

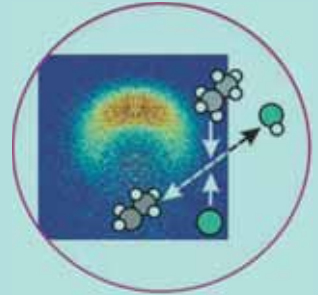
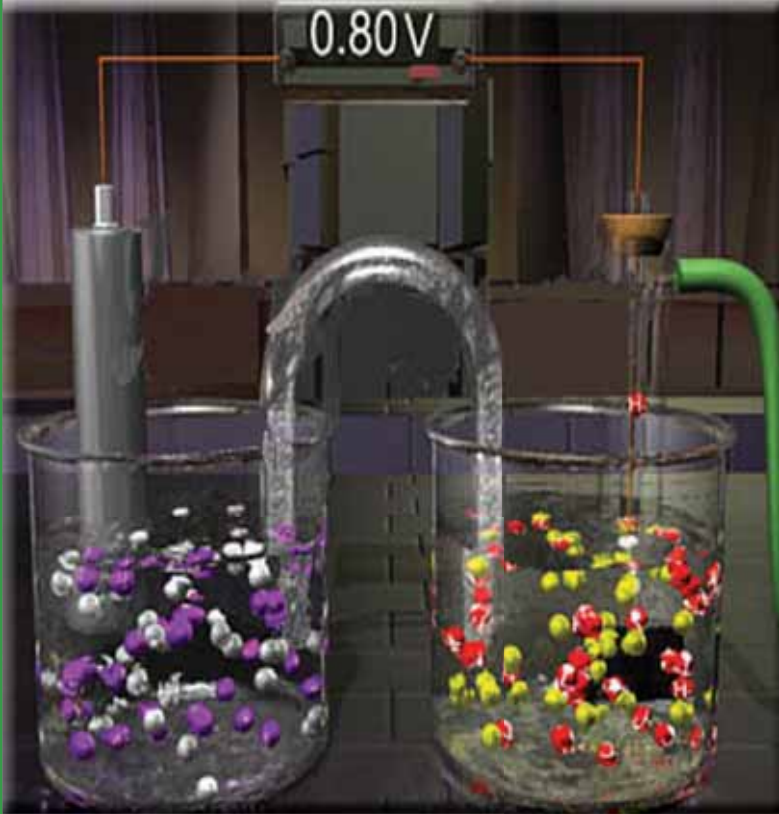


د پوهنې وزارت
د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو د
روزنې او د ساینس د مرکز معینیت
د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي
کتابونو د تالیف لوی ریاست

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 ګټورې موضوعګانې پکې زیاتې شوې دي. د زده کړې په بهیر کې د زده کوونکو فعال ساتل د تدریسي پلان برخه ګرځېدلې 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 برخه کړي.

پر دې ټاکنې پوره باور لرم چې زموږ ګران 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 څپرکۍ: 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 کېدونکې او د حل کونکې مادې متقابلې اغیزه

۱- ۸: آیوني محلول

۱- ۹: د محلولونو غلظت (Concentration)

د لومړي څپرکي لنډيز

د لومړي څپرکي پوښتنې:

دویم څپرکۍ: 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

مخ

لړیک

سر لړیک

- ۳ - ۶ د تودوخې اغیزه په کیمیاوي تعاملونو باندې
۳ - ۷ : د اړهینوس معادله
۳ - ۸ : د (*Collision*) یاد تعامل کونکو موادو د ذرو د ټکر ونو فرضیه
۳ - ۹ : کلسونه
۳ - ۹ - ۱ : د کلسونو ډولونه
دریم څپرکي لاندیز
د دریم څپرکي پوښتنې

خلورم څپرکي: کیمیايي تعادل Chemical Equilibrium

- ۴ - ۱ : رجعي عاملونه او د تعامل حالت
۴ - ۲ : د کتلې د اغیزې قانون او تعادل
۴ - ۳ : په تعامل باندې اغیزمن عاملونه (د لی شتابیه اصل) (Lechtelier's Principle)
۴ - ۴ : آیوني تعادل (Ionic Equilibria)
۴ - ۵ : د ګډ آیون اغیزه (The Common Ion Effect)
۴ - ۶ : په کیمیايي تعادل کې محاسبې
۴ - ۷ : د امونیا په تولید کې د کیمیايي تعادل د رعایتولو اهمیت
د خلورم څپرکي لاندیز
د خلورم څپرکي پوښتنې

پنځم څپرکي: د تیزابونو او القلیو اولین محلولونه

- ۵ - ۱ : د تیزابونو او القلیو تعریف
۵ - ۲ : د اویو تیزابي او القلي خواص
۵ - ۳ : pH د تیزابیت اندازه
۵ - ۴ : د تیزابونو او القلیو قوت
۵ - ۵ : د ضعیف تیزابونو جلا کیدل
۵ - ۶ : د القلیو د جلا کیدلو ثابتونه او ایزوایزیشن نېي
د پنځم څپرکي لاندیز
د پنځم څپرکي پوښتنې
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 څېړنې لندیز
- ۱۱۱ : د شمېرم څېړنې پوښتنې
- ۱۱۳ : اووم څېړنې : د کيميايي تعاملونو څخه د برېښنا تر لاسه کول
- ۱۱۴ - ۱ : د برېښنا تېروونکي او نه تېروونکي
- ۱۱۵ - ۲ : کيميايي تعاملونه چې د برېښنا درامنځ ته کېدو لامل ګرځي
- ۱۱۶ - ۳ : کيميايي برېښنايي پيل
- ۱۱۷ - ۴ : د پيل محرکه قوه (Electro motive Force)
- ۱۱۹ - ۵ : د ستنرد الکټرود پوښتنال
- ۱۲۳ - ۶ : وچ او لاندې پیلونه (تجارتی بری)
- ۱۲۵ - ۷ : د پیل په ولټاژ باندې د غلظت اغېزې
- ۱۲۶ : د اووم څېړنې لندیز
- ۱۲۷ : د اووم څېړنې پوښتنې
- ۱۲۹ : اتم څېړنې : الکټرولیز (Electrolysis)
- ۱۳۰ - ۱ : الکټرولیتیکي پیلونه
- ۱۳۱ - ۲ : د ولې شوی خوړو د مالګې الکټرولیز
- ۱۳۲ - ۳ : په اولین محیط کې د الکټرولیز تعاملونه:
- ۱۳۴ - ۴ : د خوړو د مالګې الکټرولیز:
- ۱۳۵ - ۵ : د سفنوریک اسید پوټه کېدل:
- ۱۳۷ - ۶ : ملع کول او د ځمکې لاندې د فلزي کمودونو سائل
- ۱۳۸ - ۷ : د الکټرولیز مقدارې قانون یاد فارادي قانون
- ۱۳۹ - ۸ : خالص کول ، استخراج او د فلزونو تولید
- ۱۴۰ : د اتم څېړنې لندیز
- ۱۴۰ : د اتم څېړنې پوښتنې:
- ۱۴۳ : نهم څېړنې: فلزونه
- ۱۴۴ - ۱ : 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 القليو 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 يي جدول د VIA گروپ عنصرونه
۱۹۱	۱۰ - ۴ : د دوره يي 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 يې
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 چیرې 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 یې 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

یې 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.

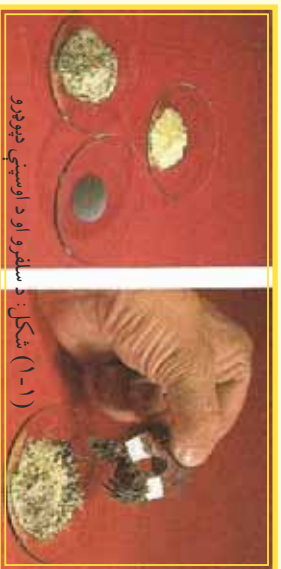
څرنگه د ټينک اوزري محلولونو تر منځ توپير وکړو؟ د مشبوع، غير مشبوع او د مشبوع څخه جگ (مافوق مشبوع) محلولونو تر منځ کوم توپير شتون لري؟ څه ډول د محلولونو غلظت اندازه کيږي؟ داسې پوښتنو ته په دې شپږو کې کې ځوابونه ور لاندې کيږي.

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.

ګر نلاره

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.

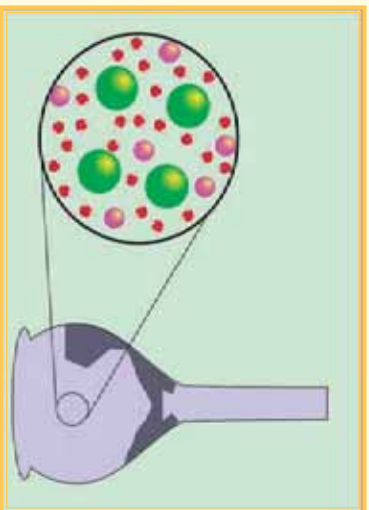
څه رنگه د $NaCl$ له حل کیدلو څخه په اوبو کې متجانس مخلوط جوړېږي؟

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 کېدونکي 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.

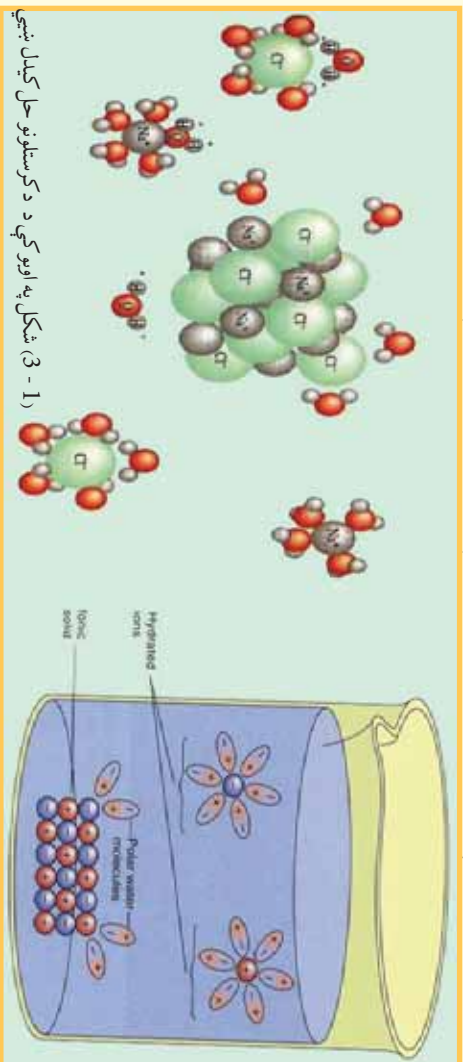
حل کوونکي ماده (solvent): د محلول هغه برخه ده چې په خپل ځان کې د حل کېدونکي مادي د حل کیدو وړتیا لري او هغه په کوچنیو برخو توپه کوي.

1-3 : 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

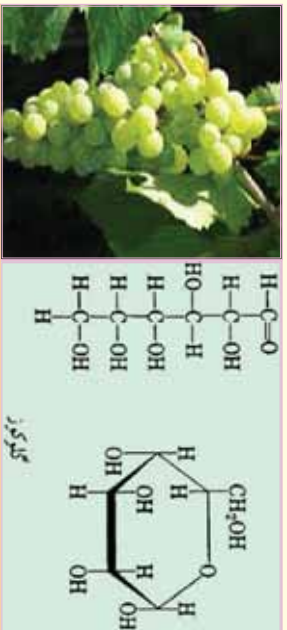
شي، د ځينو مرکبونو د ماليکولونو اړيکې اشتراکي وي چې د هغوی بیلگه کېدای شي Cl_4 , NH_3 , I_2 او د هغوی وړاندې کړې شي. تاسې هم پوهېږئ چې په ځينو ماليکولونو کې اړیکې اشتراکي قطبي دي چې د هغوی بیلگه کېدای شي د اوبو H_2O او امونیا NH_3 وړاندې شي؛ په داسې حال کې چې H_2 او CH_4 او داسې نور کې غیر قطبي اړیکې دي. که چېرې حل کوونکي د مایع حالت ولري، د هغه د ماليکولونو په منځ کې ضعیفه قوه شتون لري او د دوی د ماليکولونو په منځ کې د قواو ډول د ماليکولونو قطبيت (Polarity) پورې اړه لري.

د محلول د جوړېدو وروسته د حل شوې مادې ذرې په متجانس ډول د حل کوونکې مادې د ذرو په منځ کې ویشل کېږي او دا ویشل کېدل د حل شوې مادې د ذرو او محلول د ذرو په منځ کې د جذب د قواو تابع دي؛ د بیلگې په ډول: د $NaCl$ په ماليکول کې د Cl^- او Na^+ د ایزونو ترمنځ ډیره غښتلي قوه په کرسټلې شبکه کې موجوده ده؛ خو سره د دې هم کله چې د $NaCl$ کرسټلونه په یو ګلاس اوبو کې واچول شي، سودنیم کلوراید په اوبو کې حل کېږي او د Cl^- او Na^+ ایزونونه یو له بل څخه جلا کېږي، د انرژي هغه سرچینه چې Cl^- او Na^+ د ایزونو د جلا کېدلو لامل ګرځي، کوم دي؟ څرنگه چې په (1 - 3) شکل ښودل شوي



زنځيرې فارمول

حلقوي فارمول



(1 - 4) شکل د ګلوکوز ماليکولي جوړښت

کې په اسانۍ حلېږي، سره د دې چې د H_2C او H_2O اتومونه یو له بل سره په خپل منځ کې اشتراکي اړیکه لري، د ګلوکوز حل کېدل په اوبو کې د حل کوونکې (اوبو) او حل شوې مادې (ګلوکوز) کې د OH^- - د ګروپونو د شتون له کبله دي چې د اوبو او ګلوکوز د ماليکولونو په منځ کې د هایدروجنې اړیکو په جوړېدو پاتی ته رسېږي او د ګلوکوز د ماليکولونو 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 زیاتو 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 سپینې 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

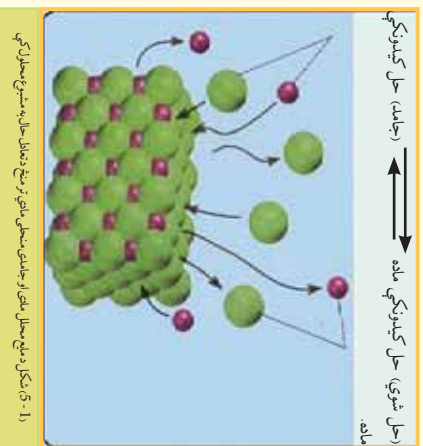
1-5: مېشوع او غیر مېشوع محلول

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.

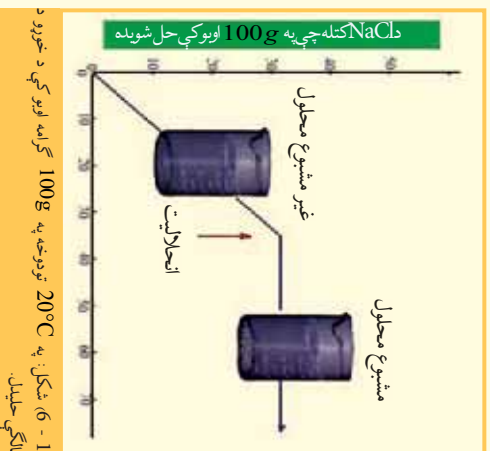


که چېرې د خوړو جامده مالګه (NaCl) په اوبو کې واچول شي، د Na^+ او Cl^- ايونونه د خوړو د مالګې د کرسټونو سطح خوشې کوي او په خپله د حل کوونکي په منځ کې حرکت کوي، ځينې وخت د دې حل شوو ايونونو څخه د کرسټال د سطحې سره ټکر اوپه هغه ځای کې پاتې کېږي، کله چې جامد مواد



ډیر زیات حل شي او د حل شوو ايونونو غاښت زیاتوالی ومومي، د ايونونو او کرسټونو په منځ کې ټکرونه نور هم زیاتېږي او په پای کې داسې حالت ته رسیږو، د هغو ايونونو چټکتیا کوم چې د کرسټل سطح پرېښي او محلول ته ولاړدي، د هغو ايونونو چټکتیا سره برابري کوم چې د کرسټالونو سطحې ته بیرته راځي، په دې حالت کې د کرسټونو د انحلالیت 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 ډیره زیاته اندازه پکې په خپل ځان کې حل کړې وي د

مشبوع محلول په نوم یادېږي.



(1 - 5) شکل په مشبوع محلول کې د جامد منحلې مادې او د همدې مادې مانع حالت د تعادل په حالت کې د حل کېدونکې مادې د حل کېدلو او تېلور کېدلو چټکتیا په محلول کې مساوي ده. څرنگه چې موخکې ولیدل د یو قاشقه د خوړو مالګې په یو ګلاس 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 غیر مشبوع محلول په نوم یادېږي.

د حلېدونکې مادې ټاکلی کچه چې د تودوخې په ټاکلې درجې کې د مشبوع محلول د لاس ته راوړلو لپاره په کاروړل کېږي، د انحلال په نوم یادېږي. د تودوخې په ټاکلې درجه کې د یوې جامدې مادې انحلال د هغې مادې لوړه اندازه ده کوم چې په 100 گرامه اوبو کې حل کېږي. د مشبوع او غیر مشبوع محلول ترمنځ اړیکه او د خوړو د مالګې حلیله په (1 - 6) شکل کې ښودل شوي دي.

6_1: له مشبوع څخه لوړ محلول

څرنگه چې په (1 - 2) جدول کې لیدل کېږي، د ډیرو زیاتو جامدو موادو انحلال د تودوخې د درجې په لوړوالي زیاتېږي. که چېرې یو مشبوع محلول چې د هغه حلیله د تودوخې د درجې په زیاتوالي زیات شوي وي، خو دا محلول سوړ کړای شي، څه به ولیدل شي؟

د سپړېدو په پایله کې به حلیله کمېږي او د حل شوې مادې هغه زیات کچه چې د تودوخې د زیاتوالي له کبله حل شوې وي، بیرته په محلول کې ښکته کېښي او د تودوخې په ټیټو درجو کې د مشبوع محلول د جوړېدو لامل کړي؛ ځینې 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 ليدنې وليکئ.
- ددې 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 ټيټ 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 به ټيټ لږه انرژي ولري.

1- 8. ايووني محلول

د بيلابيلو ايوني مرکبونو انحلال په اوبو کې يو له بل څخه د ليدلو وړ توپير لري؛ د بېلگې په ډول: د څوړو 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 ايوني 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 یوشان 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 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 یوشان 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 کوونکي کې د موادو د انحلال اندازه				د انحلال ځانګړتیاوې
د تودوخې درجې په °C				مړکب
100° C	60° C	20° C	0° C	
733	440	216	122	AgNO ₃
-	20.94	3.89	67.1	Ba(OH) ₂
487	287	204	179	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
0.07	0.121	0.173	0.89	Ca(OH) ₂
56.3	45.8	34.2	28.0	KCl
206	176	144	128	KI
128	98.4	83.5	69.2	LiCl
0.85	1.01	1.33	1.54	Li ₂ CO ₃
39.2	37.1	35.9	35.7	NaCl
180	122	87.6	73	NaNO ₃

حل ېې کړۍ فعالیت:

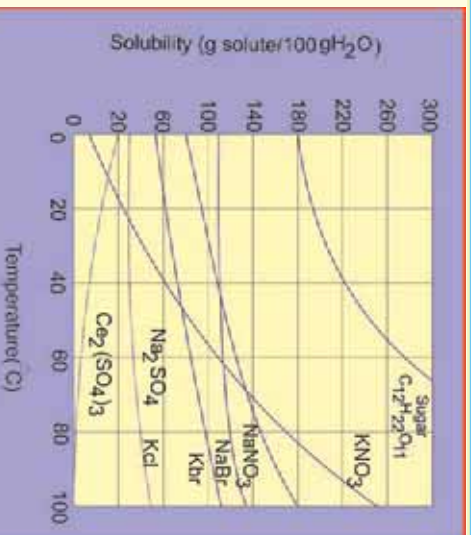
د 7-1 گراف په پام کې نیولو سره لاندې پوښتنو ته ځواب وړاندې کړئ،

1 - که چیرې وضوئ 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 وضوئ 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؟



7-1 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 CaCl_2 10% محلول کې پیداکړي، د CaCl_2 مالیکولي کتله 111 ده او حل کوونکې ماده اوبه دي.

حل:

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

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

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

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

$$n_{\text{CaCl}_2} = ?$$

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



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 ټولنيز خو پر کتلې (د محلول کتله)

د تقسيم څخه عبارت ده؛ يعنې:

$$W_1 = \frac{m_1}{m_1 + m_2 + \dots m_i}$$

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 ټولنيز خو 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:

$$W_1\% = \frac{m_1}{m_1 + m_2 + \dots m_i} \cdot 100$$

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

حل:

$$W_1\% = \frac{m_1 \cdot 100}{m_1 + m_2 + \dots m_i}$$

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

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

$$500/0g - 22/5g = 477/5g \text{ د محلول کتله} = \text{د اوبو کتله (H}_2\text{O)}$$

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 د حل شوي مادې د مقدار د محلول له یو واحد حجم څخه عبارت دی:

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

د حل شوي مادې مولونه په یو لیتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د مولر (moler) په نوم یادېږي. کله چې د

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

په یو لیتر محلول کې حل شوی وي، محلول 0.1 مولره (1 decimeter) دی.



فعالیت

د یو مولر محلول لاس ته راوړل

د اړتیا وړ مواد او سامان: د خورو مالګه، مقطرې اوبه، ژوره بالون او مینخلو پوتل.

کړنلاره: د خورو د مالګې یو مولره محلول، یو مول NaCl په یو لیتر محلول کې لري او د 1M NaCl په شکل لیکل کېږي چې M د مولاريتي سمبول دی، دا محلول د 58.5g NaCl (یو مول) خورو مالګې د حل کیدلو په پایله کې په لیتر

1.00L) محلول کې لاس ته راځي.

a. د 58.5g, NaCl په یو لیتره

فلاسک کې واچوئ.

b. وروسته دا جامده مالګه په اوبو کې

حل کړئ.

د دې محلول د کښیناستلو د چټکتیا لامل

څه دی؟

کوم ټول محلول به د مسبوغ محلول

د کښیناستلو څخه وروسته په لاس

راځي؟



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

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

د مولاريتي غلظت کېدای شي چې د نسبت اویا لاندې 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 تیزاب په 4L لیتره محلول کې شتون لري، د دې محلول مولري غلظت محاسبه کړئ، د
گوګرو تیزاب مالیکولي کتله 98 ده.

حل:

$$\begin{aligned} m &= 196g \\ V &= 4L \\ M &= 98 \\ C_M &=? \\ C_M &= \frac{m \cdot 1000 \text{ mL} \cdot \text{moler}}{M \cdot V} \\ C_M &= \frac{196g \cdot 1000 \text{ mL} \cdot \text{moler}}{98g \cdot 4000 \text{ mL}} = 0.5 \text{ moler} \end{aligned}$$

4 - د نارمالي غلظت

د نارمالي غلظت عبارت دحل کيدونکي مادي معادل - گرام (Eq - g) د محلول په يو واحد حجم کې دی:

$$\begin{aligned} C_n &= \frac{Eq - g}{V} \\ \text{د نارمالي يا دمول - معادل غلظت د مقياس اندازه کولو واحدونه کيدای شي چې } \frac{Eq - g}{m^3}, \frac{Eq - g}{dm^3}, \frac{Eq - g}{L} \\ \text{که چېرې د حليدونکي مادي د معادل - گرام اندازه په يو ليتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د نارمل Narmal په نوم يادوي:} \\ C_n &= \frac{Eq - g}{Li} = \text{Narmal} \end{aligned}$$

که چېرې د حليدونکي مادي يو معادل - گرام په يو ليتر محلول کې حل شوی وي، محلول د يو نارمله غلظت لرونکی دی او که $Eq - g = 0.01$ منخه ماده په يو ليتر محلول کې حل شوي وي، محلول د $0.01N$ يا $1C_N$ غلظت لري. د نارمالي غلظت کيدای شي چې د نسبت، تناسب او يا د لاندي 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 ماليکولي کتله 98 ده.

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

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

$$m = 196g \quad Eq - g = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98}{3} = 32.6$$

$$M = 98 \quad C_N = \frac{196 \cdot 1000 \text{ mL} \cdot \text{Naler}}{32.6g \cdot 500 \text{ mL}} = 12N$$

$$C_N = ?$$

5 - د مولالي غلظت: مولالي غلظت عبارت د حل کيدونکي مادي د مولنو اندازه د محلول په يوه واحد کتله کې دی.

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

د مولاليتي غلظت د اندازه کولو واحدونه کېدای شي $\frac{\text{mol}}{\text{mol}}$ ، $\frac{\text{mol}}{\text{g}}$ ، $\frac{\text{mol}}{\text{mg}}$ 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 کيدونکی 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 اويا 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 شمېر 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 يوواحد 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 پايې 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 وړليدنې رانښتي چې يو محلول مشبوع دی؟
3. دکومي ساده قاعدې د انحلال وړاند وينه 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:

د تودوخې 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 نايترېت 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 نايترېت په 100g اوبو کې د تودوخې په 40°C ورزيات شي، څه به واقع

شي؟

5. خرنګه به د سډيم سلفيټ (Na_2SO_4) 6.5% محلول چه په هغه کې 45.0g سډيم 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 سډيم 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 سډيم 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 سډيم هايډروکسيډ 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 اړتيا ده؟ 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 سډيم هايډروکسيډ 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 ديو محلول د جوړولو لپاره

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

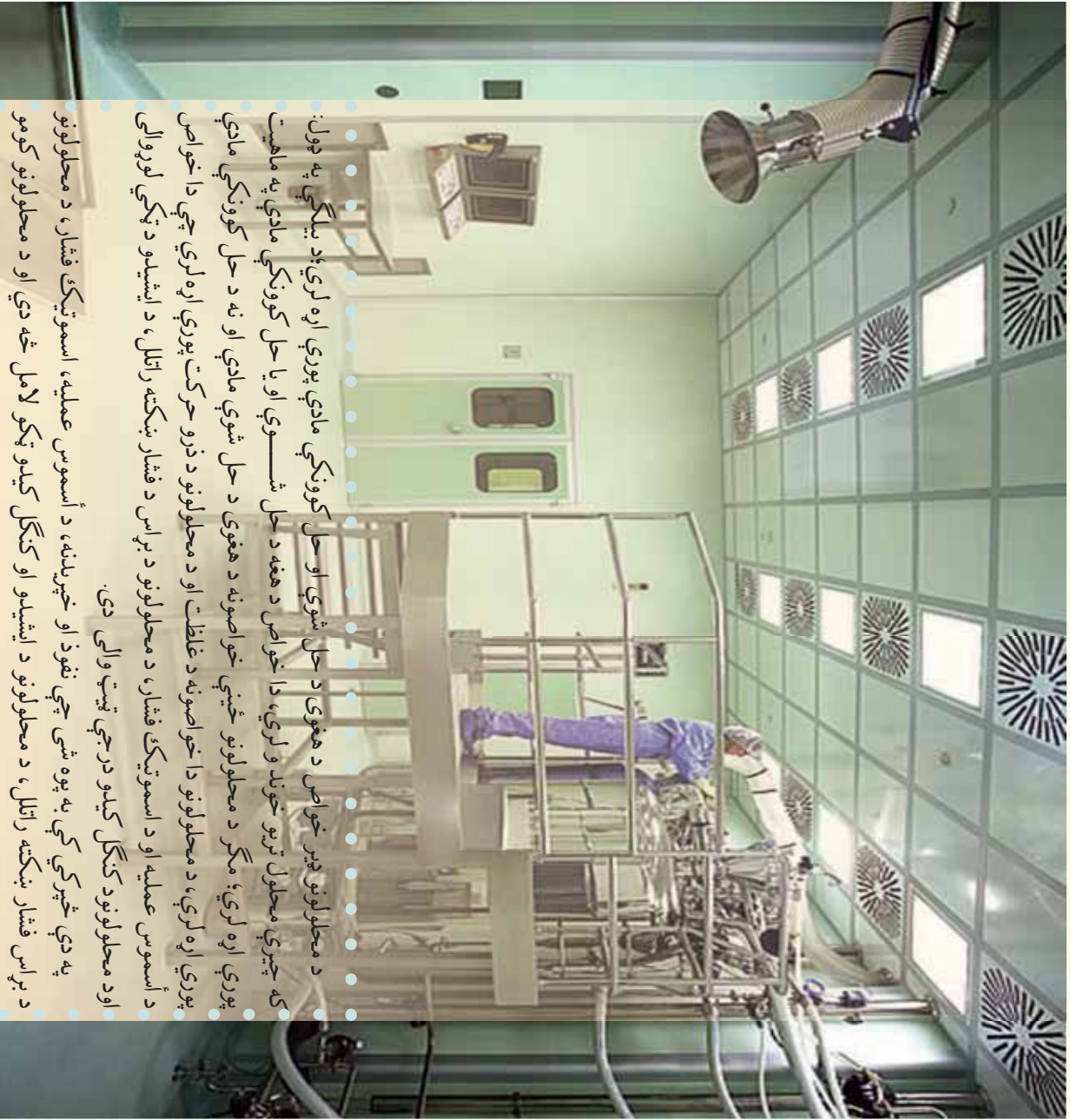
14. دهغه محلول مول فرکشن محاسبه کړئ کوم چې د 1.00mol مالګي غليظ تيزاب (HCl) او

1.31mol 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 چیرې محلول تریو خوند و لري، دا خواص د هغه د حل شوې او یا حل کونکې مادې په ماهیت پورې اړه لري؛ مګر د محلولونو ځینې خواصونه د هغوی د حل شوي مادې او نه د حل کونکې 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:



(1-2) شکل: 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 دیفیوژن د موادو د زیات غلظت څخه د هغوی د لږ غلظت په لور ترسره کېږي. پورته (2-1) شکل په محلولونو کې د دیفیوژن عمليې رانښيي: څرنگه چې په پورتنۍ شکل کې لیدل کېږي، په اوبو کې د پوټاشیم پرمنگنیټ (KMnO_4) ذراتولو له 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 پرمنگنات 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 لوازم او مواد: بیکر، د تېرولو میله، قیف، د فلتر کاغذ، نیل توپیا، د سفتر پوډرا اومقطبي اوبه

ګولاره: یو بیکر ترنیمالي برخې د اوبو څخه وټ کړئ او په هغه باندې لږڅه نیل توپیا او د سفتر د پوډرو محلول ور زیات 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.



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

2-1: د اسموس عملیه او د اسموټیک 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 د تیریدو اجازت نه ورکوي، په رښتني توګه د اسموس عملیه د یو لوري له خپریدو څخه عبارت ده.

اسموټیک 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 ټیټ فشار لاندې دی، هڅه وي. همدا وارده شوې قوه د سطحې په یوواحد باندې، په محلولونو کې د اسموټیک 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 کورنۍ نل تیر شوي دي، دانل د ښښه یې ټیوب په واسطه د سیمابي مانو متر سره تړل شوی دی، د اسمومتر په غشا لرونکې لوښي کې چې د محلول اسموټیک 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، دننه د بهیر په پیل کې خالصه حل کوونکي د تش 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 ټیوب کې لوړېږي او په هغه کې هایدروستاتیکي فشار په پرله پسې زیاتېږي، منځته راغلی هایدروستاتیکي فشار په پایله کې د تیریدنې (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 ټیوب کې د مایع لوړیدل درېږي او اسموټیک فشار چې د اسمومتر درجه لرونکی مانومتر ښیي، د تجربې لاندې محلول د فشار څخه عبارت دی.

د رقیقو محلولونو د اسموټیک 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 د یوشان فشار او تودوخې له شرایطو

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

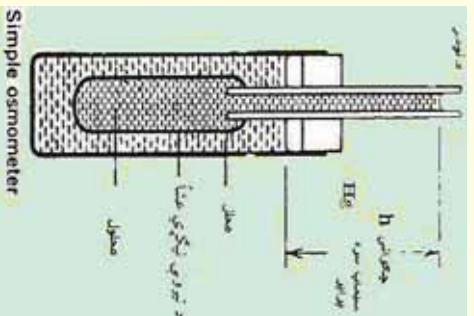
لاندي، د مساوي شمیرو ذرو لرونکي دي.

$$P = CRT$$

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

په دې فورمولونو کې P د محلولو اسموټیک 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 وانت 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 ډیالزما اسموتیک فشار ټاکلی دي چې په $700 - 800 \text{KPa}$ 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 د $4.9 \text{KPa} - 3.5$ سره مساوي دی. د اسموس عملیه او د اسموتیک فشار د ښاتنو په وده او پامېست کې بنسټیز رول لري، اسموتیک فشار په ښاتنو کې د رېښې څخه تر پورتینو څوکو پورې د یو څخه تر 5 میګا پاسکال پوري بدلون مومي؛ داسې چې په رېښو کې یو میګا پاسکال او په پاڼه او گل کې 5 میګا پاسکال دي.

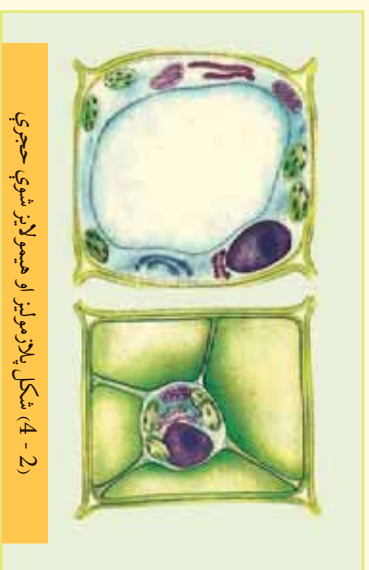
ایزو تانیک، هایپر تانیک او هایپوتانیک محلولونه

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 د کوم محلول غلظت او اسموتیک فشار د ستندرد او د 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 د هغو 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 د هغوی د Hemolysis لامل ګرځي چې حجرې پړسیږي او په پایله کې حجرې چوري او له منځه ځي.



شکل (2-4) پلازمولیز او هیمولایز شوي حجرې

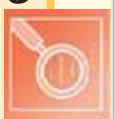
(2-4) شکل هیمولایز او پلازمولایز شوي

غیر نارمل حجرې ښیي:

په طبي عملیاتو کې د څو جزبي 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.

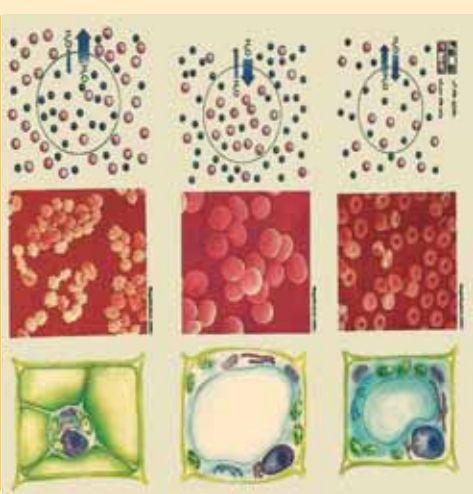
پختوړګي ډیر ښه عالي دستګاوې دي چې د هغوی مهمه وظیفه د میتابولیزم ډیپیر د وړوستیو محصولاتو لري کول دي، دا بهیر د اسموس د عملیې په واسطه ترسره کېږي.

پختوړګي د اوبو اندازه په اورګانیزم کې تنظیموي، په دې بهیر کې د پختوړګو 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 پختوړګو 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 پختوړګو کې د لږو اوبو د وتلو لامل ګرځي.



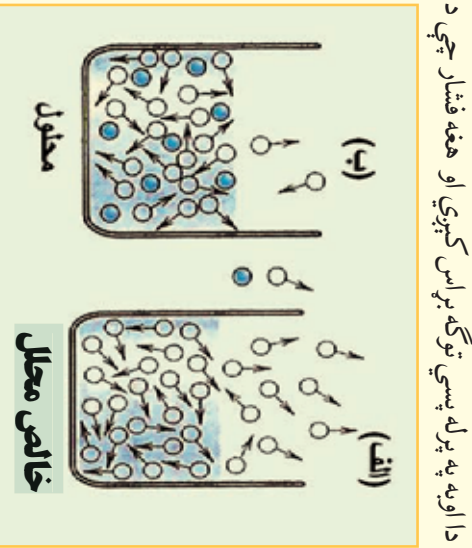
فعالیت

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 ټیټېدونکو موادو سره

که چېرې په یو لوبڼې کې لږ څه 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 ټیټېدونکو 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 ټیټېدونکي 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 کوونکي د براس فشار د حل شوي مادې په شتون کې په نړي نه
 نښتدونکي محلولي موادو کې د خپرنې لاندې ونیول؛ نږدې په لاس راوړل چې د محلول د براس فشار د نه
 نښتدونکي مادې په شتون کې نیغ پر نیغ د حل کوونکي مادې په غلظت پورې اړه لري:

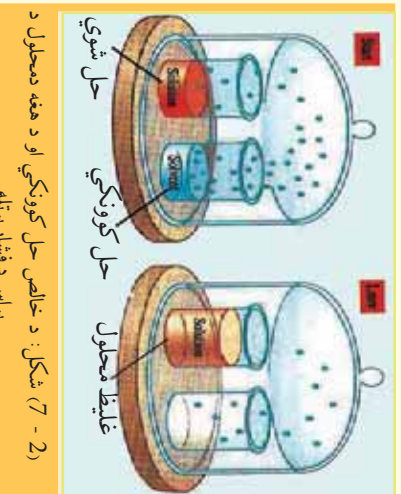
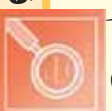
$$P = P_o N_1$$

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

$$\begin{aligned} P &= P_o (1 - N_2) & N_2 &= \frac{P_o - P}{P_o} \\ P &= P_o - P_o N_2 & P_o - P &= \Delta p \\ P_o N_2 &= P_o - P & N_2 &= \frac{\Delta p}{P_o} \end{aligned}$$

پورتنی فورمول د راولت د قانون توضیح کوونکی دی او داسې ویل کيږي: د حل کوونکي د نسبې 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



(2- 7) شکل: د خالص حل کوونکي او د هغه دمحلول د
 براس د فشار پرتله

الف- په درې بیلابیلو لوبښو 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 بدلونونه 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 لرونکې وي؟ که چیرې د هغه حل کوونکي ماده اوبه او د خورو د
 مالګې $NaCl$ مالیکولي کتله 58.5 سره مساوي وي.

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

$$\begin{aligned} W\% &= 2\% & N_{NaCl} &= \frac{m/M}{m/M + m/M} = \frac{2g/58.5g \cdot mol^{-1}}{2g/58.5g \cdot mol^{-1} + 98g/18g \cdot mol^{-1}} \\ m_{NaCl} &= 2g & N_{NaCl} &= \frac{0.0342mol}{0.0342mol + 5.44mol} = 0.062 \\ m_{H_2O} &= 98g & N_{NaCl} &= \frac{\Delta p}{P_o} & \Delta p &= N_{NaCl} P_o = 0.062 \cdot 101.3kpa = 6.28kpa \end{aligned}$$

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 لاندې 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 ته دومره تودوخه ورکول شي کوم چې دهغوی ددرو ترمنځ دننه فشار دباندي فشار سره مساوي شي.

