO_3 پورې اکسیدایز کوي، په پایله کې NO_2 په NO تبدیلېږي او وروسته بیرته د هوا د اکسیجن په واسطه په NO_2 تبدیلېږي چې بیرته په بهیر کې شاملېږي:



د امریکا متحده ایالتونه 60% سلفوریک اسید د تماس په طریقه او 40% د نایتریزشن په طریقه برابروي.

سلفر ترای اکساید په زیاته کچه په اوبو کې منحل دي، د هغه د دې خاصیت څخه ګټه اخلي چې سلفوریک اسید د تجارتي موخو لپاره لاس ته راوړي، سلفوریک اسید په اوبو کې په زیاته اندازه حل وي او په ټاکلو غلظتونو سلفوریک اسید لاس ته راوړي چې داسې غلیظ محلولونه د اولیوم (Oleum) په نوم یادیږي. د اولیوم فورمول $H_2O \cdot nSO_3$ دی؛ دمثال په ډول: که چیرې $n=2$ وي، په لاندې ډول د ګرګرو دتیزابو دوه مالیکولونه لاس ته راځي:

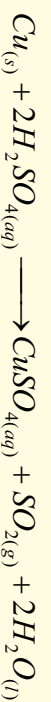


د سلفوریک اسید کیمیايي خواص:

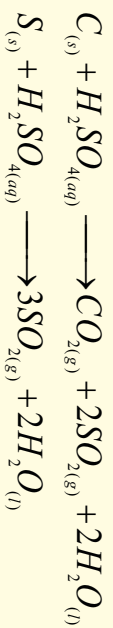
سلفوریک اسید د هغو فلزونو سره چې د هایدروجن څخه د لوړ ولټاژ په پیل کې ځای لري، عمل کوي او د تیزابونو هایدروجن ازاوي:



خو غلیظ سلفوریک اسید د پورتنیو ځانګړتیاو لرونکو فلزونو سره تعامل کوي، دسلفر ډای اکساید ګاز او اوبه داړزنده فلزونه سلفیټونه جوړوي:



د ګډګرو غلیظ تیزاب غیر فلزونه اکسیدایز کوي:



د سلفوریک اسید کارول

د سلفوریک اسید کارول په لاندې ډول خلاصه کیږي:

- 1- سلفوریک اسید د تیرابي مالګو د جوړولو لپاره په کار وړل کیږي، د پترولو او فولادو په صنایعو کې د کثافتونو د لرې کولو لپاره کارول کیږي.
- 2- سلفوریک اسید په ذخیره یي بټریو کې د الکترولیتو توکو په توګه کارول کیږي.
- 3- د ربړونو، پلاستیکو، مصنوعي ورنیمو، منسوجاتو، ډواګانو، رنگونو او چاودیدونکو موادو په صنایعو کې ورڅخه کار اخېستل کیږي.
- 4- په کیمیايي سرو کې (د کلسیم سوپر فاسفیټ او امونیم فاسفیټ) د سلفوریک اسید څخه ګټه اخېستل کیږي.
- 5- د اوبه جذبونکي مادې په توګه په لابراتواري موادو کې (د پترجنت په توګه) ورڅخه ګټه اخېستل کیږي.

10-4: د دوره یي جدول د VA گروپ عنصرونه

د دې گروپ عنصرونه چې نایټروجن (N)، فاسفورس (P)، آرسنیک (As)، انټیموني (Sb) او بسموت Bi دي، کولانسی الکټرونونه لري.

د کوټي په تودوخه کې نایټروجن یی رنگه ګاز، فاسفورس د مومو په شان (سپین، سور او تور) آرسنیک جامد خاورین فولادي، انټیموني جامد د اوبه ډوله سپین رنگ او بسموت روښانه ګالایي رنگ او فلزي جلا لري چې N او P ټیټیک غیر فلزونه او Bi شبه فلزونه As او Sb فلز دي. د دې گروپ د عنصر د باندیني قشر الکټروني جوړښت ns^2np^3 دی. په مرکبونو کې 5+ تر 3- پورې د اکسیدیشن نمبرونه ځان ته غوره کولای شي. د درې الکټرونونو په اخېستلو د خپل پیږود د نڅیبه ګاز حالت او د 5 الکټرونونو په ورکولو د مخکیني پیږود د نڅیبه ګاز حالت ځانته غوره کوي، د پنځم گروپ د عنصرونو ځینی فزیکي خواص او الکټروني جوړښت په لاندې جدول کې لیکل شوي دي:

8-10) دوره یی جدول د VA گروپ د عنصر ونو یو شمیر خانګړتیاوی.

عنصر	7N	15P	33As	51Sb	83Bi
الکټرونی	$He2s^2 2p^3$	$Ne3s^2 3p^3$	$Kr4d^{10} 4s^2 4p^3$	$Kr4d^{10} 5s^2 5p^3$	$Xe5d^{10} 6s^2 6p^3$
جوړښت					
دعنصر شعاع	115	171	212	222	76
ایونی شعاع په pm	(N^{3-})	1012 (P^{3-})	947 (As^{3-})	834 (Sb^{3+})	703 (Bi^{3+})
دایونایزیشن انرژی په KJ/mol	1402 2856	1903 2910	1797 2836	1590 2443 1610	
برېښنايي منفیت	3.0	2.1	2.0	1.9	
کثافت g/m^3	0.879	1.823	5.778	6.697	9.808
دویلي کیدو ټکي په K	63	317.1	1089	903.7	544.4
دایښلو ټکي په K	77.2	553.5	888	1860	1837

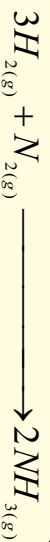
10 - 4 - 1: نایتروجن (Nitrogen)

نایتروجن دپنځم گروپ لومړنی عنصر دی، د انرژی دوه سوبه لري چې په خپل فرعي سوبې کې د درې الکټرونونو په لرلو سره درې اشتراکي اړیکې ($N \equiv N$) تړي او کلک مالیکول جوړوي؛ نو د تېبل ګاز یا Azote په نوم یا دنیړي. د نایتروجن د اکسیدیشن نمبرو څخه په مرکبونو کې د 5+ تر 3- پوري اوسیدلې شې، دا عنصر په طبیعت کې دوه ایزوتوپونه (^{14}N (99.635%) او ^{15}N (0.365%) لري. د هوا د اتموسفیر 78% او د انسان د بدن 35% کتله نایتروجن جوړه کړې ده، نایتروجن بې رنگه ، بې بویه او بې خوړنده ګاز دی ، نایتروجن په طبیعت کې په مالیکولي شکل پیداکېږي او د هغه د اړیکو انرژی $942Kj/mol$ ده چې د CO_2 څخه وروسته ځای لري.

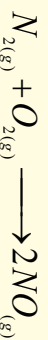
کیمیایي خواص

د غیر فلزونو سره د نایتروجن تعامل

نایتروجن د کنتلست، تودوخې او ډیر فشار په شتون کې د هایدروجن سره تعامل کوي او امونیا جوړوي:



نایتروجن د اکسیجن سره هم تعامل کوي چې نایتروس اکساید (نایتروجن (II) اکساید) جوړوي:



د فلزونو سره د نایتروجن تعامل

نایتروجن د Ca او Mg سره تعامل کوي او نایترايدونه جوړوي:



فعالیت

د امونیم نایتريت څخه د نایتروجن لاس ته راوړنه

سايمان او د اړتیاوړ مواد: امونیم نایتريت، د تودوخې سرچینه، ستیند دودو پایو او گیراسره، ترمومتر،

زبرې تیریب، زنگون کوری نل، د اوبو ډک

نشت، دوه عدده تست تیوبونه.

ګډ فلاړه: د ستګاه د لاندې شکل سره سمه

برابره کړئ اوبه یوه بالون کې یوه اندازه امونیم

نایتريت واچوئ، د بالون خوله د دوه سوري

لرونکي کارکي سربوینس په واسطه وتړئ، د هغه

په یو سوري کې ترمومتر او په بل سوري کې ټپي

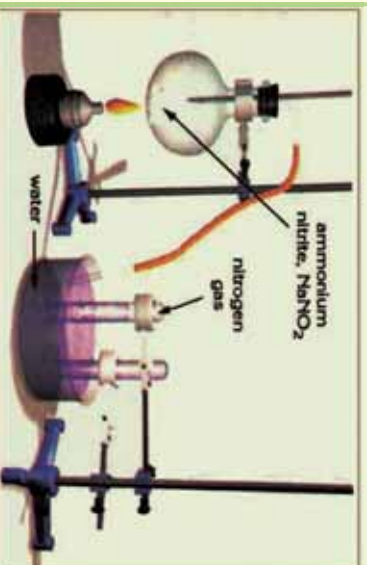
زنگون کوری نل چې د بل زنگون کوري نل

سره د ربري تیوب په واسطه وصل شوی دی، وتړئ او د اوبو څخه ډک نشت کې چې د هغه د پاسه د اوبو

څخه دوه ډک تیوبونه کېښودل شوي دي، د دې تست تیوبونو خولې دننه کړئ

د بالون د ننه توکو ته تودوخه ورکړئ، بیا خپلې لیږنې، د دې فعالیت په سرته رسولو کې ولیکئ او هغه ګازونه

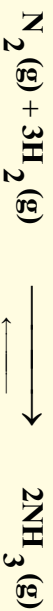
چې په تست تیوبونو کې ټول شویدي، وټاکي او د تعامل معادله یې ولیکئ.



