

کیمیا

یوولسم ټولگی

کیمیا - یوولسم ټولگی



Ketabton.com



ملي سرود

دا عزت د هر افغان دی	دا وطن افغانستان دی
هر بچی یې قهرمان دی	کور د سولې کور د تورې
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 پان	براهوي دي، قزلباش دي
لکه لمر پر شنه آسمان	دا هیواد به تل خلپري
لکه زړه وي جاویدان	په سینه کې د آسیا به
وایو الله اکبر وایو الله اکبر	نوم د حق مودی رهبر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



کیمیا

یوولسم ټولگی

د چاپ کال: ۱۳۹۸ هـ. ش.

د کتاب ځانګړتیاوې

مضمون: کیمیا

مؤلفین: د تعلیمي نصاب د کیمیا څانګې د درسي کتابونو مؤلفان د مسلکي غړي

ادیت کوونکي: د پښتو ژبې د ادیت څانګې عملي غړي

ټولګی: یوولسم

د متن ژبه: پښتو

انکشاف ورکوونکي: د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تألیف لوی ریاست

خپروونکي: د پوهنې وزارت د اړیکو او عامه پوهاوي ریاست

د چاپ کال: ۱۳۹۸ هجري شمسي

د چاپ ځای: کابل

چاپ خونه:

برېښنالیک پته: curriculum@moe.gov.af

د درسي کتابونو د چاپ، وېش او پلورلو حق د افغانستان اسلامي جمهوریت د

پوهنې وزارت سره محفوظ دی. په بازار کې یې پلورل او پېرودل منع دي. له

سرغړوونکو سره قانوني کړنه کېږي.



د پوهنې د وزیر پیغام

اقرأ باسم ربك

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

څرنگه چې ټولو ته ښکاره ده ۱۳۹۷ هجري لمريز کال د پوهنې د کال په نامه ونومول شو، له دې امله به د گران هېواد ښوونیز نظام، د ژورو بدلونونو شاهد وي. ښوونکي، زده کوونکي، کتاب، ښوونځي، اداره او د والدينو شوراگانې د هېواد د پوهنیز نظام شپږگوني بنسټیز عناصر بلل کيږي، چې د هېواد د ښوونې او روزنې په پراختیا او پرمختیا کې مهم رول لري. په داسې مهم وخت کې د افغانستان د پوهنې وزارت د مشرتابه مقام، د هېواد په ښوونیز نظام کې د ودې او پراختیا په لور بنسټیزو بدلونونو ته ژمن دی.

له همدې امله د ښوونیز نصاب اصلاح او پراختیا، د پوهنې وزارت له مهمو لومړیتوبونو څخه دي. همدارنگه په ښوونځیو، مدرسو او ټولو دولتي او خصوصي ښوونیزو تاسیساتو کې، د درسي کتابونو محتوا، کیفیت او توزیع ته پاملرنه د پوهنې وزارت د چارو په سر کې ځای لري. موږ په دې باور یو، چې د باکیفیته درسي کتابونو له شتون پرته، د ښوونې او روزنې اساسي اهدافو ته رسېدلی نشو.

پورتنیو موخو ته د رسېدو او د اغېزناک ښوونیز نظام د رامنځته کولو لپاره، د راتلونکي نسل د روزونکو په توگه، د هېواد له ټولو زړه سواندو ښوونکو، استادانو او مسلکي مدیرانو څخه په درناوي هیله کوم، چې د هېواد بچیانو ته دې د درسي کتابونو په تدریس، او د محتوا په لېږدولو کې، هېڅ ډول هڅه او هاند ونه سیموي، او د یوه فعال او په ديني، ملي او انتقادي تفکر سمبال نسل په روزنه کې، زیار او کوښښ وکړي. هره ورځ د ژمنې په نوي کولو او د مسؤلیت په درک سره، په دې نیت لوست پیل کړي، چې د نن ورځې گران زده کوونکي به سبا د یوه پرمختللي افغانستان معماران، او د ټولنې متمدن او گټور اوسېدونکي وي.

همدا راز له خوږو زده کوونکو څخه، چې د هېواد ارزښتناکه پانگه ده، غوښتنه لرم، څو له هر فرصت څخه گټه پورته کړي، او د زده کړې په پروسه کې د څیرکو او فعالو گډونوالو په توگه، او ښوونکو ته په درناوي سره، له تدریس څخه ښه او اغېزناکه استفاده وکړي.