فعالیت

د محلولونو د ایشیدو د ټکي پیدا کول

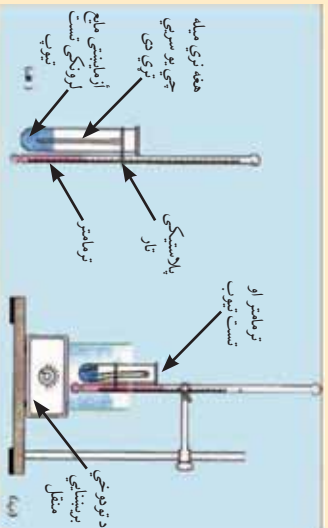
د اړتیا وړ سامان او لوازم: پیټ، د ښورولو یوه میله، تست تیوب، فلزي ښونکي پايه، الکولي خراغ او یا دینسن خراغ، NaCl ، KNO_3 ، CaCl_2 د بورې یو مولره محلول، د بورې یو مولره محلول، ددې لامل گرځي چې محلولونه ته دومره تودوخه ورکول شي کوم چې دهغوی ددرو ترمنځ دننه فشار دباندي فشار سره مساوي شي.

ګډلاره:

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 برخې یې پورته خړا ته وي.

2- په یو 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 ځنډه څخه پرته د ترمومتر درجه ولولئ او یادداشت یې کړئ، خپلې لیږنې په ټولگي کې وولایئ:

په ترمودینامیکې 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.

حل:

$$\Delta T_b = EC_m$$

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

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

$$\Delta T_b = T_2 - T_1$$

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

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 پرتله 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 ترمودینامیکي لارو پر بنسټ تر لاسه شوې 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 مولاليتي غلظت سره نېغ تناسب لري؛ يعنې:

$$\Delta T_f = K C_m$$

$$\Delta T_f = K C_m$$

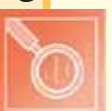
$$\Delta T_f = i K C_m$$

$$\Delta T_f = i K C_m$$

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

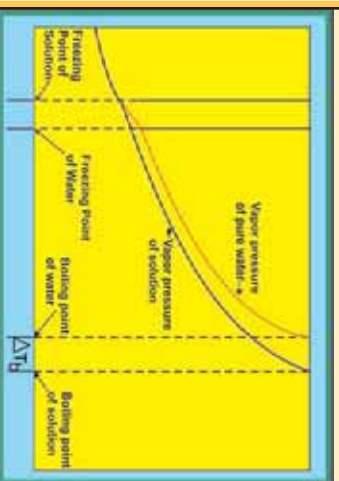
پوښتنه: د گلوکز دوه مولره محلول به د تودوخې په کومه درجه کې په ایښودو راشي؟ د اوبو ایلیو سکوپیک ثابت $\frac{1.06^\circ\text{C}}{\text{mol}}$ دی.

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 دمحیطې فشار یو اتموسفیره پام کې ونیسي)

د منحلې مادې ډول	بوره	بوره	سودیم کلوراید	سودیم نایتریت	کلسیم کلوراید
غلظت 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 منحلې مادې د ذرو د مولونو شمیر					



شکل (10-2) د محلولونو د ایښودو او کنگل کېدو د درجو اود غلظت تر منځ 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 ټیټیدو سطحه او د بورې یو مولره محلول د خالصو اوبو د کنگل کیدو د ټکي د 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

محلول	$E_b(^{\circ}C)$	$K_f(^{\circ}C)$	د ایشیدو درجه ($^{\circ}C$)	د کنگل کیدو درجه ($^{\circ}C$)
اوبه	0.51	1.86	100	0
CCl_4	5.03	30	76.5	-22.99
$CHCl_3$	3.63	4.70	61.2	-63.5
C_6H_6	2.53	5.12	80.1	5.5
CS_2	2.34	3.83	46.2	-111.5
	2.02	1.79	34.5	-116.2
$C_4H_{10}O$	5.95	40	208.0	179.8

د ایلیو سکویک او کریوسکوپیک په طریقو کرلاي شی د منحلې مادې مالیکولي کتله پیدا کړئ، څرنگه چې $\Delta T_f = K C_m$ او $\Delta T_f = \frac{m \cdot 1000g \cdot molal}{M \cdot m}$ دي؛ نو:

$$\Delta T_f = K \cdot \frac{m \cdot 1000g \cdot molal}{m \cdot M}$$

$$M = \frac{K \cdot 1000g \cdot molal}{\Delta T_f \cdot m}$$

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 $^{\circ}C -0.280$ درجو کې کنگل شوې وي. ($K = 1.86$)

حل:

$$M = \frac{K \cdot 1000g \cdot molal}{\Delta T_f \cdot m}$$

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

$$M = 340g / mol$$

$$M = 340amu$$

2-2: الکترولیت او غیر الکترولیت 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 الکتروليت محلول په نوم یادېږي. الکتروليتي مواد په الکتروليت 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 الکتروليت محلولونې برېښنايي هدايت يو د بل سره پر تله شوي دي، الکتروليت او غیر الکتروليت 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 الکتروليت په نوم یادېږي او د هغه محلول د غیر الکتروليت محلول په نوم یادوي په لږو کې، د غیر قطبي مالیکولي مرکبونو د حل کېدلو څخه او یا غیر قطبي محلل څخه حاصل شوي، د غیر الکتروليت په نوم یادېږي، ځکه په همداسې مالیکولونو کې آیونونه نه تشکيلېږي 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 الکتروليت او غیر الکتروليت محلولونو ترمنځ د کولېگاتيفو خواصو توپیر د الکتروليتيکي 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 الکتروليت دي چې د حل کېدلو په وخت کې په چارج لرونکو آیونونو توپه شي، د آیونونو کثرت او چارج د الکتروليتي او توپه شو موادو خواصو پورې اړه لري.

2 - کېدای شي چې الکتروليت 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 الکتروليت موادو کیفیت او څرنگوالي راښيي.

د توپه کېدو درجه دتوپه شوو مالیکولونو د شمیر ویشل پر الکتروليتي مادې 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 $\alpha \Rightarrow 1$ ته نږدې شي، دا الکترولیتونه قوي وي او که چیرې الکتروليتي مواد ضعیف وي $\alpha < 1$ ده.

د الکتروليتي 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 اسټيک 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 $\alpha \ll 1$ 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 چې 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 پېښل، د ایشیدو درجې لوړیدل 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 هایدريشن د تودوخې ثابتوالي، دقوي القايي په واسطه د قوي تیزابونو د خنثۍ کولو تودوخه، د فزیکي محلولونو خواص، د ځینو الکترولیتونو پرله پسې پوټه کیدل، د مالګو هایدرولیز او نور یې توضیح کړ.



فعالیت

د خپلي 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.

حل:

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



فعالیت

که چېرې 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}
$C_6H_5NH_2$	3.8×10^{-10}
PH_3	10^{-28}

K₂

Кб

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 مادي پورې اړه نه لري؛ بلکې د هغوی په غلظت او د ذرو له حرکت سره اړیکه لري دا خواص د کولیګاتيفو 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 مادي 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 نیمګړو 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 (Isotonic) 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 Hypertonic 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؛ دیلګې په ډول: د وښي څخه لږ وي، دا رنگه محلولونه یو له بل سره هایپوټانیک (Hypotonic) دي، د حجرو شتون په هایپوټانیک محلولونو کې دهغوی د Hemolysis لامل ګرځي.

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 مادي په شتون کې د حل شوي مادي دمولي برخې (مولي سهم) سره متناسب دی .

* د حل کوونکي د نسبي براس فشار تیتې کیدل چې حل شوي ماده یې لامل ګرځي، 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 ګرځي 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 رڼې او يا مسـولاليتي 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 - هیڅ 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 - اسموتیک فشار ج - الف او ب د - هیڅ 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 - هیڅ یو

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

الف - هایپرتانیک ب - هایپوتانیک ج - ایزوتانیک د - هیڅ 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 - هیڅ 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 کېدو په وخت په پارچه کېږي.

تشریحي پوښتنې:

- الف - ایزونزو ب - مالیکولونزو ج - ائومونزو د - کیونونزو
- 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 دټیټیدو 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 - 6.15torr د هیموګلوبین کتله $6.86 \cdot 10^4$ ده، د هیموګلوبین څومره اندازه په 100mL ملی لیتره محلول کې حل شي چې د اسموتیک فشار یې په 25°C تودوخه کې ورسیږي؟
- 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 اغیزه لري چې د هغو بیاگه کېدای شي کنستونه 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 چیرې په لومړي سر کې تعامل د 0.1 mol/L بیوتایل کلوراید سره پیل کړو، پرله پسې دنوموړي مرکب غلظت کمېږي، د تعامل دتر سره کیدو په بهیر کې دیوتایل کلوراید د غلظت بدلون دپایلې نمونې اخیستلې شوې دي او په (3- 1) جدول کې لیکل شوي دي.

$$\text{چټکتیا} = \frac{-\Delta[C_4H_6Cl]}{\Delta t} = \frac{C_4H_6Cl \text{ د غلظت بدلون}}{\Delta t} = \text{منځنۍ چټکتیا}$$

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_6Cl په غلظت کې کمښت راغلی دی. د ډیر لږ بدلون لپاره د δ علامه (د فرسیال د علامې) په کار ورل 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 ټیټېږي، نو منځنۍ چټکتیا د وخت په دې شیبې کې په لاندې ډول لاس ته راځي:

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

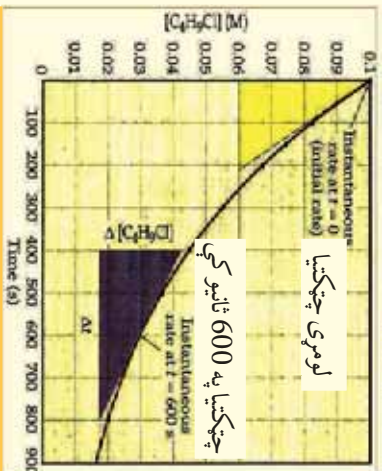
نوري چټکتیاوې د وخت د بدلون او د لومړنیو مولو غلظت د بدلون پر بنسټ په (3- 1) جدول کې لیکل شوي دي؛ څرنگه چې په دې جدول کې لیدل کېږي، منځنۍ چټکتیا د وخت په تیریدو او بدلون سره په پرله پسې توگه ټیټېږي او په پای کې داسې وخت رسیږي چې دا چټکتیا ثابت پاتې کېږي.

(3- 1) جدول C_4H_6Cl او اوبو د تعامل اړونده پایلې

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

د پورتنۍ جدول پایلې کیدای شي چې د لاندې گراف په بڼه وړاندې شي، په دې گراف کې C_4H_6Cl

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



شکل (1 - 3) د وخت سره سم د بیرونی کورنید غلظت ښیي

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

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

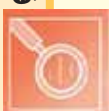
$$= \frac{0.017 - 0.042}{800 - 600} = -6.2 \cdot 10^{-5} = \text{د مماس د لیک میل} = \text{چټکتیا په } 600 \text{ sec کې}$$

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 یوه 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 دغلظت داندازه 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 بیلد 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 مادي په ډول او د هغې په غلظت پوهیږئ. بله لاره، د ریاکټي دستگاه ګانو څخه ګټه اخیستنه ده؛ لکه د فوټو الکتریکي او سپکټر بیژندښي له حجروي څخه عبارت ده. سر ښیر پر دې نوري لارې هم شته چې د غلظت ټاکل د یو میلیونم حصې په حساب په یوه ثانیه کې تر سره کیږي.



فعالیت

دفاعملونو د چټکتیا څیړل

د برومین او فارمیک اسید د محلولونو ترمنځ په ثابت تودوخه کې یو پر 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:



سور رنگه	بې رنگه	بې رنگه	بې 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:

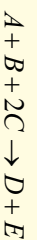
- 1- د دوو پورتنیو نوموړو حالتونو منځنۍ چټکتیا لاس ته راوړئ، آیا دهغوی تر منځ کوم توپیر شته؟
- 2- د تعامل منځنۍ چټکتیا د HBr د تولید پر نسبت په لاس راوړئ.
- 3- د Br_2 د لگښت او د HBr د تولید لپاره د تعامل د غلظت او د وخت گراف رسم کړئ.

3- د دفاعملونو د چټکتیا معادله

څرنګه 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 اود چټکتیا د قانون ترمنځ اړیکه شتون ولري.

4- د تعامل درجه

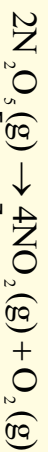
که چېرې د لومړنیو موادو د غلظت توانونه د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په معادله کې یو ډبل سره جمع شي، د کیمیاوي تعامل درجه لاس ته راځي، که چېرې د تعامل درجه د تعامل د یو جز په نسبت په پام کې وي، توان د تعامل د چټکتیا په معادله کې د هماغه جز غلظت څخه عبارت دی؛ د بیلګې په ډول:



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

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

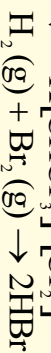
نو پر دې بنسټ په عمومي ډول تعامل دریمه درجه (3 = 1 + 2) دی، د A له نظره لومړۍ درجه او د B له نظر دویمه درجه او د C له لحاظه صفر درجه دی، لاندې مثالونه وگورئ:



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



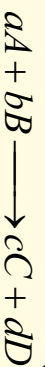
$$v = k[\text{CHCl}_3][\text{Cl}_2]^{\frac{1}{2}}$$



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

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 عمومي 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:

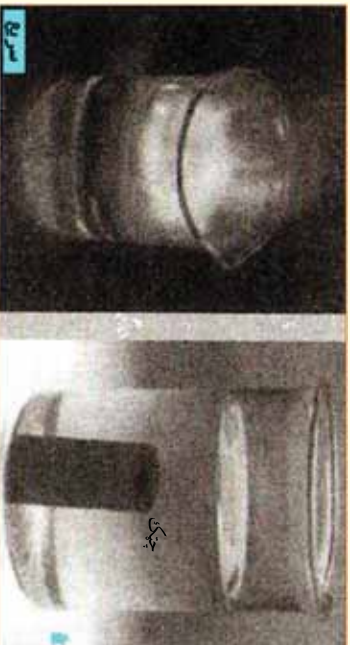
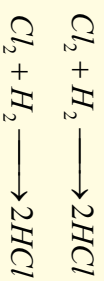
- د تعامل کورونکو موادو خواص
- د تعامل کورونکو مواد فزیکي حالتونه
- غلظت
- تودوخه
- کثافت

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 ښيي:



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



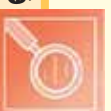
(ب) پوتاشيم په اوبو کې

(الف) اوسپنه په اوبو کې

په دې تعاملونو کې د هلو جنونو د 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 دادی 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^+ لومړنۍ غلظت په molar	د NO_2^- لومړنۍ 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 ځلي زیاتیدو او د NH_4^+ غلظت د ثابت پاتې کیدو له کبله، د تعامل چټکتیا درې ځلي 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:

چٽڪٿيا $V_0 = K [NH_4^+]^x [NO_2^-]$ لومرني

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

د پورتنی اړيکي دواړه خواوې لوگارتم نيسو، حاصل کيږي چې:

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

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

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

خړنگه چې $x = 1$ دی؛ نو کيدای شي چې دا پايله واخيستل شي چې ددې تعامل چٽڪٿيا نېغ بريښه د NO_2^- او NH_4^+ غلظت سره تناسب لري؛ خو کيدای شي چې داسې وليکل شي:

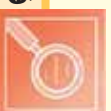
چٽڪٿيا $= K \cdot [NH_4^+] [NO_2^-]$

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

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

دلته K د چٽڪٿيا ثابت دی.

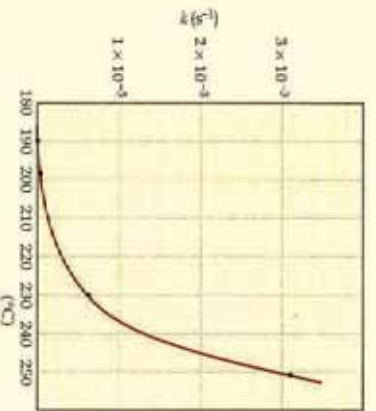
فعاليت



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 چٽڪٿيا د اړيکو ترلاسه کړئ، په افقي ستون کې چٽڪٿيا 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:

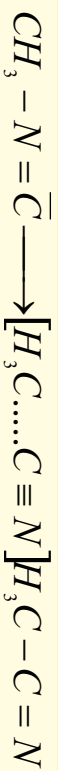
(3- 4) شکل د میتیل ایزونیتریل د لومړۍ درجې تعامل د چټکتیا دښتېر بدلونونو او د تودوخې د اغیزې ګراف



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

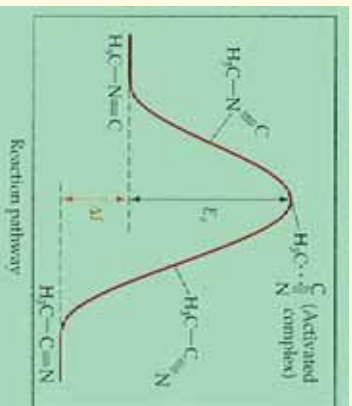
ارهنیوس (Arrhenius) په 1888 کال کې وړاندیز وکړ چې د هر تعامل د سرته رسولو لپاره لږڅه انرژي ته اړتیا لیدل کېږي. دا مطلب په یو ساده فزیکي مثال باندې توضیح کړو: یوه تپړه چې د A په سطح کې ده، د B دسطحې په نسبت ډیره زیاته پوښتیا لري (بې ثباته) لري؛ خو بیا هم د تپړې د لیږدولو لپاره د A له سطحې څخه د B سطحې ته لازمه ده ترڅو دا تپړه 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:



استیونیتریل د گاز په حالت کې

سره ددې چې $C-C$ ترمنځ اړیکه په استیونیتریل 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 ایرونیتریل د جوړښت بدلون لپاره ضروري انرژي نښې

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

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

3-7: د ارهینوس معادله

ارهینوس 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 ارهینوس 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 گازونو ثابت دي ، دا معادله رابیني چې $\log K$ او د $\frac{1}{T}$ ګراف د نیغ لیک سره سمون لري ، A (ثابته اندازه) 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 کوچنی کیږي او د تعامل چټکتیا د E_a خواته زیاتیږي . د ارهینوس 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 کیږي.

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 (K_1, K_2, T_1, T_2) او (E_a) چې 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 راوړی.

(3- 8) جدول د 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 رابښي.

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

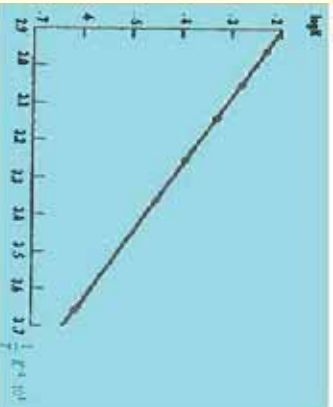
د $10gK$ د بدلونونو گراف د $\frac{1}{T}$ سره سم په (3- 9) شکل کې رسم شوی دی.

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

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

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

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



(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 $S \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \times 0.0234$ او په $500^\circ C$ کې $S^{-1} \times \text{md}^{-1} \times 0.750$ دی، د E_a قیمت په دغه تعامل کې محاسبه کوئ.

حل:

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

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

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

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

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

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

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.

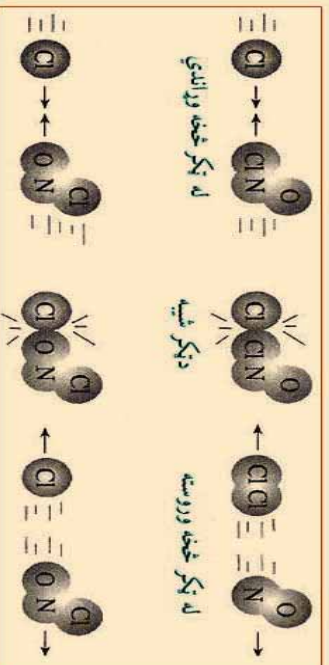
د تودوخې دهر 10°C په زیاتوالي د هایدروجن (H_2) او ایوډین (I_2) د تعامل چټکتیا زیاتیږي. (3 - 11)

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.

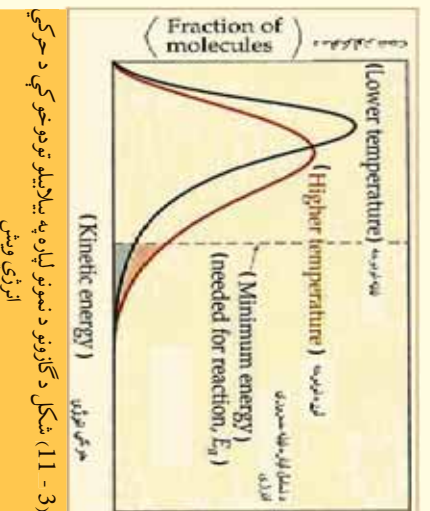


(3 - 10) شکل د ذرو ترمنځ لیکل او ټکرونه

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 شمېر لپاره په میلایلر 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 اهترزايي 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**

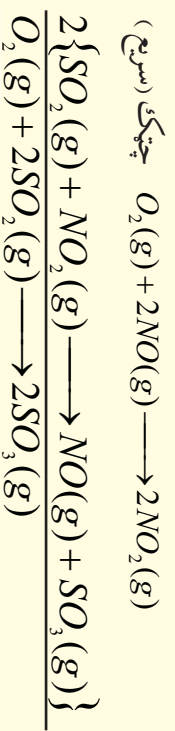
په کیمیاوي تعاملونو کې د ګلستونو شتون د تعاملونو د چټکتیا د زیاتوالي لامل کېږي. ګلستونه هغه مواد دي چې په تعاملونو کې برخه اخلي، تعاملونه چټک کوي؛ خو خپله نه مصرفیږي. په عمل کې ګلستونه د تعامل په یوه پړاو کې مصرفیږي او د تعامل په بله پړاو کې بیرته تشکیل کېږي، د الکترونو د هایدروجنیشن په تعاملونو کې نیکل 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.

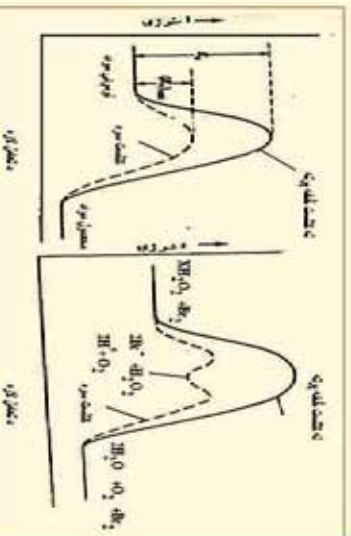
3 - 9 - 1: د ګلستونو ډولونه

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 دویږي لوړې انرژیکې مانع د شتون له امله (E_a لوړه) پورتنی یو پړاویز تعامل ډیر 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:



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


(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 (فزيکي) مقابل عمل، قوه او کيمياوي جذب (کيمياوي) مقابل عمل، څخه عبارت دي، څرنگه چې مخکې وویل شول: د الکينونو هايډروجنين شونې د نيکل او نورو فلزونو په شتون کې ترسره کېږي، نيکل هايډروجن د کيمياوي عمل پرمختګ ته د توکوڅي په واسطه په خپله سطحه کې جذبوي، هغه وړانګې چې د نيکل له گرمېدو څخه وروسته ازاديږي، دهايډروجن په ماليکولونو باندې لګېږي 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 ڇڏي د لاندني تعاملونو ڇڏهه به ڪوم پيو ڪي هومو جن ڪٽسٽ او په ڪوم پيو ڪي هترو جن ڪٽسٽ به 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.

ویرجی

- د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا او د لومړنیو موادو بدلون په محصورولو سره پراخه کیدی شي. د عبارت د تعامل میخانیکیت او په محصورولو سره د دندې د بدلیدو

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 دواړو 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 لار 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 مادې 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 برخې او خوا مرسته يې 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 درېيم څپرګۍ پوښتي څلور خوا به پوښتي

1- کيمياوي کينيتيک د کيمياوي تعاملونو چټکتيا او د څيړنې لاندې نيسي.

الف- ميخانيکيت ب- انرژي ج- تودوخه د- فشار

2- د تعاملونو په چټکتيا باندې موثر لامل عبارت دی له:

الف- د لومړنيو موادو ماهيت ب- محمولات

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 ځوابونه سم دي.
- 6 - هغه بهير چې تعامل د هغه لاندې سرته رسېږي..... تعامل په نوم يادېږي.
- الف- چټکتيا ب- بدلون ج- ميخانيکيت د- هيڅ يو
- 7 - کتلستونه 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 کتلستونه 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.

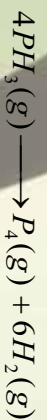
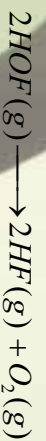
الف- جامد ب- مايع ج- مخلوط د- گازي

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

الف- ديارا 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 اتومو 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 (OP_3)^x (PO_3)^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 اتومو 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» $Z + A + B \longrightarrow$ په غرض لاندې فکتورونه د B د زیاتې اندازې شامل محلول

لیاره په لاس راغلي دی:

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

د تعامل درجه د A په بنسټ لاس ته راوړئ .

کیمیایي تعادل (Chemical Equilibrium)



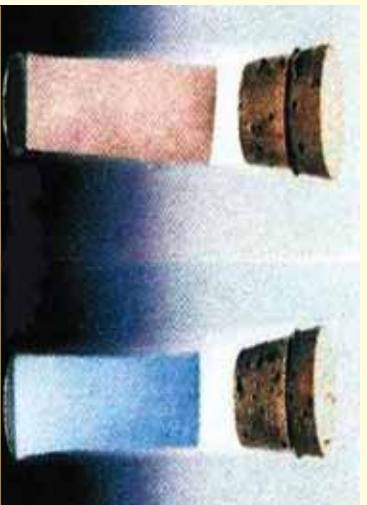
- دتر سره شورو تجربو دپایلو لاسته راوړنو ښودل ده چې ځنې کیمیاوي تعاملونه د تعامل کوونکو برخو د بشپړ تعامل برخه مخکې په ټپه درېږي او تعامل په بشپړه نه ترسره کېږي، ولې؟ کیمیاوي تعادل څه شی دی؟
- کیمیاوي تعادل په بل عبارت د کیمیاوي تعامل بهیر تعادل ته رسېدل څه مفهوم وړاندې کوي؟ څرنگه کولا شو وټاکو چې تعامل 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 دکو موځانګړتیاوو 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 دواړه پیدا کوي؟ د مشترک اړین 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 د هغه 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

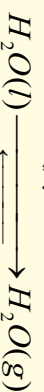
د $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ له وچولو وروسته چې په دوه تست تيوبو کې شتون لري، ایا د تست تيوب په خوله کې رطوبت لیدل کېږي؟

ب - د تعامل حالت

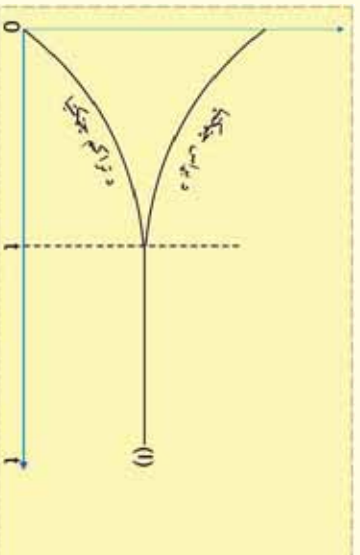
په فزیکي عملیو او کیمیايي تعاملونو کې تعامل منځ ته راځي چې هر یو یې لاندې په بیلابیل ډول څېړو.

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 جوړېدو د چټکتیا په پرتله ډیپړه ده؛ خو د یو ټاکلي وخت څخه وروسته د اوبو د براس



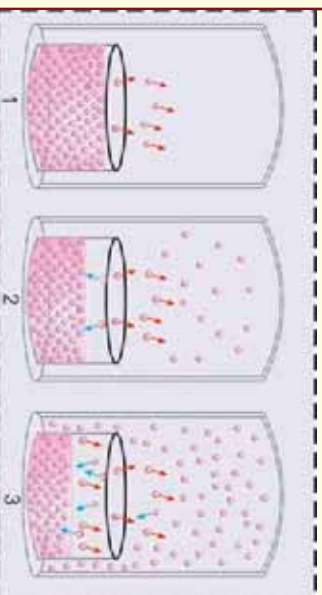
4 - 2 شکل د براس د عملیې د تراکم د چټکتیا سره مساوي کېدل او د ډینامیکي تعادل رامنځ ته کېدل

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 پټي 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 پر تله وړو 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 کتله ثابته پاتې کيږي. داسې تعادل د ديناميکي تعادل (Dynamic Equilibrium) په نوم يا ديري.

2 - کيميايي تعادل (Chemical Equilibrium)

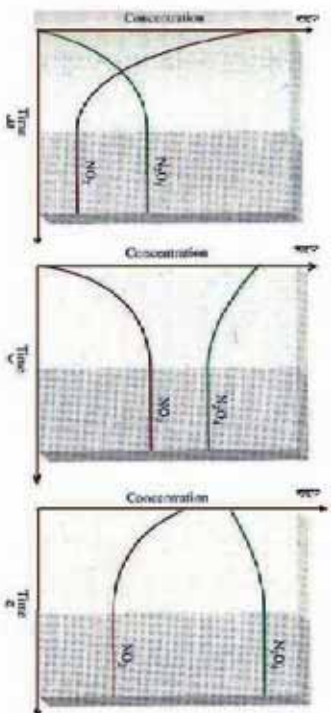
که چېرې N_2O_4 چې يو بې رنگه زهري گاز دی، په يو ټاکلې اندازه يو ښښنه بې سريټ لوبني کې ځاي پرځای شي، د لږ وخت په تيريدو سره به د لوبني دننه محيط ځانته نصوصاري سور رنگه بڼه غوره کړي، نو دا رنگ د NO_2 گاز دی چې د لوبني په دننه کې جوړشوی دی، کله چې لږ څه د NO_2 گاز N_2O_4 د تجزيې له امله منځته راځي، په عين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

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

ننگه 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 د بدلون گراف

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

د کیمیايي تعادل مهمي ځانګړتیاوي

- 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 ښایي توأان د رجعي تعاملونو په منځ کې ښیي.

4-2 د کتلې د اغیزې قانون او تعادل

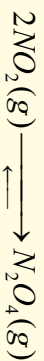
د سکندیا د هیواد ساینسي پوهانو هریو ګولډ برگ (Guldberg) او وراګ (Waage) یوه عمومي قاعده په رجعي تعاملونو کې د غلظت او د تعادل د حالت ځای پر ځای کیدلو لپاره رامنځ ته کړه، رامنځ ته شوي قاعده د کتلې د اغیزې د قانون او یا د تعادل د قانون په نوم یادېږي چې وایي: «د تعامل کوونکو د اجزاو څخه د یوه چټکټیا نیغ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

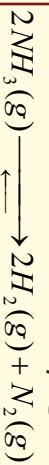


د امونيا د جوړېدلو د تعامل ثابت $K = 3.6 \cdot 108 \cdot mol^{-1} \cdot L^2$ دی:



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

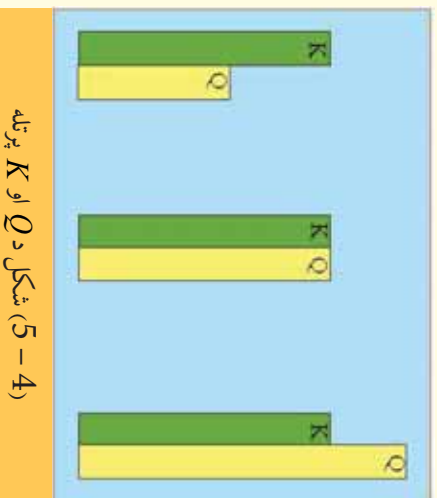
$$\frac{[NH_3(g)]^2}{[N_2(g)][H_2(g)]^3} = \frac{(2.00mol \cdot L^{-1})^2}{(1mol \cdot L^{-1})(2mol \cdot L^{-1})^3} = 0.5mol^{-2} \cdot L^2$$

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 باندني 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.



شکل د Q او K پرتله (4-5)

د تعادل د ثابت فورمول څخه هغه وخت ګټه 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 هېڅکله 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 ګډوډ نه کړي. موثر عوامل د غلظت بدلون، فشار، د تودوخې درجه او کتلست دي چې د تعادل د ګډوډیدو لامل ګرځي.

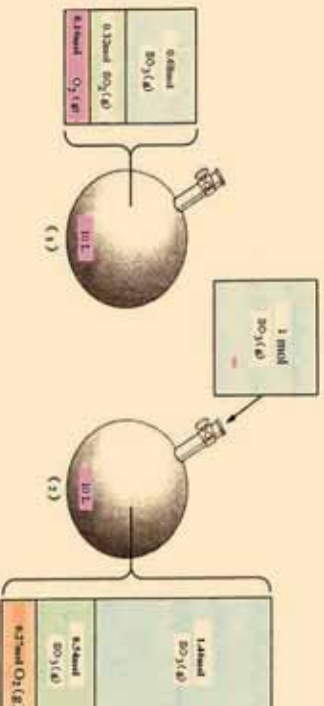


فعالیت

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 خټېزې څخه وروسته ،لاندې طرحه شوو پوښتنو ته ځواب ورکړئ:

الف - لاندې جدول بشپړ کړئ:

$[\text{SO}_2(\text{g})]$	$[\text{O}_2(\text{g})]$	$[\text{SO}_3(\text{g})]$	
			تعادلي غلظتونه په (1) حالت کې
			تعادلي 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 پیاله اخیستل کېږي ؟

د - که چېرې $\text{SO}_3(\text{g})$ 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 - دنگ 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 دنگ او راتگ د تعاملونو چټکتیا څه ډول وي ؟

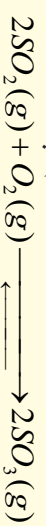
و - د $\text{SO}_3(\text{g})$ د گاز د زیاتولو له امله به د تعامل باندنۍ برخه څه بدلون وکړي ؟ د دې بدلون په نظر کې نیولو سره د نوي تعادل ځای پر ځای کېدلو لوري وټاکئ:

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

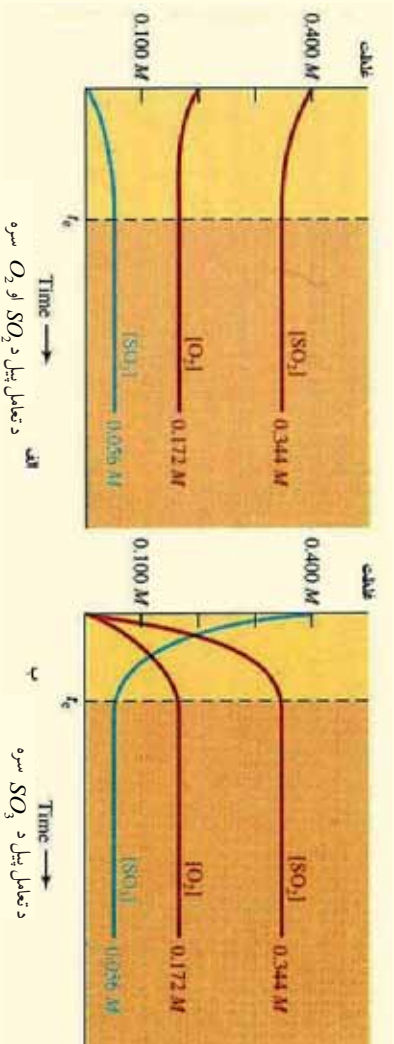
د مراحل د عمل سره مقابله کوي او د هغه اغیزه لرې اویا ټیټوي ، په دې ترتیب په یاد شوي سیستم کې یو نوی تعادل منځ ته راځي.

دا ښکارونه او توجه د لومړۍ ځل لپاره فرانسوي کیمیا پوه لي شاتلیه ورکړې ده چې نن ورځ د لي شاتلیه د 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 ښيي.

د $SO_3(g)$ د گاز لږه اندازه تعامل لوری د تعامل کونکو لورو ته وځوڅیږي په پایله کې د تعادل نوي 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 محفظي 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: — — — $+x$

وارد شوی بدلون: $+0.1mol$ $-0.1mol$ $-0.1mol$

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

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

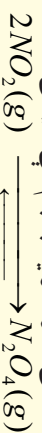
$$\Rightarrow 1.2 = 0.5+x \Rightarrow x = 0.7mol/L$$

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

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 ضریونه د کیمیاوي معادلې په هغه لور کې لږ شوي وي؛ نو دلته دلي شتلیه د اصل سره سم د فشار اغیزه لږ او د گاز حجم راپریږي.

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 ضریونه 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:

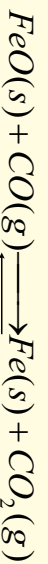


نصواری
بیرنگه

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 محصولونو د ضریونو مجموعه 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 گازونو 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 تعادل 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:



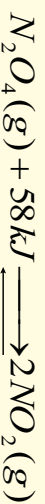
مولونو شمیر	0.2mol	0.1mol	0.2mol
په لومړنۍ تعادل کې د مولونو شمیر:	0.2mol	0.1mol	0.2mol
د مولونو توپیر	+0.1mol	+0.05mol	-1mol
په دویمې تعادل کې د مولونو شمیر	0.3mol	0.15mol	0.1mol

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 پریځ تعامل یو اندوترمیک (Endothermic) تعامل او د هغه معکوس تعامل یو اکزوترمیک (Exothermic) تعامل دی، ددې مثالیه 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 مثالیه د اصل سره سم، د توډوخي د درجې د کموالي لپاره په سیستم باندې حاکم تعادل ښي 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 پریښت 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 د تودوخي 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 ګرځیدنوکی 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 د تعادلي غلظت د کلسټونو په شتون او نا شتون کې ممکن یو شان وي؛ خو سره له دې هم د کلسټ په شتون کې تعادل په چټکتیا سره ترسره کیږي.

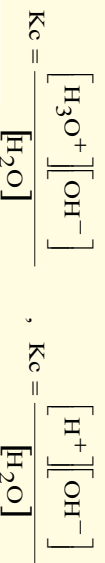
4-4 : ایوني تعادل (Ionic Equilibria)

زیات ټیټابونه، قلوي او مالګې په اوبلن محیط کې تعامل کوي. دا مرکبونه په اوبلن محیط کې په آیونونو جلا کیږي 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: آیوني تعویض په رزینونو یا صمغ (resins)، جیلونو، (gels) بیولوژیکي عملیې، د بدن په مایعاتو کې، د خاورې د ټیټابیت او قلویټ بدلونونه او داسې نورو کې د تطبیق وړ دي.

د اوبو د آیونونو منځ ته راتلل

په اوبلن محلولونو کې د ټیټاب-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) آيونيزېشن 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 $[OH^-] > [H^+]$ وي، محلول تيزابي او که چېرې $[OH^-] < [H^+]$ 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 يا ديري. د تيزابونو د ايونايژيشن ثابت په K_a او د القليو ثابت په K_b ښودل کيږي. د سرکي تيزاب ايونايژيشن چې يو ضعیف الکتروليت دي، په پام کې نيسو:



يا د H^+ هايډريشن څخه پرته:



پردي بنسټ د تعادل ثابت په لاندې ډول ليکلی شو:

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

په پورتنۍ فورمول کې د آيون او يا ماليکول مولاري غلظت، څرنگه چې مخکې هم هغه ته اشاره شوي ده، په کار ورل کيږي. د K_a د قيمت تیتوالي دا مطلب ښووي چې د H^+ او $C_2H_3O_2^-$ آيونونو غلظت د اسټيک اسيد د نه توپه شوو ماليکولونو د غلظت، د دې تيزاب په اړونده اوبلن محلول کې لږ دی، نو د يو مرکب د آيونايژيشن اندازه او د تفکيک مقياس يې (*Dissociation*) د هغوی اړونده ايونونه ښيي، د K_a د قيمت اندازه د يو تيزاب تيزابي قوت او K_b د يو القلي قوت رانښيي.