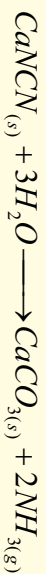
10 - 8 د امونیم نایتريت څخه د نایتروجن لاس ته راوړنه

د نایټروجن مهم مرکبونه په لاندې ډول دي امونیا

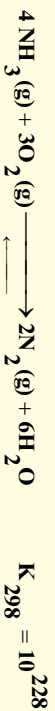
د پنځم گروپ ټول عنصرونه د هایدروجن سره تعامل کوي او مرکبونه جوړوي چې د هغوی مهم مرکب امونیا ده. د امونیا فورمول NH_3 دی، امونیا د نایټروجن او هایدروجن د نیغ تعامل څخه لاس ته راوړی:



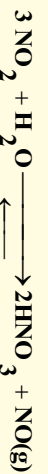
د پنځم گروپ د عنصرونو هایدروجن لرونکی لومړي مرکب امونیا (NH_3) ده چې د هغې د جوړونکي عنصرونه د نیغ تعامل څخه په پورتنۍ ډول لاس ته راځي، دا تعامل په $100-1000\text{atm}$ فشار، 550°C – 400 ټودوخې او دکتستونو په شتون کې؛ لکه د Fe_2O_3 ترسره کېدای شي. په صنعت کې امونیا د کلسیم سیانو اماید او ډایو د براسونو د تعامل څخه د ډیر فشار په شتون کې لاس ته راځي:



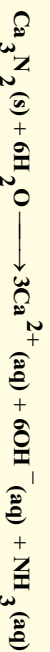
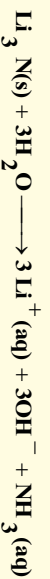
که چېرې امونیا اکسیدیشن شي په پایله کې NO گاز لاس ته راځي چې دا تعامل د کتلست په شتون کې ترسره کېږي:



سریره پر دې چې د لومړي تعامل د تعادل ثابت له دویم تعامل د تعادل ثابت څخه لوی دی؛ خو په پلاټین کتلست د دویم تعامل لوري دمحصولونو تشکیل ته په $100K$ ټودوخه کې چټکتیا وربخښي:



نایټرایډونه: نایټروجن د فلزونو سره د نایټرایډونو په نوم مرکبونه تولیدوي چې ممکن د ایوني او یا کوولانت اړیکې پر بنسټ دا مرکبونه جوړ کړي. د دې مرکبونو بیلگې کیدای شي Li_3N ، Zn_3N_2 ، د ځمکنيو القلیو فلزونو نایټرایډونه او نور وړاندې شي چې د مرکبونو څخه یې د هایدولیز په پایله کې امونیا جوړېږي:



د III ، IV او V گروپونو دعنصرونو نایټرایډونه؛ د بیلگې په ډول: BN ، Si_3N_2 او P_3N_5 زیاتره کوولانسي اړیکې لري.

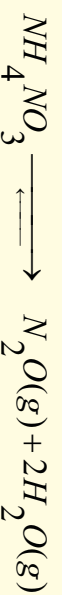
د نایټروجن اکسایډونه:

په لاندې جدول کې د نایټروجن د اکسایډونو ځینې خواص او ځانګړتیاوې وړاندې کېږي.

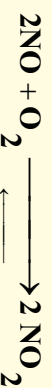
(10 - 9) جدول : د نایټروجن د اکسایډونو فزیکي خواص

N_2O_5	NO_2	N_2O_3	NO	N_2O	د اکسایډ ټول ځانګړتیا
$30^\circ C$	-	-102	-163.6	-98.8	د ویلي کیدونکي
$27^\circ C$	-	5Q.4	-151.8	5.-88	د ایشیدونکي
5+	+4	+3	+2	1	N_2 د اکسیدیشن نمبر

په دې اکسایډونو کې د نایټروجن د اکسیدیشن نمبر د 1 + څخه تر 5 + پورې دی؛ خو د نایټروجن نور اکسایډونه هم شتون لري چې بسط فورمول یې NO_3 او فعاله مواد دي، یوازې د سپکتر په واسطه د هغوی شتون ټاکل کېدای شي. د نایټروجن ټول اکسایډونه کېدای شي چې د تودوخې په واسطه دامونیم نایټریت د تجزيې څخه په لاس راوړل شي:

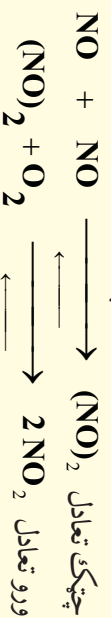


N_2O یو نېرنگه گاز دی چې د هغه کیمیايي فعالیت لږ او زهري توب یې د نایټروجن د نورو اکسایډونو څخه لږ دی. د دې گاز تجزیه په $550^\circ C$ تودوخه کې ممکنه ده چې په پایله کې یې نایټروجن او اکسیجن لاس ته راځي، نایټروجن مونو اکساید د اکسیجن سره په آسانی سره تعامل کوي او د NO_2 قهوه یي رنګه گاز تولیدوي:



د پورتنۍ تعامل چټکتیا نېغ پر نېغ د فشار $[NO]$ ، او $[O_2]$ د غلظت سره تناسب لري؛ نو له دې کبله د

تعامل میخانیکیت باید په لاندې توګه وي:



د نایټروجن د هلاکیدونو مرکبونه

نایټروجن څلور ډوله هلاید مرکبونه جوړوي چې عبارت له NF_3 ، NF_4 ، NF_2 ، NF ، NCl_3 دي. د NF_3 او NF_2 مرکبونه د NH_4F د محلول د الکترولیز په پایله کې حاصلېږي کوم چې د خالص هایدور فلوریک اسید سره شتون ولري. NF_4 د NF_3 د بریښنايي تېخلې په وخت کې چې د سمیلو پراسونه

شتون ولري، لاس ته راځي.

نايتروجن ترای فلورايد يو با ثباته گاز دي چې امونيا ته ورته جوړښت لري.

د نايټروجن لاس ته راوړنه:

نايتروجن د مايع هوا څخه د پرله پسي تقطير د عمليي په واسطه لاس ته راوړی، داسې چې هوا مايع کوي. نايټروجن په 196°C — او اکسيجن 183°C — په ايشيدلو راځي. په لابراتوار کې نايټروجن د امونيم نايټرايت څخه لاس ته راوړي:



د هايډرازين او د اکسيجن د تعامل څخه هم نايټروجن لاس ته راوړي:



د نايټروجن کارول

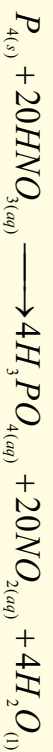
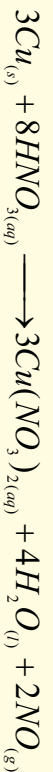
نايتروجن د بيلايلو کيميايي سرو او چاوديدونکو موادو (ډيناميت او TNT) په جوړولو کې کارول کېږي ، د هغو موادو په ترکيب کې چې د انسانانو په وجود کې انرژي توليدوي، بنسټيزه برخه لري . همدارنگه د هستوي تيزابونو DNA او RNA (چې د ارثي خواصو د ليږلو او په حجرو کې د پروټين د جوړولو مسؤليت لري) په ترکيب کې ، پروټينونو او ويټامينونو کې شتون لري.

د ښوري تيزاب يا نايټريک اسيد

د نايټريک اسيد فورمول HNO_3 دی او يو غير عضوي مهم تيزاب دی چې د 68% په غلظت جوړيدلای شي چې کتلوي کثافت يې 1.42 g/cm^3 دی، نايټريک اسيد مايع حالت لري. د لاندې معادلې سره سم تجزيه کېږي:



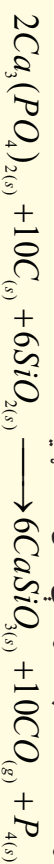
نايتريک اسيد غښتلی اکسدايز کوونکی خاصيت لري، د هايډروجن څخه وړاندې او د هايډروجن څخه وروسته فلزونه (د فلزونو د ولټاژ سلسله) او ځينې غير فلزونه اکسدايز کوي:



10 — 4 — 2 : فاسفورس (Phosphorus)

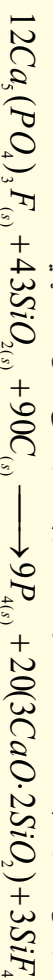
فاسفورس هم په VA گروپ کې ځای لري چې په طبيعت کې د کاني منگونو په بڼه؛ لکه: کلسيم فاسفيټ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ او فلورايت $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{F}$ پيدا کېږي. عضوري فاسفورس د کلسيم فاسفيټ څخه

د شگي (SiO_2) او کوک (سکارو) په شتون کې لاس ته راوړي:



فاسفورس درې الوتروني لري چې عبارت له سپين، سره او توره الوتروني ده، سپين فاسفورس (P_4) ډیر فعال دي ، په هوا کې روښانه کېږي، څرنگه چې په اوبو کې نه حل کېږي ښو له دې کبله په اوبو کې ساتل کېږي، تور فاسفورس د سپين او سره فاسفورس څخه په لوړ فشار کې لاس ته راځي.

سپين فاسفورس د فلورو ایت څخه د سکرو او شگو په شتون کې لاس ته راوړي:



فاسفورس په هوا کې سوځوي چې ترڅو PO_{10} تشکیل شي:



وروسته هغه د اوبو سره یو ځای کوي فاسفوریک اسید (اورتو فاسفوریک اسید) جوړوي:



فاسفورس د نباتاتو د ودې اونمو لپاره ضروري عنصر دی ، نو کیمیايي سرې د فاسفیتونو مرکبونو له ډلې څخه دي؛ سربيره پر دې فاسفورس د دواگانو او پاک کوونکو موادو په جوړولو کې کارول کېږي.

10 – 5 : IVA گروپ عنصرونه

په دې گروپ کې شامل عنصرونه کاربن (C) ، سليکان (Si) جرمنيم (Ge) قلعي (Sn) اوسرب (Pb) دي. کاربن او سليکان غیر فلزونه دي، د کاربن مرکبونه د شل میلیونو څخه ډیر دي، کاربن او سليکان هم صنعتي اهمیت لري، جرمنيم شبه فلز دي، د هغه کاني ډیرې لږ پیدا کېږي، قلعي او سرب هغه فلزونه دي چې په مرکبونو کې د $2 + 4$ اکسیدیشن نمبرونه غوره کوي، د دې گروپ د عنصرونو د باندني الکتروني قشر جوړښت ns^2np^2 څخه عبارت دی.

په لاندې جدول کې د IVA گروپ د عنصرونو شمیر ځانګړتیاوې لیکل شوي دي:

عنصرونه	$6C$	$14Si$	$32Ge$	$50Sn$	$82Pb$
فزیکي ځانګړتیاوې					
اتومي کتله	12	28.086	72.59	118.69	207.19
الکتروني جوړښت	2S22P2	Ne 3S23P2	4S24P2	5S24P2	6S26P2
اتومي شعاع په nm	–	0.134	0.139	0.158	0.175
د ایشیدو درجه په $^{\circ}C$	830	2680	2830	2270	17.25
دوبلې کیدو درجه په $^{\circ}C$	3727.8	1410	927.4	231.9	327.9
گنافت g/cm^3	2.26	1.33	5.32	7.30	7.30

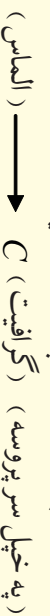
د دې گروپ د نماینده په حیث کاربن مطالعه کوو:

کاربن، Carbon

کاربن د $1S^2 2S^2 2P^2$ الکتروني جوړښت لرونکی دی ، د هغه د مرکبونو شمیر زیات او ډیر اهمیت لري چې عضوي کیمیا یوه مهمه برخه یې جوړه کړې ده. په مرکبونو کې د کاربن اټوم د تحریک په حالت کې دی او $1S^2 2S^1 2P^3$ الکتروني جوړښت لری. خو په ځینو غیر عضوي مرکبونو کې د C^{-4} په شکل هم لیدل کیږي؛ د بیلګې په ډول: $Al_4C_3^{-4}$ ، Be_2C او نور، کاربن د $4-4+$ اکسیدیشن نمبرونه په مرکبونو لري. د هغه ځانګړې ځانګړتیاوې دا دي چې اټومونه یې په خپل منځ کې هم اړیکې ترلې دي او عضوي مرکبونه یې جوړ کړي دي. د کاربن غیر عضوي مرکبونه CO ، CO_2 ، د کاربن تیزاب، کاربایډونه او کاربونیټونه دي چې د منرالونو په بڼه د ځمکې د قشر په ترکیب کې برخه لري، د عضوي مرکبونو بنسټ او د انسان د بدن 18% د کاربن عنصر جوړ کړی دی، په عمومي توګه د کاربن اټومونو کو ولانسي اړیکه جوړه کړې ده چې ډیر زیات اوږده زنځیرونه ، لویې او وړې کړې یې جوړې کړې دي. په دې زنځیرونو او کړیو کې د کاربن د اټومونو ترمنځ یوه ګونې ، دوه ګونې او یا درې ګونې اړیکې لیدل کیږي ؛ حتی 1.5 اړیکه هم لیدل شوي ده چې هغه کیډای شي په بنزین کې د ریزونانس په حالت کې ولیدل شي ، سلیکان او سلفر هم د کاربن په بڼه اړیکې ($C-C$) جوړولای شي؛ خو بې ثباته دي او د هغوی مرکبونه هم د کاربن د مرکبونو په نسبت بې ثباته وي. د دې درې عنصرونو د اړیکو انرژي د زنځیر د جوړیدو لپاره $X-X-X$ په لاندې سلسلې کې لیدل کیږي:

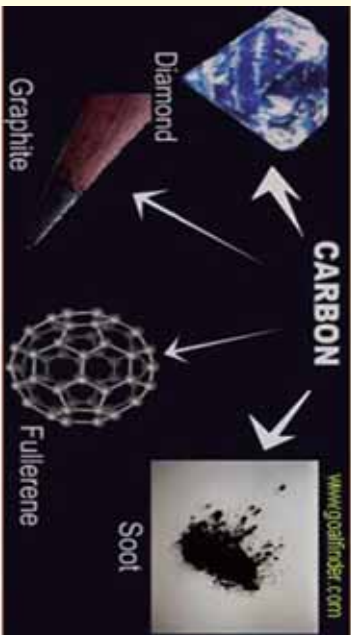
$$\begin{aligned}\Sigma(C-C) &= 360 \text{ KJ/mol} \\ \Sigma(Si-Si) &= 176 \text{ KJ/mol} \\ \Sigma(S-S) &= 213 \text{ KJ/mol}\end{aligned}$$

د کاربن دوه الوتروبي ډیر ارزښت لري چې د ګرافیت او الماس څخه عبارت دي، ګرافیت د تودوخې او ډیر فشار لاندې په لږ وخت کې په مصنوعي الماس تبدیلېږي.



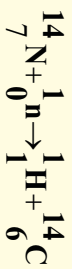
(د فبر فشار لاندې) $\longrightarrow$ C (الماس)

د کاربن د الوتروپي نوي شکل په 1985 کال د انگرېزانو څېړونکو د ډلي په واسطه د هنري کروتنو د لارښوونې لاندې په پخوانيو با ارزښتناکو ډبرو کې کشف شوی ده، په هغې کې د کاربن 60 اتومونو يو له بل سره يوځای د C_{60} ماليکول جوړ کړی دی چې دغوټ بال اویا د ساکر د توپ بڼه لري او د فوليرنس په نوم ياد شوي ده. د فوليرنس د کشف په اثر ددې گروپ پوهانو د نوبل جايزه په 1996 کې واخيستله.

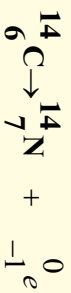


شکل د کاربن الوتروپي گانې

د طبيعي کاربن ايزوتوپونه $^{12}_6C$ او $^{13}_6C$ دي چې په طيف کې د هغه دڅېړېدو سليزه په ترتيب سره %98.89 او %0.11 ده؛ خو په طبيعت کې $^{14}_6C$ ايزوتوپ هم شتون لري چې د اتومو سفير په لورو طبقو کې د لاندې هستوي تعامل په پايله کې جوړېږي:

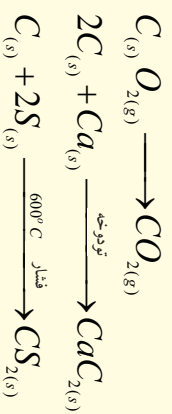


$^{14}_6C$ د عمر د اوږدوالي نيمايي 5568 کاله دی او د β وړانگو په څېړولو په پلټنروجن تبديليږي:



د ژونديو موجوداتو په مرکبونو کې د $^{14}_6C$ او $^{12}_6C$ ايزوتوپونه د تعادل په حالت کې دي او د هغه د تعادل نسبت $\frac{^{14}_6C}{^{12}_6C} = 10^{-12}$ او ثابت دی؛ خو که چيرې ژوندي موجودات يعني نباتات او حيوانات طبيعت سره اړيکه پري کړي، د پورتنۍ تعادل نسبت گډوډ کېږي، د $^{14}_6C$ تجزيه او کمښت منځ ته راځي، حيوانات او نباتات د مرگ سره مخامخ کېږي او د هغه اندازه له منځه ځي، د کاربن د دې خاصيت په استفادې سره د لرگيو توکو يا دانسانانو د جسدونو او يا حيواناتو د نيمايي عمر د اوږدوالي د ټاکلو لپاره چې د 15 څخه تر اعظمي حد 30 زره کاله مخکې تر اوسه ژوند کړی وه، په %100 دقت سره کېدای شي گڼه واخيستل شي.

د کاربن مرکبونه د کاربن د بيلا بيلو اکسيډيشن نمبرونو سره په طبيعت کې شتون لري؛ خو کاربن په خالص او عصري بڼه هم پيدا کېږي؛ نو ځکه په لابراتوار کې دهغه لاس ته راوړنې ته اړتيا نه ليدل کېږي. کاربن دفلزونو او غير فلزونو سره تعامل کوي او هم فلزونه د هغو د کاني ډبرو څخه ارجاع او بيلوي.

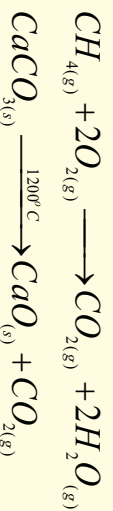


کاربن مونو اکساید (CO)

کاربن مونو اکساید یو بی رنگه، بی بو، بی خورنده او غیر زهری گاز دی، د موټرونو د انجنونو، کباب پخولو منقلونو کې، د سکرو تازه کول، په بخاریو کې د سکرو د نا مکمل سوځیدلو په پایله کې تولیدیږي، د ونې د هیمو گلوبین سره د کاربوکسي هیمو گلوبین ترکیب جوړوي او د ونې په واسطه بدن ته د اکسیجن د انتقال مخنیوی کوي، نو ځکه د خپه کیدو او مرگ لامل ګرځي:

کاربن ډای اکساید (CO₂)

کاربن ډای اکساید بی رنگه، بی بو، او بی خورنده گاز دی، په هوا کې 0.04% شتون لري، د عضوي مواد د سوځیدو او د چرني د جوړولو په بهیر کې تولیدیږي:

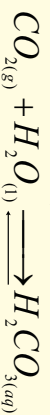


په کاربونیټونو باندې د تیزابونو د اغیزې له امله هم کاربن ډای اکساید لاس ته راځي:

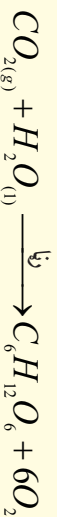


جامدشوی کاربن ډای اکساید دوج یخ (DryIce) په نوم یا ډیری. په اوبو کې په ښه ډول حل کیږي او دې محلول ته د اوبو سودا ویل کیږي.