کله چې د ايونونو غلظت او د تفکيک شوو ماليکولونو غلظت معلوم وي، K_a او K_b محاسبه کيدای شي.

مثال: $0.1M, CH_3COOH$ محلول په $25^\circ C$ درجو کې 1.34% په شاوخوا کې توپه کيږي، د اوبزايژيشن د ثابت قيمت يې لاس ته راوړی.

حل: څرنگه چې د يو ماليکول اسټيک اسيد د تفکيک څخه د H^+ ايون او $C_2H_3O_2^-$ ايون توليديږي، څرنگه چې د ايونونو غلظت د تفکيک د فيصلي په پام کې نيولو 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 قيمتونو په اښودلو باندې د (K_a) قيمت داسې ټاکل او محاسبه کيږي:

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

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



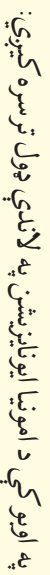
(4-1) جدول د ځینو ضعیفو تیزابونو د پوټه کیدو ثابت قیمت

تیزاب	فارمول	K_a
اسیتیک اسید	$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$	$1.8 \cdot 10^{-5}$
بنزویک اسید،	$\text{HC}_6\text{H}_5\text{O}$	$6.4 \cdot 10^{-5}$
کاربونیکی 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 غونډي 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.

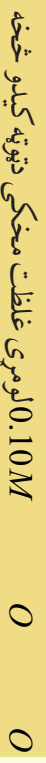
(4-2) شکل د څو ضعیفه القلي گانو د انفکاک ثابت

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	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$5 \cdot 10^{-4}$


$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

حل: د پورتي پرېستې د حل لپاره يعنې د ايرن د غاښت ديدا کولو لپاره، لازمه ده تر څو نېغه

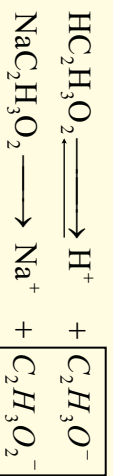
1 - د استټيک اسټډي د ټوپه کيدو د تعادلي معادلي ليکل:


$$\text{HC}_2\text{HO}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{C}_2\text{HO}_2^-$$


جی د (0.1-x) پہ پام کی نہ نیول کیری² $\frac{x}{0.1-x} = 1.8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = 1.3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

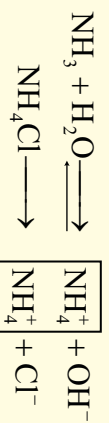
$$K_a = \frac{[H^+][C_2H_3O_2^-]}{[HC_2H_3O_2]}$$

پورتنی اړیکه د استیتک اسید د ټولو غلظتونو لپاره د کار وړ ده. کله چې تعادل د H^+ , $C_2H_3O_2^-$ او یا $H_2C_2H_3O_2$ 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 ورزیاته شي، نو د H^+ د ايون غلظت لږ او د $H_2C_2H_3O_2$ 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 ورزیات شي، د استیت د ايون غلظت په تعادلي محلول کې زیاتېږي، د دوی کیمیاوي معادلې په لاندی ډول ښودل کېږي:



که چېرې د استیتک 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 استیتک اسید محلول کې ورزیاته شوي 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:

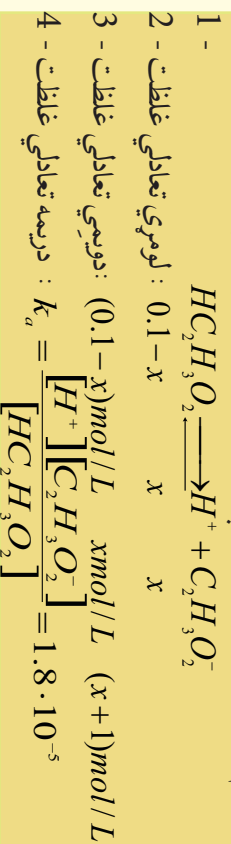


4-6: په کیمیاوي تعادل کې محاسبې

مثال: د H^+ د ايون غلظت او د استیتک 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 $H_2C_2H_3O_2$ 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 شوي 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 ايزوټرپشن ثابت 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 اولن محلول کې په بشپړ ډول (100%) توپه کيږي؛ نو د NH_4^+ ايون د $0.1mol$ اندازه په محلول کې زياتيږي:



1.0:	0	0
لومړی غلظت		
$(1.0 - x)$:	x	x
لومړنی تعادل		
$(1.0 - x)$:	$(x + 01)$	x
دویم تعادل		

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

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

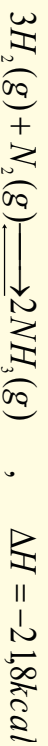
$$pOH = -\log(1.8 \cdot 10^{-4}) \text{ mol/L} = 3.74$$

$$pH = 14.00 - 3.74 = 10.26$$

$$pH = 10.26$$

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 کړیدئ 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 دې 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 ډولې سلېزه په تعادلي محلول کې			د تعامل ثابت په $\text{mol}^{-2} \cdot L^2$	تودوخه په $^\circ C$
1000 atm	100 atm	1 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 ترپایه 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 نایټروجن 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 نایټروجن گاز د مایع هوا د پرله پسې تقطیر په واسطه او هایډروجن یې د تود سور شوي کاربن څخه د اوبو دپراسونو د تیرولو په واسطه لاس ته راوړ.



همدارنگه هایډروجن کیدای شي چې د خامو نفتو دپرله 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 سرپټه لوښي فضا ته دننه کیږي او د یو ټاکلې وخت په تیریدو یو بل سره ډگرکوي 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 ښخ پریخ 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 اوبون 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 $0.21mol$ او PCl_5 $0.32mol$ 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 درجه 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) | هلیپرومیس اسید | $2.1 \cdot 10^{-9}$ (Hypobromous acid) |

درک شوي تيزابونه د قوت دريات والي پر بنسټ توپير کړئ.

8 - H^+ , $C_3H_5O_2^-$ او $HC_3H_5O_2$ غلظت د پروپانويک اسيد په $0.5M$ محلول کې وټاکئ
($K_a = 6.4 \cdot 10^{-5}$).

9 - لاندې کيمياوي معادلې د هغوی د تعادل د ثابتونو سره د رکړل شوي دي:
A- د کلسټ استعمال
B- د تودوخي درجې زياتوالي
C- د تعامل د لوبنې د حجم لږ والي

د لاندې معادلې د K_c قيمت د پورتنیو ورکړ شوو قيمتونو په پام کې نيولو سره محاسبه کړئ:
 $HCN(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons CN^-(aq) + H_2O(l)$, $K_c = 4.9 \times 10^4$
 $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)$, $K_c = 1.0 \cdot 10^{14}$

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 يولتر 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 لوبونو 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



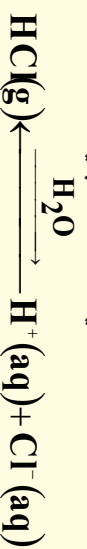
ساینس پوهانو په ډیرو پخوا وختونو کې د کیمیاوي تګړو پریښستې د تیزابونو او القلیو او د هغوی د خواصو سره بللنیا تر لاسه کړي ده، کشف کړی یې ده چې تیزابونه تریو خوند لري، د ځینو ښودونکو رنگ ته بدلون ورکوي؛ د بیلګې په ډول: د شنه لټمس رنگ په سور تبدیل وي. د تیزاب (*acid*) کلمه د لاتیني کلمې اسیدوس (*Acidus*) څخه اخیستل شوی 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 رنگه 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 رنگه محاسبه کېږي؟

5- 1 : د تیزابونو او القلیو تعریف

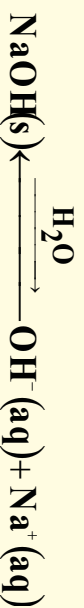
1- د تیزابو او القلیو تعریف د سوانت ارهینیوس (Svant Arrhenius) له نظره

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 یونونو جلا کېږي یا په بل عبارت د H^+ او Cl^- هایدریشن شوي یونونه تولیدېږي:



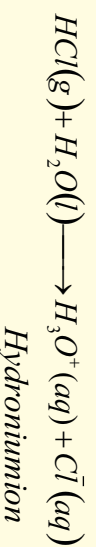
د هایدروجن کلوراید (HCl) اوبلن محلول د هایدروکلوریک اسید (*Hydrochloric Acid*) په نوم یادېږي. د (HCl) ډیر غلیظ اوبلن د 37% په شاوخوا کې محلول دي.

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 یونونو 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 هایدرونیم یون (H_3O^+) (*Hydronium*) تشکیلېږي چې HCl پروتون (H^+) ورکوونکې او H_2O پروتون (H^+) اخيستونکې توکه ده، د هایدرونیم آیونونه په پېچلي شکل $H(H_2O)_4^+$ اويا $H(H_2O)_4$ هم جوړېږي، د برونستېډ- لوري د تعریف او نظريې پر بنسټ اوبه القلي او HCl تیزاب دی:



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:



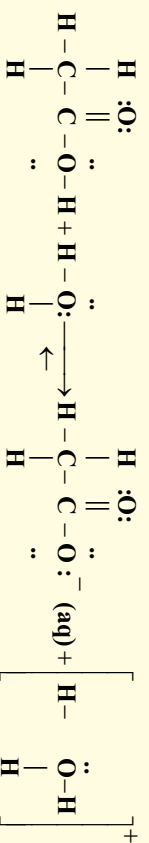
د تیزابونو او القلیو جوړه یز جوړي: د برونستېډ د تیزابونو او القلیو د تعریف پر اختیا را ښيي چې

تیزابونه پروتون ورکوونکې توکي او القلي پروتون اخيستونکي توکي دي. د هر تیزاب اینون د هغې اړوند



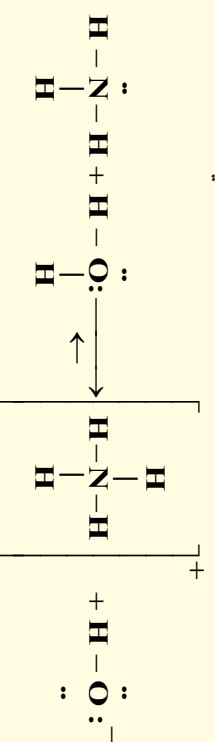
جوړه يزه (مزودجه) القلی ده او که چیرې یو تیزاب خپل پروتون د لاسه ورکړي، د هغه اړونده مزودجه القلی لاسته راځي. که چیرې یو جوړه يزه القلی (مزودجه القلی) د هایدروجن آیون جذب کړي؛ نو د هغه جوړه یز (مزودج) تیزاب لاسته راځي.

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:



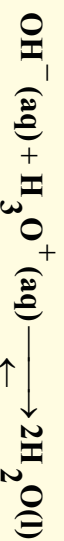
د مزودجی القلی فورمول تل د هایدروجن اټوم او یا یو یا څو منفی چارجونه لري، همدارنګه د مزودج تیزاب فورمول یو یا څو مثبت چارجونه لري.

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 القلی ومنل شي کوم چې جوړه ازاد الکترونونه ولري او د H^+ آیون 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؛ خو څنګه چې $NaOH$ یو الکترولیت دی او د محلول په حالت په بشپړه توګه ایونایزن کيږي؛ خو څنګه 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 منفي چارج يې زیات دی؛ نو پردی بنسټ د هغوی مزدوجی جوړي عبارت دي له:

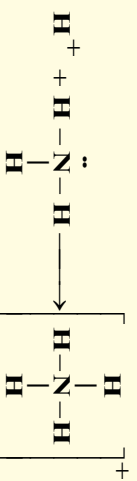
NH_3 د NH_4^+ مزدوجه القلی، F^- د HF مزدوجه القلی،
تمرین: د تیزاب او القلیو مزدوجی جوړي په لاندی تعامل کی وښایی:



د هایدرونیس د ایون (H_3O^+) فورمول راښيي 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_2O^+ 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 دگیلبرت 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 ځانګړتیاوي 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:



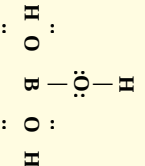
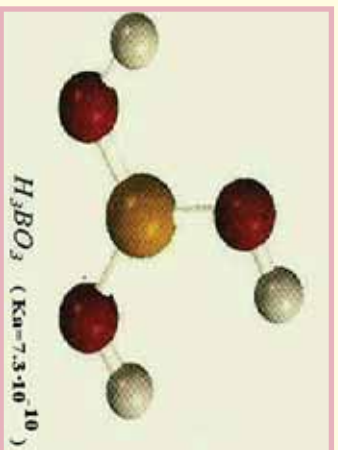
(5- 1) شکل د لیویس د تیزاب - القلیو تعامل (دامونیا تعامل د بورون ترای فلوراید سره)

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 بیلګې په ډول: د امونیا د پروتونیشن په عملیه کې د امونیا مالیکول د القلی په توګه 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 توګه عمل کوي، له لاسه ورکوي. د لیویس له نظره، د تیزاب او القلیو تعامل چې دجوړه الکترونونو په

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

د القلیو او تیزابونو تعریف د لیویس 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:

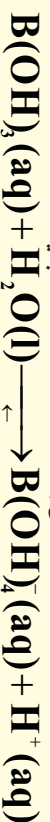
په نورو لوستونو کې مو ولیدل چې د بورون (B) د عنصر اټوم په BF_3 کې sp^2 –hybride لری؛ خوددې عنصر $2p$ تش اوربیتال د امونیا د ازاد جوړه الکترونونو په واسطه ډک کېږي؛ نو د لیویس د تعریف پر بنسټ د BF_3 مرکب یو تیزاب دی، سره له دې چې د هغه په ترکیب کې د ایزونایزیشن وړ پرتون هم شتون نه لري. د یادولو وړه دا 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.



یې په لاندې ډول دي:

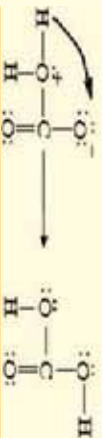
په پام کې مو ونیسئ چې بورونیک اسید په اویو کې نه ایزونایزیشن کېږي او د

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



په دې تعامل کې چې د لیویس 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 لیویس القلی او CO_2 د لیویس تیزاب دی، په راتلونکي 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_2 حاصلېږي.



فعالیت



ایټانول (*Ethanol*) چې یو عضوي اکسیجن لرونکی 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 ؟

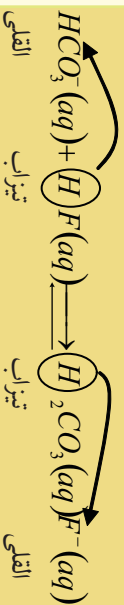


لومړی مثال: په لاندې تعاملونو کې د تیزاب او القلي نمونې وټاکي:



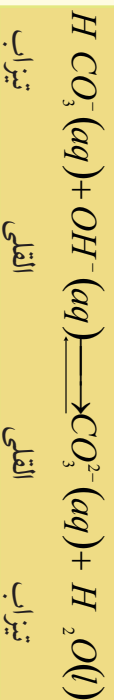
حل: د برونسټيډ- لوری تعریف ته په پاملرنه چې تیزاب د پروتون ورکوونکی توکی او القلي د پروتون اخيستونکی توکی دی، په لومړي سر کې د وړاندې شوو (a) او (b) معادلو په دواړو خوا کې بېلېږتوون وړکوونکي او پروتون اخيستونکي وپېژندل شي.

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 اخيستونکو له ډلو څخه دي، نو پردی بنسټ پروتون ورکوونکي او پروتون اخيستونکي ټاکلو، تيزابونه او القلي په ښه او نومونه يې د هغوی د فارمولونو لاندې ليکو:



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

b) ډیورټري (b) د معادلې په اړه هم (a) ته ورته د برونسټيډ - لوري تعريف په پام کې نيولو سره کيدای شي وليکل شي چې:

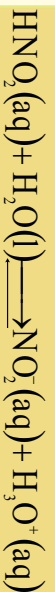


فعاليت: دلاندې کيميايي تعامل معادله په پام کې ونيسئ:



د معادلې په دواړو خواو کې تيزابونه او القلي ښايي کړي او په همدې ترتيب وليئ چې کوم تيزاب د القلي د مزدوج تيزاب په توگه معادلې په کښه خوا کې واقع شوی دی؟

دويم مثال: په لاندې کيميايي معادله کې د تيزابونو او القليو ډولونه او همدارنگه د اړوند القلي مزدوج تيزاب او د اړوند تيزاب مزدوج القلي په ښه کړئ:



د برونسټيډ - لوري د تعريف پر بنسټ د تيزاب او القلي د ډول د ټاکلو په اړه څرنگه چې په پورتنيو مثالونو کې تطبيق شو، په دې مثال کې همدا قاعده سمون لري:



په پورتنۍ مثال کې H_2O د HNO_2 تيزاب مزدوج القلي او H_3O^+ د H_2O القلي مزدوج تيزاب بلل کېږي. د يو تيزاب او يو القلي ځانگړتيا په لاندې ډول ده:

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

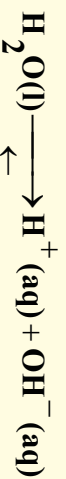
2. تيزابونه او القلي نه يوازې د ماليکولونو په ډول خنثي دي؛ بلکه د آيون په ډول هم دي.

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

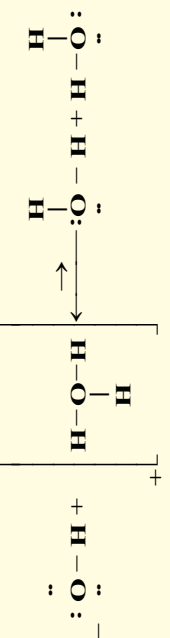
4. ځينې مواد د نورو تعامل کوونکو توکو د ځانگړتياوې پرته کولی شي چې هم د تيزاب په توگه او هم د القليو په توگه عمل وکړي.

5 - 2: د اوبو تيزابي او القلي خواص

څرنگه چې پوهيرو، 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:

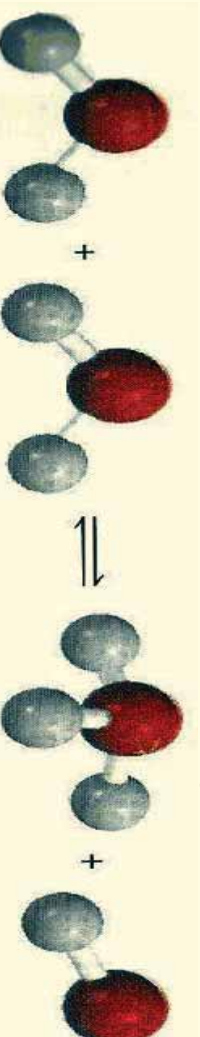


دې تعامل ته د اوبو خپل سره ايزو نايشن (auto ionization) وايي، د اوبو د تيزابي او القلي خاصيت د پوهېدلو لپاره، دا مرکب د ليويس د تعريف په چوکاټ کې څېړو او د هغه په خپل سر ايزو نايشن گورو:



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

$H_2O - 1$ القلي او H_3O^+ تيزاب ، $H_2O - 2$ 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:

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

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

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

د تعادل ثابت K_w د اوبو د ایوني غلظت د حاصل ضرب د ثابت په نوم یا ډیرې چې په ټاکلې تودوخه کې د H^+ او OH^- قیمت لاس ته راځي.

د تودوخې په $25^\circ C$ کې یو لیتر اوبه (55.5 mol/L) ايونائزېشن کېږي او په پایله 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 غیر الکترولیت محلولونو او خالصو اوبو د تودوخې په $25^\circ C$ کې پورتنۍ اړیکه د تل لپاره صدق کوي:

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

که چېرې وغواړو د H^+ (H_3O^+) او یاد OH^- لس ایونونه په یو لیتر اوبو کې په یوه ثانیه کې پیدا کړو، نو دوه کاله پرته د کوم ځنډ کار وکړو چې ترڅو د H^+ یو ایون په لاس راوړو.

که چېرې په یوه محلول کې $[OH^-] = [H^+]$ وي، نوموړی محلول خنثي دی، خو که $[OH^-] > [H^+]$ وي، تیزابي محلول او که $[OH^-] < [H^+]$ وي، محلول قلبي دی. د $[H^+]$ او $[OH^-]$ غلظت یو د بل مزوج دي، د یو د غلظت په لږ والي، د بل غلظت ډیر پری؛ خو بیا هم د دوی د ضرب حاصل 10^{-14} دی.

مثال: که چېرې $M = 10^{-6}$ وي د $[H^+] = 10^{-6}$ د ایون 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 یې په پام کې ونیسئ.

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

حل: خرنگه چې $[H^+] = 10^{-14}$ ، نو $K_w = [H^+][OH^-]$ دی؛ نو:

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

نظریه: خرنگه چې $[OH^-] < [H^+]$ څخه دی، د محلول محیط قلبي دی. مونږ په تیرو درسونو کې د اوبو او امونیا په تعامل کې دا مطلب مطالعه کړي دی.

تمرین: د $[OH^-]$ د ایون غلظت د HCl په محلول کې محاسبه کړئ په هغه صورت کې چې په هغه کې د هایدروجن د ایون 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 ایزون وړتیا) د هایدروجن د ایزون 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. خرنګه چې د تودوخې په $25^\circ C$ کې pH په محلولونو کې د هایدروجن د ایزون د غلظت د ښودلو ډیره ساده لاره ده؛ پر دې بنسټ د غلظت د هر واحد په واسطه ټاکل کېدلای شي:

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

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

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

په یاد ولرئ چې د محلول د pH جګوالی 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 ایزون د غلظت توان) pH ته ورته دی او د هایدروکساید د ایزون 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 ایزوني 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 دوګانو 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:

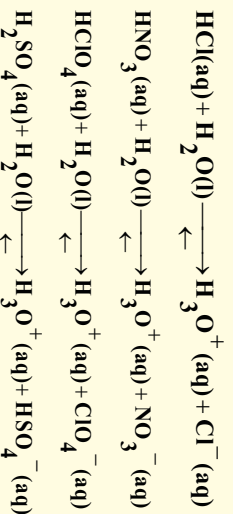
$$[H^+] = 10^{-4.82} M = 1.5 \cdot 10^{-5} M$$

بنکارونه: څرنگه چې د باران داوبو pH د 4 او 5 ترمنځ دی؛ پردي بنسټ $[H^+] = 10^{-5} - 10^{-4}$

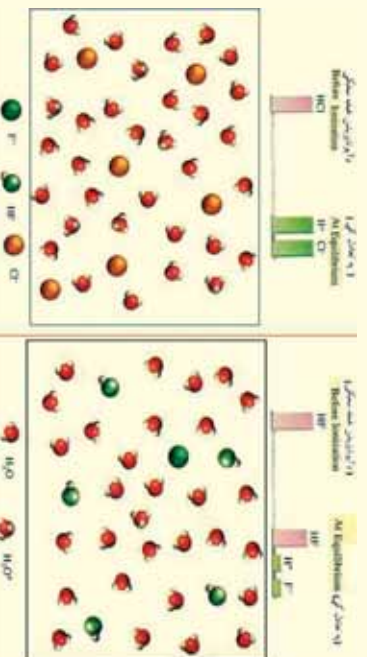
ترمنځ شتون ولري چې دمنلو وړ دي.

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 ايونائيزېشن کيږي، ډير قوي تيزابونه د معدني تيزابونو د ډولونو څخه دي؛ د بيلگې په ډول: HCl ، HNO_3 ، H_2SO_4 او قوي معدني تيزابونو ډولونو بيلگې دي:



په ياد ولری چې H_2SO_4 دوه پروټوني تيزاب دی، څيوازي يو پرتون يې جلا کيږي چې په پورتنيو



4 - 5 شکل د غښتلو تيزابونو د ايونائيزېشن کچه: لکه HCl (کين لورته) HF (ښي لورته).

کرښو کې روښانه شوي دي . د دې تيزابو دويم پروټون په ستونزوسره ايونائيزېشن کيږي. تيزابونه په بشپړه توگه نه ايونائيزېشن 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 مزدوج	د قلوې د قوت زياتوالي
HClO ₄ (perchloric acid)	ClO ₄ ⁻ (perchlorate ion)	د قلوې د قوت زياتوالي د تيزابي قوت زياتوالی قوی تيزابونه ضعيف تيزابونه
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)	



تيزاب القلي تيزاب القلي

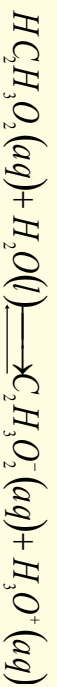


دا چې د تعامل رجعي توب ډیر لږ دی ، نو دهغه د رجعي توب حالت وکتور په معادله کې بنودل شوی نه وی، په بل عبارت، تعامل لږ څه په بشپړ ډول ښی لورته ترسره کېږي او ویل کېږي چې HCl یو غښتلی تیزاب دی، د دې سره هم چې تعامل لږ څه په بشپړ توګه ترسره کېږي ، خو بیا هم د رجعي توب حالت یې په پام کې ونیسئ، په رجعي حالت 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 اولین 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

تجربۍ 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 دیالید او لیکل دا مطلب په ثبوت رسوي:



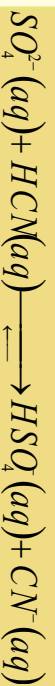
ضعیف تیزاب ضعیفه القلي غښتلي القلي غښتلي تیزاب

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:



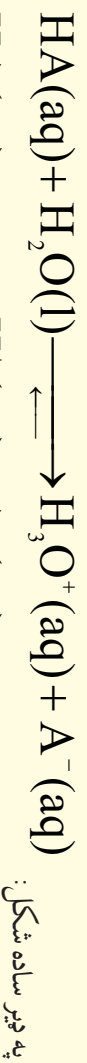
غښتلي القلي غښتلي تیزاب ضعیف تیزاب ضعیفه القلي

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:

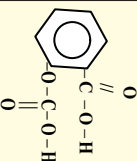
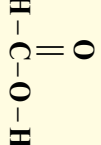
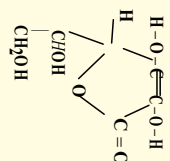
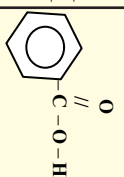
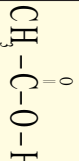
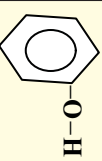


د تیزابونو د ایونایزیشن د تعادل ثابت چې په K_a ښودل کېږي، د پورتنی ایونایزیشن په تعامل کې په لاندې ډول دی:

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} \quad \text{اویا} \quad K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

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 ځينو 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 سالیسیلیک 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 ($K_a = 7.1 \cdot 10^{-4}$) تقریبا 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 يوه دوره کې روښانه کوي او X هغه ساده مجهول رقمونه دي چې د غلظت بدلونونه ښي.

2. په تعادلي شرایطو کې د اېوزنيزشن د ثابت د لیکلو پریښست 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 پروټونیک تیزاب دی؛ نو یو مالیکول یې اېوزنیز کېږي چې یو H^+ آیون د H^+ آیون د $HCOO^-$ شیکلیږي، 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	$HCOOH(aq) \rightleftharpoons HCOO^-(aq) + H^+(aq)$		
دبدلون څخه وروسته		0.00	0.00
M 0.1			
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:

$$X^2 = 1.7 \cdot 10^{-4} \cdot X - 1.7 \cdot 10^{-5}$$

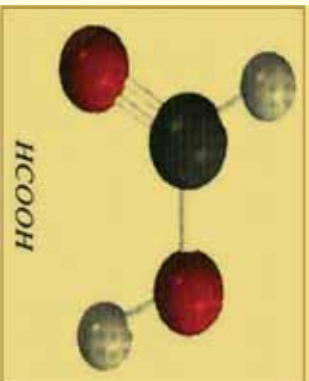
$$X^2 + 1.7 \cdot 10^{-4} \cdot X - 1.7 \cdot 10^{-5} = 0$$

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	0.052	0.00	0.00
تعداد (M)			
$-X$	$-X$	$-X$	
$0.052 - X$	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 رښتیني 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 رانېسي چې د X قیمت 9.2% دی او د رېښتاني 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 مخکنی 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:

$$[HNO_2] = 0.052 M \quad 4.810^3 M = 0.047 M$$

د K_a په معادلي کې د $[HNO_2]$ د قیمت دځای پرځای کولو پر بنسټ، لاس ته راوړو چې:

$$\frac{X^2}{0.047} = 4.5 \cdot 10^{-4}$$

$$X^2 = 2.110^{-5}$$

$$X = 4.6 \cdot 10^{-3} M$$

د $X = 4.6 \cdot 10^{-3} M$ د قیمت ځای پرځای کولو سره، موږ کولای شو چې $[HNO_2]$ قیمت بیا محاسبه کړو او د X قیمت تر لاسه کړو؛ په دې صورت کې بیا هم $X = 4.6 \cdot 10^{-3} M$ 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:

$$[H^+] = 4.610^{-3} M$$

$$pH = -\log 4.6 \cdot 10^{-3} M$$

$$pH = 2.34$$

د ایونایزیشن سلنه

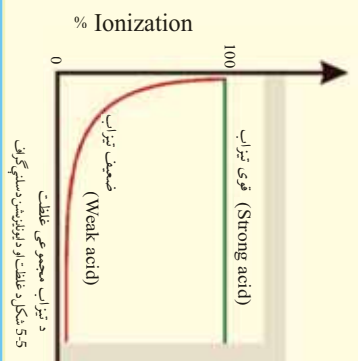
موږ ولیدل چې د K_a کمیت د تیزابونو خاصیت او قوت ښیي، د تیزابونو د قوت د ښودلو بل کمیت د ایونایزیشن او جلا کېدو سلنه ده:

$$\text{د ایونایزیشن شوي تیزاب غلظت د تعادل په حال کې} = \frac{[\text{ایونایزیشن سلنه}]}{100}$$

د تیزاب لومړنۍ غلظت

غښتلي تیزابونه د ایونایزیشن د لوړې سلنه لرونکي دي، د تعادل په حال کې د مونو پروټیک تیزابونو (یو بنسټیز تیزاب)؛ لکه HA لپاره د ایونایزیشن کېدلو وړ تیزابي غلظت د $[H^+]$ او یا $[A^-]$ د ایون د غلظت سره مساوي دی؛ نو پر دې بنسټ کولای شو لیکو چې:

$$100 \cdot \frac{[H^+]}{[HA]_0 [H^+]} = \text{د ایونایزیشن سلنه}$$



په دې معادله کې $[H^+]$ د هایدروجن د ایون غلظت د تعادل په حال کې دی او $[HA]_0$ د تیزابو عمومي غلظت ښیي، په یاد ولړئ چې په دې ځای کې د پوښتنو حل، د پوښتنو بیلګو د حل په شان دي؛ 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؛ د اوبو 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:

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

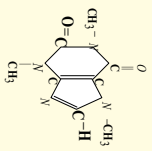
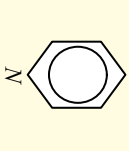
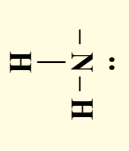
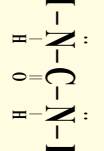


د اوبو د جلاکیدلو ثابتونه او ایونایزیشن ښي

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 وړه 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.

د القلي 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	$4.4 \cdot 10^{-4}$	$CH_3NH_3^+$	$5.2 \cdot 10^{-4}$

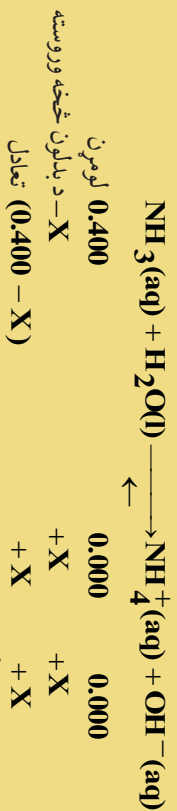
کافیتین	$C_8H_{10}NH_2$		$4.1 \cdot 10^{-4}$	$C_8H_{10}NH_3^+$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
امونیا	NH_3		$1.8 \cdot 10^{-5}$	NH_4^+	$5.2 \cdot 10^{-4}$
پایردین	C_5H_5N		$1.7 \cdot 10^{-9}$	$C_5H_5NH^+$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
انیلین	$C_6H_5NH_2$		$3.8 \cdot 10^{-10}$	$C_6H_5NH_3^+$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
یوریا	N_2H_4CO		$1.5 \cdot 10^{-14}$	$NH_2CONH_3^+$	$5.2 \cdot 10^{-4}$

مثال: د امونیا د $0.400 M$ محلول pH محاسبه کړئ.

حل:

هغه عملیه مریچي په ضعیفو تیزابونو کې ترسره کړې ده، کولای شو چې په دې مواردو کې ېې 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:

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

$$\frac{X^2}{0.4 - X} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$$\frac{X^2}{0.4 - X} \approx \frac{X^2}{0.400} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$$X^2 = -7.2 \cdot 10^{-6}$$

$$X = 2.7 \cdot 10^{-3}$$

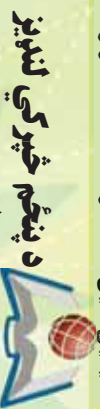
دویم پړاو: د تعادل په حال کې $[OH^-] = 2.7 \cdot 10^{-3}$ دي نو لیکلای شو چې:

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log(2.71 \cdot 10^{-3}) \\ \text{pOH} &= 2.57 \\ \text{pH} &= 14 - \text{pOH} = 14 - 2.57 \\ \text{pH} &= 11.43 \end{aligned}$$

په ياد ولړئ 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 ائين د محلول 0.26 مولر محلول pH محاسبه کړئ. (د 4-5) جدول څخه گټه واخلي)



د پښتو څيړنې لنديز

- 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.

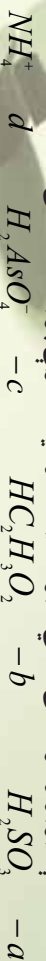
- K_a د تيزاب د جلا کيدو ثابت او K_b د قلبي د جلا کيدو ثابت او K_a د تعادل ثابت دی او يا K_a د تيزابو د جلا کيدو د تعادل ثابت او K_b د قلبي د جلا کيدو د تعادل ثابت دي.

د پښتو څيړنې پوښتنې

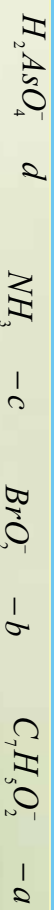
1. د تيزاب - قلبي مزدوجی جوړی په لاندی تعاملونو کی پیدا کړئ:

- $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- $\text{HF}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$
- $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- $\text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

2. د لاندې تيزابونو مزدوجی قلبي د برونسټيټه - لوري د نظريې پر بنسټ وټاکئ.



3. د برونسټيټه - لوري لاندې مزدوجي قلبي نښانې کړئ.



4. په لاندې درکړ شوه هرې یوې معادلې کې د برونستېډ-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؟
 $a - [OH^-] = 0,00005M$ ؛ $b - [OH^-] = 3,2 \times 10^{-9} M$ ؛ $c - [OH^-]$ سل ځلي د $[H^+]$ نسبت ډیر دی.

8. که چېرې $[H^+]$ د 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 برونستېډ - لوري القلي باید د څه ډول الکتروني جوړښت لرونکي وي؟

16. د لاندې القلیو د اوبلنو محلولونو د آیونیزیشن کیمیايي معادله او K_a اړیکه ولیکئ. $a -$ د دې 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.

- $a - HNO_2(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons NO_2^-(aq) + H_2O(l)$
 $b - FeBr_3(aq) + Br^-(aq) \rightleftharpoons FeBr_4^-(aq)$
 $c - Zn^{2+}(aq) + 4NH_3(aq) \rightleftharpoons Zn(NH_3)_4^{2+}(aq)$
 $d - SO_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2SO_3(aq)$

18. وړاندوینه وکړئ چې د لاندې جوړو د اجزاو څخه کوم یو بې زباته تیزابي اوبلن محلولونه جوړ وي؟
 $a - Ga^{3+}$ یا Al^{3+} یا Fe^{3+} یا Fe^{2+} یا C_4^{2+} یا $b -$ یا $c -$
 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 تولیدشي، 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:
 $a - 5.25 \times 10^{-9} M$ $b - 8.3 \times 10^{-3} M$
 $c - 3.6 \times 10^{-12} M$ $d - 2.1 \times 10^{-8} M$

25. په $25^\circ C$ کې د $HClN(aq)$ 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.