کاربن ډای اکساید تیزابي خاصیت لري، د اوبو سره تعامل کوي کاربونیټک اسید جوړوي:



کاربن ډای اکساید د اوبو سره د فوتو سنتیز په عملیه کې ګلوکوز جوړوي:





د لسم څپرکي لنډيز

- غير فلزونه هغه عنصرونه دي چې د هغو د P باندي انرژيکي اوريتالونه د الکترونونو په واسطه د ټوک کيدو په حالت کې دي او د الکترونونو په اخيستلو خپله اخري انرژيکي سويه په اتو الکترونونو پوره کوي.
- د اووم اصلي گروپ عنصرونه د هلو جنون (Halogens) په نوم هم يا ډيري. هلو جن (د مالګې جوړونکي) په معنا دي چې د خوړو مالګه (Tablesalt) يوه د هغوی ډيلګو څخه ده او عبارت له At, I, Br, Cl, F او د عنصرونه دي.

- د شپږم اصلي گروپ عنصرونه دکاني ډبرو د جوړونکو عنصرونو (Chalcogens) په نوم يا ډيري . او د Te, Se, S, O او Po څخه عبارت دي.

- لوزون په 1787 کال کې د وان موسم ($Van Masum$) په واسطه کشف شو چې د ځمکې د سطحې څخه $100km - 50$ لور او په $24km - 15$ پير والي واقع شوي دی چې د لس مالوراي بنفش وړانګو په مقابل کې ېې يوه طبقه جوړه کړې ده.

- د پنځم گروپ ټول عنصرونه د هايډروجن سره تعامل کوي، مرکبونه جوړوي چې د هغه مهم مرکب امونيا NH_3 ده.

- په څلورم گروپ کې C, Si, Ge, Sn او Pb شامل دي.

- د کاربن دوه الټروني ډبرې با ارزښته دي چې دگرافيت او الماس څخه عبارت دي. گرافيت د تودوخې او ډير فشار لاندې په لږ وخت کې په الماس تبديلېږي.

د لسم څپرکي پوښتي څلور ځوابه پوښتي

- 1- د ---- گروپ د عنصر د وروستي الکتروني قشر جوړښت $ns^2 np^3$ دی.
- الف - څلورم، ب - شپږم، ج - اووم، د - پنځم.
- 2- الماس يو د ---- الټرونيو څخه دی .
- الف - فاسفورس، ب - المونيم، ج - کاربن، د - اوسپنه.
- 3- سپين فاسفورس په لنډه هوا کې ---- کېږي .
- الف - متراکم، ب - چوي، ج - گاز، د - مایع.
- 4- په H_2SO_3 کې د سلفر د اکسیديشن نمبر ---- دي.
- الف - (5) ، ب - (4) - ، ج - (4) + ، د - (6) + .
- 5- د فوسيجن فورمول ---- دی .
- الف - $COCl_2$ ، ب - $CO_{2(g)}$ ، ج - $Cl_{2(g)}$ + دهیڅ يو.
- 6- $nSO_3 \cdot H_2O$ ---- په نوم يا ډيري .
- الف - اوليم، ب - ، ج - اور، د - الف او ب دواړه سم دي



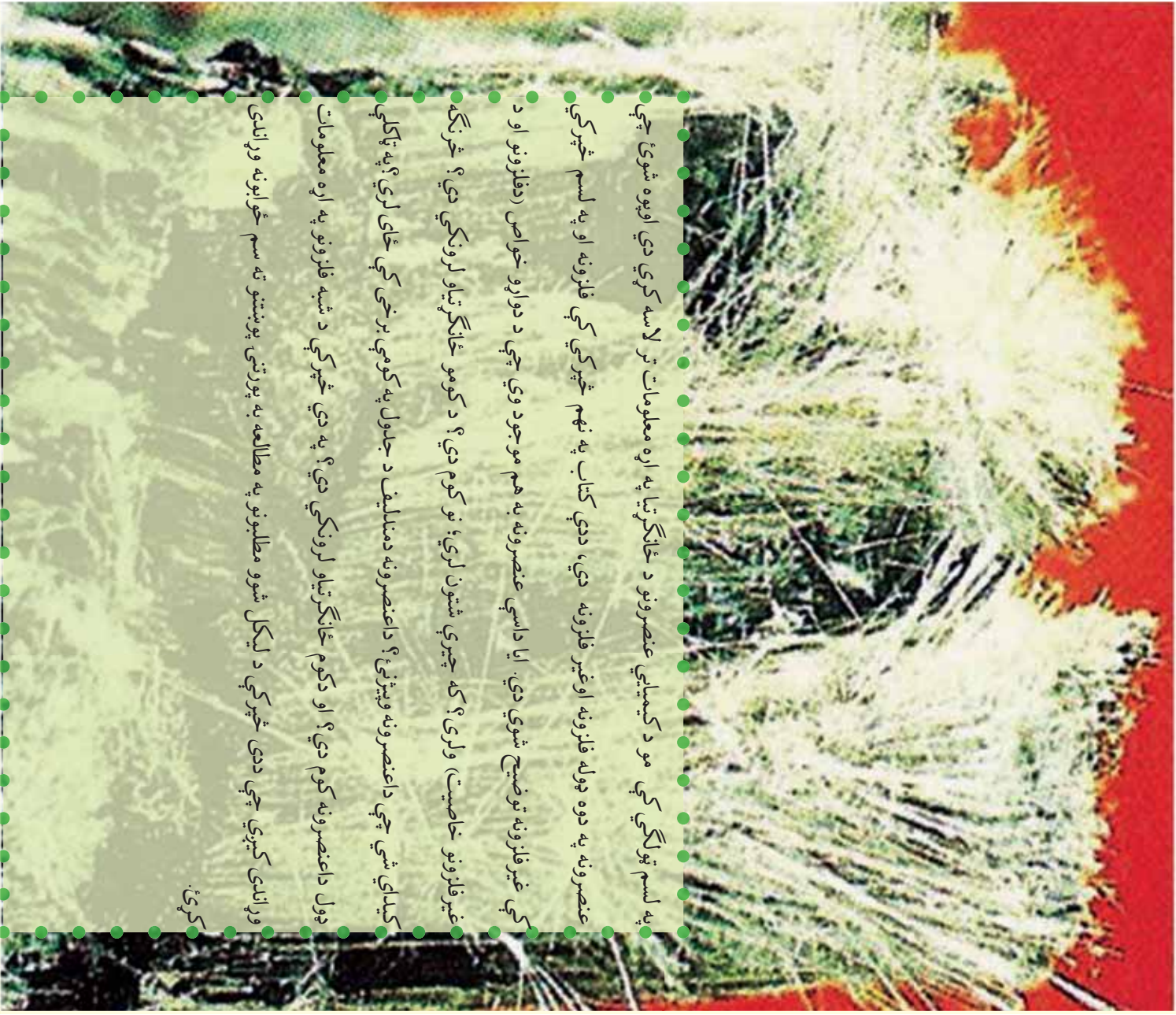
- 7- د پنځم گروپ عنصرونه د----- اکسیدیشن لرونکي دي .
 الف- 5 + ، ب- 3 + ، ج- 3 - د- ټول .
 8- سیانایډونه قوي -----مواد دي .
 الف - سمی ، ب - زهري ، ج - الف اوب ، د - هیچ یو .
 9 - هلو جنونه دا لاندی معنا لري .
 الف - مالګه جوړونکي ، ب - مالګه ، ج غیر مالګه جوړونکي ، د - د کاني تیرو تولیدونکي .
 10 - $H_2O \cdot nSO_3$ تعامل محصول -----مرکب دی .
 الف - H_3PO_3 ، ب - H_3PO_4 ، ج - P_4 ، د - هیچ یو .
 11 - $CaO(s) + CO_2(g) \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)} + CO(g)$ تعامل محصول عبارت دی له .
 الف - $CaO(s)$ ، ب - $CO_{2(g)}$ ، ج - $H_{2(g)}$ ، د - CaC_2 د----- په نوم یادېږي .
 12 - کلسیم ډاي کاربایډ ، ب - کاربایډونه ، ج - کلسیم کاربایډ ، د - الف اوب سم دي .

تشریحي پوښتي

- 1 - لاندی معادلي بشپړي کړی .



- 2- د غیر فلزونو د خاصو ځانګړتیاو په اړه معلومات وړاندې کړی ؟
 3- المونیم په لنډه ډول معرفي او د هغو لاس ته راوړنه د یوې معادلې په واسطه ولیکئ ؟
 4- $d^{10} s^2 p^3$ $xe4f^{14}$ الکتروني جوړښت په بشپړ ډول ولیکئ ؟
 5- د هایدرو کلوریک اسید خواص د یوې معادلې په واسطه توضیح کړئ ؟
 6- د شپږم گروپ د عنصرونو استثنایی خاصیت د دلیلونو په تفصیل سره بیان کړی او د دې گروپ نماینده اکسیجن معرفي کړئ ؟
 7- د اوزون مالیکولي جوړښت ولیکئ او د هغه د اړیکو په اړه بحث وکړی ؟
 8- د پنځم گروپ د عنصرونو ځانګړې ځانګړتیا په لنډه ډول روښانه کړی ؟
 9- نایتروجن د کلسټ ، تودوخې او ډیر فشار لاندې د هایدروجن سره کوم مرکب جوړوي ؟ د هغه کیمیايي معادله د هغه د شرایطو په نظر کې نیولو سره ولیکئ ؟
 10- د کاربن د الوتریدیمو د ځانګړتیاو په اړه لنډه معلومات وړاندی کړی .



- په لسم ټولگي کې مو د کیمیايي عنصر و نو د ځانگړتیا په اړه معلومات تر لاسه کړي دي اوبوه شوئ چې
- عنصر و نه په دوه ډوله فلز و نه او غیر فلز و نه دي، ددې کتاب په نهم څېړکي کې فلز و نه او په لسم څېړکي
- کې غیر فلز و نه تو ضیح شوي دي. ایا داسې عنصر و نه به هم موجود وي چې د دواړو خواص (فلز و نو او د
- غیر فلز و نو خاصیت) ولری؟ که چېرې شتون لري؛ نو کوم دي؟ د کومو ځانگړتیاو لرونکي دي؟ څړنگه
- کېدای شي چې د عنصر و نه ویننږنۍ؟ د عنصر و نه دمنلیف د جدول په کومې برخې کې ځای لري؟ په ټاکلي
- ډول د عنصر و نه کوم دي؟ او د کوم ځانگړتیاو لرونکي دي؟ په دې څېړکي د شبه فلز و نو په اړه معلومات
- وړاندی کېږي چې ددی څېړکي د لیکل شوو مطلب و نو په مطالعه به پورتنۍ پوښتنو ته سم ځواب و نه وړاندی

کړئ.

1-1: د شبه فلزونو د عنصرونو جوړښت او خواص يې

د کيمياوې عنصرونو ځينې د هغوی دځانگړې الکتروني جوړښت پر بنسټ د شرايطو په پام کې نيولو سره د دوه گوني (Amphotric) خاصيت لرونکي دي؛ داسې چې په ځينو حالتونو کې فلزي خواص او په ځينو نورو حالتونو کې غير فلزي خواص له ځان څخه رانښتي. هغه عنصرونه چې د امفوتریک خواص لري، ډيپروتيک جدول په منځنۍ برخې کې ځلي او د متحول اکسېدېشن نمبر لرونکي دي. که چېرې يې په مرکبونو کې مثبت لوړ اکسېدېشن نمبر ځانته غوره کړی وي، نو په رېښيا سره غيرې فلزي خاصيت يې له ځانه څخه بڼو دلی دی اوارجاع کوونکی دی؛ د بېلگې په ډول: ډکروميم عنصر د شبه فلزونو د عنصرونو له ډوله دی، که چېرې دا عنصر په مرکبونو کې د $6 +$ اکسېدېشن نمبر لرونکی وي، غير فلزی خواص د ځان څخه ښکاره کوي؛ نو کله چې په مرکبونو کې د $3 +$ اکسېدېشن نمبر لرونکی وي، له ځانه څخه فلزي خاصيت رانښتي، دقوي القليو سره ارجاعي او د قوي تيزابونو سره د اکسېدي کوونکي خاصيت له ځانه څخه ښکاره کوي.

د شبه فلزونو عنصرونه ميل لري چې د نورو عنصرونو سره کوولانسي مرکبونه جوړ کړي او کټيونونه (Me^{n+}) جوړولی نه شي.

فعاليت



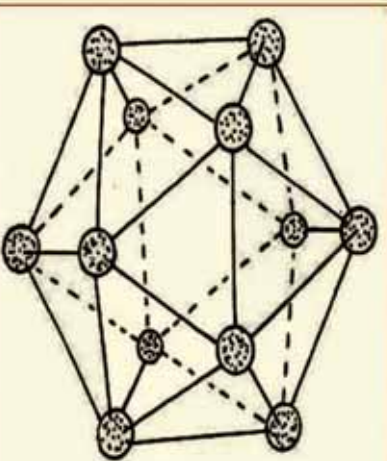
منگان (Mn) په مرکبونو کې $7 +$, $6 +$, $4 +$ او $2 +$ د اکسېدېشن نمبرونه ځان ته غوره کولای شي، په کومو اکسېدېشن نمبرونو کې غير فلزي خاصيت اوپه کومو اکسېدېشن نمبرونو کې د شبه فلزی خاصيت او د اکسېدېشن کوم نمبر په درلودلو سره ځان څخه فلزي خاصيت ښکاره کوي؟
د پورتنیو مطالعو - د روښانه کولو لپاره يو جدول ترتيب او په هغه کې د مرکبونو بېلگې يې وليکئ.

بورون او سيلکان هم د شبه فلزونو د عنصرونو له ډلو څخه دي، په دې څېړنې کې به دوی خواص، جوړښت او د نورو مشخصاتو په اړه به هم معلومات وړاندې شي.

1-1: د بورون عنصر

د(III) اصلي گروپ د عنصرونو دو لانسې قشر د الکتروني جوړښت $ns^2 np$ او بورون ددې گروپ لومړنی عنصر دی چې د شبه فلزي عنصرونو دخواصو لرونکی دی، د هغو الکتروني جوړښت ($2P^2 2s^2 1s^2 5B$) دی. لاندی جدول د دې عنصرونو ځينې ځانگړتياوې رانښتي
(1-11) جدول د بورون د عنصر ځينې ځانگړتياوې

مشخصات	عنصر	اېټيل	اتومي شعاع ppm	ايوني شعاع ppm	دایونيزېشن انرژي		
					لومړۍ/ kJ/mol	دویمې/ kJ/mol	درېمې/ kJ/mol
بورون	2300	2550	80	-	801	2422	3657



(1-1) شکل د بورون د الوتروپي بلوري جوړښت چې 12 اتومي انگز وړېر بنسټ جوړ شوی دی

د بورون اکسایډونه او هایډروکسایډونه ټیټزایی خاصیت لرونکي دي او د هایډروجن سره دوه عنصرې بیلابیل مرکبونه جوړوي. دځمکې دقشر %3.10 برخه یې جوړه کړې ده، د بورون کاني ټیټرې عبارت دي له: بوراتونه؛ لکه: گرانیت $Na_2B_4 \cdot 4H_2O$ ، بورکس $Na_2B_4 \cdot 10H_2O$ ، کولمانیت $(Ca_2B_6O_{11} \cdot SH_2O)$ ، او الکسیټ $(CaNaB_5O_9 \cdot 4H_2O)$ دي. خالص مېتالور بورون د هایډروجن په واسطه د BBr_3 مرکب

د ارجاع څخه په لوړی تودوخه کې ($1500C^\circ$) تنگستن فلز د مزو له پاسه لاس ته ه راوړی.

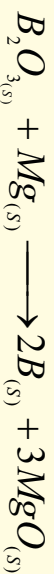
$2BBr_{3(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2B_{(s)} + 6HBr_{(g)}$

هغه بلورونه چې د تنگستن دسطحې له پاسه تشکیلېږي. تور رنگ او فلزي خلا لري. د بورون دبلورونو درې ډوله الوتروپي جوړښتونه پېژندل شوي دي، خود هغه یوه بله ډوله الوتروپي هم کشف شوي ده چې دهغه د بلورونو څخه په هریو کې 12 اتومه بورون شامل دی او په شلو مخو کې (درې بعدي شکلونه هریو د متساوي الاضلاع مثلث (د شلو مخونو سره) تنظیم شوي دي، لاندی شکل وگوري:

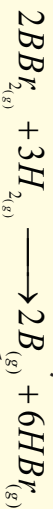
1-2-1: د بورون مرکبونه

بورون په لوړه تودوخه کې ($2000^\circ C$) په شلخواکي) په جیرو فلزونو باندی اغیزه کوي او بورونایډونه جوړوي، دا مواد جیر کلک او باثباته دي، د فلزونو د پرونایډونو په ځیني کرسټلی جوړښت کې د بورون اتومونه دشبکو په دننه کې ځای نیسي؛ مگنیزیم بورنایډ ($MgBr_2$) د نورو بورونایډونو پر خلاف هایډرولیز کیږي او د هایډرایډونو بیلابیل مرکبونه جوړوي. د بورون دکان جېرې د بورکس $Borax$ او کرنا لیت ($Kernalite$) $(Na_2B_4 \cdot XH_2O)$ په نوم یا ډیري چې په دوی کې X کیدای شي 10 او یا 7 قیمت ولري. دا جېرې په اور غورځوونکو ځایو کې موندل کیږي.

د بورون لاس ته راوړنه داسې ده چی د دی عنصر د کانو جېرې د تیزابونو په مرسته د بورون په اکساید بدلوي او وروسته بیا بورون اکساید د مگنیزیم په واسطه ارجاع کوي:



د بورون د لاس ته راوړلو بله لاره داسې ده چې د هغه هلو جی لرونکي مرکبونه د هایډروجن سره دتودو او مقاومت لرونکو سیمونو؛ لکه د تنگستن سیم څخه په لوړه تودوخه کې ټیروي:



بورون خوډوله الوتروپي لري چې ځینې الوتروپي یې د ایرو په شان رنگ او جامد حالت لري او د ویلی کیدو ټکی یې لوړ دی، دبورون ځینې الوتروپي تیاره قهوه یې رنگ لري چې د هغوی بلوري شبکې د دولس اتومو څخه جوړې شوي دي.

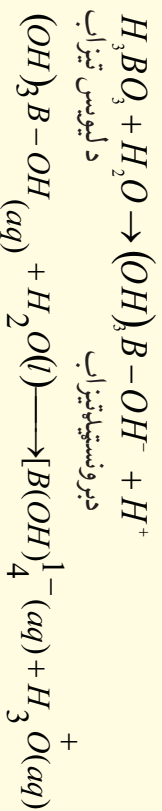
د پلاستیکو په موادو کې د بورون تارونه ځای پر ځای کوي چې د هغوی مقاومت د فولادو څخه لوړېږي

او د المونیم څخه څو ځلي سپک دي او ورڅخه دطيارو او سفينو بډاۍ گانو په جوړولو کې کار اخستل کېږي.

1-1-2-1 د بورون دعنصر اکسايډونه

څرنگه چې بورون شبه فلز دی، د هغه اکسايډونه تيزابي خاصيت لري، د بورون څخه وروسته المونيم هم دبورون په گروپ کې شتون لري چې د هغه اکسايډونه دوه گوني خاصيت لري. د المونيم اکسايډونه د خاص اهميت څخه برخمن دي، ځکه د هغوی څخه خالص المونيم لاس ته راوړل کېږي.