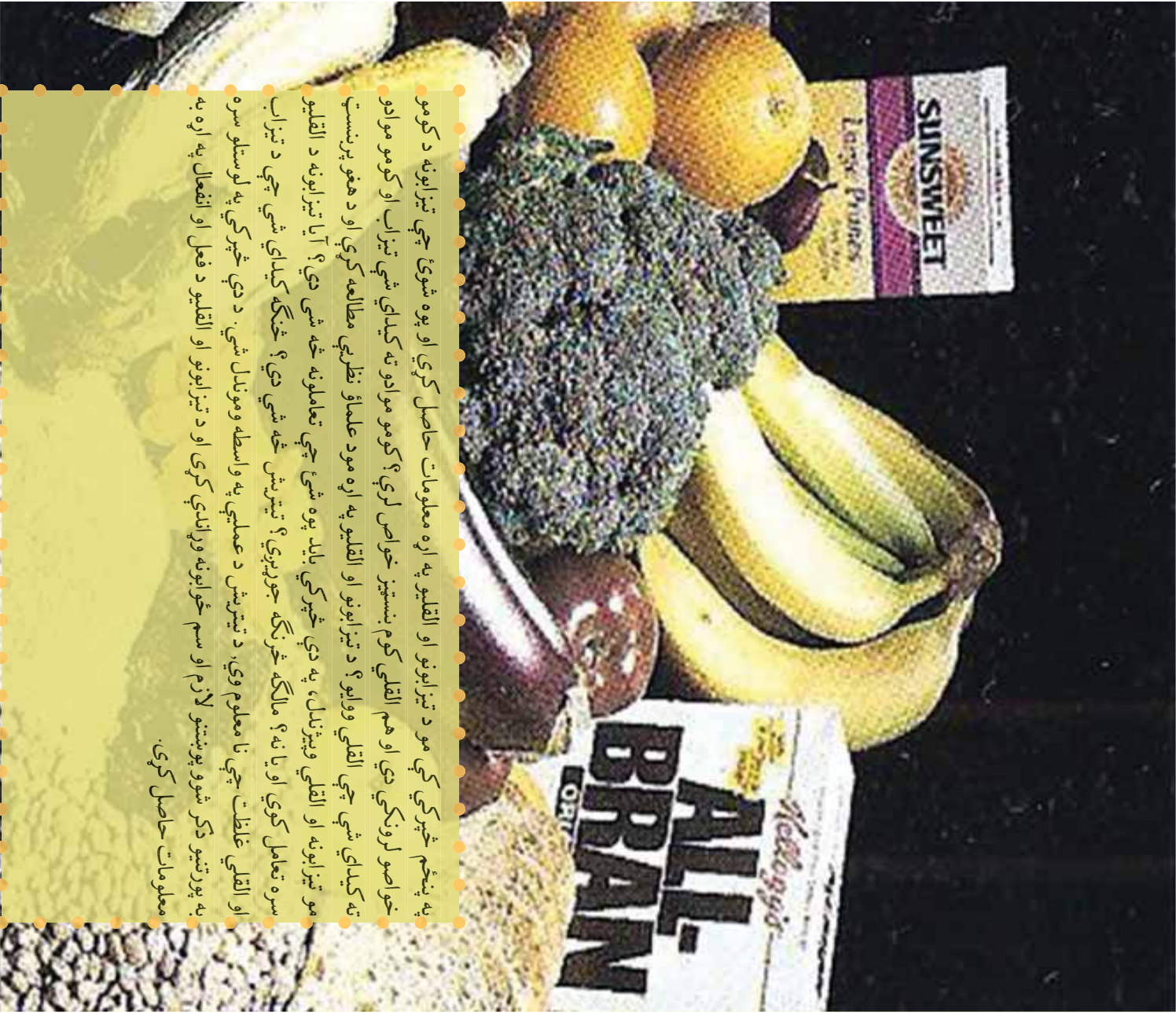
27. د یو ضعیف تیزاب د جلا کیدو ثابت (K_a) چې $0.1M$ غلظت لري او $pH = 5$ دی، د لاندې کومو ورکړ شویو قیمتونو سره سمون لري؟

- $a - 1 \times 10^{-10}$ ، $b - 1 \times 10^{-9}$ ، $c - 1 \times 10^{-8}$ ، $d - 1 \times 10^{-7}$ ، $e - 1 \times 10^5$
 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 پرنسپلونه مو تیزابونه او القلي وپېژندل، په دې څپرکي باید پوره شی چې تعاملونه څه شي دي؟ آیا تیزابونه د القلیو سره تعامل کوي او یا نه؟ مالګه خړنگه جوړېږي؟ تیتريش څه شي 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 اقلیو تعاملونه او د مالګو جوړیدل

په ژوندیو اورګانیزمونو، صنعت او کیمیاوي لابراتوارونو کې زیات تعاملونه ترسره کېږي، کیدای 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 اوبه نوې ماده تشکیلوي، د دې تعامل د معادلې عمومي بڼه په لاندې ډول دی:



په پرزنتي معادله کې X او A کیدای شي یو عنصر اویا مرکب اوسي؛ د بیلګې په ډول:



د عنصرونو تعامل د اکسیجن سره:

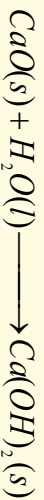


یو له بل سره د دوو غیر فلزونو تعامل:

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 انډوترمیک 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:

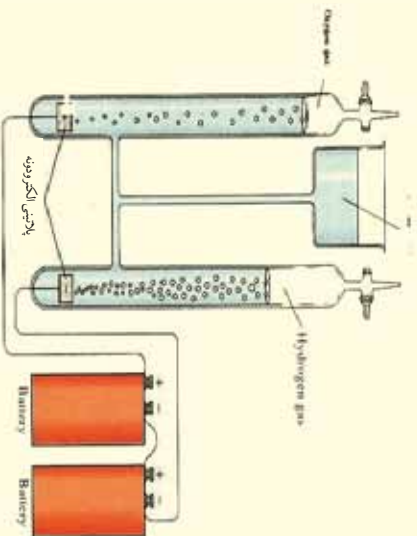
په 1774 م کال کې پرنسټي HgO ته تودوخه ورکړه چې په پایله کې یې سیماپ او اکسیجن لاس ته راوړل:



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:

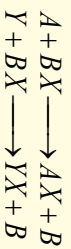


د تیزابونو تجزیه



(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:

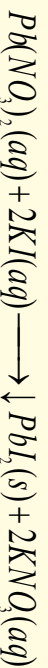


(3- 6) شکل د PbI_2 د ډیررنگ درسوب تشکیل ښيي

په دې معادلې کې X, A, Y او BY اړین یا دمرکبزو مالیکول وي. لاندې د دې

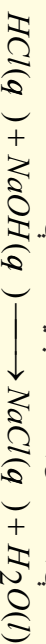
جول تعاملونو ځینې بیلګې وړاندې شوي دي.

د رسو یونو تشکیل: که چېرې د تعامل کوونکو موادو مثبت آیونونه د نورو تعامل کوونکو موادو د منفي آیونونو سره یو ځای شي، نوې رسوب کوونکې مرکبه تولید کېږي چې د دې جول تعاملونو بیلګه کېدای شي د سرب نایتریت د مرکب تعامل د پوټاشیم آیودایډ سره وړاندې شي:



6 - 2: د تیزابونو او القلیو د خښی کولو تعاملونه او د مالګې جوړېدل

د دوه گونې تعوضي تعاملونو ډیر مهم تعامل عبارت له: د القلي په واسطه د تیزابونو د خښی کولو تعاملونه او دهغوی برعکس تعاملونه دي چې د اوبو او مالګې په تشکیل پلي ته رسېږي؛ د بیلګې ډول:



د خښی کیدلو تعاملونه په اوبلن محیط کې تر سره کېږي؛ کله چې تیزابونه او القلي په اوبلن محیط کې شتون ولري، په اوبو کې حل او په اوبونو توپه کېږي؛ د بیلګې په ډول:



که چېرې پورتنی محلولونه یو ډبل سره مخلوط شي، لاندې تعامل ترسره کېږي:

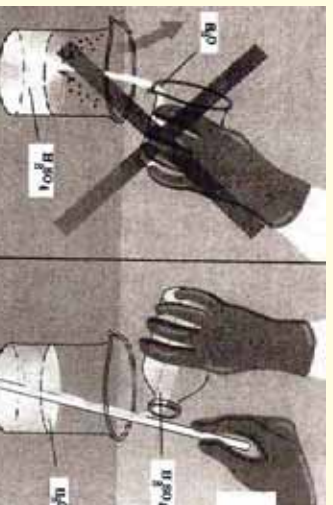


(6 - 4) شکل د سونیم هایدروکسایډ په واسطه د تیزاب د خښی کول



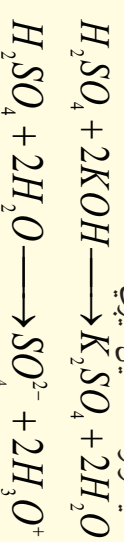
(6 - 4) شکل د پورتنی تعامل دستگاه ښیي

پاملرنه: کله چې تیزابونه؛ لکه سلفوریک اسید نري (رقیق) کوئ نو هېڅکله اوبه په تیزابو باندې سمدا لاسه ورزناتې نه کړئ، د لاندې شکل سره سم عمل وکړئ:



(6 - 5) شکل: په تیزابونو باندې د اوبو زناتولو سمه لاره

د خښی کولو په تعامل کې د هایدرونیم آیونونه او هایدروکسایډ آیونونه سره تعامل کوي چې د اوبو مالیکولونه تشکیل 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؟

دشیرینی د جوړولو مواد خوږه خوښه او سوډیم هایدروکربونیټ ($NaHCO_3$) دي چې د هغوی اوپلن محلول د القلیو خاصیت لري، کله چې دا مواد د شیریني 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 پړسیډو 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 شیریني 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 ور زياتې شي، په دې صورت کې به د تیزابو - القلي تعامل ترسره شي.

ځینې وختونه د بیکینګ پوډرو څخه په دوه منظورو ګټه اخیستل کېږي.

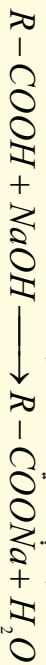
الف: د شیریني د خوښې سره د تارتاریټ تیزابو تعامل او په تومنه کې د کاربن ډای اکساید د پوکاڼیو جوړېدل.

ب: سوډیم 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.

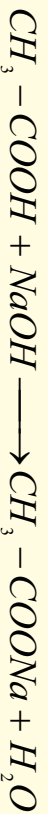
- 1- که چیرې د شیریني په جوړولو کې د خوږې خوښې اندازه لږه او یا دا چې ډیره وي څه به واقع شي؟
- 2- د پورتنی تعامل معادله ولیکئ.

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 سوډیم هایدروکساید سره تعامل کوي چې سوډیم استیات او اوبه جوړوي:



استیتیک اسید د امونیا سره تعامل کوي، امونیم استیات تولیدوي چې محیط خنثی کېږي:

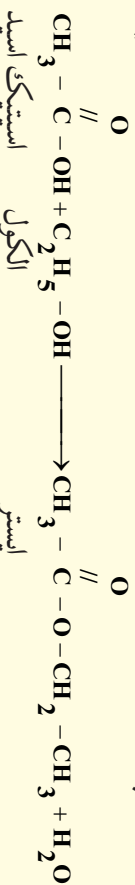
که چیرې عضوي تیزابونو ته د امونیا سره په لوړه تودوخه کې تعامل ورکړل شي. یو مالیکول اوبه جلا کيږي:

$$CH_3 - COOH + NH_3 \xrightarrow{\text{تودوخه}} CH_3 - CONH_2 + H_2O$$

$$CH_3 - COOH + NH_3 \xrightarrow{\text{تودوخه}} CH_3 - CONH_2 + H_2O$$

امینونه چې عضوي القلي دي، د عضوي تیزابونو سره تعامل کوي، اوبه او امایډ جوړوي:

د $-NH - C(=O) -$ 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: خنثی کول او د تعامل تودوخه

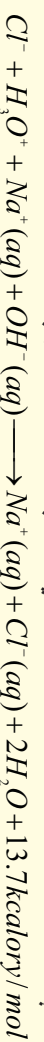
تیزابونه او القلي مرکبه یو له بل سر تعامل کوي، مالګه او اوبه تولیدوي چې یوه اندازه تودوخه او ګرمي هم منځ ته راځي، دا تعاملونه د خنثی کولو د تعاملونو په نوم یادېږي، د قوي تیزابونو او قوي القلیو د خنثی کیدو تودوخه له 13.7 Kcal/mol سره سمون لري؛ دیلګې په ډول:



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: تیتريشن یا عیارونه (Titration)

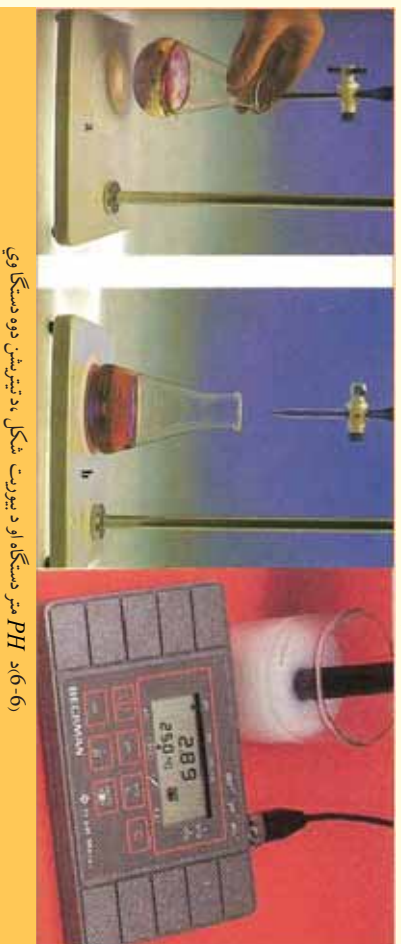
د څاڅکو، څاڅکو په اندازه د تیزابو وزنونه په القلیو باندې او برعکس یې عبارت له تیتريشن عمليې څخه ده چې د حجم دموډلو او یا د تیزابونو او القلیو غلظت دموډلو په غرض ترسره کېږي.

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 موډلو 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 چورې (شیردهن) او تړۍ چې دلته به تیرانت د ټاکلي حجم، غلظت او pH سره ولری، 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 رښتي لاندې شکلونه د تیتريشن د عمليې دستگاه او دهغې دوه طریقې رښتي:



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 پورتي شکلونه د تیتريشن د عمليې دستگاه او دهغې دوه طریقې ښيي.

لومړۍ بېلګه: که چېرې د تیتريشن په عمليې کې $NaOH$ د $20mL$ ، $0.3molar$ محلول د خنثي کولو لپاره د HCl د محلول $30mL$ په اندازه لګښت موندلی وي، HCl د محلول غلظت به څومره وي؟

$$C_1 = 0.3molar$$

$$C_1 V_1 = V_2 V_2$$

حل:

$$V_1 = 20mL$$

$$C_2 = \frac{C_1 V_1}{V_2}$$

$$V_2 = 30mL$$

$$C_2 = \frac{0.3molar \cdot 20mL}{30mL}$$

$$C_2 = ?$$

$$C_2 = 0.2molar$$

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 ودړول 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- ډيوي چرګي دهګي ټول پوستکي چې دنورو مولو څخه پاک دي، په نوموړي فلاسک کې واچوئ او هغه هم وچ کړئ.

3- يو بيوريت 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 يوډورو يې 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.

تعامونه:



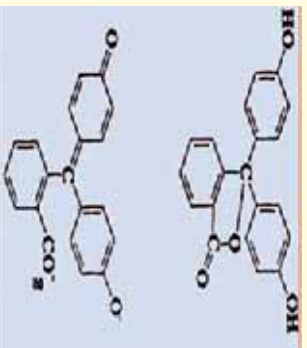
د تیریشن ښودونکی:

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 د قوي 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 څانګې تیارو څخه په ګټې اخیستنې سره د بل محلول څانګې تیار 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- تعويضي



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- تعويضي د- تجزيه يي

4- په القلي دخاڅکو، خاڅکو په اندازه د تيزابو ور زياتونه او د هغه 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- $pH = \log \frac{[H^+]}{[HIn]}$ ب- $pH = pKa + \log \frac{[In^-]}{[HIn]}$

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- $13.7Calory/mol$

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 د هغه برعکس تشکيلېږي.

الف- مالگه ب- اوبه ج- مالگه او اوبه د- تيزابي القلي

تشریحي پوښتنې

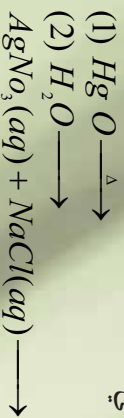
- 1 - د الکترولیز تعاملونه څه ډول تعامل دي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.
- 2 - د خنثي کولو عملیه څرنگه تعامل دی؟ یو مثال سره یې روښانه کړئ.
- 3 - د 20mL مولره د KOH محلول د H_2SO_4 د 100mL ملي لیتره محلول په واسطه خنثي کيږي، د غلظت پیداکړئ.

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.

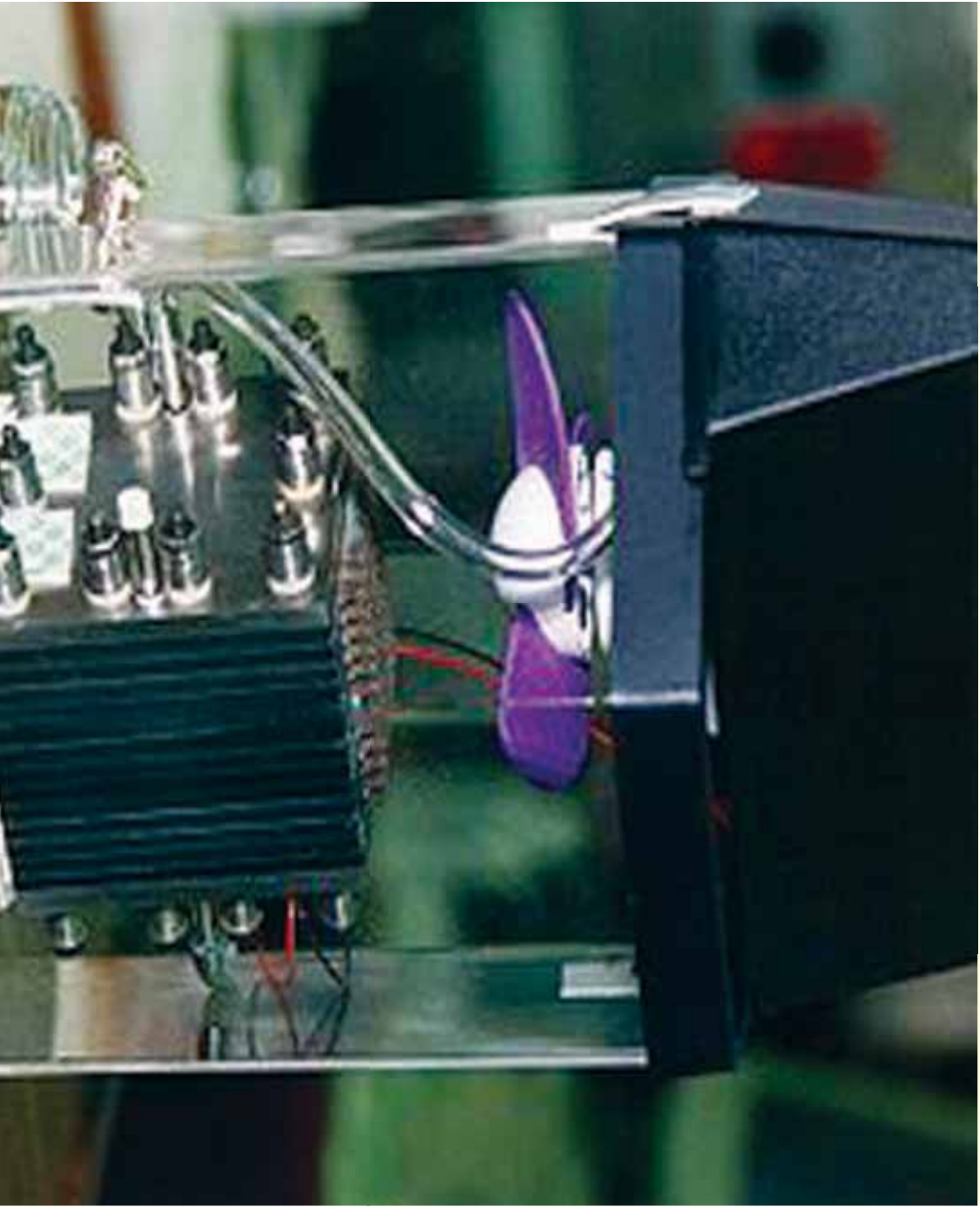
8 - د عضوي تیزابونو او عضوي امینونو د تعامل څخه کوم مواد جوړیږي؟ د هغوی عمومي معادله ولیکئ.

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 رسیږي، 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 شوې ده او هر اټوم الکترونونه لري، دا چې الکتريکي انرژي د الکترونونو د بهیر څخه لاس ته راځي، نو کېدای شي چې کيميايي انرژي په برېښنايي انرژي او برعکس برېښنايي په کيميايي بدلې بدلون ومومي.
- په دې څپرکې به ولولئ چې مواد د برېښنايي تېروني له کبله په څو ډولونو وېشل شوي دي؟ کوم مواد د برېښنا تېرونکي او کوم بې نه دي؟ تېرونکي هادي مواد په څو ډولونو وېشل شوي دي؟
- کوم محلولونه د برېښنا تېرونکي 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 تیریدو 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 غاظت: هر څومره چې محلولونه رقیق وي، په هماغه اندازه د هغوی برینسانې تیرونه زیاته ده.

3- تودوخه هم د جسمونو د برینسانې تیرونې د زیاتوالي لامل کېږي.

4- د هستې د مثبتو چارجونو زیاتوالی، د تیروونکو په برینسانې تیروني کې منفي رول لوبوي، هر څومره چې د هستې مثبت چارج زیات وي، په هماغه اندازه الکترونونه خپل ځانته کشوي او په برینسانې سرکیت کې د هغوی د بهیر خنډ گرځي.

همدارنگه د الکترولیتونو برینسانې تیرونه د الکترولیتو د آیونونو د حرکت چټکتیا سره هم اړیکه لري کوم چې د نود او کتود په لوري خوځي.



فعالیت

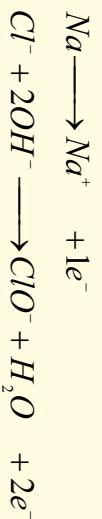
- 1 - په الکترولیز کې د ایونونو حرکت د کوم عامل پورې اړه لري؟
- 2 - لومړني ډول تیروونکي جسمونه څه ډول مواد دي؟
- 3 - دوهم ډول تیروونکي کوم ډول ځانګړتیاوې لري؟
- 4 - عایق جسمونه، لومړني او دویم ډول تیروونکي چې په خپل شاوخوا کې ونی، له لست یې ګرځئ.

د الکترولیزیمي د میډت 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 $\longrightarrow$ ne^- + اکسایډکرونکي ماده

7 - 2: کیمیاوي تعاملونه چې د برېښنا درامنځ ته کیدو لامل ګرځي د اکسیدیشن - 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 الکترونونه 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:

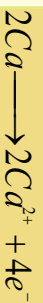


په پورتنی لیکل شوي مثال کې د Ca^{2+} کتون او H_2O_2 الکترون له لاسه ورکړیدی، د هغوی مثبت چارج تیت او په پایله کې ارجاع یا (Reduction) شوي دي.

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 الکترونونه له لاسه ورکوي:



نو کلیم اکسیدي شوي او د ارجاع عامل دي.

اکسیجن په دې تعامل کې الکترونونه اخيستي او ارجاع شوي دي چې د اکسیدیشن عامل دي:





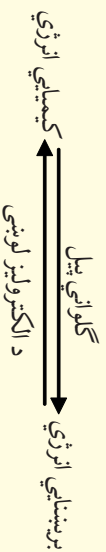
فعالیت

کلسیم د کلورین سره تعامل کوي او کلسیم کلوراید تشکیلوي، د تعامل معادله یې ولیکئ او اکسیدي کوونکي او ارجاع کوونکي وټاکئ.

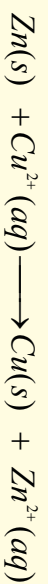
7 - 3 : کیمیايي برېښنايي پیل

کیمیايي برېښنايي پیل هغه وسیله ده چې په هغې کې کیمیايي انرژي په برېښنايي انرژي او برېښنايي انرژي په کیمیايي انرژي بدلون مومي. پیلونه په عمومي توګه په دوه ډوله دي چې دګالواني او الکترولیز څخه عبارت دي:

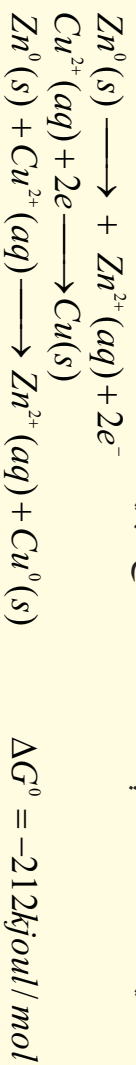
7 - 3 - 1: **ګالواني پیل**: د پیل هغه ډول دي چې کیمیايي انرژي په برېښنايي انرژي بدلوي او هغه پیل چې برېښنايي انرژي په کیمیايي انرژي بدلوي، د الکترولیز ډلوښي د پیل په نوم یادېږي.



د رېډوکس ساده تعامل په نظر کې ونیسئ:



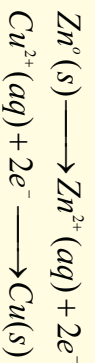
پورتنی لیکل شوی تعامل هغه وخت په خپل سر تر سره کېږي چې په یو لوبښي کې د CuSO_4 محلول اچول شوي وي او په هغه کې د جस्तو (Zn) یوه فلزي میله کینودل شوي وي، کله چې د جستو (Zn) فلزي میله په CuSO_4 کې کینودل شي، د جستو دمیلې له پاسه اسفنجي شکله ذري لیدل کېږي چې د CuSO_4 د محلول ابې رنگ له منځه ځي، د Zn^{2+} آیون یې 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+} لورته 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 دوه

الکترونونو له لاسه ورکولو څخه وروسته په Zn^{2+} ايون بدلون مومي او محلول ته دننه کيږي، لاس ته راغلي الکترولونه 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 الکتروني 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:

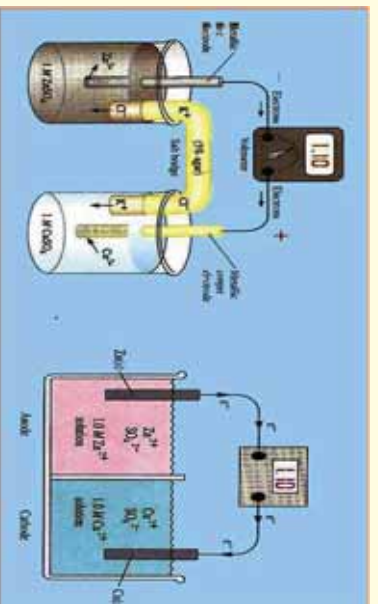


د مالګې ډپل لرونکی پیل

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 وڅيړل 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:

$$(w = q \cdot v) \quad \text{د پوتنسیال توپیر ضرب پر چارج = برېښنا کار}$$

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 الکترود د چارج سره سمون لري او $96500Cb$ کېږي، څرنگه چې د الکترود 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 ثانیه کې دي؛ یعنې:

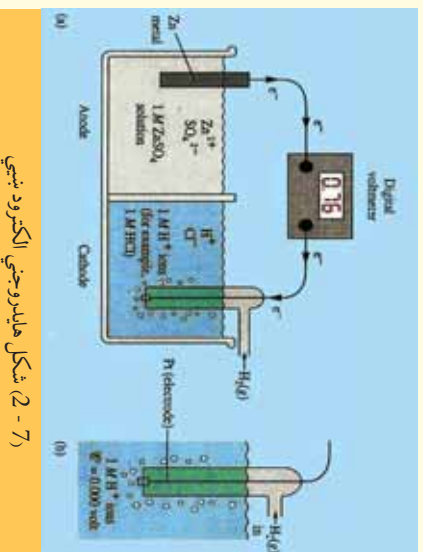
$$q = I \cdot t$$

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 پرثانیه څه دی.

امپیر د برېښنا د بهیر شدت دی چې د $AgNO_3$ د محلول څخه تیرېږي او د یوې ثانیه په وخت کې $1.118mg$ په اندازه سپینو زرو ته د الکترود د پاسه رسوب ورکوي.

دا چې د یو مول الکترود چارج (6.02×10^{23}) کولمب او یو فارادي مثل شوی دی؛ نو کېدای شي چې $\frac{1 \cdot t}{96485} \text{ mol Electron}$ الکترود شمیر د نیمه تعامل د معادلو



(2 - 7) شکل هالډروجنی الکترود ښيي

($ne \rightarrow \text{reductio}$ اکسیدي کوونکي)

د الکترود د مول شمیر (nF) او د تعامل کوونکي مادې د کتلې ترمنځ د اړیکو په پام کې نیولو سره لاس ته راوړل 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 د پیل په E^0 علائقې 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

د ورکړ شوي پوښتنيال کميت د ارجاعي معادلې لپاره منفي دی؛ پر دې بنسټ په انود کې د ارجاع په کارولو علامه برعکس يعني منفي په پام کې نيول شوی ده):

$$E_0 = \text{انود} + \text{کتود} E_0 = \text{پيل}$$

7- 5 : د ستندرد الکترود پوښتنيال

خرنگه چې د يو نيم پيل پوښتنيال په نېغه توگه نه شي اندازه کيدای؛ نو يو الکترود په اختياري ډول د سرچينې په توگه ټاکل کېږي او صفر اختياري ولټاژ د هغې لپاره په پام کې نيسو چې وروسته د نورو الکترودونو پوښتنيال د هغه پر بنسټ اندازه کولی شو. هغه الکترود د ستندرد الکترود په نامه يادېږي کوم چې د هغه د نيمه پيل ټولې اجزايې ستندرد او ټاکلې وي، د ستندرد الکترود لپاره داسې ټاکي چې د محلول آيون او فلزي يې يو ډول وي او د آيون مولې غلظت يې د ايډيال محلول لپاره په $25^{\circ}C$ کې يو وي (يا په بل عبارت د محلول آيوني فعاليت يې د يو سره مساوي دی) د هايډروجن ستندرد الکترود عبارت له هايډروجن د آيون يو مولر محلول او د هايډروجن د گاز سره په يو اتموسفير فشار کې د پلاټين فلز په شاوخوا د تودوخې $25^{\circ}C$ دی چې په لاندې ډول ښودل کېږي:

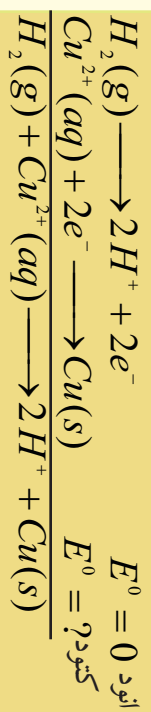
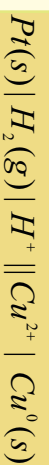


يوازې د نېروال ترون پر بنسټ د صفر اختياري ولټاژ يا پوښتنيال د دې الکترود لپاره په پام کې نيولی شوی دی (په انود او کتود دواړو کې په پام کې نيول شوی دی)، د پيل ستندرد ولټاژ په E^0 ښودل شوی دی د دې نېروال ترون په اساس $E^0 H_2 = 0$ د پيل ستندرد ولټاژ د انود او کتود د ستندرد ولټاژ د الجبري مجموعې څخه عبارت دی .

$$E^0 = \text{انود} + \text{کتود} E^0 = \text{پيل}$$

مثال: يو پيل له مس ستندرد الکترودمس⁻ مس آيون او يا د هايډروجن د ستندرد الکترود څخه په لاس راوړو چې د پيل ولټاژ د تودوخې په $25^{\circ}C$ کې مساوي په 0.34 ولټ دی، الکترودونه د هايډروجن د الکترود له باندیني دوري څخه وځي، د مس آيون ټاکلی پوښتنيال وټاکئ.

حل:



داچې $E^0 = E^0_{cathode} + E^0_{anode}$ کېږي؛ نو:

$$E^0 = E^0_{cathode} + E^0_{anode} = 0.34V - 0 \\ E^0_{Cu} = E^0 + E^0_{H_2} = 0.34V - 0 = 0.34V$$

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 و 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

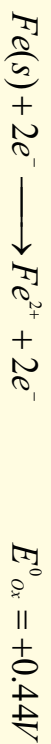
مثال: یو گالوانی پیل چې د جستو د ټاکلي الکترود، د جستو د ایرن او هایدروجن د ټاکلي الکترود څخه جوړ شوی دی، په $25^\circ C$ د $0.76V$ ولتاژ لري، که دکتود ټاکلی الکترود هایدروجن وي، د $Zn^{2+} - Zn$ ټاکلي پوټنشیال محاسبه کړئ.

حل:

$$\begin{aligned}
 &\text{په انود کې: } Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^- & E_{ox}^0 = ? \\
 &\text{په کتود کې: } 2e^- + H^+ \longrightarrow H_2 & E^0 = 0 \\
 &\text{په پیل کې: } Zn(s) + 2H^+(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g) & \\
 &E_{ox(Zn)}^0 = E^0 - E^0(H_2) = 0.76V - 0 = 0.76V \\
 &\text{د } Zn \text{ د اکسیدي شوي ټاکلي پوټنشیال پورې اړه لري چې } E(Zn) = -0.76V.
 \end{aligned}$$

د نړیوالو تروټونو سره سم د اړونده بیلابیلو 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 ښه په کارول شوی وي نو د هغې د قیمت علامه د ارجاع کیدونکي د علامې برعکس ده؛ مثال:





په (7-1) 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.

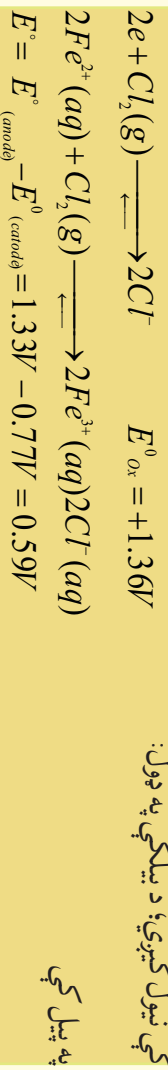
د- د فلزونو او مرکبونو د ارجاعي (*Reduction*) قدرت پرتله کوم چې د هغوی نیمه ارجاعي تعاملونه په (7-1) جدول کې لیکل شوي دي.

مثال: د (7-1) جدول څخه په ګټه اخیستلو سره ، د لاندې جوړښت لرونکي پیل ټاکلی ولناژ 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 ولناژ د کیمت اړوند علامه معکوسه په پام کې نیول کېږي ؛ د بیلګې په ډول:



په پیل کې

د یادوني وړ ده دا 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 ولناژ د همدې مادې مقدار دی.

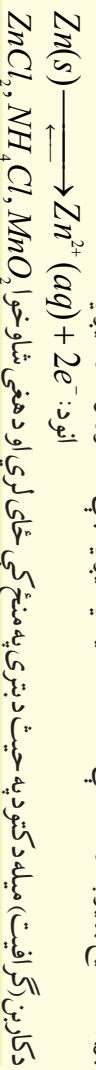
یادونه: هغه ولناژ چې یو پیل یې منځته راوړي ، په پیل کې د لومړنیو موادو او تعامل د محصولو د مقدار (ستیکو متر) څخه مستقل دي ؛ ځکه د پیل ولناژ یوازې د لومړنیو موادو او تعامل د محصول په ماهیت او حالت پورې تړلی دی.

7-6 : **وچ او لاندې پیلونه (تجارتی بټری)**

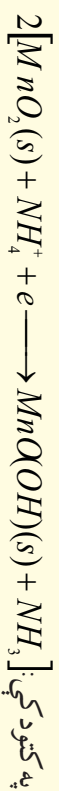
د ګالوانیک د پیلونو څخه هره ورځ د بریښنا د تولید او د بریښنايي انرژي د سرچینې په توګه د ګټې اخیستې لاندې نیول کېږي ، ځینې د هغوی څخه په لاندې ډول د څیړنې لاندې نیول کېږي:

وچي بټری

وچي بټری (معمولی بټری د 1.5V ولټې ، 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 الکترولونه ازاد کېږي:



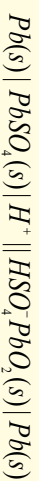
د موادو خمیرې په واسطه پوښل شوې ده، د کتود او جستي استوانې ترمنځ یوه د تیریدو نیمه ګرې غشا شتون لري. په احتمالي توګه په دې ډول بټریو کې لاندې تعاملونه ترسره کېږي (د بټرۍ په منځ کې د تعاملونو څرنگوالی بشپړ پېژندل شوی نه دی):



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:



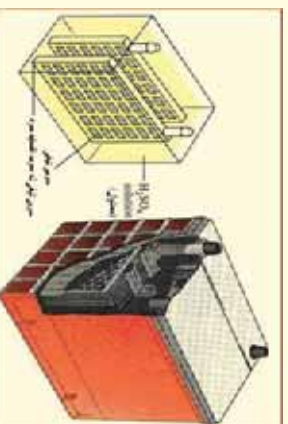
د دې پیل کتود هم د یوې سربې لوجې څخه جوړ شوی دی چې د هغه سطح د سرب د اکساید (PbO_2) په واسطه پوښل شوې ده، په کتود کې تعامل په لاندې ډول دی:



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 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 سربې بټریو څخه سپکې دي او په لاندې ډول ښودل کېږي:



ددې بټریو د ګټه اخیستلو په وخت کې لاندې تعاملونه ترسره کېږي:

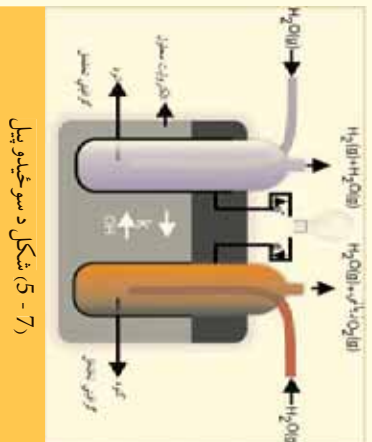


ددې ډول بټریو د مهمو ځانګړتیاوو څخه یوه دا ده چې د هغې ولټاژ تل ثابت کار ترسره کوي تر څو څه ناڅه په مکمل ډول خالي شي؛ ځکه د پیل په دننه کې د آیونونو غلظت د ګټې اخیستې په وخت کې بدلون نه

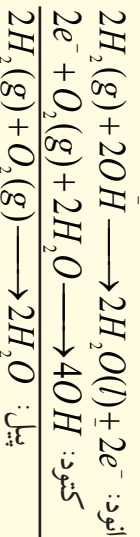
مومي.

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 سپینو 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

*الکټروشيمي د کيميايي انرژي د تبديل مطالعه په برېښنايي انرژي (د گالوانیک پیل) او دهغه برعکس د برېښنايي انرژي تبديل په کيميايي انرژي (الکټروليز) ده.

*د برېښنا نه تېروونکي (عایق): د هغه موادو څخه عبارت دي چې د هغوی څخه د برېښنا بهیر نه شي تېرېدای؛ بیلګه یې کېدای شي ربړ، وچ لږګی، 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 الکټرولیت 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 الکټرونونه د لاسه ورکوي او د هغوی مثبت چارج زیاتېږي.

په یو کیمیاوي تعامل کې د ارجاع یا ریدکشن عملیه دهایدروجن نصبول دي؛ خو په عمومي ډول د مثبت چارج ښکته کیدل او د منفي چارج لوړېدل ته ارجاع یا ریدکشن (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 الکټرود څخه) بلې نقطې (بل الکټرودنه) 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 الکټرون د چارج سره سمون لري او 96500 Cb کېږي.

* هغه الکټرود د سټنډرډ الکټرود په نامه یادېږي کوم چې د هغه د نیمه پیل ټولې اجزايي سټنډرډ 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 هایدروجن سټنډرډ الکټرود عبارت د هایدروجن له ایون څخه په یو موله محلول او د هایدروجن د ګاز سره په یو اتموسفیر فشار کې د پالین د فلز په شاوخوا د تودوخې په 25°C کې دی.

هغه ولټاژ 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 ولټاژ 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 تیروونکی: د تیروونکو هغه ډول دی چې:

الف- د ازاډو الکترونونو لرونکي دي ب- د برېښنا 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 برېښنايي تیرونه ده.

الف- ډیره ب- لږه ج- متوسطه د- غلظت تیرونی سره اړیکه نه لري.

4- کیمیايي برېښنايي پیل هغه وسیله ده چې په هغه کې بدلون مومي.

الف- کیمیايي انرژي په برېښنايي ب- برېښنايي انرژي په کیمیاوي

ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو

5- د برېښنايي 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 پوټنشیال ضرب پر چارج= برېښنايي کار

ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو

6- په انډ 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 کډمیم- نیکل بټري ب- سربۍ 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 برېښنايي انرژي د منځته راتلو لامل ګرځېدلي دي په نوم یادېږي.

الف- د سوځېدلو پیل ب- سربۍ پیل ج- وچ پیل د- غلظتي پیل

10- د یو پیل محرکه قوه عبارت له دپوټنشیال الجبري مجموعې څخه ده.

الف- انډ ب- کټود ج- محرکه قوه د- الف او ب دواړه سم دي

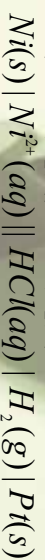
11- هغه ولټاژ چې یو پیل یې منځته راوړي د مقدار (دستخو متري) څخه مستقل دی کوم چې په پیل کې دی.

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 انډ او کټود د اکسیدیشن- ریدکشن د تعاملونو نیمه معادلې ولیکئ.

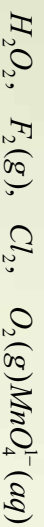


2- د $PdCl_4^{2-}$ په عوض Ag کولاي شي I^- پر I_2 اکسیدي کړي؛ خو Ag^+ په Ag نه شي اکسیدي کولای، د ریدکشن د پوټنشیال اندازه $PdCl_4^{2-}$ سره محاسبه کړئ.