بوریک تيزاب (H_3BO_3) کيدای شي چې د بورکس د تيزي دحل کيدلو له امله د گوگړو په تيزاب کې لاس ته راوړل شي. بوریک تيزاب سپين جامد بلوري مرکب دی چې په $171^\circ C$ تودوخه کې ويلي کېږي، د بوریک تيزاب $B(OH)_3$ ماليکول د اوبو د ماليکول د ازادو جوړه الکترونونو په اخېستلو سره د ليوس د تيزابو په شکل عمل کوي او کاملېکس مرکبونه جوړوي چې د برونستيد د تيزابونو خاصيت لرونکی دی.



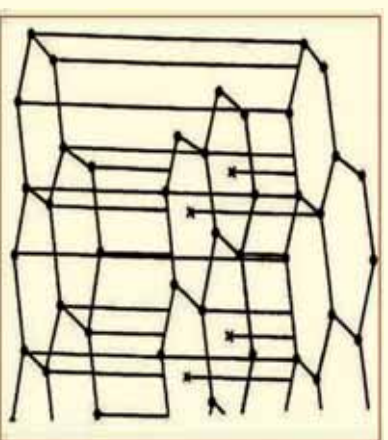
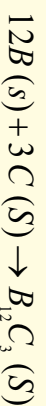
د بوریک تيزاب په لرگين موادو کې با د بيلگي په ډول: په کاغذ کې د اور د پرمختگ خنډ گرځي، د اور دسوځيدلو د خطر د ښکته راوړلو لپاره د بوریکک تيزاب 5% د کاغذ په خميره او يا د کورونو د تودوخې په عايق موادو کې کارول کېږي.

د غير فلزونو اکسايډونه د اوبو نه لرونکي تيزابونو په نوم (*Anhydride acide*) يادېږي. که چيرې د غير فلزونو اکسايډونه هايډرېشن شي، د هغوی اړونده تيزابونه لاس ته راځي.



1-1-2-2: د بورون د عنصر مهم مرکبونه

1- بورکاربايد: که چيرې د بورون عنصر ته په لوړه تودوخه کې د کاربن عنصر سره تعامل ورکول شي، بورون کاربايد ($B_{12}C_3$) لاس ته راځي:



د بورکاربايد فضايي جوړښت د B_{12} فضايي جوړښت ته ورته دی چې په دې کې د کاربن اټومونه د B د اټومونو ترمنځ شنه فضايولي ده.

که چيرې د بورون عنصر ته دامونيا سره تودوخه ورکول شي، د بورون نايتريد مرکب (BN) لاس ته راځي چې سپين رنگه پوځر دی:

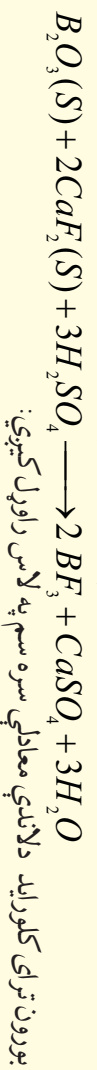


د بورون نايتريد (BN) د مرکب فضايي جوړښت گرافيت ته ورته دی او شپږ مخ لري چې د بورون د دوو اټومو په منځ

(11-2) شکل د BN (بورازون) فضايي جوړښت

کي د نايټروجن يو اټوم ځای لري. د گرافيت په خلاف د BN دسپين رنگ لرونکي دي او د برېښنا عايق دي. (2-11) شکل د BN فضايي جوړښت راښيي. بورون نايټريد د ډير فشار په واسطه الماس ته ورته په بلورونو بدلون مومي چې د (Borazon) په نوم ياديږي.

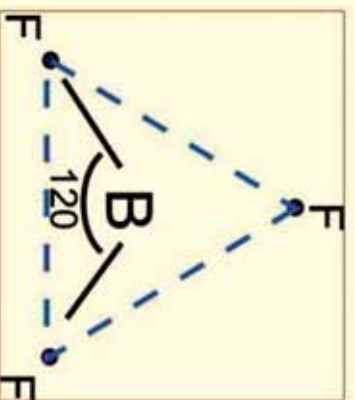
2- د بورون د عنصر هالايدونه: د بور هالايدونه د بورون او هلو جنونو د نېغ پرنېغ ستنيز تعامل په پايله کې لاس ته راځي، داسې چې د بورون عنصر ته د هلو جنونو سره په لوړه تودوخه کې تعامل ورکوي، په پايله کې د هغو هالايدونه حاصلېږي، د بورون ډير مهم هالايد BF_3 دی چې د کنلست په حيث د هغه څخه گټه اخيستل کېږي، دامرکب د لاندې معادلې سره سم په لاس راوړل کېږي:



د بورون د هالايدونو ماليکولونه مثلي بنه لري چې په هغوي کې د $2P$ تش اوربیتالونه د ماليکول پر سطح باندې عمود دي، دغو تشو اوربیتالونو د لیوس د تيزابونو خاصيت دي مرکبونو ته ورڅښلې دی.

د بورون فلوراید جوړښت

د BF_3 ماليکول د تړدې شوي مسطح جوړښت لرونکی دی، داسې چې دفلورين اټومونه د 129.4° په مساوي فاصلو د يو متساوي الاضلاع مثلث په رأس کې ځای لري او د بورون اټوم د هغه په مرکز کې د 120° زاويې په درلودلو سره د فلورين له درې واړو اټومونو سره دي. په (3-11) شکل کې د فلورين د اټومونو وضعيت د بورون د اټوم په نسبت په BF_3 ماليکول کې راښيي:



(3-11) شکل د BF_3 په ماليکول کې د فلورين د اټومونو وضعيت

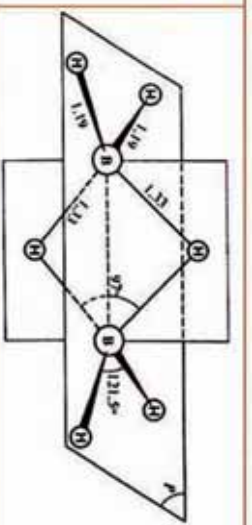
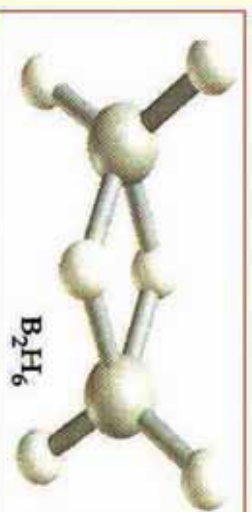
همدا مسطح جوړښت د (III) اصلي گروپ دعنصرونو (Ti, In, Ga, Al) په نورو مرکبونو کې هم ليدل کېږي او هم د اکسيجن لرونکو مرکبونو په ماليکول کې؛ د بيلگې په ډول:

$(BO_3^-, CO_3^{2-}, NO_3^-, SO_3)$ ليدل کېږي.

د BH_3 ، BCl_3 ، BF_3 مرکبونه په غازي حالت د ډايمير (Dimer) په شکل او ځينې د B_2H_6 ، B_2Cl_6 ، B_2F_6 په شکل ليدل کېږي. د هايډروجن يا کلورين او يا فلورين د اټومونو

کواردینيشن د بورون د اټوم په شاوخوا غیر منظم څلور وجهي ده. (3-11) شکل د BF_3 او (4-11) شکل د B_2H_6 ماليکول

جوړښت راښيي.



4.11 شکل د B_2H_6 ماليکولي جوړښت په غازي حالت کې

د بورون د عنصر هایډرایډونه

د دایمیر $(BH_3)_2$ د مرکب یعنی B_2H_6 څخه سریزه، $B_{10}H_{12}$ مرکب چې د ډیکا بورون هایډرایډ په نوم یادېږي، هم شتون لري، د امرکب د آیون په شکل هم موندل کېږي چې د BH_2^- څخه عبارت دي او د $NaBH_3$ په شکل موجود دي، دا جامد بلوري مرکب سپین رنګ لري چې د NaH او BCl_3 د تعامل څخه لاس راځي:



فعالیت

د لاندې تعاملونو کیمیاوي معادلې ولیکئ:

الف - Mg, B_2O_3 سره د تودوخې په شتون کې. ب - BBr_3 سره د تودوخې په شتون کې. ج - B او N_2 تودوخې په شتون کې، د Mg B په شتون کې.

11. 2. 2 د سیلیکان عنصر

د سیلیکان (silican) عنصر، د کاربن (Carbon) عنصر سره او د جرمنیم (Garmanium) د فرعي ګروپ د عنصرونو فلعي (Tin) او سرب Lead سره یوځای په څلورم اصلي ګروپ کې ځای لري چې لاندی جدول دهغوي فزیکي خواص او ځانګړتیا وړاندې کوي:

(11 - 1) جدول د څلورم اصلي ګروپ د عنصرونو ځانګړتیا ښيي

عنصر	14Si	32Ge	50Sn	82Pb
ځانګړنې				
اتومي نمبر	14	32	50	82
اتومي کتله	28.086 C	72.59	118.691	207.19
د الکترون جوړښت	$Ne3s^2 3p^2$	$Ar4s^2 4p^2$	$Kr3d^{10} 4s^2 4p^2$	$Xe4f^{14} 5d^{10} 4s^2 4p^2$
د اکسیدیشن نمبر	+4	+4	+4, 2	+4, 2
د تودوخې درجه	2680° C	3830° C	2270° C	1725° C
د ویلي کېدو درجه	1410° C	1410° C	231.9° C	327.4° C
کثافت	1.33	5.32	7.30	11.4

خرنگه چې مخکې ویل شول، د هر گروپ د لومړي عنصر خواص د هماغه گروپ له نورو عنصرونو سره توپیر لري. کاربن چې د IV اصلي گروپ لومړنی عنصر دی، د ده خواص د IV گروپ د نورو عنصرونو د خواصو سره توپیر لري؛ دیلگې په ډول: دکاربن د دوه اتومونو ($C = C$) ترمخ د وه گونې اړیکه شتون لري، په داسې حال کې چې دا ډول اړیکه د Si د اتومونو په منځ کې نه لیدل کېږي. CO_2 یو ثابته گاز دی چې د تنفس په وخت کې ازادېږي، په داسې حال کې SiO_2 د $O-S-O$ اړیکې څخه تشکیل شوی دی او کاني جامده ماده ده چې د ځمکې قشرې جوړکړی دی.

د سیلیکان الکتروني جوړښت په عادي اوتحرېک شوي حالت کې په لاندني ډول دی:

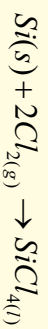


د دې عنصر باندنی قشر (ولاسي قشر) $3s^2 3p^2$ الکتروني جوړښت لري او د څلورگونو اړیکو څلورواړه الکترونونه د اړیکو له کبله یو شان ارزښت لري او د اتومونو سره هم ارزښته اړیکې جوړوي، ددې گروپ دوه لومړني عنصرونه څلور گونې اړیکې جوړوي، په داسې حال کې چې د دې گروپ نورې اړیکې عنصرونه د Si د اوریتال الکترونونه یې د اړیکو د جوړېدو میل نه لري؛ ځکه چې هستې ته نژدې دي. خرنگه چې لومړي نمبر د عین گروپ په عنصرونو کې د پورتنۍ برخې څخه ښکته خواته زیاتیږي، خو Si او P د اوریتالونو تر منځ د انرژۍ توپیر لیدل کېږي، نو د Si الکترونونه د اړیکې د جوړولو ډیر لږ میل له ځانه رابښي. سیلیکان شبه فلز عنصر دی چې آبي تیاره شین رنگ لري، دا عنصر په سیارو کې ډیر پیدا کېږي او په طبیعت کې تل د اکساید (SiO_2) په بڼه موندل کېږي چې یوه کلکه او مایدونکې ماده ده، دا اکساید د ایشیدو لوړ ټکی لري، د ښیښې جوړولو په صنعت کې یوه مهمه ماده ده. سیلیکان د برښنا نیمگړی تیرونکی دی، معمولې ښیښې (د کرکټو ښیښې) د سیلیکان ډوبلې کولو څخه د اوبو نه لرونکې چوڼي (CaO) او سوډیم کاربونیټ (Na_2CO_3) سره لاس ته راځي، د پلیرکس ښیښې (د اور ضد) داسې لاس ته راوړي چې سیلیکان د بورون اکسي ارسناید د المونیم اکساید او سوډیم اکساید سره یوځای کوي، په پایله کې د پلیرکس د ښیښې الیاژ جوړېږي. د پلیرکس ښیښه د عادي ښیښو په نسبت ډیر مقاومت لري.

سیلیکان په ترکیبي شکل په ځمکې کې ډیر زیات دی او په ډیورکي دسیلیکاتونو په شکل اود ځمکې پرمخ د SiU_2 په شکل موندل کېږي. خالص سیلیکان د کوارتیز او ډانه لرونکي کوارتیز د ارجاع کولو څخه دکاربن په شتون کې لاس ته راوړي:



خالص محصول د سیلیکان (Si) دکلورین په واسطه په سیلیکان تترا کلوراید تبدیل وي:



دا لاس ته راغلي محصول له تقطیروولو وروسته، هایدروجن په واسطه ارجاع کوي چې خالص سیلیکان لاس ته راځي، د دې عنصر څخه برېښنايي ترانسستورونو په جوړولو کې گټه اخېستل کېږي، همدا رنگه د سیلیکان څخه د لمبریزو حجرو په جوړولو د لمر د انرژۍ د لاس ته

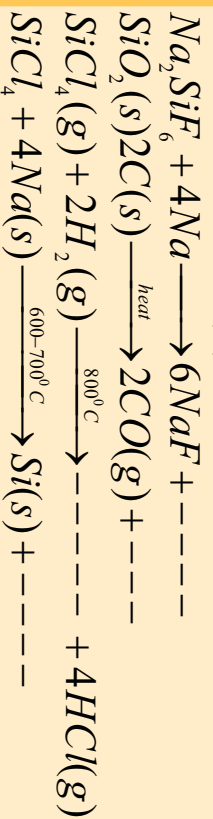


را وړلو په غرض کار اخیستل کېږي. هغه سلیکان چې په دې منظور په کار وړل کېږي ، باید په هغه کې له 1 ppm څخه لږه ناخالصی وي.

فعالیت

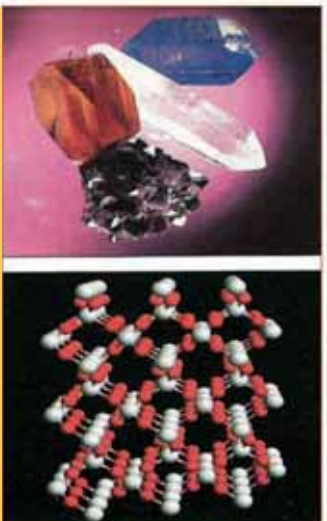


د لاندې تعاملونو د محصولاتو څخه یو مجهول دی، هغه پیدا او په اړوند معادله کې یې وزنات کوئ:



د سلیکان اکساید (SiO₂)

دسلیکان اکساید (SiO₂) په جامد حالت کې د درې بعدي شبکو سره فوق العاده پاتنه دی، د سلیکان ډای اکساید په بلوري شبکه کې، سلیکان د کاربن د انومونو حالت ته ورته ښه کوم چې کاربن یې په الماس کې لري، ځانته غوره کوي، په دې توپیر چې د اکسیجن یو اتوم د سلیکان د دوو انومونو تر منځ ځای لري.



11 - 6 شکل ډکوارتر بلوري جوړښت اود هغه په مالیکولونو کې د سلیکان او اکسیجن د انومونو ځای پر ځای کېدل ښیي.

د کوارتر بلوري جوړښت د (SiO₂) پیژندل شوی شکل دی، ځکه په لږ توپیر د الماس د جوړښت لرونکی دی.

SiO₂ د تودوخې په 1983°C کې مطلق ویلی کیږي، د سپړلو په وخت کې بلورین شکل لري او د ښېښې په شان امورف (بی شکل) دی. په SiO₂ کې د اکسیجن اوسلیکان د اړیکې د ټینګښت په نسبت ددې مرکب کیمیاوي فعالیت خورا ټیټ دی چې یوازې هایډرو کلوریک اسید او د فلورین گاز په لوړه تودوخه کې په هغه باندې اغیزه لري، SiO₂ د برښنا عایق دی، د دغه عنصر د انبساط ضریب ټیټ دی. د X وړانګې او دماوړې بنفش وړانګې د ده څخه په اسانۍ سره تیریږي.

سلیکان ډای اکساید په طبیعت کې په څو شکلونو شتون لري چې د اور بلورونکو تیرو، عقیق، وړی، رنګارنګ عقیقونه، شګي او د کوارتر شکلو نه لري.

که څه هم سلیکان ډای اکساید تیزابي خاصیت لري، خو د دې څخه کوم تیزاب نه دی جوړشوی، دا اکساید نیغ پر نیغ ډول په اوبو اغیزه نه کوي، خو که چیرې دسلیکانونو د اوبو محلول تیزابي کرل شي نو د SiO₂ اوبه لرونکی محلول تشکیلوي.

کیمیاوي خواص

سلیکان ډای اکساید په اوبو او یا تیزابونو کې نه حل کیږي. سلیکان ډای اکساید د هایډروجن فلوراید سره

تعامل کوي چې په پايله کې سيلکان تټرا فلورايد او اوبه توليد وي:

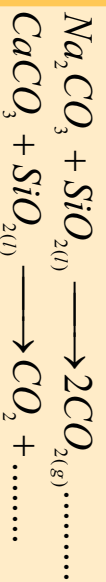


سيلکانونه کيدای شي چې له SiO_2 سره د فلزي اکسايډونو او د فلزي کاربو نيترونو د تعامل په پايله کې د تودوخې په شتون کې لاس ته راوړل شي، ځينې سيلکانونو؛ لکه: د لومړي اصلي گروپ سيلکانونه په اوبو کې منحل دي، د سيلکانونو د جسمونو بيلايل ډولونه په طبيعت کې شتون لري چې دهغوي د جوړښت بنسټيزه پاڼه يې څلورمخې SiO_4^{2-} تشکيل کړې ده. د SiO_4^{2-} ساده آيون په ځينو کانونو کې (د بيلگې په ډول: زيرکون $Zr SiO_4$) شتون لري.



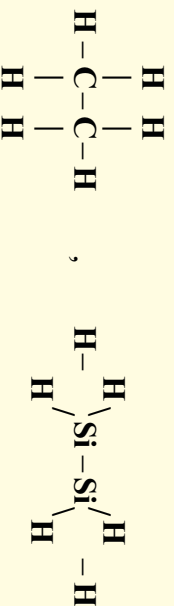
فعاليت

لاندې کيميايي معادلې بشپړې او په هغوی کې د سيلکان ډای اکسايډ کيمياوي خواص توضيح کړئ.

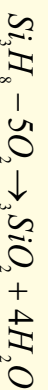


سيلکان هايډرايد

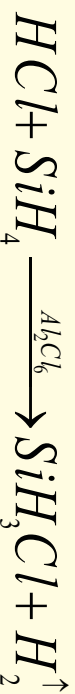
د سيلکان هايډرايد، د سيلان (*Silane*) په نوم ياد شوي چې هايډرو کاربنونو ته ورته دي:



د سيلانونو عمومي فارمول (Si_nH_{2n+2}) دی چې د مشبوع هايډرو کاربنونو د (Si_nH_{2n+2}) فورمول ته ورته والی لري، خو په دې توپير چې په مشبوع هايډرو کاربنونو کې n کيدای شي هر قيمت ولري ليکن په سيلانونو کې n د شپږو (6) څخه لوړ قيمت اخيستی نه شي چې (Si_6H_{14}) جوړولای شي، ځکه د $Si-Si$ اړيکه ضعیفه ده او لوی مرکبونه جوړولی نشي او هم د سيلکان د اتومونو ترمنځ دوه يا درې گونې اړيکه شتون نه لري، د هوا په شتون کې سوځيږي:



سيلانونه د چاودنې د تعامل په شکل د هلوځونو سره تعامل کوي، که چېرې په محيط کې Al_2Cl_6 دکتلسټ په توگه شتون ولري، دهغو تعامل د هايډرو کلوريک اسيد سره دکنترول وړ دی چې دکلوروسيلان په شان کلور سيلان، توليدوي.