3- د څلور فلزو $A.B.C.D$ لپاره دا لاندې خواص ټاکل شوي دي:

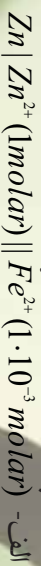
- الف- A او C د یو مولره کلوریک اسید سره تعامل کړي او H_2 یې ازاد کړی دی .
 ب- کله چې C د فلزونو ایوني محلولونو کې زبات کړی شي $B.A.D$ تشکيلېږي.

ج- D د B^{++} یون ارجاع او د B فلز، D^{++} 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 دی 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؟ هر یو یې 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+} په Fe^{2+} ارجاع کوي؛ خو Fe^{2+} په Fe ارجاع کولی نه شي ، دا کوم دي؟
 ب- هغه مواد چې Fe^{3+} په Fe^{2+} ارجاع کوي؛ خو Fe^{3+} په Fe 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+} په MnO_2 تبدیل کړي؟
 6 - د لاندې پیلونو ولتاژ محاسبه کړئ.



7 - د لاندې ځانگړتیا لرونکي پیل pH به څومره وي ؟ که چېرې ولتاژ یې $0.38V$ 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 $AgSO_4$ 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 $0,54$ دي:



11 - یو پیل د هایدروجن دوه الکترود 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



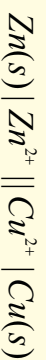
د برېښنا په واسطه د یو مرکب د توره کیدلو عملیه د الکترو لیز په نوم یادېږي، په دې عملیې کې کیمیايي انرژي په برېښنايي انرژي بدلون مومي. په دې هکله پوښتنه کېږي چې کوم وسایط کولای شي پورتنۍ عملیه ترسره کړي؟ الکترو لیتیکی پیلونه څه شی دي؟

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.

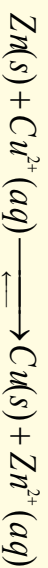
8 - 1: الکتروليتي پیلونه

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.

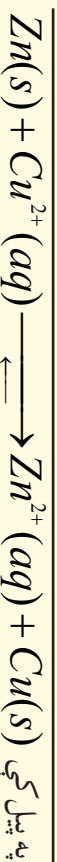
که چېرې د آیوني مرکب دویلي شوي حالت څخه او یا د یو الکترولیت محلول څخه د برېښنا بهیر تیر کړای شي، یو کیمیايي بدلون لیدل کېږي چې د الکترولیز په نوم یادېږي. د الکترولیزو ډول دستګاه شتون لري چې د حجری د الکترولیز د پیلونو (Electrolytic Cell) څخه عبارت دي، په دې پیلونو کې د باندینيو سرچینو څخه د برېښنايي انرژي د برابرولو په واسطه، کیمیايي تعامل تر سره کېږي؛ د بیلګې په ډول: د دانیل پیل په پام کې نیسو:



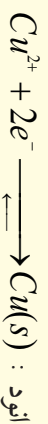
په ټاکلي حالت کې ددې پیلونو ولتاژ $1.10V$ دی چې الکترولونه د باندني مدار له لارې (باندني ترکیب څخه) جستي الکترود (انود) څخه مسي الکترود (کټود) ته بهیر لري. په پایله کې په خپل سر تعامل تر سره کېږي:



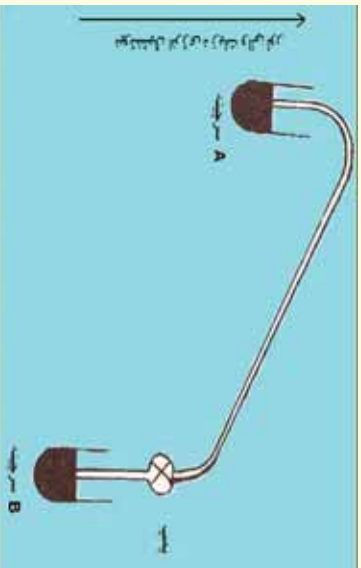
که چېرې دبرېښنا بهیر په $1.09V$ ولتاژ سره په باندني لارې د دانیل د پیل په دوره کې په مخالف لوري وړاند کړل شي، نو څرنگه چې د پیل ولتاژ $1.10V$ دی اود مخالف جریان څخه ډیر زیات دی، په خپل سر تعامل تر سره کېږي او الکترولونه به د جست د الکترود څخه د مس الکترود ته بهیر ومومي؛ که دباندي مولد ولتاژ $1.10V$ وي، 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

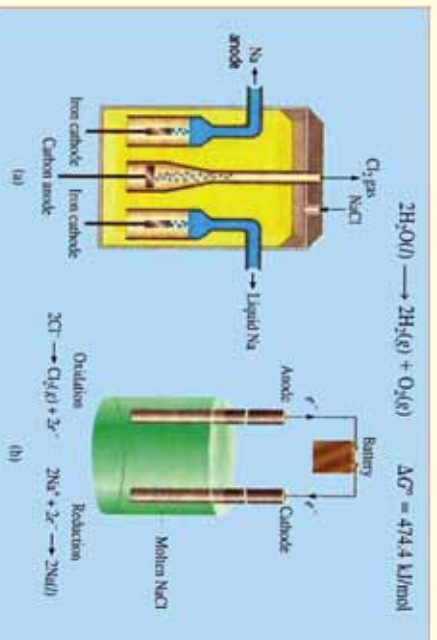


(8 - 1) شکل د گالوانیک او الکترولیز د حجري پیل د عمل سیمه د اوبو د دوولونډو سره دارغاغ اختلاف له لارو

خو که ډیمپ کړنه ودرېږي، 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 کېږي.

2 - د ویلي شوی خوړو د مالګي الکترولیز

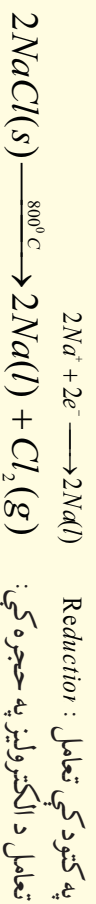
په $800^{\circ}C$ تودوخه کې د خوړو د مالګي بلوري شبکه په ویلي کیدوپیل کوي او ددې عملي تر پایه پورې تودوخه ثابته پاتې کېږي. ویلي شوی سودیم کلوراید د برېښنا بهیر ته په ښه توګه د تیریدو اجازت ورکوي او که چیرې په یو فلزي لوښي کې کاربني الکترو دانو په توګه ځای په ځای شي اود لوښي د فلز څخه د کتود په توګه کار 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 برېښنا د بهیر په سرچینې پورې وتړل شي، د سودیم ایون (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 کېږي اودا وړانګې د سودیم او اکسیجن له تعامل څخه منځ ته راځي؛ د بیلګې په ډول: د ویلي شوی خوړو د مالګي د الکترولیز څخه څه ناڅه $800^{\circ}C$ تودوخه، د کلورین ګاز اود سودیم فلز د لاندې معادلې سره سم لاسته راځي:

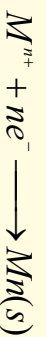




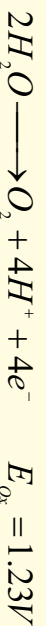
8 - 2 شکل د مالګې الکترولیز رانښې.

8 - 3: په اوبلن محیط کې د الکترولیز تعاملونه:

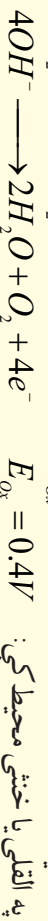
د الکترولیز عملیه له اوبو څخه پرته محیط او په اوبلن محیط کې توپیر لري؛ ځکه د اوبو د H^+ او OH^- د آیونونو شتون کېدای شي په کتود او انود کې لاندې تعاملونه ترسره کړي:



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):



تیزابي محیط:

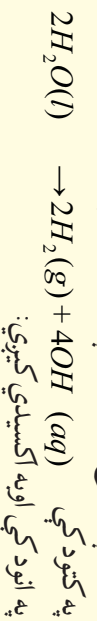


په القلي یا خنثي محیط کې:



که چېرې انیون (X^{n-}) اکسیدې شي:

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:



که چېرې د تیزاب - قلوي ښودونکو څخه

دانود او کتود په شاوخوا کې ګڼه واخیستل

شي، د رنگ بدلونونه رانښې چې د انود

په شاوخوا محلول تیزابي اود کتود په

شاوخوا کې محلول قلوي دی:

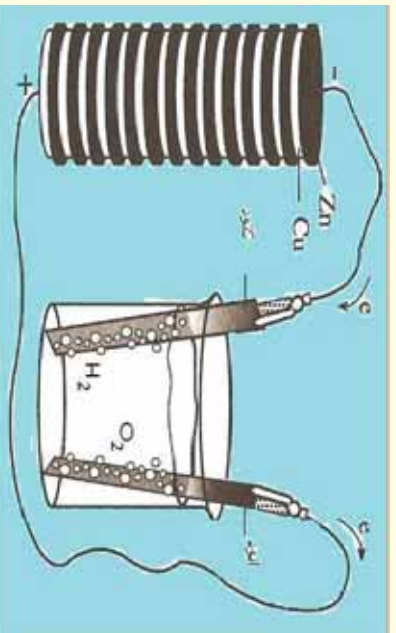
په یو ټاکلي وخت کې مصرف شوي

الکترولونه د تولید شوو الکترولونو سره

مساوي کېږي؛ نو په دې صورت کې د

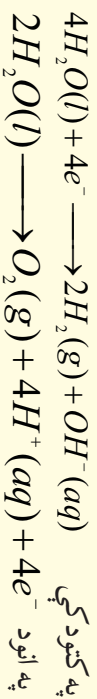
ارجاعي تعامل ترسره کېږي چې په کتود

کې د اکسیدیشن تعامل ترسره او دوه

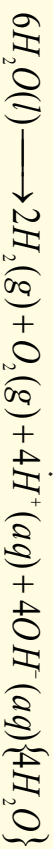


(8 - 3) شکل د اوبو الکترولیز ښیي

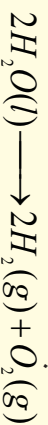
خلي د انود د تعامل څخه ډیر دی:



د اوبو د الکترولیز د دوو نیمو تعاملونو ټولنیزه معادله په لاندې ډول ده:



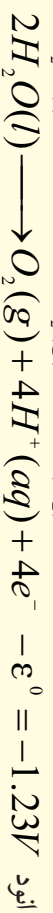
خرنگه چې لیدل کېږي، د هایدروجن د پروتونونو او د هایدروکساید د انیونونو شمیر مساوي دی چې یو له بل سره یو ځای او اوبه جوړوي، د اوبو د هایدرولیز عمومي معادله په لاندې ډول ده:



دلته به پوښتنه منځ ته راشي چې د پوتانشیم تاثیریت ونډه په دې تعامل کې څه ده؟ ځکه 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 وگرځئ

پورتني پوښتنالونه په دې فرضيې لاس ته راغلي چې انود په تيزابي 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.

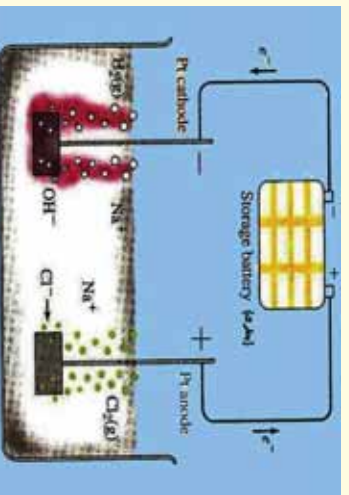
پوتانشیم تاثیریت مالګه (او یا کوم بل الکترولیت) د الکترودونو په شاوخوا محلول د چارجونو د خنثی ساتلو ډنډه په غاړه لري. که چېرې فرض کړو که KNO_3 شتون نه لري؛ خو الکترولیز سرته رسېږي؛ نو د انود په شاوخوا له H^+ او د کتود شاوخوا د OH^- څخه ډکه ده، نور آیونونه د انود او کتود په شاوخوا کې شتون نه لري چې د 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 پالو وړانډوبنه ستونزمنه ده؛ ځکه هغه تعاملونه چې د الکترونو په سطحې کې ترسره کېږي پیچلي دي، په ځانګړي توګه د هایدروجن او آکسیجن په مېنځ ته راتلو کې زياتي پیچلتیا لرونکي دي چې د خوړو د مالګې د محلول د الکترولیز د څېړنې په مېشت کې به په دې هکله معلومات وړاندې شي.

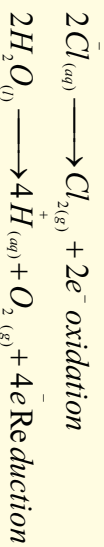
4 - 8 : د خوړو د مالګې الکترولیز

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 ډیر زیات پیچلي دي:

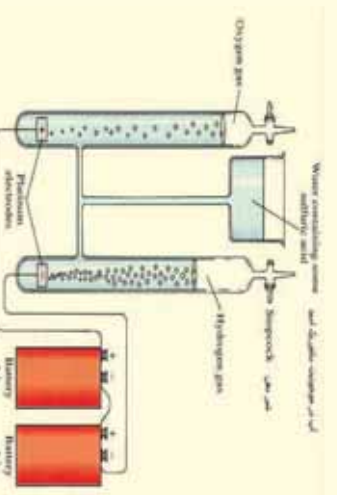


فعالیت

د پوټاشیم نایتریت او خوړو د مالګې د الکترولیز د پایلو په استفاده سره د $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ د الکترولیز تعامل د محصول وړانډوبنه 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



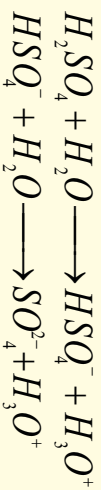
(5 - 8) شکل د سلفوریک اسید د اولین محلول د الکترولیز دستگاه ښیي

په کافي اندازه گازونه راتول شي؛ نو د پوټاشیم نایتریت او خوړو د مالګې د الکترولیز د پایلو په استفاده سره د الکترولیز تعامل د محصول وړانډوبنه 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 ورزږدي 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:

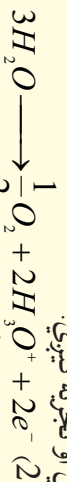
د سلفورېک اسید تویه کېدل:



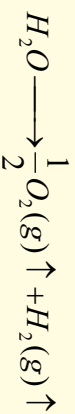
د هایدروجن د گاز د تولیدلو لامل د هایدرونیوم د ایون د ارجاع پورې تړلی دی. په کتود کې تعامل:



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 ثانیه 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:

$$\text{په تیزابي محیط کې د اوبو او اکسیجن جوړه: } \frac{E_{O_2}}{H_2O} = 1.23V$$

$$\text{د سلفیت او بای سلفیت د آیونونو جوړه: } \frac{E_{S_2O_8^{2-}}}{SO_4} = 2.01V$$

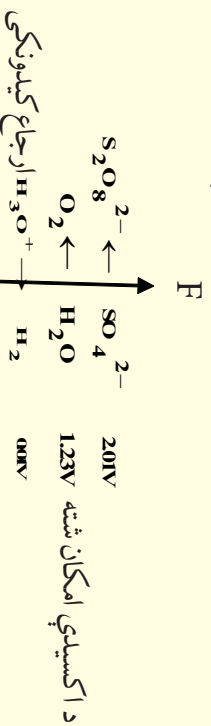
ب- اکسیدې شوي چې کولای شي په کتود کې ارجاع شي:

$$\frac{E_{SO_4^{2-}}}{SO_2} = 0.171V \quad \text{د سلفوډای اکسید او د سلفیت د ایون جوړه:}$$

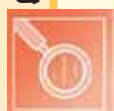
$$\frac{E_{H_2O^+}}{H_2} = 0.01V \quad \text{د هایدروجن او هایدرونیوم د ایون جوړه:}$$

دکیمیاوي تعاملونو په واسطه ممکن د سلفیت آیونونه په سلفو 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:



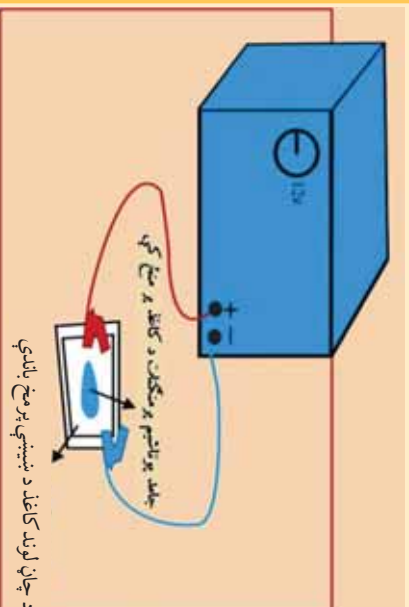
د پورتنیو کمیونو څخه پایله لاس ته راځي چې اوبه د $1.23V$ پوښتیا لږل سره د SO_4^{2-} د آیونونو په نسبت ډېر کمه کیري او عملاً هم لیدل کېږي چې په انود کې صعودکوي؛ پر دې بنسټ ولای شو چې په انود کې هغه مواد اکسیدې کېږي کوم چې پوښتیا یې ټیټ وي.



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.

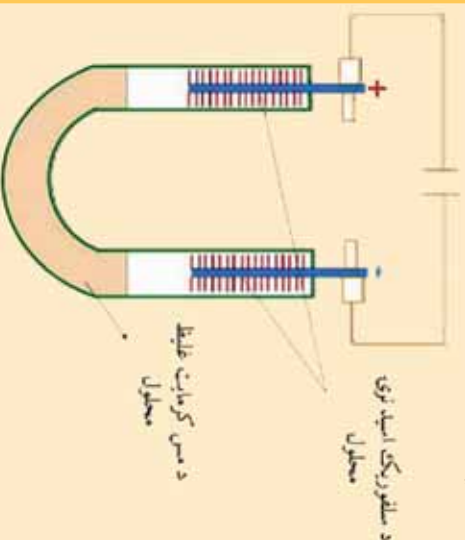


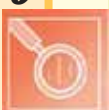
د پنس په واسطه پوتاشیم پر منګنات څو بلوره د فلتر د لوند کاغذ په منځ کې کېږدئ او د برېښنا بهیر د 20 دقیقو پورې د هغه څخه تیر کوئ. (د پوتاشیم آیونونه بې رنگه او د پر منګنات آیونونه ارغواني دي)
کوم بلورونه به د کاغذ په منځ ولیدلی شئ؟ او د منګان آیونونه به د کوم الکتروډ په لور لاړ شي؟
څه فکر کوئ؟ د منګنات 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 ټیر رنگ لري).

- 1 - په لود 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، دلنجر به دي زده کوونکي په خپله سرته ورسوي.

1 - د الکتروډونو په شاوخوا کې کوم مواد راتولېږي؟

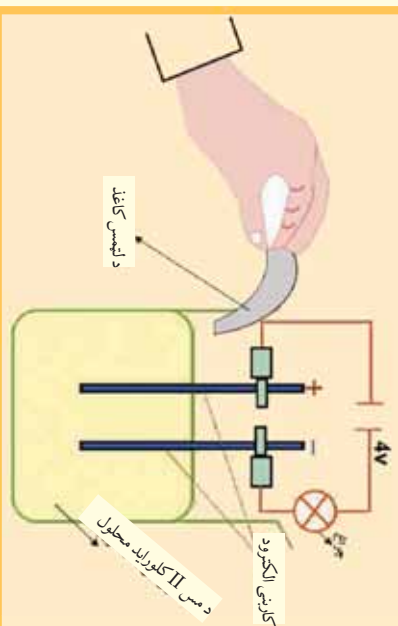
2 - دکتود له لاري آزاد شوی گاز د لړند لشمس کاغذ په واسطه ازمایښت کړئ.

د پیژندنې وروسته د برېښنا بهیر ودرؤئ.

- د لشمس په کاغذ کې به څه پېښ شي؟

- کوم گاز به ازاد شي؟

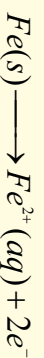
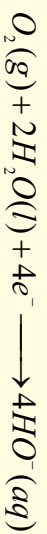
دالکترولیز د لوښي منفي الکترود و باسئ او د دي الکترود سطحې ته وگورئ، د دي سطحې درنگ د بدلون لامل څه شی دی؟



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.

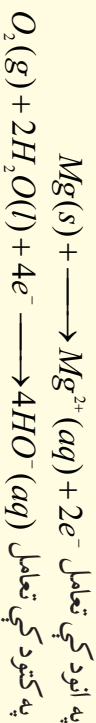
د هوا د اکسیجن مالیکولونه د لنده بل په مرسته د اوسپنې د اکسیدیشن او د زنگ وهلو لامل گرځي چې د تعامل معادلې یې دادي:



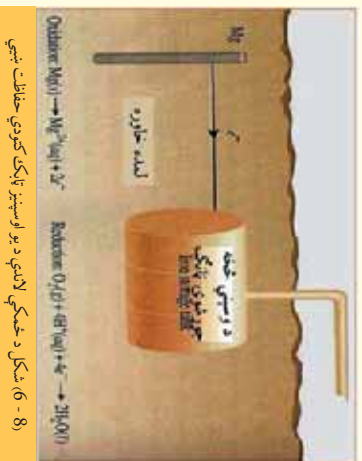
د پورتنيو معادلو څخه پایله اخیستل کېږي چې اوسپنه اکسیدي شوې او د هغې الکترونونه د ارجاعي تعامل لامل گرځیدلي دي.

د ځمکې لاندي نانونو اونورو فلزي اجسامو د زنگ 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 مګنیزیم میله د انود او د اوسپنې لوله د کتود دنده ترسره کوي، په دي پیل کې لنډي خاوري د الکترولیت رول یا د مالګې د پل رول لوبوي چې د لاندي تعامل سره سم، مګنیزیم 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 .

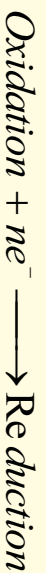


7-8: دالکترولیز مقدارې قانون یاد فارادي قانون

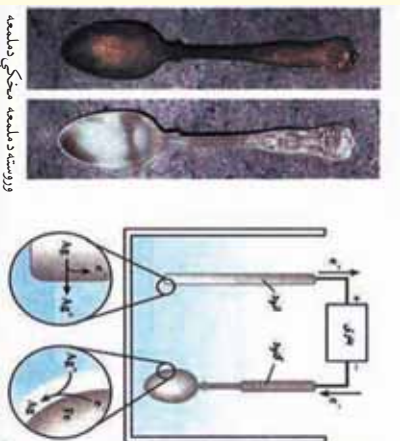
په دې مبحث کې غواړو الکترولیتي تعاملونه د سټیکيومیټري له نظره وڅیړو، یعنې غواړو پوه شو چې څه اندازه کیمیايي بدلونونه د برېښنا بهیر اغیز په ټاکلې موده کې لیدل کیږي؛ په پام کې نیسو چې د $CuSO_4$ د محلول د الکترولیز لپاره باید Cu^{2+} ته دوه الکترونه ورکول شي ترڅو چې د مسو عنصر حاصل او په کتود کې رسوب وکړي. دلته دپام وړ مساله د واحد قانون رامنځته کول دي کوم 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 $AmSec$ کولمب $Coulomb$ کیږي. په یو الکتروډ 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:

$$Q = nNA \cdot e = n \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} Cb = n \cdot 96500Cb$$

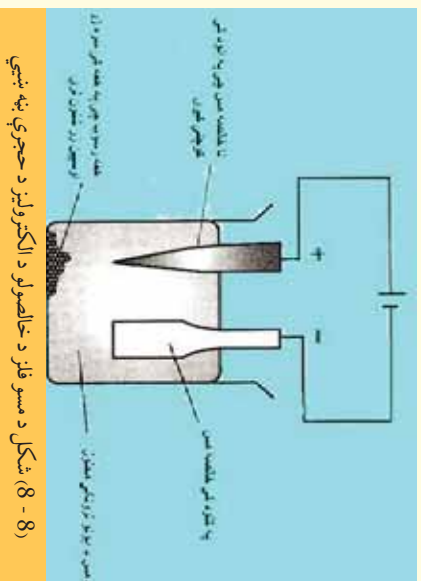
د یو مول (mol) ارجاع شوي مادې د تشکیلیدو لپاره nF بریښنا ته اړتیا ده، نو د P ګرام لپاره څومره بریښنا ضروري ده؟

$$\left. \begin{array}{l} \text{Imol} - \\ P - \end{array} \right\} nF \quad Q = \frac{nF \cdot P}{mol \cdot q}$$

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 الکترولیز دروش څخه ګټه واخیستل شي.

د الکټرو کیمیايي تخلیص (خالص جوړونه) څخه غوښتنه د هغو عنصر ونو ایستل دي چې دنا خالصو موادو په نامه په فلزونو کې شتون لري، ناخالص مواد چې فلز هم په هغوی کې شته، په انود کې ایښودل کېږي، د الکټرولیز د عمليي په سرته رسولو ناخالص مواد د کوچنیو درو یا د آیونونو په بڼه په الکټرولیت 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 الکټرولیز 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

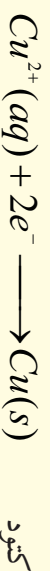
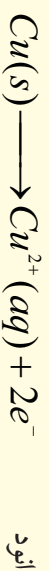
د الکټرولیت په حیث دکاپرسلفیت تیزابي

محلول څخه کار اخیستل کېږي:

د محلول څخه د مناسب ولټاژ 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 ځیني ؛ لکه: سپین زر ، سروزر ، پالین له انود څخه جلا او رسوب کوي ، دا تعامل په انود او کتود کې ادامه پیدا کوي ، په کتود کې د خالصو مسو اندازه فیروي.

د اتم څپرکي لنډيز

* د برېښنا د جریان په واسطه د یو مرکب د تجزیې عملیه د الکترولیز په نوم یادېږي .

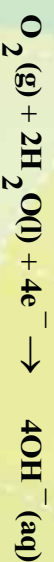
* هغه پیل چې په هغه کې برېښنايي انرژي په کیمیايي انرژي بدلېږي ، د الکترولیز لوبښی د پیل په نوم یادېږي .

* د الکترولیز یو ډول دسلګه شتون لــري چې د حجــري د الکترولیز د پیلونو (Electrolytic cell) څخه عبارت ده ، په دې پیلونو کې د بانډنیو سرچینو څخه د برېښنايي انرژي د برابرولو په واسطه ، کیمیايي تعامل ترسره کېږي .

* که چېرې I د برېښنا د جریان شدت د T په وخت کې وي ، د برېښنا مصرف شوی مقدار د T په وخت کې مساوي په $Q = iDt$ دی .

* د یو 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 اکسیجن مالیکول د نم په مرسته اوسپنه اکسیدیشن کوي چې د تعامل معادله یې په لاندې ډول ده:



* د ولتا د پیل د ګټې انجستلو ځایونو څخه یو 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 یو ارجاعي تعامل دی ، فلزونه په طبیعت کې د آکسیجن سره میل لري چې تر وروستی اندازې پورې د خپل اکسیدیشن نمبر لوړ او اکسیدي شي ، د فلزونو د ارجاع لپاره کیدای شي چې د الکترولیز دروش څخه ګټه واخستل شي .

د اتم څپرکي پوښتنې څلور ځوابه پوښتنې

- 1- هغه پیل چې برېښنا انرژي په کیمیايي انرژي تبدیلوي د په نوم یادېږي .
الف- د الکترولیز د لوبښي پیل ب- ګالواني پیل
- ج- د کدیم پیل د- هیټچ یو
- 2- د برېښنا د بهیر په واسطه د یو مرکب د تجزیه یې عملیه د په نوم یادېږي .
الف- هایډرولیز ب- الکترولیز ج- د برېښنا ظرفیت 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 پوتنشیال 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 ننوتل 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:

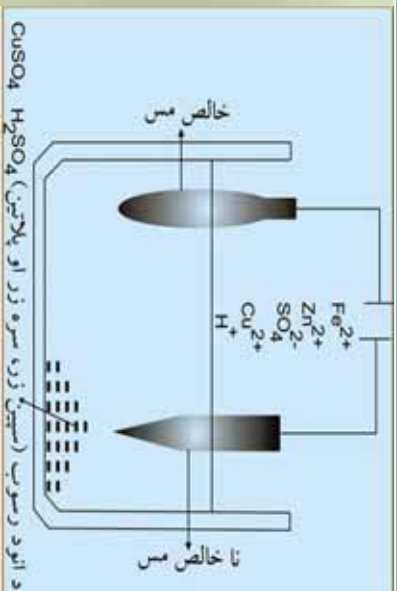
الف- په انود او کتود کې نیمګړي تعاملونه په څه ډول دي؟

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.

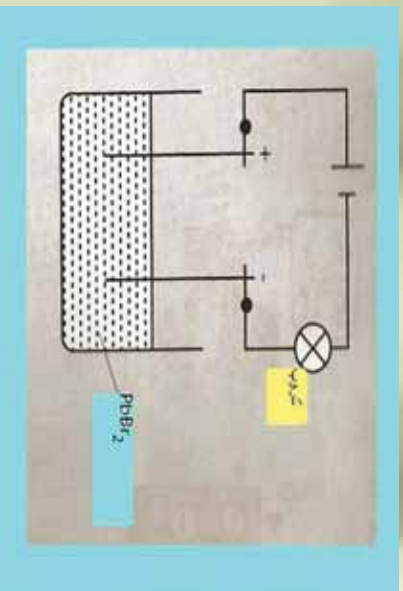
4- لاندې شکل ته پام وکړئ، بیا وولئ چې په حجرې کې کوم تعاملونه ترسره کېږي؟

5- لاندې شکل ته پام وکړئ او وولئ چې ولې څه وخت چې الکترونونه د سرب بروماید په جامده مالګه



کې وردنه 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 SO_4^{2-} , Cl^- , Sn^{2+} , Na^+ 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 الکترودونو 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 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 تېروونکي دي، د فلرونو په نامه یاد شوي دي، د اتم تړلگي 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 تړلگي 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 وپړاندې 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 سرورزو 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 داوردوالي 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 مثالونو جی (Metallurgy) ویلي، مثالونو 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 پوړیږي، 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؛ خرنگه 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 نیتونو 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 اکثرونو زیاتو فلزونو اکسایډونه په لوړه تودوخه د غښتلو اکثرونو زیاتو فلزونو په واسطه ارجاع کېږي؛ دیلګې په ډول:

$V_2O_5(s) + 5Ca(l) \longrightarrow 2V(l) + 5CaO(s)$
 $TiCl_4(g) + 2Mg(l) \longrightarrow Ti(s) + 2MgCl_2(l)$
 $Cr_2O_3(s) + 2Al(s) \longrightarrow 2Cr(l) + Al_2O_3(s)$
 $3Mn_3O_4(s) + 8Al(s) \longrightarrow 9Mn(l) + 4Al_2O_3(s)$
 د تنگستن فلز چې د برېښنا په گروېونو کې کارول کېږي، داسې نې په لاس راوړي چې د هغه شپږ ولاسه اکساید (I1) اکساید (WO_3) د مالیکولي هایدروجن په واسطه ارجاع کوي:



ب - د برېښنا په واسطه د فلزونو د مرکبونو ارجاع

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 تېروي چې په دې صورت کې نوموړي فلزونه په کتود کې تېرېږي:



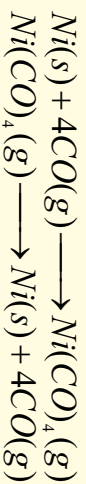
په دې معادلو کې Me فلزونه ښيي. د اوسپنې اکسایډونه د کاربن په واسطه ارجاع کېږي. (9-1) جدول مهم کاني منرالونه او د هغوی جیولوژیکي نومونه

منرال جنس	منرلونیماګي
خالص فلزونه	Pt, Pd, Cu, Bi, Au, Ag
کاربونیټونه	$BaCO_3$ (ویدرایت)، $CaCO_3$ (کلسیت یا د چوڼې تیره)، $MgCO_3$ (مگنسیایت)، $ZnCO_3$ (سیروسایټ)، $PbCO_3$ (سیروسایټ)، $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ (سمسونايت).
هالایډونه	CaF_2 (فلورایت)، $NaCl$ (هالايت)، KCl (سلوایت)، Na_4AlF_6 (کریولايت).
اکسایدونه	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 اپايت)، $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ (بیریل)، $ZrSiO_4$ (زرکون)، $NaAlSi_3O_8$ (الپايت)، $(Si_4O_{10})(OH)_2 Mg_3$ (تالک).
سلفایډونه	Ag_2S (ارجنتایت)، CdS (گرینوکایت)، PbS (گالینا)، ZnS (سفالیرایت)
سلفیټونه	$CaSO_4$ (بارایت)، $CaSO_4$ (انهایډرایت)، $PbSO_4$ (انګلیسایت)، $BaSO_4$ (سلیسایت)، $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (ایسومایت)

3- د فلزونو صافول

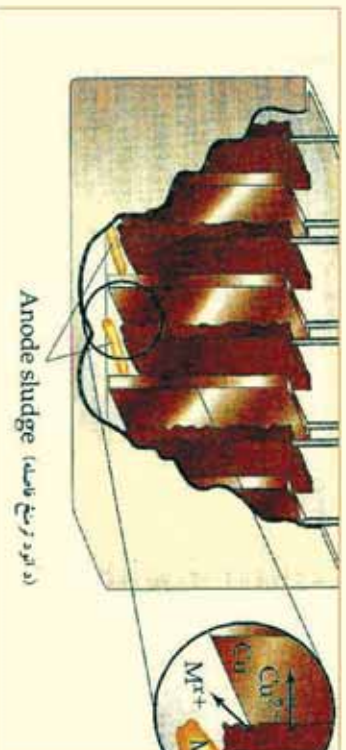
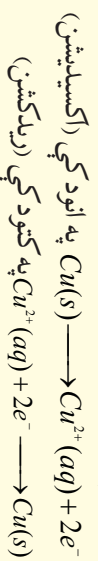
د ریداکشن د عملیې په واسطه فلزونه په بشپړ ډول تصفیه کېدلای نه شي، د فلزونو د بشپړ تصفې لپاره لاندې درې لارې ډیرې مناسبې لارې دي:

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 شوې 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 لېږل کېږي چې مس په هغه ځای کې ارجاع کېږي؛ خو په محلول کې Zn^{2+} او Fe^{2+} آیونونه د ضعیف الکتروویزیتف 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 ترېڅ قامت) Anode sludge 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 ډیره گټه اخېستل کېږي، په دې کړنې کې د فلزونو دنا خالصونو میله د برېښنايي فلزي راد (لکه تړلي بڼگړي) وړدنه کوي، د دې مارپیچ سیم کې (لکه تړلي بڼگړي) وړدنه کوي، د دې مارپیچه سیم تودوخه ډیره ده او فلز ویلي کوي.

(9- 2) شکل د نا خالص فلز راد (میله) د بڼي لوري څخه کېن لوري ته خوځي چې په دې صورت کې په ویلي شوي فلز کې نا خالصه توکي هم حل کېږي. د ویلي شوو توکو په سپړلو سره ، د فلز کرستلونه د ویلو شویو توکو دشا ساحی کې تشکېلېږي. که چېرې دا عملیه 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 یا دوي، ځکه د هغوی د اکسایدونو د هایدريشن څخه ډیرې غښتلې قلوي (Bases) تشکېلېږي، د دوی د باندني قشر الکتروني جوړښت ns^1 دی چې په هغه کې n د هغوی د پیړود نمبر ټاکی، دا عنصرونه د دویم پیړود څخه د لیتیم په عنصر باندې پیل او په اووم پیړود باندې ختم کېږي ، د هغوی ځانګړتیاوي او فزیکي خواص په لاندې جدول کې ښودل شوي دي:

9- 2 جدول د لومړی اصلي گروپ د عنصرونو فزیکي خواص

عنصر	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
فزیکي مشخصات						
دوبلې کېدو درجه	108.5C	97.8	64.7	38.9	28.7	27
دایشلو درجه	1340C	Ca۹۲	160	688	690	-
الکترونیګاتیویتی	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 لیدل کېږي، د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو کېمیاوي او فزیکي خواص د هغوی د الکترونونو د ورکولو میل پورې اړه لري، د دې گروپ عنصرونه په خپل باندني قشر کې یو الکترون لري او د هغوی ولانس یو دی؛ نو پر دې بنسټ د دوی هیڅ یو په نړۍ کې په خالصه توګه نه موندل کېږي او کېدای شي چې د غښتلي ارجاع کوونکي په واسطه د نورو توکو څخه جلا کړ شي . د دغه گروپ خالص فلز کېدای شي چې د دوی د اړوند مالګو د الکترولیز د عملیې په واسطه لاس ته راوړل شي . پورتنیم کېدای

شي د سوډيم د براسونو او KCl د تعامل په واسطه د لاندې معادلي سره سم لاس ته راوړل شي:



سره د دې چې $Na < K$ په نسبت اکسيدي کړونکې دی او بايد تعامل له ښې لور څخه کېن لوري ته بهير درلودلی وی؛ نو دا چې $Na < K$ په نسبت ټينيدونکې دی، له دې کبله تعامل له کېن خوا څخه ښې خوا ته بهير لري.

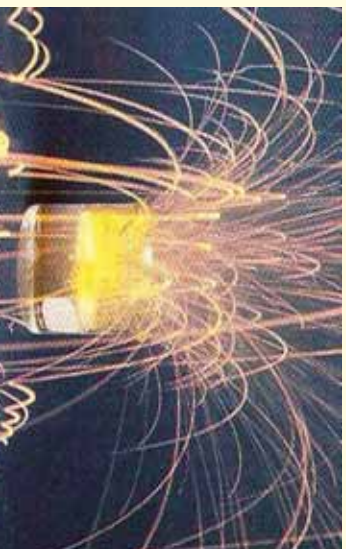
د دې گروپ ټول عنصرونه نرم دي، سره د دې چې لېتيم د دې گروپ ډير کلک عنصر دی؛ خو دسرب په نسبت ډير نرم دی، د دغو عنصرونو د اټومي نمبرو په زياتوالي د ايزنايزيشن انرژي، د ايشيلو درجه، د هغوی د کنگل کېدو او ویلي کېدو درجه پرله پسې توگه ټيټېږي، د Na او د K ځينې الياژونه د مايع حالت لري؛ ځکه د دوی اټومونه متر اکمي شبکې نه شي تشکېلولای، دا ډول الياژونه د سروونکې مادې په توگه د اټومي ټيټوبه د ستگاوو کې کار ول کېږي؛ ځکه د دوی د تودوخې تېرونه لږه ده او د راډيو اکټيفو نودوړانگو د لگېدلو په پايله کې نه تجزيه کېږي او ثابت پاتې کېږي. تر 1450 کال پورې د لېتيم څخه کار نه اخېستل کېده؛ خو په دې نږدې کلونو کې د هايډروجن د اټومي بم په جوړولو کې ورڅخه گټه اخېستل کېږي. خرنګه چې د دې عنصرونو د ايزنايزيشن کېدو اندازه ټيټه ده؛ نو له دې امله په ماليکولونو کې د ايزونو 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 هايډروجن ازاد او القلي تشکېلوي:



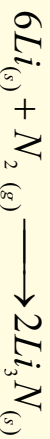
د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو د تعامل چټکتيا په گروپ کې له پورتنۍ خوا څخه ښکته خواته زياتېږي، د Cs او Rb تعامل د اوبو سره چاوډيدونکې دی، د سوډيم تعامل نسبت پوتاشيم او د لېتيم نسبت سوډيم ته سست دی. (9-3) شکل د اوبو سره د سوډيم تعامل او د هايډروجن ($H_2 \uparrow$) توليد رانښتي:



(9-3) شکل په اوبو باندې د سوډيم اغيزه

9-2-2: د غير فلزي عنصرونو سره د لومړي گروپ د عنصرونو تعامل

ټول القلي فلزونه د ډيرو غير فلزي عنصرونو سره تعامل کوي او مرکبونه تشکېلوي؛ خو نايټروجن يوازې د لېتيم سره تعامل کوي او د نورو القلي فلزونو سره تعامل نه کوي:

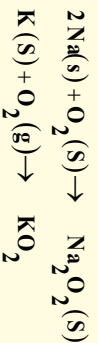


اکسيجن هم د القلي فلزونو سره تعامل کوي او د هغوی اوږد اکسيډونه تشکېلوي؛ خو د القلي فلزونو ترکيبي ميل د اکسيجن سره توپير لري چې د دوی په اټومي او ايوني شعاعو پورې اړه لري. ددغه گروپ هغه عنصرونه چې کوچنۍ ايوني شعاع لري، د اکسيجن سره په ښه توگه تعامل کوي؛ خو هغه عنصرونه چې

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 .

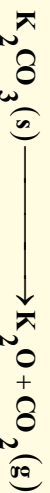


په نړۍ کې د پرتاشيم توليد شوي زياته برخه په همدې موخه په مصرف رسيدلې ده. سوديم پر اکسايډ هم همدغه تعامل ترسره کولې شي ، خو لږ اکسيجن توليد وي:



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 کيڼون د کوچينووالي 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 ناروغيو 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:

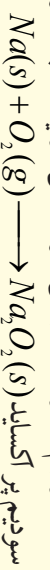
سوديوم Sodium

د سوديوم عنصر په لومړي گروپ او دریم پېریدو 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.

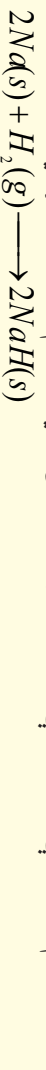
سوديوم مرکبونه عبارت له خوړو مالګه ($NaCl$) څخه ده چې د سمندرونو په اوبو او د مالګینو تیرو په بڼه د ځمکې په قشر کې شته. د دې مالګې نورې مهمې سرچینې د چیلې بنوره ($NaNO_3$) ، داش سودا ($SodaAsh$) (Na_2CO_3) ، د ډوډۍ سوداي ($NaHCO_3$) او گلاویر مالګه ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) ده. د هغو مهم منرالونه کربو لایت (Na_4AlF_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:



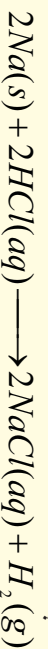
سوديوم پر اکساید (Na_2O_2) هوا د اکسیجن سره Li_2O او پوتاشیم ، سوپر اکساید KO_2 جوړوي په داسې حال کې چې Li د هوا د اکسیجن سره Li_2O او پوتاشیم ، سوپر اکساید جوړوي:



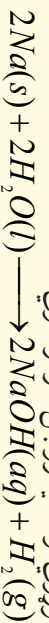
3 - سوديوم د هلو جنونو سره تعامل کوي د القلي هلاکیدونه (د القلي فلزونو مالګې) جوړوي:

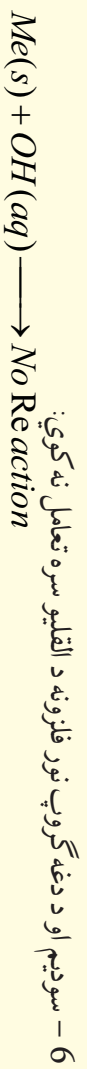


4 - سوديوم د تیزابونو سره تعامل کوي، مالګې جوړوي او د هایدروجن گاز ازادوي:



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.

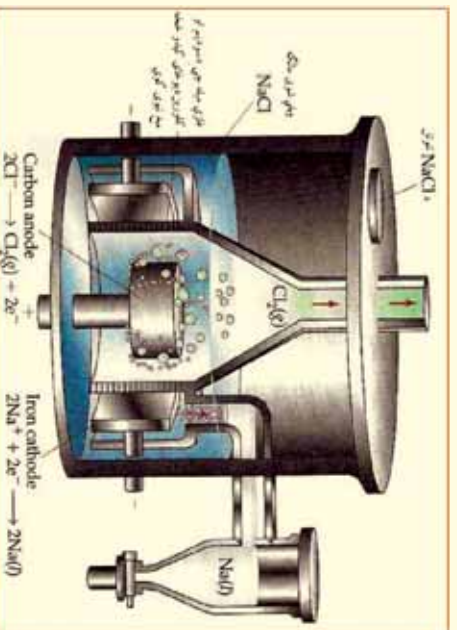


(5-9) شکل د اوبو سره د سوډيم تعامل

د سوډيم لاس ته راوړنه

القلي فلزونه او د هغوي له ډلې څخه سوډيم، د هغوي د وييلې شوو هايډروکسيډونو او هلايدونو د الکتروليز څخه لاس ته راوړل کېږي.

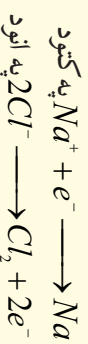
سوډيم د لومړي ځل لپاره د ډيوي (Sir Humphry Davy) په نوم عالم په 1807م کال کې د وييلې شوي



(6-9) شکل د تيت بېتر لاره

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

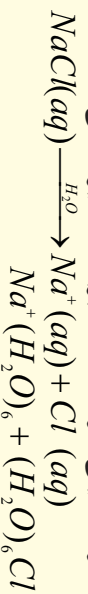
۱- سودیم کلوراید

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 دا چې 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 دانېږي 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 آيونائزېشن انرژۍ په kJ/mol
979	958	1058	1145	1450	1757	برېښنايي منفيټ
0.9	0.9	1.0	1.0	1.2	1.5	کثافت g/cm^3
5.5	3.5	2.6	1.55	1.74	1.86	دوبلې کډو درجه په $^{\circ}C$
700	714	770	838	650	1280	دلښارو درجه په $^{\circ}C$
1527	1640	1383	1484	1107	2770	

د برېلیم فټري مشهورې کاني فټري د (*Berry*) په نوم دي چې د ($3BeO, Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) بلورونو څخه جوړې شوې دي، ځينې دابلورونه د څو ټنو 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 فټرو کې د ډولوميت ($Dolomite$) په نوم شتون لري او همدا رنگه د مضاعفو کلورايډونو په بڼه د پړثاشيم سره د کارناليت (*Cornalite*) ($H_2O.MgCl_2.KCl$) په نوم هم شتون لري.

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 بيلگه 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 باریم او سټرانسیم (*Sr*) سلفاټونه او هم د هغوي کاربونېټونه په طبيعت کې شتون لري. راديوم د يورانيم په شان راديو اکتيف دي، د هغه د نیم عمر د اوږدوالي 1622 کاله دي. مگنيزم او بريلیم په عصري حالت د خالص فلز په بڼه ساتل کېږي، د دې گروپ نور پاتې عنصرونه فعاله دي او په خالصه بڼه نه موندل کېږي، د بريلیم 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 یږي. د مگنیزیم کثافت ډیر لږ دی؛ نو له دې 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 اکسایډونو 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 اکسایډونو 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)

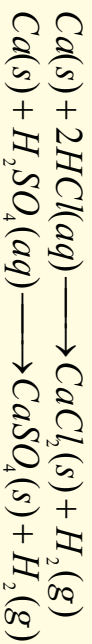
کلسیم د دوره بي جدول په دویم ګروپ او څلورم پیرود کې ځای لري، د ځمکې په قشر کې د کتلې له مخې 4%-3 شتون لري. کلسیم د CaCO_3 په بڼه د چوڼې د ډبرو، کلسایټو، تباشیرو او د مرمرو دولومایت $(\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3)$ ، جیپسوم $(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ او په فلورایدو کې (CaF_2) د نورو عنصرونو سره یوځای موندل کېږي. هغه دسیلکاتي، سلفیټي او فوسفیټي 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:



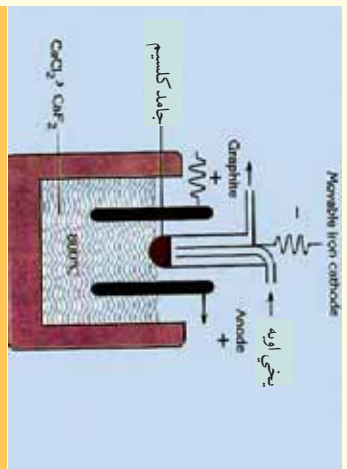
همدا رنگه کلسیم د تیزابزو سره تعامل کوي او د هایدروجن گاز ازادوي:



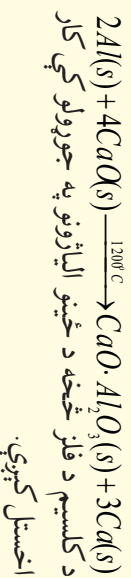
د کلسیم لاس ته راوړنه

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 $840^\circ C$) څخه ټیټه راوړل شوي ده) لاس ته راوړي.

(9-8) 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:



9-8 شکل د فلزي کلسیم د برابرولو د سټگاه



اخستل کېږي.

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 $CaO(s) + NaOH(s)$ مخلوط د سودالایم (Sodalime) په نوم یادېږي.

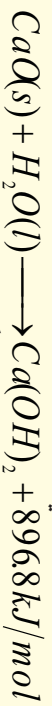
د ژونډی، چوني (CaO) د استعمال ځایونه

- 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 گازونو او الکولونو کې کارول کېږي، د شگو، چوني او د اوبو مخلوط د
- 5- چونه د سمستو، بنسټي او $CaCl_2$ په تولید کې کارول کېږي، د شگو، چوني او د اوبو مخلوط د کلکې چوني د تبدیل ضد او نه تیروزونکي (عایق) په نوم یادوي. که چیرې سمست د چونې سره یو ځایي مخلوط شي، هغه توکي حاصلېږي چې والټر بروف (د اوبو عایق) دي.

6 - سپینه چونه په لابراتوار 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.

ګرڼلاره: په یو ګلاس کې د $Ca(OH)_2$ لږ اندازه په مقطرو اوبو باندې ورزبات کوئ، ترڅو حل شي، لاس ته راغلي محلول ته هوا ورکوئ، په دې صورت کې به کلسیم کاربونیټ رسوب وکړي. څرګه چې په پیل کې شیدو ته ورته محلول

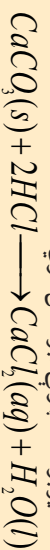
حاصلېږي او وروسته رسوب کوي:



د $CaCl_2$ او سودیم کاربونیټ د تعامل څخه کلسیم کاربونیټ حاصلېږي:



تیزابونه، د چوڼي ډبره حل کوي:

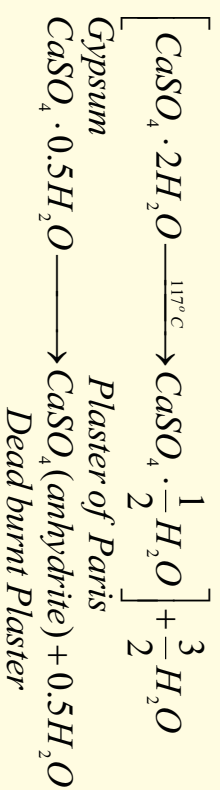


د باران اوبه د اتموسفیر د اضافي CO_2 سره تعامل کوي، د کاربن د تیزاب ($H_2CO_3(aq)$) د جوړېدو لامل کېږي، دا تیزاب د ځمکې په واسطه جذبېږي، د $CaCO_3$ ډبرې د نه حل شوو مالګو په بڼو تولیدوي چې د ځمکې په منځ کې د شفاهنگ (Stalactite) او ګل فهنگ (Stalagmite) په نومونو



(9-9) شکل شفاهنگ او ګل فهنگ

اوبه نه لرونکې کلسیم سلفیټ ($CaSO_4$) (Anhydrite) د سوځیدلي مری پلستر په نوم هم یادېږي چې د اوبو د جذبیدلو وړتیا نه لرې، که چیرې د پاریس پلستر د اوبو سره د کتلوي $\frac{1}{3}$ نسبت مخلوط شي، 15 – 5 دقیقو په موده کې په گچ تبدیل او کلکېږي. که چیرې لږ څه د خوړو مالګه هم ورزیاته شي د کلکېدلو چټکتیا به یې هم زیاته او که لږ څه بورکس وزیات شي نو د کلکېدلو چټکتیا به یې لږ وي. د گچو بملول د پاریس پلستر او مری پلستر باندې له لاندني تعامل سره سم ترسره کېږي.



د پارس پلستر فارمول د $2CaSO_4 \cdot H_2O$ په بڼه هم کېدای شي چې ویکل شي.

د III اصلي گروپ عنصرونه د $ns^2 np^1$ ولاسي قشر الکتروني جوړښت لري او یوړون د دې گروپ لومړني عنصر دی چې غیر فلزي خواص ځانته غوره کوي او د هغه هایډروکساید تیزابي خاصیت لري چې د هایډروجن سره دوه عنصری بیلابیل مرکبونه جوړوي.

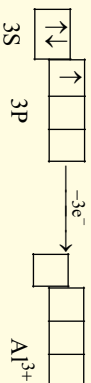
5	10.811	2079	2550	2.0	B	He 2s ² 2p ¹	3
13	26.982	660.37	2467	1.5	Al	Ne 3s ² 3p ¹	3
31	69.723	29.78	2403	1.8	Ga	Ar 3d ¹⁰ 4s ² 4p ¹	3
49	114.82	156.6	2080	1.5	In	Kr 4d ¹⁰ 5s ² 5p ¹	3
81	204.38	303.5	1457	1.4	Tl	Xe 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ¹	1, 3

المونيم د درېم گروپ دويم عنصر دي، ټاکلي فزيکي ځانگړتياوې لري چې غیر فزري ځانگړتياوې يې ډیرې لیدل کېږي، یوازې د ځښلو تیزابونو او ځښلو اقلیمو په مقابل کې مقاومت یکه ځانگړتیاوې ښيي، له دې امله د شپه فلزونو سره ګډه اړیکه لري:



المونيم د ځمکې د قشر په ترکيب کې په زياته کچه شتون لري ؛ خو سره له دې هم په کاني منډرو کې د هغه غلظت لږ دي. المونيم د ځمکې د قشر په ترکيب کې د کتلې له امله 7.5% شتون لري. په مرکبونو کې د المونيم اکسيديشن نمبر 3 + دی چې په دې حالت کې المونيم د نيون (Ne) د نجيب گاز الکتروني جوړښت ځانته غوره کړی 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 اکسایډ 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 بوکسایت بڼه $(Al_2O_3 \cdot 2H_2O)$ او نور منرالونه یې ارتوکلار ($KAlSi_3O_8$)، بیریل ($Be_3Al_2Si_6O_{18}$) کربولیت (Na_3AlF_6) او کورنډم (Al_2O_3) دي.

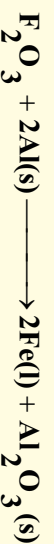
که چېرې لږ څه کرومیم د کورنډم په کرسټلۍ جوړښت کې مخلوط وي، کرسټل په سور رنګ لیدل کېږي او د لعل په نوم یادېږي، د کورنډم ځینې کرسټلونه د کوبالت د عنصر سره هم مخلوط دي چې هغوی ته اوبه رنګه یاقوت وايي:



(9-10) شکل لعل او یاقوت

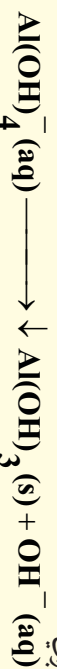
د یو امیر بریښنا په شتون او د 80 ساعتونو په موده کې د المونیم د ارجاع کېدلو په موده کې د $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$ (27g) څخه یومول (27g) المونیم تولیدېږي. د کواکولا او یا فانتا یوه قطی، په همدې کمیت کتله لري چې د شربت د څکلو وروسته دافطې بیا راټول او د المونیم د لاس ته راوړلو په غرض یې بیرته ویلې 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 اکسایډ نیسي؛ نو هغه په کټیون لږ بدلېږي. المونیم یو سپک 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 اکسایډونو له ارجاع څخه خالص فلزونه لاس ته راځي؛ د بیلګې په ډول: د المونیم په واسطه د اوسپنې د اکسایډ له ارجاع کېدو څخه، خالصه اوسپنه حاصلېږي چې له دې اوسپنې څخه په ولیدنګ کارۍ او د اوسپنې د لوږو 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 دلوړو 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 لاجوردې 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 (رښته کېدل) او د هغوي بدلول په کلکو پايو کارول کېږي. رښتياني 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 دلوړو ناخالصه توکي ځانته جذب وي او دلوړو 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.

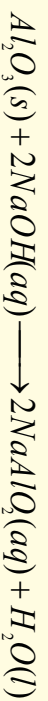
د المونیم کلوراید تعامل د اوبو سره د Exothermic تعاملو څخه دی ،کله چې دا مرکب په لمډي هوراکي شتون ولري ، د هایدرو کلوریک براسونه ورڅخه ازاد یږي. په عمومي ډول المونیم کلوراید په خپلو مالیکولي بلورونو کې شپږ مالیکول بلوري اوبه لري چې د هغه ټولنیز فارمول $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ دی او د هغه بیچلي (کامپلکس) 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 وچ 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

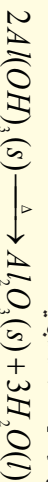
المونیم د Al_2O_3 د برېښنايي تجربې څخه په دوو طریقو لاس ته راوړي چې هره طریقه یې دوه پړاوونه لري، په لومړي پړاو کې د یوکسیت ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) څخه Al_2O_3 لاسته راوړنه ده او په دویم پړاو کې د فلز لاس ته راوړنه له Al_2O_3 څخه ده. په یوکسیت کې %60-50 المونیم اکساید شتون لري او د هغه نور پاتې شوني 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:



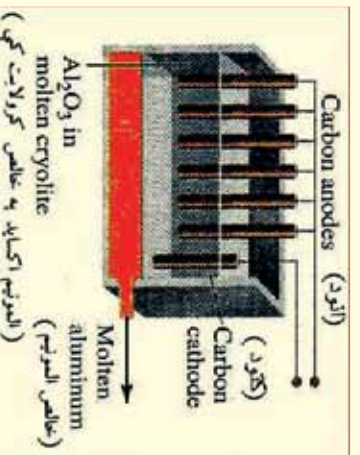
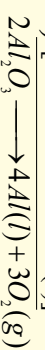
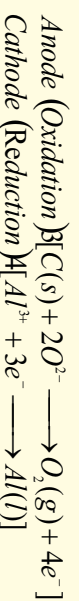
سودیم المونیت په تیزابي محیط کې په غیر منحل المونیم هایدروکساید بدلیږي او بیا وروسته مخلوط چاڼي:



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)

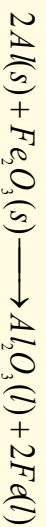
د المونيم د لاس ته راوړنې دويمه طريقه د لومړۍ طريقې (پورتنۍ طريقې) څخه يې 70% لگښت لري ؛ ځکه په دې طريقه کې اوبه نه لرونکې بوکسيت ته د کاربن په مرسته د کلورين گاز سره تعامل ورکوي او په $AlCl_3$ يې تبديلي، لاس ته راغلي المونيم کلورايد ويلې او بيا الکتروليز کېږي:



د المونيم کيمياوي خواص

۱ - د اوسپنې د آکسايډ سره د المونيم تعامل

د المونيم پورچر د اوسپنې (III) اکسايډ (Fe_2O_3) سره تعامل کوي او $3000^\circ C$ تودوخه توليدوي؛ نوله دې کبله د ترميت د تعامل په نوم يادېږي:



له دې تعامل څخه د فولاد او اوسپنې په ولنگ کولو کې گټه اخيستل کېږي:

2 - د تيزابونو سره د المونيم تعامل

المونيم د HCl او H_2SO_4 د رقيقو تيزابونو سره په عالي شرايطو کې تعامل کوي، هيلدروجن ازاد وي او غليظ سره يې د تودوخې په شتون کې تعامل کوي، خو هيلدروجن نه ازاد وي.

فعاليت

د مالګې د رقيقو تيزابو سره د المونيم تعامل

سامان او د اړتيا وړ مواد: تست تيرونه ، تست تيوب دانې ، د خالص المونيم سيم او د HCl رقيق تيزاب .
ګډلاره : په يو تست تيوب کې يوه اندازه HCl واچوئ په هغه کې المونيمي سيم داخل کړئ، انتظار وړاست؛ ترڅو منځته راغلي بدلونونه ووينئ چې د ليدنې څخه يې وروسته په ګرځي پورل وځيړئ او څيړنې مو په خپلو کتابچو کې يې يادداشت کړئ.



9 - 12 شکل : د المونيم تعامل د مالګې د تيزاب سره

9 – 5 : انتقالي فلزونه (Transition metals)

د دوره يي جدول عنصرونه چې د هغوي د d او f فرعي سوبو اوريښالونه 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 يې جدول په منځني برخې کې شتون لري، د هغوي د d فرعي سوبه او 28 نورې چې د جدول په کښتۍ برخې کې شتون لري، د هغوي د f فرعي سوبې د الکترونونو په واسطه د وک کېدلو په حالت کې دي.

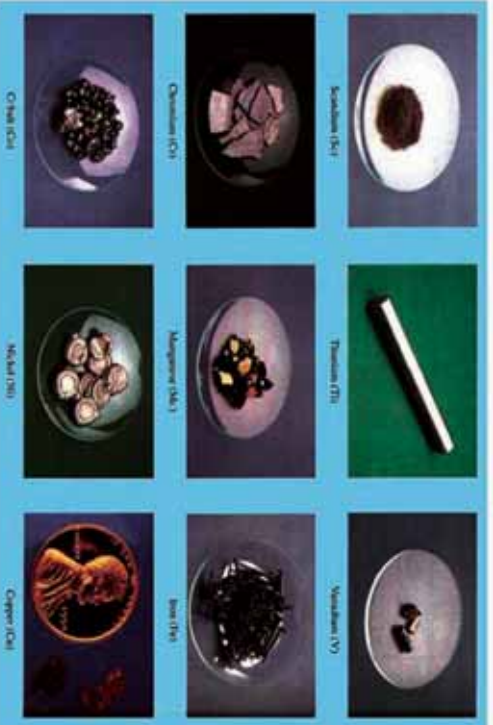
9 – 5 جدول د څلورم پېرود د انتقالي عنصرونو شمير ځانگړتياوي

عنصرونه										خواص
Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	الکتروني جوړښت
$[Ar]4s^2 3d^{10}$	$[Ar]4s^1 3d^9$	$[Ar]4s^2 3d^8$	$[Ar]4s^2 3d^7$	$[Ar]4s^2 3d^6$	$[Ar]4s^2 3d^5$	$[Ar]4s^1 3d^5$	$[Ar]4s^2 3d^3$	$[Ar]4s^2 3d^2$	$[Ar]4s^2 3d^1$	
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	$-M^{2+}$ $8 \mu m^{3+}$	ایوني شعاع په pm
906.4	745.5	736.7	758.8	759.4	717.5	652.8	650.3	658.1	631 I 1235 II 2389 III	ایونېزېشن انرژي په kJ/mol
	1958	1751	1645	1561	1509	1591	1413	1309		
	3578	3393	3231	2956	3250	2986	2828	2650		
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 کېدو ټکي په °C
906	2595	2730	2900	3000	2150	2665	3450	3260	2730	دپټېدو ټکي په °C

انتقالی عنصرونه د اکسیدیشن د نمبرونو بیلابیل ډولونه ځانته غوره کوي
 ۹- ۶ جدول د انتقالی عنصرونو ممکنه اکسیدیشن نمبرونه

گروپ های عناصر انتقالی

III B	IV B	VB	VI B	VII B	VIII B			IB	IIB
					Fe	Co	Ni		
Sc	Ti	V	Cr	Mn	+2	+1	+2	Cu	Zn
+3	+2	+1	+2	+2	+3	+2	+3	+1	+2
	+3	+2	+3	+3	+4	+2		+2	
	+4	+3	+6	+4	+4	+3			
		+4		+6	+6				
		+5							
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd
					+8	+6			
+3	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+1	+2
	+3	+3	+3	+3	+3	+2	+3	+2	
	+4	+4	+4	+4	+4	+3	+4	+3	
		+5	+5	+5	+5	+4			
			+6	+6	+6	+5			
			+7	+7	+7				
			+8		+8				
La	Hf	Te	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg
+3	+3	+2	+2	+3	+2	+1	+2	+1	+1
	+4	+3	+3	+4	+3	+2	+3	+3	+2
		+4	+4	+5	+4	+3	+4		
		+5	+5	+6	+5	+4	+5		
			+6	+7	+6	+5	+6		

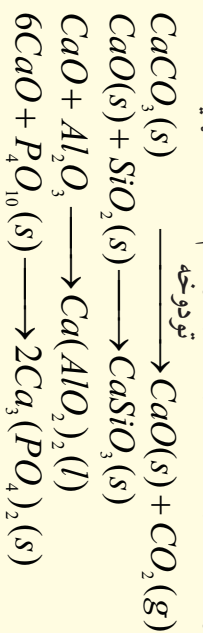


شکل د ځینې انتقالی عنصرونو بڼې (۹ - ۱۳)

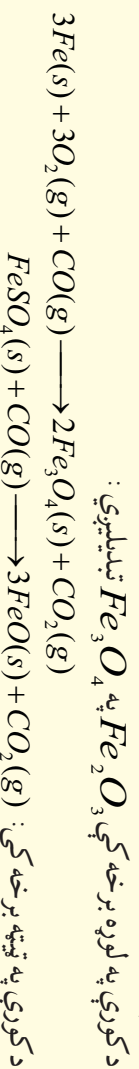
9- 5- 1: اوسپنه

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 یې 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 یې دوي؛ 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:



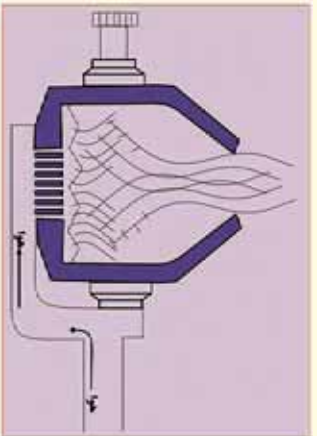
شکل 14-9) لوړه کوره اوبه هغې کې ترسره شوي تعاملونه

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؛ د کورې په لاندنۍ برخې کې چدن چې په کې کاربن اونیوري ناخالصی شتون لري، ټولېږي، دغولادو دلاس ته راوړلو لومړنۍ پړاو چدن تخلیصول دي. هغه ناخالصی 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

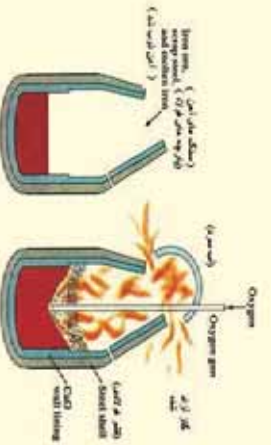
واسطه ډډيښکي په ډول: د ډلو مېت (د کلسم او مگنيزم مضاعف کاربونيټونه) په واسطه پوښل شوی دی، په دې لورني کې پنځه ورېشت ټپه توکي ځای نيزلی شي، ډولرميت د تودوخې په واسطه تجزيه او MgO او CaO لاس ته راځي. ډولپې شوي اوسپني د مخلوط څخه توده مترکه هوا تيره وي چې په پايله کې يې ډاوسپني ناخالصی (سلفر، فاسفور او سليکان) په لومړي سر کې په اکسايډ بدلون

مومي او بيا له MgO او CaO سره تعامل کوي چې مالګي جوړوي، دامالګي د اوسپني څخه سپکي دي چې د اوسپني په ډولپې شوي ټپه کې لاس ته راځي او دهغي په سطحه کې ځای نيسي. (9-16) شکل د بسمر مدرنه دستگاه ښيي:



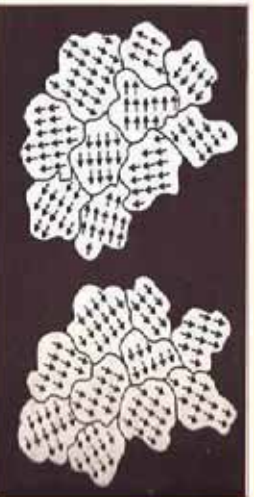
(9-16) د بسمر عصري ټيلورنکي دستگاه

واسطه پوښل شوی دی او د هغه دنننۍ برخه د ناخالصه اوسپني په واسطه چې ډولرې کورې څخه وتلي ده او Fe_2O_3 همدارنگه ډاډهک په ډبرو ($CaCO_3$) ډک وي. ډبره توده هوا او تازه گازونه يې پرمخ تيروي چې مخلوط شوي توکته ډولپې شوی حالت ورکوي، نو په دې صورت کې تيزابي اکسايډونه له CaO سره تعامل کوي او د اوسپني ناخالصونه د Fe_2O_3 په واسطه په اړونده اکسايډونو بې بدلون مومي، همدارنگه هغه کاربن چې په اوسپني کې شتون لري، په CO_2 بدلېږي او د ځمک په بڼه ډولپې شو توکو له سطحې څخه بهر ته وځي، همدارنگه ډګوري ډلاندې برخې (ډګوري کف) نه سوځيدونکي پوښ ډاوسپني نورو ناخالصو توکو سره تعامل سپکو توکو په بڼه جلا او ځای نيسي.



(9-17) شکل خلاص زړه سره ډاوسپني د تخلص کړه:

شوو سپکو 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 باکفيته پولاد حاصلېږي. د پورتنۍ طريقې د عمل سست والی کيدای 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



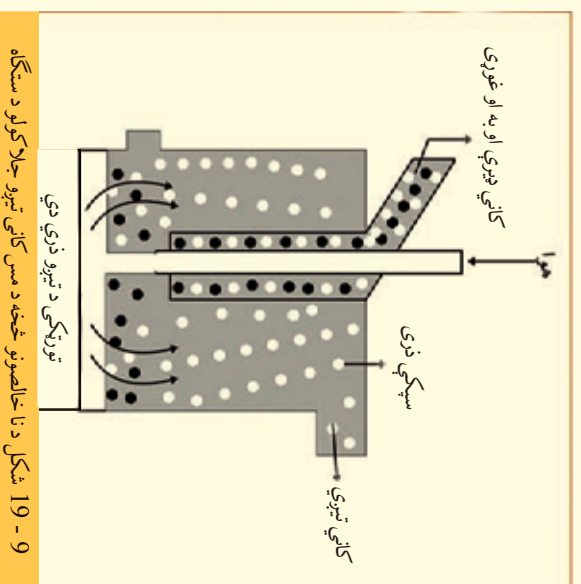
9-18 په اوسپنه کې د مقناطيسي خاصيت را منځته کول

90% نيکل څخه عبارت دی. خالصه فلزي اوسپنه دومره کلکه نه ده، خود هغې الياژ له کاربن سره هغې ته کلکوالی ورځنېلی دی چې د زنګو هلو (فرسايش) په مقابل کې يې مقاومت زيات دي. پولاد

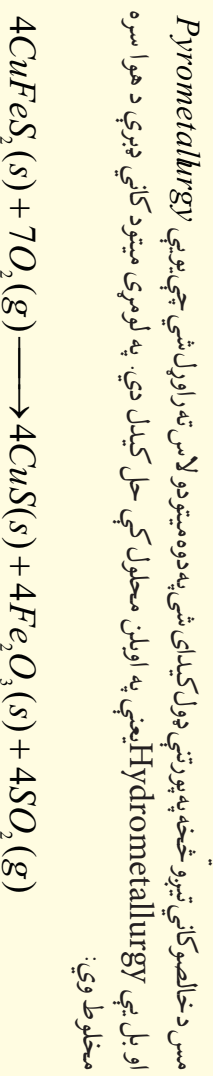
فیرومقناطیسی خاصیت لري؛ ځکه په هغه کې الکترونونه یو جهت اوبه یو وخت کې په زیاته اندازه د حرکت په حال کې دي چې مقناطیسی ساحه منځته راوړي او د هغو په اوریټالي قشرونو کې د طاقه الکترونونو شتون لیدل کیږي. د پولاد جوړولو بهیر داسې دی چې فلزونه؛ لکه: Ni, Mn, Cr په اوسپنې باندې د فزیکې، کیمیاوي او میخانیکي خواصو پرمختګ ور زیاتوي، ارزښت لرونکې پولاد د زنګ ضد پولاد یا (StainlessSteel) الیاټ نومېږي چې له 18-20% کرومیم (Cr) او 8-12% پورې نکل (Ni) لري.

مس (Cupperium)

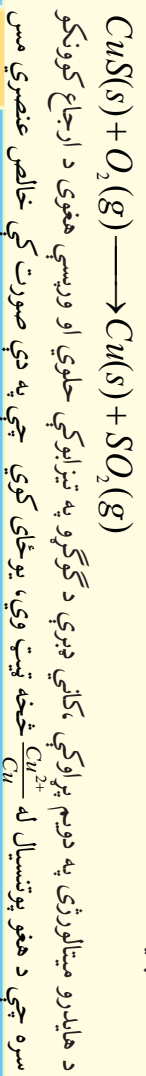
مس لږکیمیايي فعالیت لري او د ځینو تېرو له پامه په ازاده بڼه شتون لري؛ خو د ځمکې د کړي دمسو لویه برخه د سلفایډونو په بڼه شتون لري چې د هغو کانی تېري د چلکیریت ($CuFeS_2$) په نوم یا تېري او د شګو میخلو په طریقه یې له تېرو څخه جلا کوي، داسې چې دمس لرونکي کانی تېري تویه، تویه او په پورونو یې تبدیلوي، وروسته 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 غوړو 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 حاصلېږي چې په هوا کې خپرېږي او دځمکې په کړي کې دروند او داوسیدلو محیط ته له خطرونو څخه ډکې پایلې منځ ته راوړي، نو پر دې بنسټ باید داګاز په سلفوریک اسید بدلون ومومي. لاس ته راغلی د مس سلفایډ (CuS) د غښتلي ارجاع کونکي په واسطه ښکته، د اکسیجن (O_2) په واسطه ارجاع او په خالصه عنصری بڼه جلا کېږي:



په لاس راځي.

د الکترولیز په طریقه هم کېدای شى چې مس د مرکبونو څخه یې په لاس راوړل شي. مس د برېښنا بڼه تیزونکى دى چې له هغه څخه دبرېښنا 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 دغلیظ تیزاب سره تعامل کوي او NO_2 گاز

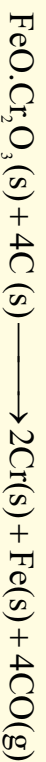
جوړوي:



د مس باندنۍ سطح اکسیدي کېږي او شین رنگ ځانته غوره کوي چې نوره دننه پاتې سطح یې د اکسیدیشن څخه ساتل کېږي.

ګرومیم

د شپږم فرعي ګروپ لومړنى عنصر کرومیم دی، دا عنصر زېر روښانه رنگ لري او د تخریبیلویه 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:



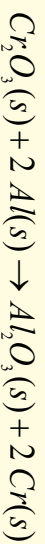
د کرومیم لاس ته راوړنه داسې ده چې کاني جوړې په قلعي محیط ه وړا په شتون کې وچوي او پېژېږي:



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:

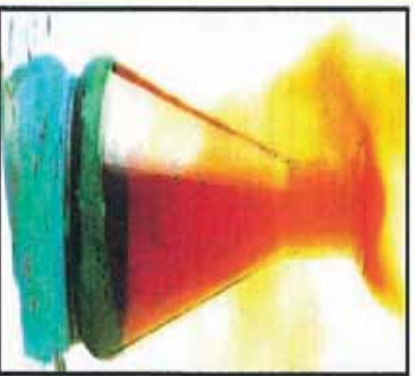


په پای کې Cr_2O_3 د المونیم په واسطه ارجاع او Cr حاصل کېږي:

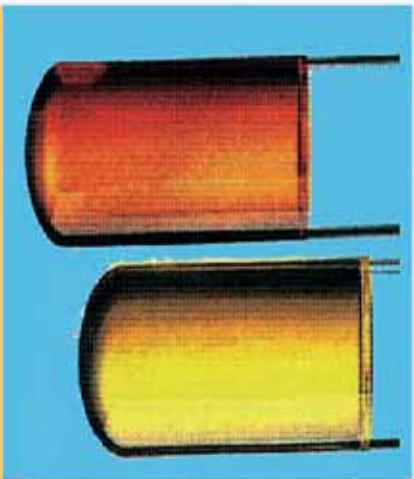


د کرومیم فلز د پوډرو په حالت کې د ترمودینامیکي په لحاظ ارجاعي ځانګړتیا لري او په بشپړ ډول په څیره چټکتیا د اکسیجن سره تعامل کوي؛ خو په فلزي حالت کې د هغه باندنۍ سطحه اکساید پوښوي او د هغه دننه برخه د اکساید کیلو څخه ساتي، په دې حالت کې د زنگ وهلو (فرسایش) په مقابل کې مقاومت لري.

د کرومیم Cr^{3+} آیونونه د اولین محلول په حالت کې هایدراتي کامپلکس مرکب په لاندې بڼه جوړوي چې د هغه تیزابي قوه د استیټیک اسید په نسبت څیره ده:

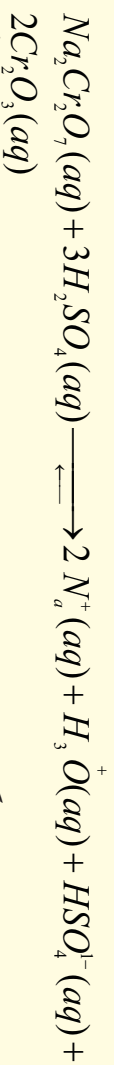


9 - 20 شکل، دمس تعامل د HNO_3 دغلیظ تیزاب سره



(9 - 21) شکل بشي، 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 کښ لور درې کټیونونه د ارجاع کوونکې خاصیت لري؛ خو د هغه د ښې لور درې کټیونونه د غښتلي اکسیدي کوونکې خاصیت لري؛ نو ځینې وختونه کروم د غښتلي 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 کېږي؛ 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 کېږي او په غوړو لرونکو رنګونو کې ورڅخه ګټه اخیستل کېږي؛ د دې رنګونو څخه د موټرو په سرکونو او څلور لارو کې د روښنایي لپاره په شپه کې ګټه اخیستل کېږي چې د موټر د تلو کوڅې پرې ټاکل کېږي.



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 طریقې 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 لارې، تقطیر، برېښنايي تجزیه او د ساحې د تصفېي لاره ده.

• د I اصلي گروپ عناصرونه د القلیو فلزونو په نوم هم یا ډیرې؛ ځکه د هغوی د اکسایډونو د هایدیشن څخه ډیر غښتلي القالي (Bases) جوړېږي.