الکانونه کولای شي چې د سيلانونو دهايډروجن په اتومونو تعويض او $SiH_3(CH_3)_3$ مرکبونه اونورتو توليدوي. دا ډول مرکبونه په صنعت کې د خاص اهميت څخه برخمن دي؛ ځکه له دوی له هايډروليز څخه لوی ماليکولونه تشکيلېږي چې د سيلکون په نوم يادېږي؛ د بيلگې په ډول: $SiCl_2(CH_3)_2$ د هايډروليز څخه اوږده زنجيرونه لاس ته راځي:



د یوولسم څپرکي لنډیز

د کیمیايي عنصرونو څېنې د هغوی د ځانګړي الکتروني جوړښت پرنسټ د شرایطو په پام کې نیولو سره د دوه ګوني (Amphotrid) خاصیت لرونکي دي؛ داسې چې په ځینو حالتونو کې فلزي خواص او په ځینو نورو حالتونو کې غیر فلزي خواص ښيي.

* هغه عنصرونه چې د امفوتریک خواص لري، ډیپروټیک جدول په منځنۍ برخې کې ځای او د متحول اکسیدیشن نمبر لرونکي دي.

* بورون د (III) ګروپ لومړنی عنصر دی چې د شبه فلزي عنصرونو خواص لري، د هغه الکتروني جوړښت $(2P^1 2S^2 1s^2 5B)$ دی.

* د بورون اکسایډونه او هایدروکسایډونه تیزابي خاصیت لري او د هایدروجن سره دوه عنصری بیلابیل مرکبونه جوړوي. د ځمکې د قشر 3.10% برخه یې جوړه ګړې ده؛ بورون کاني ډبري عبارت له: بوراتونه؛ لکه: کرائیت $(Na_2B_4 \cdot 4H_2O)$ ، بورکس $(Na_2O \cdot 10H_2O)$ ، کولمائیټ $(Na_2B_4O_7 \cdot SH_2O)$ ، او الکسیت $(CaNaB_5O_6 \cdot 4H_2O)$ دی.

* که چېرې د شبه فلزونو او غیر فلزونو اکسایډونه هایدروجن شي د هغو اړونده تیزابونه لاس ته راځي. د سیلیکان (Silican) عنصر په څلورم IV اصلي ګروپ کې ځای لري چې د شبه فلزي عنصرونو له ډلې څخه دي.

* معمولی ښینې (د کریموښینې) د سیلیکان ډولې کولو څخه په اوبه نه لرونکي چوڼي (CaO) او د سونیم کاربونیټ (Na_2CO_3) کې په لاس راځي.

* سیلیکان ډای اکسایډ (SiO_2) په $1983^\circ C$ تودوخه کې ټول ویلې کیږي. دسپلو په وخت کې بلوري شکل نه لري او دښینې په شان امورف دي په SiO_2 کې ډاکسیجن او سیلیکان ډایرکې د ټینګښت په نسبت د هغه کیمیايي فعالیت ډیر لږ دی او یوازې هایدروکلوریک اسید او د فلورین ګاز په لوړه تودوخه کې په خفیفه توګه باندې اغیزه اچولی شي.

* دیسیلانو عمومي فورمول (SiH_{2n+2}) دی چې د مشبوع هایدروکاربونو د عمومي فورمول (SiH_{2n+2}) سره ورته والی لري.

* الکانونه هم کولای شي چې د سیلان د هایدروجن اټومونه تعویض کړي او $SiH_2(CH_3)$ مرکبونه او داسې نور مرکبونه تولید کړي.

دیوولسم څپرکي پوښتي څلور څوابه پوښتي

- 1- شبه فلزي عنصرونه میل لري چې - - - مرکبونه د نورو عنصرونو سره تشکیل کړي.
 - الف - اونیو، ب - کولانسي، ج - کوارډینیشن، د - هیچ یو
- 2- ډیورون الکتروني جوړښت - - - دی
 - الف $2P^1 2S^2 2S^2 1s^2 B$ ، ب $2P^1 1s^2 B$ ، ج $2S^2 3d 1s^2 2S^2 1s^2 B$ ، د - ټول
- 3- دلاندې فورمولونو څخه کوم یو د کرنالیت (Kernalite) پورې اړه لري؟

الف $(CH_3)_2SiCl_2$ ، ب $(CH_3)_4SiCl_2$ ، ج $(CH_3)_4O_7H_2O$ ، د $(Na_2B_4)O_7H_2O$ ، هـ Si_6H_{14}

4- د- - - $Si(l) + 2 C(s) \rightarrow SiO_2(r) + 2 CO(g)$ تعامل دمحصولونو څخه دي

الف - $CO(g)$ ، ب - $CO_2(g)$ ، ج - $SO_2(g)$ ، د - $SO_3(g)$

5- د لومړي اصلي گروپ دعنصرونو سليکاتونه په اوبو کې - - - دی

الف - غیر منحل، ب - لږ منحل، ج - منحل، د - اصلاً کلک او هيڅ نه حل کېږي؛

6- معمولي نېټېني (دکړکيو نېټېني) د - - - ويلې کېدو له امله په اوبو نارسيلاي چوڼي (CaO) او سونديم کاربونيټ (Na_2CO_3) څخه لاس ته راځي.

الف - المونيم اکسايډ، ب - سليکان، ج - اوبه، د - المونيم هايډروکسايډ.

7- د $3SiO_2 + 2H_2O \rightarrow H_4SiO_4$ تعامل پر محصول څخه عبارت دی.

الف - $4H_2O$ ، ب - $2H_2O$ ، ج - H_2O ، د - H_2O_2

8 - که څه هم سليکان ډای اکسايډ تيزابي خاصيت لري؛ خو له هغه څخه هيڅ نه شي جوړېدلای.

الف - تيزابي، ب - بيلايل تيزابونه، ج - القلي، د - مالګه

9- ټول سليکونونه عايق او د اوبو د تيريډو مانع گرځي او - - - فعاليت نه لري

الف - فزيکي، ب - کيميايي، ج - حياتي، د - ټول درست دي.

10 - الکانونه هم کولای شي دسليکان دهايډروجن اتومونه تعويض کړي او - - - مرکبونه توليدکړي.

الف - $SiH_2(CH_3)_2$ ، ب - $SiH(CH_3)_3$ ، ج - $Si(CH_3)_3$ ، د - ټول

تشریحي پوښتي

1- د B_2H_6 جوړښت و ليکئ او توضیح يې کړئ

2- د بورېک اسيد ايونايژېشن د معادلې په واسطه وليکئ

3- دريمه مرکزي اړيکه څه شي ده؟

4- د بورون يو مرکب 22.2% بورون او 77.8% فلورين لري، د $280mL$ حجم کتنله يې د $1.22g$ - د ده ماليکولي فورمول پيدا کړئ.

5- د بورون دهايډر ايډ ونو څخه يو 1.2% بورون لري، ددې يوه نمونه چې $25mL$ حجم په معياري شرايطو کې

$1.22g$ کتنله لري، دهغه ماليکولي فارمول پيدا کړئ.

6- SiC ، بلورين جوړښت وليکئ.

7- دسليکان هايډر ايډونه توضیح کړئ.

8- د سليکان کوم خواص دهغه دښه فلزونو د خواصو ښودونکي دي؟

انجلیکونه:

- 1- Eksi Bulent Year, Aydin Muhamment, Celik Mecdet. Chemical Reacrins and Compounds. Zambak. Turkey, 2006.
- 2- Patli Ugur Hulusi, Nazi Ayhand and others. Metals. Zambak. Turkey, 2003.
- 3- Raymond chang. General Crmistry (third edition). McGraw Hill Companies., U.S.A., 2003.
- 4- Zumdahl Steven S. Chemistry (third edition), U.S.A., 1993.
- 5- King G. Brooks, William E. Caldwell, Max B. Williams. College Chemistry/seventh edition, D. Van Nostrand Company, New York, 1977.
- 6- Akhmetov N. S. General and Inorganic Chemistry(third Edition), Mir Publishers. Moscow , 1987.
- 7- Bown Theodore L., H. Eugene LeMay, Jr. Chemistry, The Central Science(eight edition), Printice-Hall. New Jersey, 2000.
- 8- Oxtoby David W., Wade A. Freeman. Chemistry, Science of Change(third edition). Emily Barrose. U.S.A., 1998.
- 9- Ebbing Darrel D., Mark S. Wrighton. General Chemistry(fifth edition), Mifflin Company. U.S.A., 1996.
- 10- Kotz John C., Paul Treichel, Jr. Chemistry and chemical Reactivity(fourth edition), Harcourt Barace and Company U.S.A., 1999.
- 11- William L. Masterton, Cecile N. Hurley. Chemistry/Principles and Reactions, Saunders College Publishing. U.S.A., 1989.
- 12- David Goldberg E. , Fundamental of Chemistry. McGraw- Hill Companies. U.S.A. , 2001.
- 13- Hill John W., Kolb Dorisk. Chemistry For Changing times (seventh edition). U.S.A., 1979.

- ۱۴ - علوم تجربی، محمودامانی، غلام علی محمود زاده، نعمت الله ارشدی و دیگران، سال سوم دوره راهنمایی تحصیلی، تهران، ۱۳۸۶ کال.
- ۱۵ - کیمیاى عمومى، مؤلف: پوهندوى دپلوم انجیر عبدالمحمد عزیز، د کابل پوهنتون، ۱۳۸۷ کال.

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library