• سوډیم کلوراید د معمولي مالګې (د خوړو مالګه) په نوم هم یا ډیرې، د دې مالګې 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 ایلرو 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 چوني 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 خلورځوابه 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 ---- کی 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:

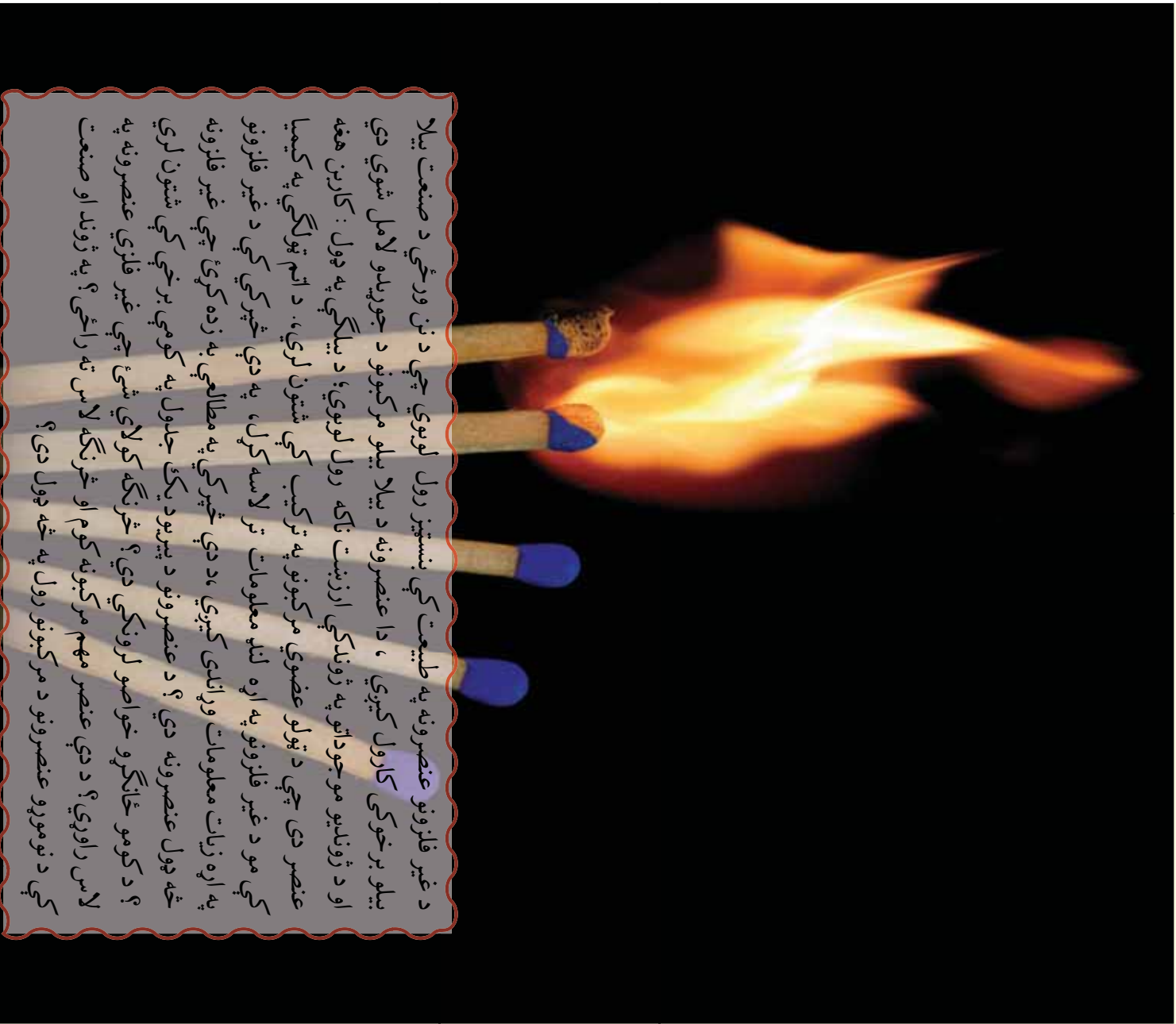
الف - همایت (Fe_2O_3)، ب - مگنیت (Fe_3O_4)، ج - د اوسپنې سفاید او پریټ FeS_2 د - ټول

څو ایزنه سم دي.
تشریحي پوښتنې

1. لاندی معادلی بشپړي کړئ:



2. دلوری کوری تعاملونه په لنډ ډول تشریح کړئ.
3. د سودیم د کیمیایي خواص په اړه لنډ معلومات وړاندې کړئ.
4. چونه څه ډول مرکب دی او د صنعت په کومو برخو کې ترې ګټه اخېستل کیږي؟
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 لنډ ډول توضیح کړئ.
9. د I گروپ عنصرونه ولې د القلي په نوم او II گروپ 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 ژوندیو موجوداتو په ژوند کې ارزښت ناکه رول لوبوي؛ د بېلګې په ډول : کاربن هغه عنصر دی چې د ټولو عضوي مرکبونو په ترکیب کې شتون لري، د اتم ټولګي په کیمیا کې مو د غير فلزونو په اړه لنډې معلومات تر لاسه کړل ، په دې څپرکي کې د غير فلزونو په اړه زیات معلومات وړاندې کېږي ، د دې څپرکي په مطالعې به زده کړئ چې غير فلزونه څه ډول عنصرونه دي ؟ د عنصرونو د پیړۍ د یو جدول په کومې برخې کې شتون لري ؟ د کومو ځانګړو 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 نهم ګروپ ټول عنصرونه غیر فلزونه دي، هغه عنصرونه چې دوه ګوني خواص لري، د ښه فلزونو په نوم یادیږي. هر غیر فلز په خپل اړوند پیړۍ کې د خپل کین اړخ د عنصرونو څخه زیاته برېښنايي 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 جینونو (Halogens) د ګروپ په نوم هم یادیږي، هلو جین (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	$1s^2 2s^2 2p^5$	$Ne 3s^2 3p^5$	$Ar 3d^4 4s^4 p^5$	$Kr 4d^5 5s^5 p^5$	$xe 4f^{14} 5d^5 6s^2 6p^5$
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
g/cm کثافت	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 یو شان فزیکي خواص لري؛ مګر د هغوی په کیمیايي فعالیت او Oxidation او Reduction پوتنسیال کې لږ څه توپیر لیدل کېږي، فلورین په نړۍ کې ډیر 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 گروپ ټول عنصرونه اکسیډي کوونکي 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 گاز په حالت او کلورین هم گاز 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 AlF_3 (*Spath fluor*) CaF_2 په ښه شتون لري. څرنګه چې فلورین غښتلی اکسیدي کوونکي دی؛ نو یوازې د KHF_2 څخه د الکترولیز په طریقي یا د محلول په بڼه 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 هالایدونه تر مطالعې لاندې نیسو.

هایدروجن هالیدونه:

په لاندی جدول کې د هایدروجن هالیدونو فزیکي خواص د هغو ترمودینامیکي ځانګړتیاوو سره ورلاندی شوي دي:

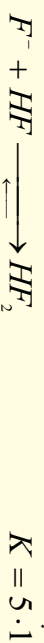
(10-2) جدول د هایدروجن هالیدونو فزیکي خواص

هالید	HF	HCl	HBr	HI
فزیکي ځانګړتیا				
د ویلي کېدو ټکی	-83.1° C	-83.1° C-114.8	-86.9° C	-50.7
د اېښودو ټکی	19.5° C	-83.1° C-84.9	-66.8° C	35.4
د اېښودو ټکی	30.3° C	16.1	17.6	19.8

د هایدروجن هالیدونو په منځ کې HF ضعیف تیزاب دی چې د هغه تفکیک ثابت په لاندی ډول دی:



د HF د تیزابیی خاصیت د ضعیف والي لامل د هغې په مالیکول کې د هایدروجنې 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:



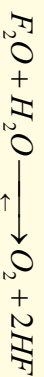
د نورو هایدروجن هالیدونو قدرت د هغوی د هلو جن د اټومونو د اټومي نمبر په زیاتوالي زیاتیږي .

د هالیدونو اکسایدونه: د VII اصلي گروپ د عنصرونو پیژندل شوي مهم اکسایدونه په لاندی جدول کې لیکل شوي دي:

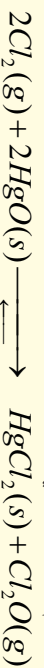
(10-3) جدول د VII اصلي گروپ د عنصرونو مهم اکسایدونه

د آیوډین اکسایدونه	د برومین اکسایدونه	د کلورین اکسایدونه	د فلورین اکسایدونه
-	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 یوازې I_2O_5 په جامد حالت پیداکېږي. د دې اکسایدونو له ډلې څخه ډیر با ثباته F_2O دي؛ خو بیا هم په اسانۍ سره ارجاع کېږي؛ د بیلگې په ډول:



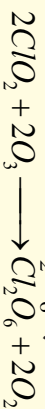
د دې ګروپ د عناصرونو بې ثباته اکسایدونه I_2O دي چې د کلورین د اغیزې په پایله کې د فلزونو د اکساید (HgO) په شتون کې د لاندې معادلې سره سم لاس ته راځي:



د مرکب Cl_2O د تودوخې په اغیزه تجزیه کېږي او د Cl_2 او O_2 گازونه تولیدوي. که چېرې د کلوریت ایونونه (ClO_3^-) د SO_2 گاز سره تعامل وکړي، په پایله کې ClO_2 مرکب حاصلېږي:



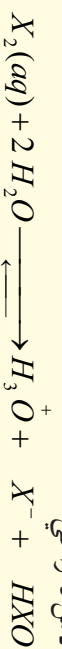
ClO_2 مرکب چاودیدونکی ځانګړتیا لري چې اوزون پرې اغیزه اچوي او په پایله کې Cl_2O_6 مرکب تولیدېږي:



د برومین د اکسایدفریکې 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

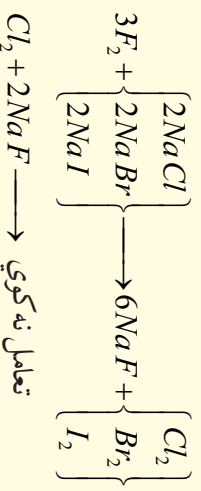
فلورین	کلورین	برومین	آیوډین
	$HClO$	$HBrO$	HIO
نه لري	$HClO_2$	$HBrO_2$	-
-	$HClO_3$	$HBrO_3$	HIO_3
-	$HClO_4$	-	HIO_4

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، یا 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	$HCl, NaCl, CaCl_2, MgCl_2$	

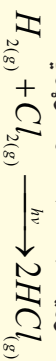
د کلورین طبیعي ایزوتوپونه عبارت له: $(^{35}Cl, 75.53\%)$ او $(^{37}Cl, 24.47\%)$ څخه دي، د دې عنصر مصنوعي او راډیو اکتیف ایزوتوپونه یې $^{34}Cl, ^{36}Cl, ^{38}Cl, ^{39}Cl$ هم استحصال شوي دي.

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.

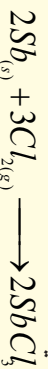
کلورین د اکسیدیشن غښتلی عامل دی چې د فلزونو او غیر فلزونو (O_2 ، N_2 او نجیبه گازونو څخه پرته) سره په فعاله توګه تعامل کوي، مطلق مرکبونه په اسانۍ سره اکسیدایز کوي؛ خو فلورین د اکسیجن لرونکو مرکبونو په مقابل کې ارجاعي خاصیت له ځانه ښکاره کوي.

د کلورین کیمیايي خواص

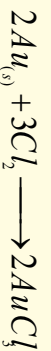
کلورین د رڼا په شتون کې د هایدروجن سره تعامل کوي او د هایدروجن کلراید (HCl) گاز جوړوي:



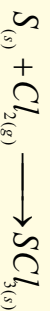
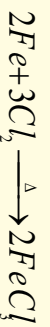
که چېرې د انتموني (Sb) پوډر د کلورین په گاز باندې واچول شي، په چټکۍ سره اور اخلي او د انتیموني درې و لاندې او څلور و لاندې کلراید (SbCl_3 ، SbCl_5) لاس ته راځي:



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:

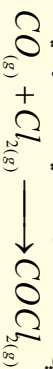


کلورین د فلزونو او نورو غیر فلزونو سره د لاندې معادلو سره سم تعامل کولی شي:



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:

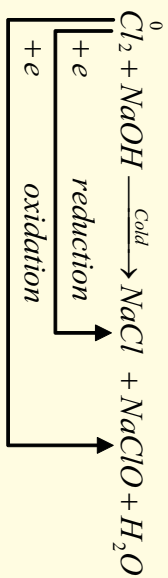


کلورین د اوبو سره تعامل کوي هاپیوکلورس اسید او هایدروکلوریک اسید جوړوي:

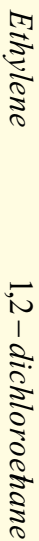
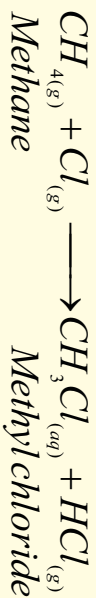
په هاپیو کلورس اسید کې د کلورین د اکسیدیشن نمبر ($+1$) دی.



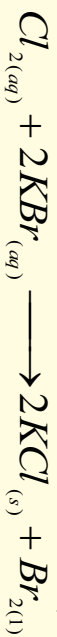
کلورایت د هایدروکسایدونو سره تعامل کوي چې په پایله کې هم ارجاع کې هم اکسیدیشن کېږي؛ دیلګې په ډول: د سوډیم هایدروکساید سره تعامل کوي د خورو مالګه، سوډیم هاپیو کلورایت او اوبه جوړوي:



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

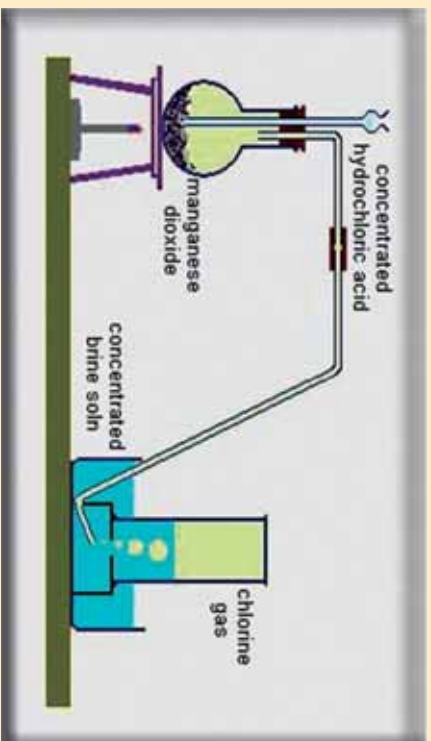
د مالګي د تیزاب څخه د کلورین لاس ته راوړنه

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 .

ګډفلازه: دوه قاشوخي MnO_2 په فلاسک کې د (10-1) شکل سم واچوړئ او د قیف په واسطه په هغه باندې HCl ورنیات کوړئ د تودوخې سرچینه روښانه کوړئ، 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 کوړئ، 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 ربري سربونش، قیف او ربري پیپ، فلزي جالي، دتودوخې سرچینه، د کلورین د ذخیره کولو لپاره بوتل، ګوګرد، HCl او $KClO_3$ **ګولاره:** د (10-2) شکل سره سم په فلاسک دوه قاشوخي $KClO_3$ واچوئ د هغه د پامه HCl ورزیات کوئ، د تودوخې سرچینه روښانه کوئ، د کلورین لاس ته راوړنه د لاندې معادلې سره سم ترسره کېږي:



د کلورین شتون د تېري تجربې په شان امتحان کوئ.

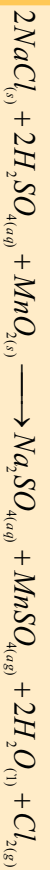
فعالیت



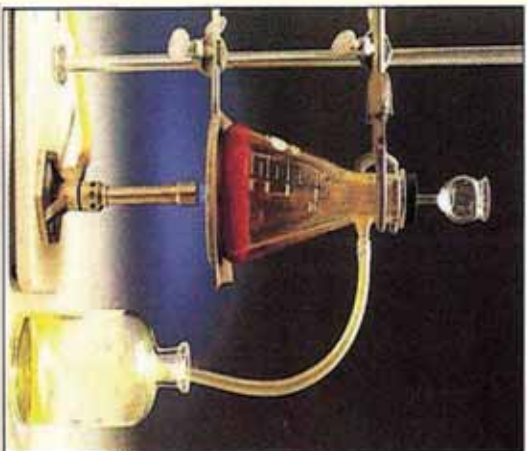
د خوړو له مالګې (NaCl) څخه د کلورین لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: پايه له ګیرا سره، فلاسک، سوري لرونکی ربري سربونش، ربري پیپ، فلزي جالي، د تودوخې سرچینه، د کلورین د تولولو لپاره بوتل، اورلګیت، د خوړو مالګه، د ګوګرو تیزاب او منګان ډاي اکساید.

ګولاره: 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 خڅه کلورین حاصلېږي،
خڅه نو د تعامل په پایله کې فلورین، کلورین تعویض او د
کلورین گاز ازاډېږي:



(10 - 2) شکل د خوړو مالګې خڅه د کلورین
لاسته راوړنه

د خوړو مالګې برېښنايي تجزيه:

برېښنايي 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.

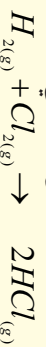
د کلورین مهم مرکبونه:

۱ - هایډروجن کلوراید (HCl) او هایډروکلوريک اسید:

که چېرې د هایډروجن کلوراید گاز په اوبلن محلول کې حل شي، هغه د هایډروکلوريک اسید په نوم یادېږي.
په عادي شرایطو کې هایډروجن کلوراید بې رنگه گاز دی د ایشیدونکي بې $84.9^{\circ}C$ - او د کنگل کیدو
ټکي بې $114.2^{\circ}C$ - دی، په ډیره لږه کچه په هغه گازونو کې چې د اورشیندنکو سیمو کې بهیر لري،
پیدا کېږي.

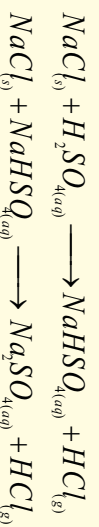
د هایډروکلوريک اسید لاس ته راوړنه:

د هایډروجن او کلورین د تعامل د نیغ پرنیغې اغیزې خڅه 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 خڅه؛ 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:



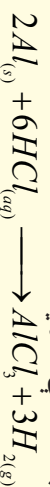
د اوبو په یو حجم کې د HCl د گاز 450 حجم حل کېدای شي چې د لاس ته راغلی محلول د مالګې د تیزاب په نوم یادېږي.

د هایدروجن کلوراید او هایدروکلوریک اسید خواص

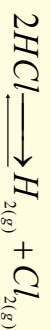
هایدروجن کلوراید بی رنگه، تخریش کوونکی او د اوبو جذب کوونکی گاز دی چې په لمډې هوا کې منیار (لرې) او سپین رنگه ورېځ جوړوي. د دې تیزابو له حلیدو څخه په اوبو کې د مالګې تیزاب جوړېږي چې په دې حالت کې په ایونونو جلا کېږي:



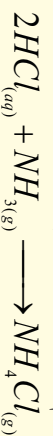
په اوبو کې د هایدروجن کلوراید د حل کېدو کچه زیاته ده او غښتلي تیزاب تشکیلوي چې دا تیزاب په زیاته کچه په صنعت طبابت، لابراتوار او نورو کې کارول کېږي. د معدني عصاره 0.4-0.5% پورې HCl لري، د مالګې تیزاب ځینې فلزونه؛ لکه: مس او المونیم په ځان کې حلوي:



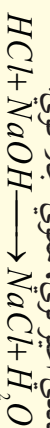
د مالګې تیزاب د $150^\circ C$ څخه په لوړه تودوخه کې جلا کېږي:



د مالګې تیزاب د امونیا د گاز سره تعامل کوي چې نوشارد (امونیم کلوراید) جوړوي:

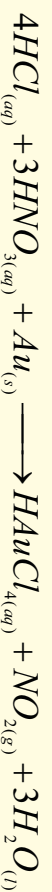


د مالګې تیزاب القلي ختی کوي او په کاربو نیټونو او سلفایډونو باندې اغیز لري، هغوي جلا کوي:



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 VIA د 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، ټلوریم (Te) او پولونیم (Po) چې شبه فلزونه دي. په 1898م کال کې ماديښم کيوری اوپیري کيوري کله چې رادیو اکتیف مواد یې مطالعه کول، د پولونیم د عنصر درې یې کشف کړې او د رادیو اکتیف 27 فعاله ایزوتوپونه یې هم لاس ته راوړل؛ نو وړاندیز یې وکړ چې د پولونیم (Po) 210 ایزوتوپ د ټیناکو د پلنو په طبیعي ککړتیا و کې رول لري او په هغو انسانانو کې د سرطان د پیدا کېدو لامل ګرځي. کوم چې سګرټ او ټیناکو څکوي. څرنګه 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 ماديښم کيوری اوپیري کيوري کله چې رادیو اکتیف مواد یې مطالعه کول، د پولونیم د عنصر درې یې کشف کړې او د رادیو اکتیف 27 فعاله ایزوتوپونه یې هم لاس ته راوړل؛ نو وړاندیز یې وکړ چې د پولونیم (Po) 210 ایزوتوپ د ټیناکو د پلنو په طبیعي ککړتیا و کې رول لري او په هغو انسانانو کې د سرطان د پیدا کېدو لامل ګرځي. کوم چې سګرټ او ټیناکو څکوي. څرنګه 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	ټلوریم Te	پولونیم Po
الکتروني جوړښت	$1s^2 2s^2 2p^4$	$Ne 3s^3 3p^4$	$Ar 3d^4 4s^4 4p^4$	$K 4d^0 5s^2 5p^4$	$x e^4 f^{14} 5d^6 6s^6 6p^4$
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 گروه 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 شی 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 $^{17}O(0.033\%)$ او $^{18}O(0.24\%)$ ده. اکسیجن درې ثابت ایزوتوپونه یې $^{16}O(99.759\%)$ لري، د اکسیجن مالیکول پارامګنیټیک دی؛ یعنې په مقناطیسي ساحه کې جذبېږي او د مقناطیسي ساحې لیکي له هغه څخه تیرېږي.

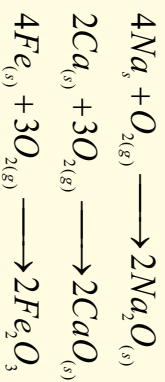
اکسیجن په 1774 م کال کې انګلیسي عالم پرستلي پیټرنل دی او نوم یې فرانسوي عالم لاوزیه په واسطه کینودل شوی دی. مایع اکسیجن په $219^\circ C -$ کې جامد او په $183^\circ C -$ کې په ایشیدو راځي، دلاندې اکسیدیشن نمبرونو په لړلو سره مرکبونه جوړوي:

(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

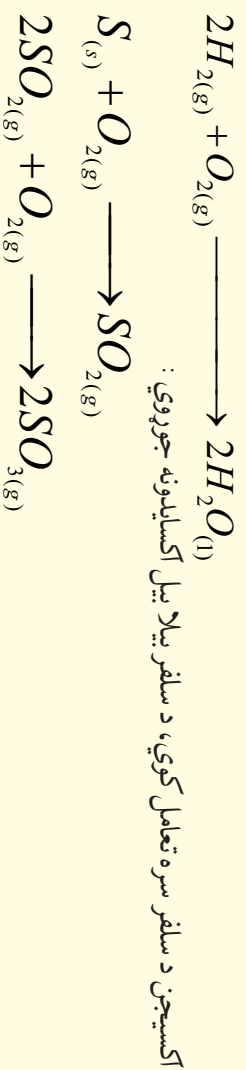
الف- د فلزونو سره د اکسیجن تعامل: اکسیجن د ټولو فلزونو سره تعامل کوي چې د اړوند فلزونو اکسایډونه جوړوي او د القای فلزونو سره پر اکسایډونه هم جوړولی شي:



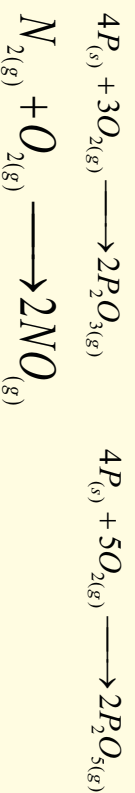
فلزي اکسایډونه القای خاصیت او د هغو یو شمیر امفوتریک خواص هم لري.

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 هایدروجن سره تعامل کوي او اوبه جوړوي :



اکسیجن د فاسفورس او نایتروجن سره تعامل کوي او بیلا بیل اکسایډونه یې جوړوي:



د القای فلزونو سره د اکسیجن تعامل

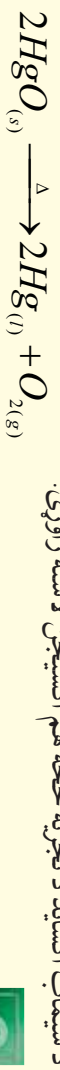
القای فلزونه د کوټې په تودوخه کې د اکسیجن سره تعامل کوي، په داسې حال کې چې انتقالي فلزونه په سختی او یا د لنډه بل په شتون کې د اکسیجن سره تعامل کوي:



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

تجزیه‌ی خنجه د MnO_2 په شتون کې لاس ته راوړی. دسیمابو د اکساید خنجه هم اکسیجن لاس ته راوړل کېدلی شي:



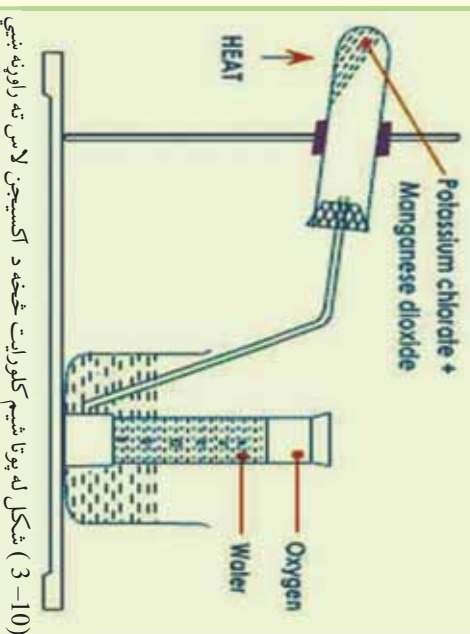
فعالیت

د پوټاشیم کلورایت خنجه د اکسیجن لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: فلاسک، سوري لرونکی سربونښ، زنگون کورنل، درېری پایپ، $KClO_3$ ، د اوبو تښت، تست تیوبونه، تیوب دانې، اوبه، اورلگیت او دتودوخې سرچینه.

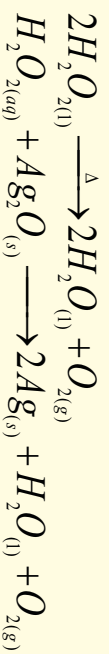
کړنلاره: لږ څه $KClO_3$ له MnO_2

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 خنجه ډک او هغه داوبو خنجه ډک تښت کې په نسکوره بڼه کېږئ او داکسیجن خنجه یې ډک کړئ، بیا یې داورلگیت لږګي سره چې داوړ لمبه یې مړه وي، امتحان کړئ او ددویم ځل لپاره د اورلگیت اور اخېستنه وگورئ، ولې مړشوي اورلگیت بیرته روښانه کېږي. 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 کیږي:



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 ښیي

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:

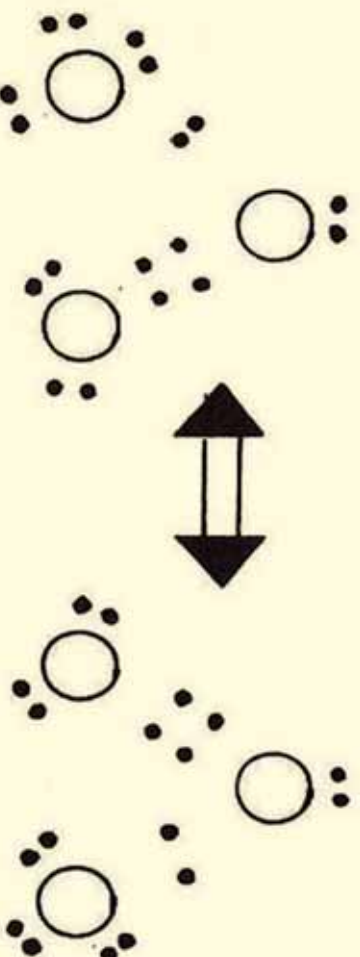
د اکسیجن د کارولو ځایونه

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 کیږي، هغه ناروغان چې د هوا اکسیجن په عادي توګه تنفس کولای نه شي، دوي ته خالص اکسیجن په مصنوعي ډول ورکول کیږي.

اکسیجن د اکسي اسیتلین په خراغونو کې د فلزونو د پړې کولو او ولښنک کولو لپاره په کار وړل کیږي، د الکولو محلول له اکسیجن سره په مصنوعي سپورز 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 سوېر 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.

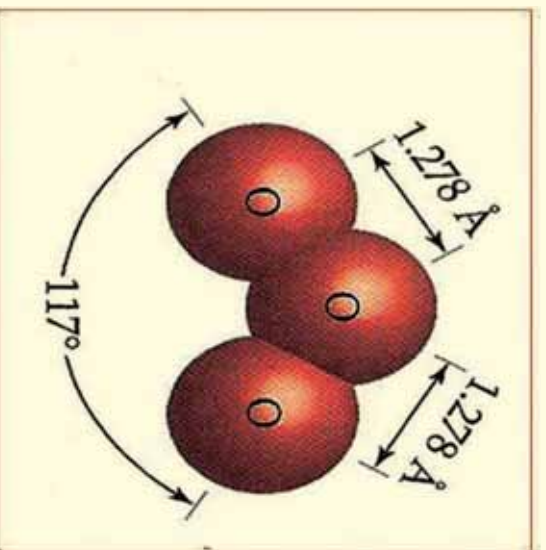
اوزون له فلورین څخه وروسته غښتلی اکسیدانز کوونکی دی؛ د بیلګې په ډول: اوزون د جیرو فلزونو سلفایډونه په سلفیټونو بدلوي چې د هغو له ترکیبي سلفرو څخه اته الکترونه ($8e$) جلا کوي:



اوزون په امونیا په امونیم نایتریت تبدیلوي:



(10 - 5) شکل د اوزون په مالیکول کې د اړیکو اوږدوالي

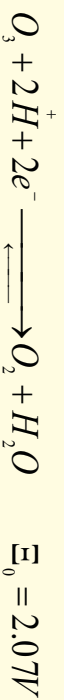


اوزون په اسانۍ سره جلا کيږي چې ماليکولي اکسيجن او اټومي اکسيجن (نوی زیرېدلې) توليدوي:

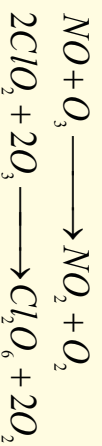


د اوزون څخه د څکلو (څښلو) د اوبو په تصفيه کولو او د روغتونونو د هوا د تصفيي او پاکولو لپاره د سپري په توگه گټه اخيستل کيږي. د فاضليو اوبو تصفيه کول، د مومو، تيلو او منسوچاتو د بې رنگ کولو لپاره له اوزون څخه گټه اخيستل کيږي.

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:

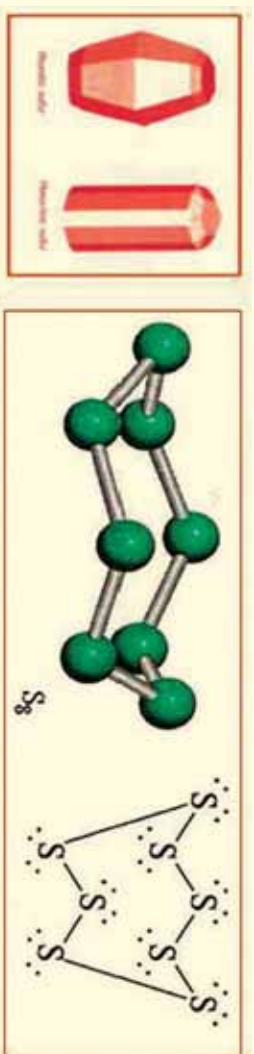


د اکسيجن نور مهم مرکبونه د سوير اکسايډونو څخه عبارت دي چې د هغوی بيلگه کيدای شي BaO_2 وړاندې کړي شي، دا مرکبونه د رقيقو تيرابونو سره تعامل کوي، هايډروجن او اکسايډ جوړوي.

هايډروجن پراکسايډ يوه غليظه مايع ده چې د هغی د ايشيدو درجه $1500^\circ C$ 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 ډکر ييز زنځير جوړښت لري:



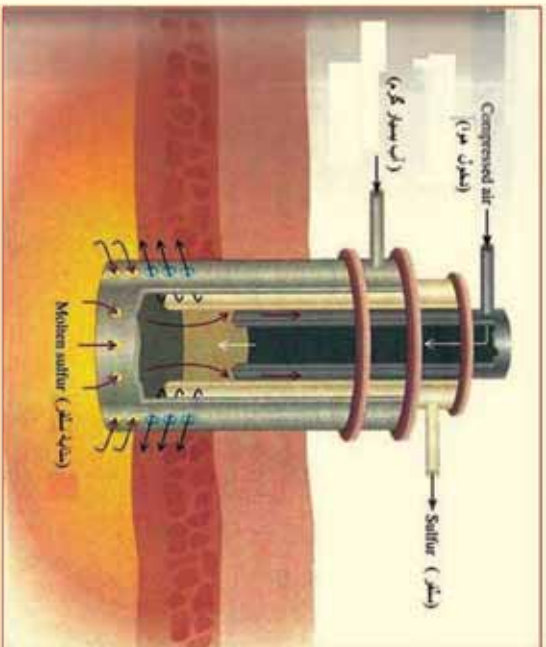
(10-6) شکل د S_8 د ماليکول کړيزنځيری جوړښت

سلفر په نيغ 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 سلفید 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

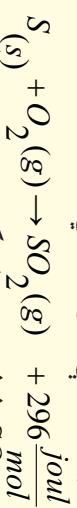
ته وردننه کوي چې سلفر ویلې کېږي، په داسې حال کې ویلې شوي سلفر د پایپ په واسطه ایستل کېږي. چې د ازادې هوا سره څانګه د ایمیولیشن څوړه کوي. دا چې دسلفر دایمیولیشن ډېنې کثافت د اوبو په نسبت لږدی نو پردې بنسټ د اوبو پر سطحه ځای نیسي او د منځني پایپ په واسطه یې جلا کوي.

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:

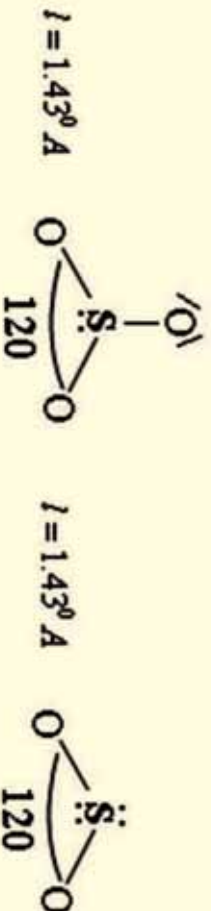


د پورتنۍ تعامل ترمودینامیکې ځانګړتیاوې روښانه کوي چې SO_2 له لومړنیو موادو کوم چې هغه ورڅخه ترلاسه شوي دي، با ثباته دي؛ خو د هغه تبدیلیدل په SO_3 هم د اکسوترمیګ د تعاملونو له ډولونو څخه



دي او په خپل سر ترسره کېږدي:

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 پلاتین د کاتالیز په توګه په کارېدل شي، تعامل به په چټکتیا سره ترسره شي.

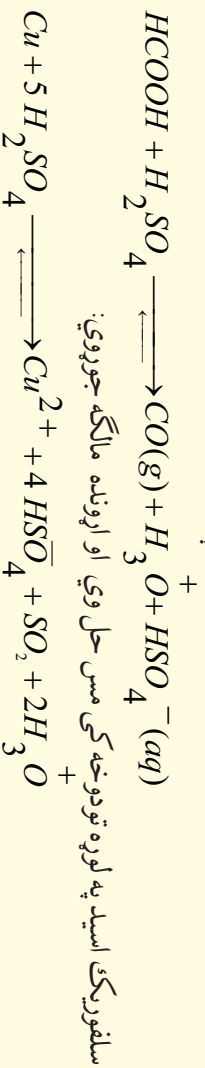


فعالیت

د سفندر دای 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_2 ، H_2SO (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:

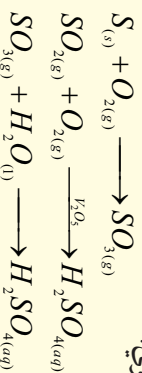


باید یادونه وشي، دا چې H_2SO_4 په رقیقو محلولونو کې خپل اکسیدي خاصیت له لاسته ورکوي، په دې حالت کې مس (Cu) نه شي اکسیدي کولای.

د سلفر کیمیايي خواص:

د سلفر تعامل د فلزونو سره: $S_{(s)} + Fe_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$
سلفوریک اسید یا د گوگړو 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 نایټروژنشن په طریقه [دسربۍ کوټی یا (lead chamber) 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 ایالاتو نه 60% سلفوریک اسید د تماس په طریقه او 40% د نایټروژنشن 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 ګرګړو دتیزابو دوه مالیکولونه لاس ته راځي:

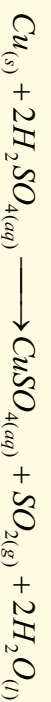


د سلفوریک اسید کیمیايي خواص:

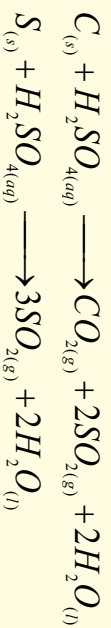
سلفوریک اسید د هغو فلزونو سره چې د هایدروجن څخه د لوړ ولټاژ په پیل کې ځای لري، عمل کوي او د تیزابونو هایدروجن ازاوې:



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 کېږي:

- 1 - سلفوریک اسید د تیرابي مالګو د جوړولو لپاره په کار وړل کېږي، د پترولو او فولادو په صنایعو کې د کثافتونو د لرې کولو لپاره کارول کېږي.
- 2 - سلفوریک اسید په ذخیره یي بټرونو کې د الکترولیتو توکو په توګه کارول کېږي.
- 3 - د ربړونو، پلاستیکو، مصنوعي ورنیمو، منسوجاتو، ډواګانو، رنګونو او چاودیدونکو موادو په صنایعو کې ورڅخه کار اخېستل کېږي.
- 4 - په کیمیايي سرو کې (د کلسیم سویر فاسفیټ او اموښیم فاسفیټ) د سلفوریک اسید څخه ګټه اخېستل کېږي.
- 5 - د اوبه جذبونکي مادې په توګه په لابراتواري موادو کې (د پترجنت په توګه) ورڅخه ګټه اخېستل کېږي.

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 رنګه ګاز، فاسفورس د مومو په شان (سپین، سور او تور) آرسنیک جامد خاورین فولادي، انټیموني جامد د اوبه ډوله سپین رنګ او بسموت روښانه ګالایي رنګ 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) د دوره یی جدول د VA گروپ د عنصر ونډیو شمیر ځانګړتیاوې.

عنصر	7N	15P	33As	51Sb	83Bi
الکترونی جوړښت	$He2s^2 2p^3$	$Ne3s^2 3p^3$	$Kr4d^{10} 4s^2 4p^3$	$Kr4d^{10} 5s^2 5p^3$	$Xe5d^{10} 6s^2 6p^3$
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	1903	1797	1590	2443
	2856	2910	2836	1610	
بریننایي 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

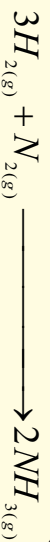
10 - 4 - 1 : نایتروجن (Nitrogen)

نایتروجن د پنځم گروپ لومړنی عنصر دی، د انرژی دوه سوبه لري چې په خپل فرعي سوبې کې د درې الکترونونو په لرلو سره درې اشتراکي اړیکې ($N \equiv N$) تړي او کلک مالیکول جوړوي؛ نو د تېبل ګاز یا Azote په نوم یا د نېټري. د نایتروجن د اکسیدیشن شمېر وختخه په مرکبونو کې د 5+ تر 3- پورې اوسیدلې شي، 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 پیدا کېږي او د هغه د اړیکو انرژی $942 KJ/mol$ ده چې د CO_2 څخه وروسته ځای لري.

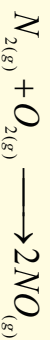
کیمیایي خواص

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:

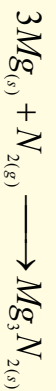


نایتروجن د اکسیجن سره هم تعامل کوي چې نایتروس اکساید (نایتروجن (II) اکساید) جوړوي:



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

سلمان او د اړتیاوړ مواد: امونیم نایتريت، د تودوخې سرچینه، سیندند دوو پایو او گیراسره، ترمومتر،

زبري تیریب، زنگون کوری نل، د اوبو ډک

نشت، دوه عدده تست تیوبونه.

ګډ فلارو: 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 سربونش په واسطه وتړئ، د هغه

په یو سوري کې ترمومتر او په بل سوري کې ټپي

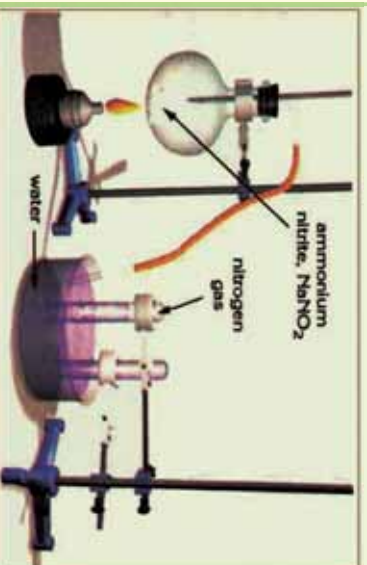
زنگون کوری نل چې د بل زنگون کوري نل

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 خولی دننه کړئ

د بالون د ننه توکو ته تودوخه ورکړئ، بیا خپلې لیږنې، د دې فعالیت په سرته رسولو کې ولیکئ او هغه ګازونه

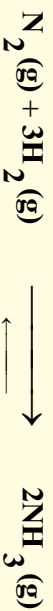
چې په تست تیوبونو کې ټول شویدي، وټاکي او د تعامل معادله یې ولیکئ.



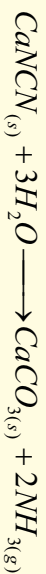
10 - 8 د امونیم نایتريت څخه د نایتروجن لاس ته راوړنه

د نایټروجن مهم مرکبونه په لاندې ډول دي امونیا

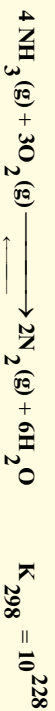
د پنځم گروپ ټول عنصرونه د هایدروجن سره تعامل کوي او مرکبونه جوړوي چې د هغوی مهم مرکب امونیا ده. د امونیا فورمول NH_3 دی، امونیا د نایټروجن او هایدروجن د نیغ تعامل څخه لاس ته راوړی:



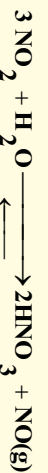
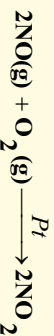
د پنځم گروپ د عنصرونو هایدروجن لرونکی لومړي مرکب امونیا (NH_3) ده چې د هغې د جوړونکي عنصرونه د نیغ تعامل څخه په پورتنۍ ډول لاس ته راځي، دا تعامل په $100-1000\text{atm}$ فشار، 550°C – 400 ټودوخې او دکتستونو په شتون کې؛ لکه د Fe_2O_3 ترسره کېدای شي. په صنعت کې امونیا د کلسیم سیانو اماید او ډایوډ بړاسونو د تعامل څخه د ډیر فشار په شتون کې لاس ته راځي:



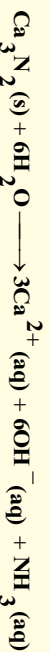
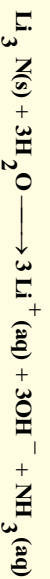
که چېرې امونیا اکسیدیشن شي په پایله کې NO گاز لاس ته راځي چې دا تعامل د کتلست په شتون کې ترسره کېږي:



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 کولانسي اړیکې لري.

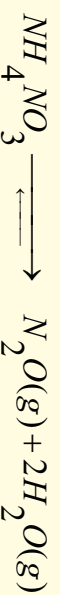
د نایټروجن اکسایډونه:

په لاندې جدول کې د نایټروجن د اکسایډونو ځینې خواص او ځانګړتیاوې وړاندې کېږي.

(9 - 10) 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:

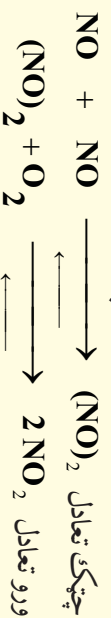


N_2O یو نېرنگه گاز دی چې د هغه کیمیايي فعالیت لږ او زهري توب یې د نایټروجن د نورو اکسایډونو څخه لږ دی. د دې گاز تجزیه په $550^\circ C$ تودوخه کې ممکنه ده چې په پایله کې یې نایټروجن او اکسیجن لاس ته راځي، نایټروجن مونو اکساید د اکسیجن سره په آسانی سره تعامل کوي او د NO_2 قهوه یي رنګه گاز تولیدوي:



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 برېښنايي 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 مایع هوا څخه د پرله پسي تقطير د عمليي په واسطه لاس ته راوړی، داسې چې هوا مایع کوي. نايټروجن په 196°C — او اکسیجن 183°C — په ایشیدو راځي. په لابراتوار کې نایتروجن د امونیم نایترایت څخه لاس ته راوړي:



د هایدرازين او د اکسیجن د تعامل څخه هم نایتروجن لاس ته راوړي:



د نايټروجن کارول

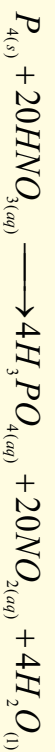
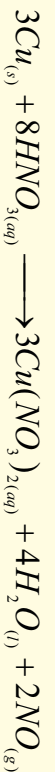
نايتروجن د بيلايلو کيميايي سرو او چاودیدونکو موادو (ډيناميت او TNT) په جوړولو کې کارول کېږي ، د هغو موادو په ترکيب کې چې د انسانانو په وجود کې انرژي توليدوي، بنسټيزه برخه لري . همدارنگه د هستوي تيزابونو DNA او RNA (چې د ارثي خواصو د ليږلو او په حجرو کې د پروتين د جوړولو مسؤليت لري) په ترکيب کې ،پروتينونو 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 مایع حالت لري. د لاندې معادلې سره سم تجزيه کېږي:



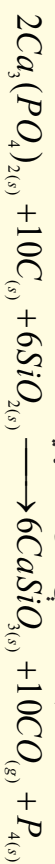
نايتريک اسيد غښتلی اکسدايز کوونکی خاصيت لري، د هایدروجن څخه وړاندې او د هایدروجن څخه وروسته فلزونه (د فلزونو د ولټاژ سلسله) او ځینې غیر فلزونه اکسدايز کوي:



10 — 4 — 2 : فاسفورس (Phosphorus)

فاسفورس هم په VA گروپ کې ځای لري چې په طبیعت کې د کاني منگونو په بڼه؛ لکه: کلسیم فاسفیټ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ او فلورايت $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{F}$ پیداکيږي. عضوري فاسفورس د کلسیم فاسفیټ 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 اډايت څخه د سکرو او شگو په شتون کې لاس ته راوړي:



فاسفورس په هوا کې سوځوي چې ترڅو PO_{10} تشکيل شي:



وروسته هغه د اوبو سره يو ځای کوي فاسفوریک اسيد (اورتو فاسفوریک اسيد) جوړوي:



فاسفورس د نباتاتو د ودې اونمو لپاره ضروري عنصر دی ، نو کيميايي سرې د فاسفيټونو 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 غير فلزونه دي، د کاربن مرکبونه د شل ميليونو څخه ډیر دي، کاربن او سليکان هم صنعتي اهميت لري، جرمنيم شبه فلز دي، د هغه کاني ډیرې لږ پيدا کېږي، قلعي او سرب هغه فلزونه دي چې په مرکبونو کې د $2 + 4$ اکسېدېشن 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 شمير ځانگړتياوې ليکل شوي دي:

عنصرونه	$6C$	$14Si$	$32Ge$	$50Sn$	$82Pb$
فيزيکي ځانگړتياوې					
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 اېشېدو درجه په $^{\circ}C$	830	2680	2830	2270	17.25
دوبلې کيدو درجه په $^{\circ}C$	3727.8	1410	927.4	231.9	327.9
گڼافت g/cm^3	2.26	1.33	5.32	7.30	7.30

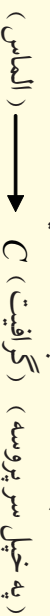
د دې گروپ د نماينده په حيث کاربن مطالعه کوو:

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 کیډایي 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:

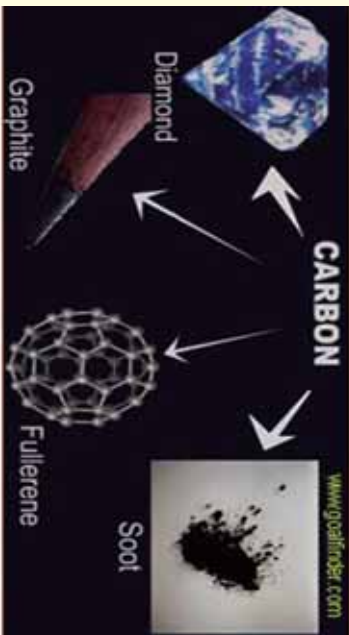
$$\begin{aligned}\Sigma(C-C) &= 360 \text{ KJ/mol} \\ \Sigma(Si-Si) &= 176 \text{ KJ/mol} \\ \Sigma(S-S) &= 213 \text{ KJ/mol}\end{aligned}$$

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.



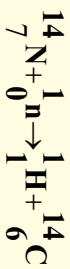
(د فبر فشار لاندې) $C \rightarrow$ (گرافیت)

د کاربن د الوتروني نړۍ شکل په 1985 کال د انگرېزانو خپرونکو د ډلي په واسطه د هنري کړوتو د لارښوونې لاندې په پخوانيو با ارزښتناکو فبرو 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 فولیرنس په نوم یاد شوي ده. د فولیرنس د کشف په اثر ددې گروپ پوهانو د نوبل جایزه په 1996 کی واخیستله.

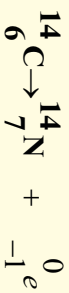


شکل د کاربن الوتروني ګانې

د طبيعي کاربن ايزوتوپونه $^{12}_6C$ او دې چې په طيف کې د هغه دځيرېدو 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:

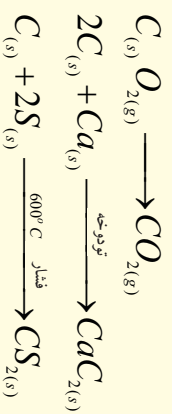


د $^{14}_6C$ د عمر د اوږدوالي نيمایي 5568 کاله دی او د β وړانګو په خپرولو په پلټنروجن تبديليږي:



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 ګډوډ کېږي، د $^{14}_6C$ تجزيه او کمښت منځ ته راځي، حيوانات او نباتات د مرګ سره مخامخ کېږي او د هغه اندازه له منځه ځي، د کاربن د دې خاصيت په استفادې سره د لرګيو توکو يا دانسانانو د جسدونو او يا حيواناتو د نيمایي عمر د اوږدوالي د ټاکلو لپاره چې د 15 څخه تر اعظمي حد 30 زره کاله مخکې تر اوسه ژوند کړی وه، په 10% دقت سره کېدای شي ګټه 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 فبرو څخه ارجاع او بيلوي.

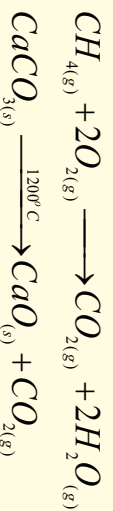


کاربن مونو اکساید (CO)

کاربن مونو اکساید یو بی رنگه، بی بو، بی خورنده او غیر زهری گاز دی، د موثر ونو 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 گلورین سره د کاربوکسي هیمو گلورین ترکیب جوړوي او د ونې په واسطه بدن ته د اکسیجن د انتقال مخنیوی کوي، نو ځکه د خپه کیدو او مرګ 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 سوځیدلو او د چرني د جوړولو په بهیر کې تولیدیږي:

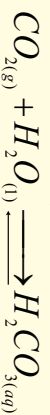


په کاربنیټونو باندې د تیزابونو د اغیزې له امله هم کاربن ډای اکساید لاس ته راځي:

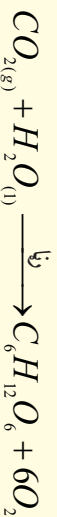


جامدشوی کاربن ډای اکساید دویخ (DryIce) په نوم یا ډیری. په اوبو کې په ښه ډول حل کیږي او دې محلول ته د اوبو سودا ویل کیږي.

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

- غیر فلزونه هغه عنصرونه دي چې د هغو د P باندي انرژيکي اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ټوکی کیدو په حالت کې دي او د الکترونونو په اخیستلو خپله اخري انرژيکي سوبه په اتو الکترونونو پوره کوي.
- د اووم اصلي گروپ عنصرونه د هلو جنون (Halogens) په نوم هم یادیږي. هلو جن (د مالګې جوړونکي) په معنا دی چې د خوړو مالګه (Tablesalt) یوه د هغوی دیلګو څخه ده او عبارت له F, Cl, Br, I, At عنصرونه دي.

- د شپږم اصلي گروپ عنصرونه دکاني ډبرو د جوړونکو عنصرونو (Chalcogens) په نوم یادیږي. او د S, Se, Te او Po څخه عبارت دي.

- لوزون په $100k - 50$ لور او په $24km - 15$ پیر والي واقع شوي دی چې د لمر مالوراي بنفش وړانګو په څخه $100k - 50$ لور او په $24km - 15$ پیر والي واقع شوي دی چې د لمر مالوراي بنفش وړانګو په مقابل کې یې یوه طبقه جوړه کړې ده.

- د پنځم گروپ ټول عنصرونه د هایدروجن سره تعامل کوي، مرکونه جوړوي چې د هغه مهم مرکب امونیا NH_3 ده.

- په څلورم گروپ کې C, Si, Ge, Sn او Pb شامل دي.

- د کاربن دوه الټروني ډبرې با ارزښته دي چې دگرافیت او الماس څخه عبارت دي. گرافیت د تودوخې او ډیر فشار لاندې په لږ وخت کې په الماس تبدیلېږي.

د لسم څپرکي پوښتنې څلور ځوابه پوښتنې

- 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 یو د----- الټرونیو څخه دی.
- الف - فاسفورس، ب - المونیم، ج - کاربن، د - اوسپنه.
- 3- سپین فاسفورس په لنډه هوا کې----- کیږي.
- الف - متراکم، ب - چوي، ج - گاز، د - ملیح.
- 4- په H_2SO_3 کې د سلفر د اکسیدیشن نمبر----- دی.
- الف - (5)، ب - (4-)، ج - (4+)، د - (6+).
- 5- د فوسجین فورمول----- دی.
- الف - $COCl_2$ ، ب - $CO_{2(g)}$ ، ج - $Cl_{2(g)}$ + دهیڅ یو.
- 6- $nSO_3 \cdot H_2O$ ----- په نوم یادیږي.
- الف - اولیم، ب - ج، اور، د - الف او ب دواړه سم دي.



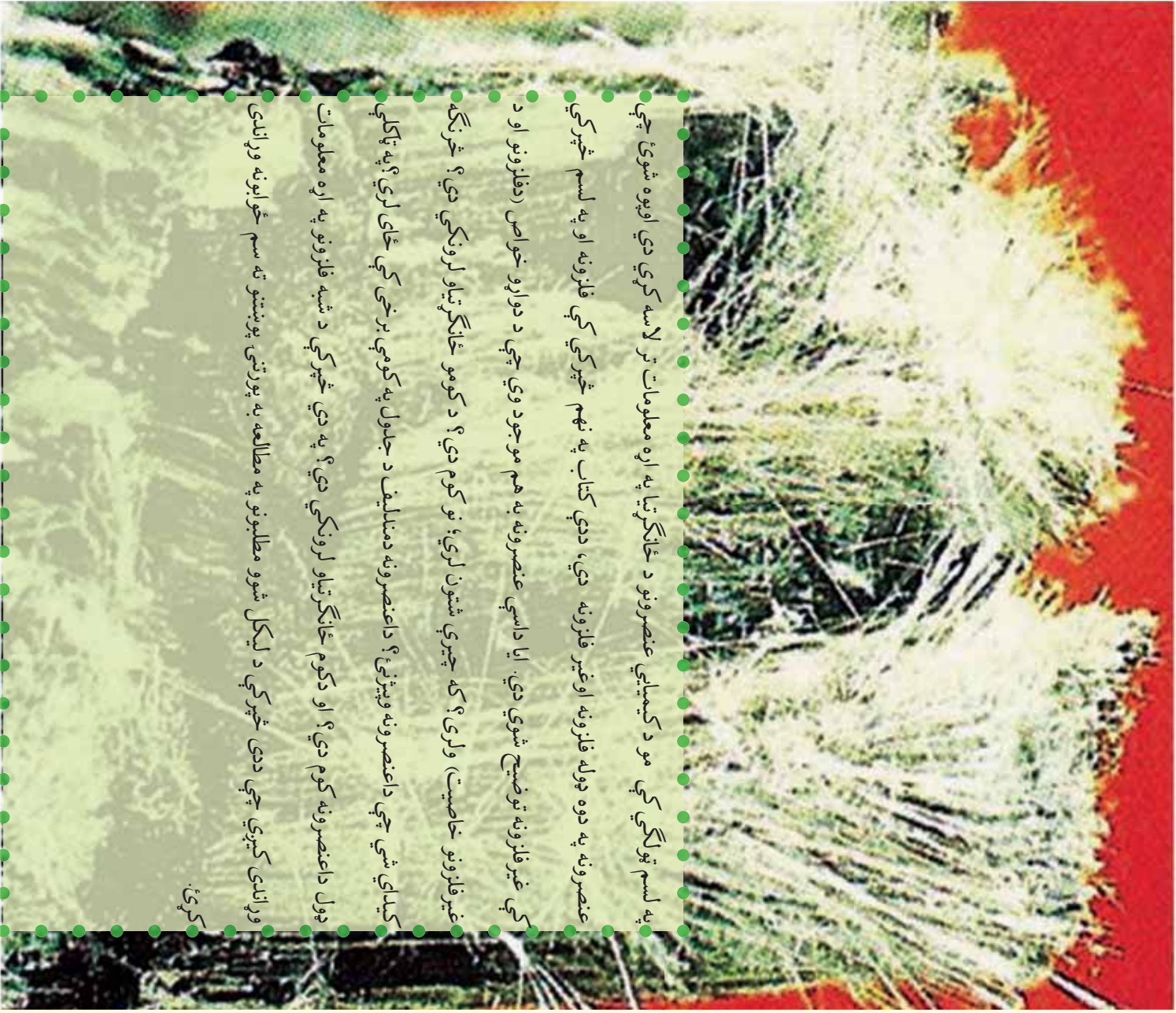
- 7- د پنځم گروپ عنصرونه د----- اکسیدیشن لرونکي دي .
 الف- 5 + ، ب- 3 + ، ج- 3 - د- ټول .
 8- سیانایډونه قوي -----مواد دي .
 الف - سمی ، ب - زهري ، ج - الف اوب ، د - هیچ یو .
 9 - هلو جنونه دا لاندی معنا لري .
 الف - مالګه جوړونکي ، ب - مالګه ، ج غیر مالګه جوړونکي ، د - د کاني تیرو تولیدونکي .
 10 - $H_2O \cdot nSO_3$ تعامل محصول ----- مرکب دی .
 الف - H_3PO_3 ، ب - H_3PO_4 ، ج - P_4 ، د - هیچ یو .
 11 - $CaO + Ca(OH)_{2(aq)} + CO_{(g)} + CO_{(s)} + H_2O_{(l)} + CaCO_{3(s)}$ تعامل محصول عبارت دی له .
 الف - $CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ د ----- په نوم یا ډیري .
 12 - CaC_2 د ----- کلسیم ډای کارباید ، ب - کاربایډونه ، ج - کلسیم کارباید ، 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^5s^2 ، d^4s^1 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 معامله 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 خالي او د متحول اکسېدېشن نمبر لرونکي دي. که چيرې يې په مرکبونو کې مثبت لوړ اکسېدېشن نمبر ځانته غوره کړی وي، نو په رېښيا سره غيرې فلزي خاصيت يې له ځانه څخه بڼه بدلې دی اوارجاع کوونکی دی؛ د بېلگې په ډول: ډکروميم عنصر د شبه فلزونو د عنصرونو له ډوله دی، که چيرې 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



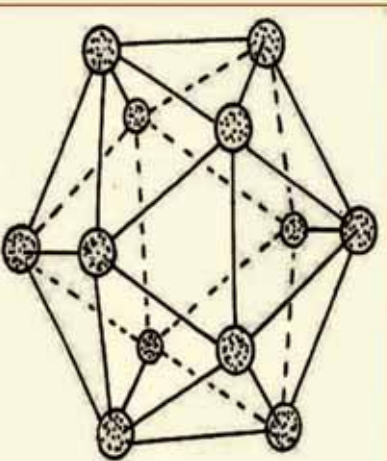
منگان (Mn) په مرکبونو کې $7 +$, $6 +$, $4 +$ او $2 +$ د اکسېدېشن نمبرونه ځان ته غوره کولای شي، په کومو اکسېدېشن نمبرونو کې غير فلزي خاصيت اوپه کومو اکسېدېشن نمبرونو کې د شبه فلزی خاصيت او د اکسېدېشن کوم نمبر په درلودلو سره ځان څخه فلزي خاصيت ښکاره کوي؟
د پورتنیو مطالعو - روښانه کولو لپاره يو جدول ترتيب 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	د بېل ويلي کپل	ايټيل	اتومي شعاع ppm	ايوني شعاع ppm	د اېونيژېشن 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 وېر بنسټ جوړ شوی دی

د بورون اکسایډونه او هایډروکسایډونه ټیټې خاصیت لرونکي دي او د هایډروجن سره دوه عنصرې بیلابیل مرکبونه جوړوي. دځمکې دقشر 3.10⁻⁴% برخه یې جوړه کړې ده، د بورون کاني تیرې 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 الکسیت $(CaNaB_5O_{10} \cdot 4H_2O)$ دي. خالص مېتال بورون د هایډروجن په واسطه د BBr_3 مرکب

د ارجاع څخه په لوړې تودوخه کې (1500C°) تنگستن فلز د مزو له پاسه لاس ته راوړی.

$2BBr_{3(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2B_{(s)} + 6HBr_{(g)}$

هغه بلورونه چې د تنگستن دسطحې له پاسه تشکیلېږي. تور رنګ او فلزي ځلا لري. د بورون دبلورونو درې ډوله الوتروپي جوړښتونه پېژندل شوي دي، خو د هغه یوه بله ډله الوتروپي هم کشف شوې 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 وګوري:

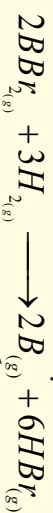
1-2-1: د بورون مرکبونه

بورون په لوړه تودوخه کې (د 2000°C په شاوخوا کې) په جیرو فلزونو باندې اغیزه کوي او بورونایډونه جوړوي، دا مواد جیر کلک او باثباته دي، د فلزونو د پروایډونو په ځینې کرسټلې جوړښت کې د بورون اتومونه دشبکو په دننه کې ځای نیسي؛ مګنیزیم بورنایډ ($MgBr_2$) د نورو پروایډونو پر خلاف هایډرولیز کېږي 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 ډیرې چې په دوی کې X کېدای شي 10 او یا 7 قیمت ولري. دا جېرې په اور غورځوونکو ځایو کې موندل کېږي.

د بورون لاس ته راوړنه داسې ده چې د دی عنصر دکانو جېرې د تیزابونو په مرسته د بورون په اکسایډ بدلوي او وروسته بیا بورون اکسایډ د مګنیزیم په واسطه ارجاع کوي:



د بورون د لاس ته راوړلو بله لاره داسې ده چې د هغه هلو جیرو لرونکي مرکبونه د هایډروجن سره دتودو او مقاومت لرونکو سیمونو؛ لکه د تنگستن سیم څخه په لوړه تودوخه کې تېروي:



بورون خوډوله الوتروپي لري چې ځینې الوتروپي یې د ایرو په شان رنګ او جامد حالت لري او د ویلې کیدو ټکۍ یې لوړ دی، د بورون ځینې الوتروپي تیاره قهوه یې رنګ لري چې د هغوی بلوري شبکې د دولس اتومو څخه جوړې شوي دي.

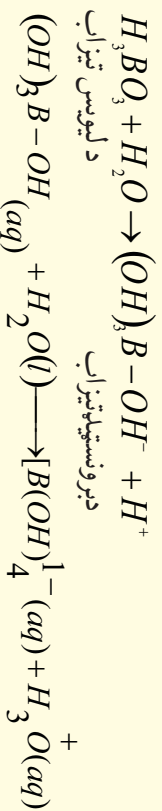
د پلاستیکو په موادو کې د بورون تارونه ځای پر ځای کوي چې د هغوی مقاومت د فولادو څخه لوړېږي

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 المونیم هم دبورون په گروپ کې شتون لري چې د هغه اکسايډونه دوه گوني خاصيت لري. د المونیم اکسايډونه د خاص اهميت څخه برخمن دي، ځکه د هغوی څخه خالص المونیم 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 لیوس د تيزابو په شکل عمل کوي او کامپلکس مرکبونه جوړوي چې د برونستيد د تيزابونو خاصيت لرونکی دی.



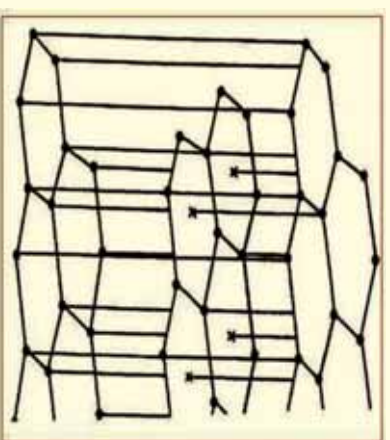
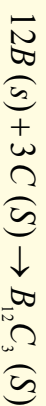
د بوریک تيزاب په لرگين موادو کې با د بيلگي په ډول: په کاغذ کې د اور د پرمختگ خنډ گرځي، د اور دسوځيدلو د خطر د ښکته راوړلو لپاره د بوریکک تيزاب 5% د کاغذ په خميره او يا د کورونو د تودوخې په عايق موادو کې کارول کېږي.

د غیر فلزونو اکسايډونه د اوبو نه لرونکي تيزابونو په نوم (*Anhydride acide*) يادېږي. که چيرې د غیر فلزونو اکسايډونه هايډریشن 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 داتومونو ترمنځ شنه فضايولي ده.

که چيرې د بورون عنصر ته دامونيا سره تودوخه ورکول شي، د بورون نايترید مرکب (BN) لاس ته راځي چې سپين رنگه پوځ دی:

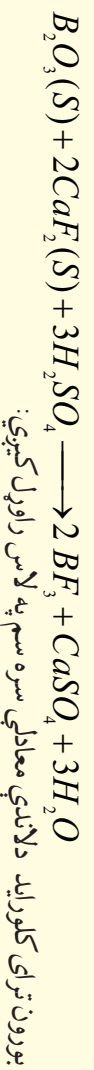


د بورون نايترید (BN) د مرکب فضايي جوړښت گرافيت ته ورته دی او شپږ مخ لري چې د بورون د دوو اټومو په منځ

(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.

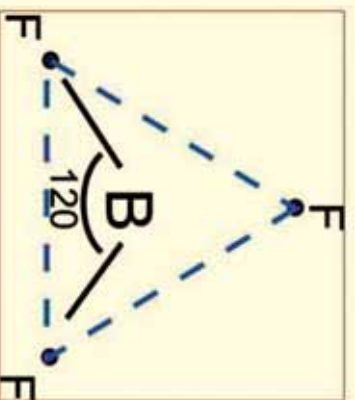
2- د بورون د عنصر هالايدونه: د بور هالايدونه د بورون او هلو جنونو د نېغ پرنېغ ستنيز تعامل په پايله کې لاس ته راځي، داسې چې د بورون عنصر ته د هلو جنونو سره په لوړه تودوخه کې تعامل ورکوي، په پايله کې د هغو هالايدونه حاصلېږي، د بورون ډير مهم هالايد BF_3 دی چې د کنلست په حيث د هغه څخه گټه اخيستل کېږي، دامرکب د لاندې معادلې سره سم په لاس راځي:



د بورون د هالايدونو ماليکولونه مثلي بڼه لري چې په هغوي کې د $2P$ تش اوربیتالونه د ماليکول پر سطح باندې عمود دي، دغو تشو اوربیتالونو د ليويس د تيزابونو خاصيت دي مرکبونو ته ورڅښلې دي.

د بورون فلورايد جوړښت

د BF_3 ماليکول د نژدې 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

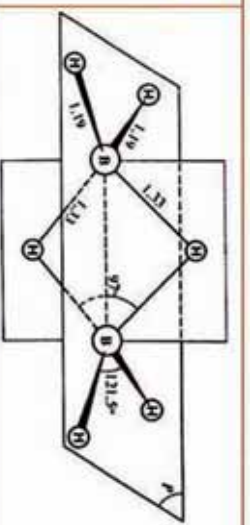
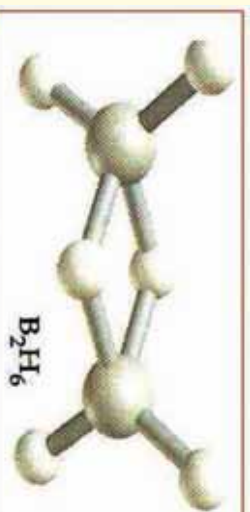
همدا مسطح جوړښت د (III) اصلي گروپ دعنصرونو (Ti, In, Ga, Al) په نورو مرکبونو کې هم ليدل کېږي او هم د اکسيجن لرونکو مرکبونو په ماليکول کې؛ د بيلگې په ډول:



د BH_3 , BCl_3 , BF_3 مرکبونه په گازي حالت د ډايمير (Dimer) په شکل او ځينې د B_2H_6 , B_2Cl_6 په شکل ليدل کېږي. د هايدروجن 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 گازي حالت کې

د بورون د عنصر هایډرایډونه

د دایمیر $(BH_3)_2$ د مرکب یعنی B_2H_6 څخه سریزه، $H_{12}B_{10}$ 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

11. 2. 2 د سیلیکان عنصر

د سیلیکان (silican) عنصر، د کاربن (Carbon) عنصر سره او د جرمنیم (Germanium) 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 د	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:

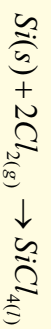


د دې عنصر باندنی قشر (ولاسي قشر) $3s^2 3p^2$ الکتروني جوړښت لري او د څلورگونو اړیکو څلورواړه الکترونونه د اړیکو له کبله یو شان ارزښت لري او د اتومونو سره هم ارزښته اړیکې جوړوي، ددې گروپ دوه لومړني عنصرونه څلور گونې اړیکې جوړوي، په داسې حال کې چې د دې گروپ نورې اړیکې عنصرونه د Si د اوریتال الکترونونه 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 برېښنا نیماگرې تیرونکې 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 دعادي ښیښو په نسبت ډیر مقاومت لري.

سیلیکان په ترکیبي شکل په ځمکې کې ډیر زیات دی او په ډیور کې دسیلیکانونو 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

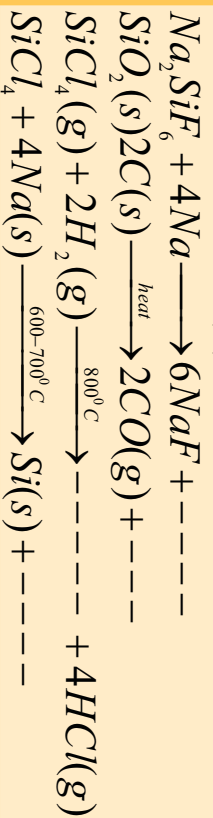


را وړلو په غرض کار اخیستل کېږي. هغه سیلیکان چې په دې منظور په کار وړل کېږي، باید په هغه کې له 1 ppm څخه لږه ناخالصی وي.

فعالیت

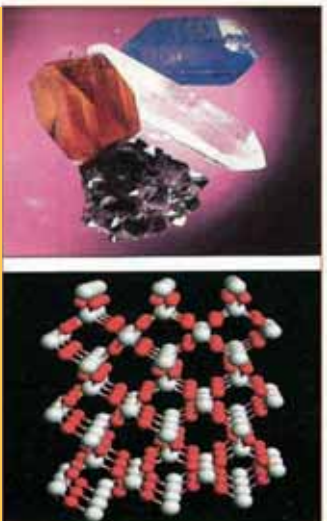


د لاندې تعاملونو د محصولاتو څخه یو مجهول دی، هغه پیدا او په اړوند معادله کې یې وزنات کوئ:



د سیلیکان اکساید (SiO₂)

دسیلیکان اکساید (SiO₂) په جامد حالت کې د درې بعدي شبکو سره فوق العاده پاتنه دی، د سیلیکان ډای اکساید په بلوري شبکه کې، سیلیکان د کاربن د اټومونو حالت ته ورته بڼه کوم چې کاربن یې په الماس کې لري، ځانته غوره کوي، په دې توپیر چې د اکسیجن یو اټوم د سیلیکان د دوو اټومونو ترمنځ ځای لري.



11 - 6 شکل دکوارتز بلوري جوړښت اود هغه په مالیکولونو کې د سیلیکان او اکسیجن داتومونو ځای پر ځای کیدل ښیي.

د SiO₂ د تودوخې په 1983°C کې مطلق ویلی کېږي، د سپړلو په وخت کې بلورین شکل لري او د ښېښې په شان امورف (بی شکل) دی. په SiO₂ کې د اکسیجن اوسیلیکان د اړیکې د ټینګښت په نسبت ددې مرکب کیمیاوي فعالیت خورا ټیټ دی چې یوازې هایدرو 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.

سیلیکان ډای اکساید په طبیعت کې په څو شکلونو شتون لري چې د اور بلورونکو تیرو، عقیق، وړی، رنګارنګ عقیقونه، شګي او دکوارتز شکلوته لري.

که څه هم سیلیکان ډای اکساید تیزابي خاصیت لري، خو د دې څخه کوم تیزاب نه دی جوړشوی، دا اکساید نېغ پر نېغ ډول په اوبو اغیزه نه کوي، خو که چیرې دسیلیکاتونو د اوبو محلول تیزابي کرل شي نو د SiO₂ اوبه لرونکي محلول تشکیلوي.

کیمیاوي خواص

سیلیکان ډای اکساید په اوبو او یا تیزابونو کې نه حل کېږي. سیلیکان ډای اکساید د هایدروجن فلوراید سره

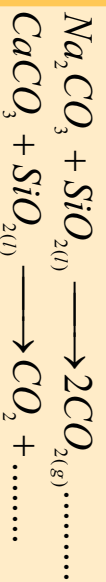
تعامل کوي چې په پايله کې سيلکان تټرا فلورايد او اوبه توليد وي:



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 $ZrSiO_4$) شتون لري.

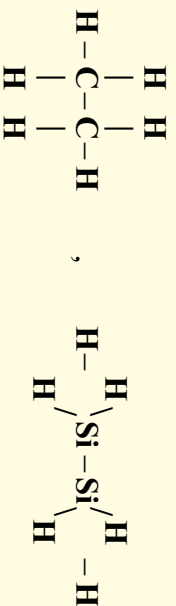
فعاليت

لاندې کيميايي معادلې بشپړې او په هغوی کې د سيلکان ډای اکسايډ کيمياوي خواص توضيح کړي.

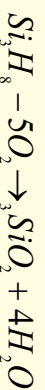


سيلکان هايډرايد

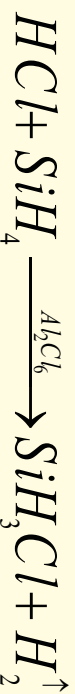
د سيلکان هايډرايد، د سيلان (*Silane*) په نوم ياد شوي چې هايډرو کاربنونو ته ورته دي:



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 د کټرول وړ دی چې دکلوروپټان په شان کلور سيلان، توليدوي.



الکانونه کولای شي چې د سيلانونو دهايډروجن په اتومونو تعويض او $SiH_3(CH_3)$ مرکبونه اونورتوليدوي. 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 پرنسپ 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، د پروتیک 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 $(Na_2B_4O_{10} \cdot 10H_2O)$ ، کولمائیټ $(CaB_6O_{11} \cdot SH_2O)$ او الکاسیت $(CaNaB_5O_6 \cdot 4H_2O)$ 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 ښیښې (د کریمو ښیښې) 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. دسربلو په وخت کې بلوري شکل نه لري او دښیښې 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.

* دسیلانو عمومي فورمول (SiH_{2n+2}) دی چې د مشبع هایدروکاربونو د عمومي فورمول (SiH_{2n+2}) سره ورته والی لري.

* الکانونه هم کولای شي چې د سیلان د هایدروجن اټومونه تعویض کړي او $SiH_3(CH_3)_2$ 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 - کولاسي، ج - کوارډینیشن، د - هیټیو
- 2- د بورون الکتروني جوړښت - - - دی
الف $2P^1 2S^2 1s^2 B$ ، ب $2P^1 1s^2 B$ ، ج $2S^2 3d 1s^2 B$ ، د - ټول
- 3- دلاندې فورمولونو څخه کوم یو د کرائیت (Kernalite) پورې اړه لري؟

الف $(CH_3)_2SiCl_2$ ، ب $(CH_3)_4SiCl_2$ ، ج $(CH_3)_4H_2O$ ، د $(Na_2B_4)O_7$ ، ه 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 - - - دي

الف - غیر منحل، ب - لږ منحل، ج - منحل، د - اصلاً کلک او هيڅ نه حل کېږي؛

6- معمولي پېښې (دکوکو پېښې) د - - - ويلي کېدو له امله په اوبو نارسيلاي چوني (CaO) او سوديوم 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 - H_2O ، ب - $4H_2O$ ، ج - $2H_2O$ ، د - H_2O_2

8 - که څه هم سليکان ډای اکسايډ تيزابي خاصيت لري؛ خو له هغه څخه هيڅ نه شي جوړېدلی.

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 - الکانه هم کولای شي دسليکان دهايډروجن اتومونه تعويض کړي او - - - مرکبونه توليدکړي.

الف - SiH_3CH_3 ، ب - $SiH_3CH_2CH_3$ ، ج - $Si(CH_3)_3$ ، د - ټول

تشریحي پوښتي

1- د B_2H_6 جوړښت وليکئ او توضیح يې کړئ

2- د بورېک اسيد ايونايزيشن 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 کتله يې $1.22g$ ده. 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 $1.22g$ کتله لري، دهغه ماليکولي فارمول پيدا کړئ.

6- SiC ، بورين 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 Muhammad, Celik Mecdet. Chemical Reacirns 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