په پای کې د ښوونې او روزنې له ټولو پوهانو او د ښوونیز نصاب له مسلکي همکارانو څخه، چې د دې کتاب په لیکلو او چمتو کولو کې یې نه سترې کېدونکې هلې ځلې کړې دي، مننه کوم، او د لوی خدای ﷻ له دربار څخه دوی ته په دې سپېڅلې او انسان جوړوونکې هڅې کې بریا غواړم. د معیاري او پرمختللي ښوونیز نظام او د داسې ودان افغانستان په هیله چې وگړي یې خپلواک، پوه او سوکاله وي.

د پوهنې وزیر

دکتور محمد میرویس بلخي

سرليک

مقدمه

لړليک

مخونه

۱	
۳	۱ - ۱: د مخلوط تعريف
۴	۱ - ۲: د محلول اجزاوې
۴	۱ - ۳: د محلول جوړېدل
۶	۱ - ۴: د محلولونو ډولونه
۶	۱ - ۵: مشبوع او غير مشبوع محلول
۷	۱ - ۶: له مشبوع څخه لوړ محلول
۸	۱ - ۷: حل کيدونکې او حل کوونکې مادې متقابلې اغېزه
۸	۱ - ۸: ايوني محلول
۱۰	۱ - ۹: د محلولونو غلظت
۱۵	د لومړي څپرکي لنډيز
۱۵	د لومړي څپرکي پوښتنې:

دويم څپرکي د محلولونو خواص

۱۸	۱ - ۲: د محلولونو کوليگاتيډ خواص (Colligative Properties)
۲۷	۲ - ۲: الکتروليت او غير الکتروليت محلولونه
۲۸	۲ - ۲: د ضعیف او قوي الکترولیتونو محلولونه
۳۲	د دويم څپرکي لنډيز
۳۳	د دويم څپرکي پوښتنې

درېم څپرکي د کيمياوي تعاملونو چټکتيا

۳۶	۳ - ۱: د کيمياوي تعاملونو چټکتيا
۳۸	۳ - ۲: د تعاملونو د چټکتيا اندازه کول
۳۹	۳ - ۳: د تعاملونو د چټکتيا معادله
۳۹	۳ - ۴: د تعامل درجه
۴۰	۳ - ۵: د کيمياوي تعاملونو په چټکتيا باندې اغېزمن لاملونه
۴۴	۳ - ۶: د تودوخې اغېزه په کيمياوي تعاملونو باندې
۴۵	۳ - ۷: د اړهينوس معادله
۴۷	۳ - ۸: د (Collision) ياد تعامل کوونکو موادو د ذرود تېکرونو فرضيه
۵۰	۳ - ۹: کتلستونه
۵۰	۳ - ۹ - ۱: د کتلستونو ډولونه
۵۱	د درېم څپرکي لنډيز
۵۲	د درېم څپرکي پوښتنې



خلورم خپرکی

کیمیایي تعادل Chemical Equilibrium

- ۵۶ ۴-۱: رجعي عاملونه او د تعامل حالت
 ۵۸ ۴-۲: د کتلې د اغېزې قانون او تعادل
 ۶۰ ۴-۳: په تعامل باندې اغېزمن عاملونه (د لي شاتليه اصل) (Lechtelier's Principle)
 ۶۶ ۴-۴: ايوني تعادل (Ionic Equilibria)
 ۷۰ ۴-۵: د گډ آیون اغېزه (The Common Ion Effect)
 ۷۱ ۴-۶: په کیمیایي تعادل کې محاسبې
 ۷۳ ۴-۷: د امونيا په توليد کې د کیمیایي تعادل د رعایتولو اهمیت
 ۷۴ د خلورم خپرکي لنډيز
 ۷۵ د خلورم خپرکي پوښتنې

پنځم خپرکی

د تيزابونو او القلیو اوبلن محلولونه

- ۷۸ ۵-۱: د تيزابونو او القلیو تعريفونه
 ۸۳ ۵-۲: د اوبو تيزابي او القلي خواص
 ۸۷ ۵-۳: pH د تيزابيت اندازه
 ۸۵ ۵-۴: د تيزابونو او القلیو قوت
 ۸۵ ۵-۵: د ضعيفو تيزابونو جلا کېدل
 ۹۶ ۵-۶: د القلیو د جلا کېدلو ثابتونه او د هغو ايوناييزېشن
 ۹۸ د پنځم خپرکي لنډيز
 ۹۸ د پنځم خپرکي پوښتنې

شپږم خپرکی

د تيزابونو او القلیو تعاملونه

- ۱۰۲ ۶-۱: د تيزابو او القلي گانو تعاملونه او د مالگو جوړېدل
 ۱۰۴ ۶-۲: د تيزابونو او القلیو د خنثی کولو تعاملونه او د مالگې جوړېدل
 ۱۰۶ ۶-۳: تيتريشن يا عيارونه (Titration)
 ۱۱۰ د شپږم خپرکي لنډيز
 ۱۱۱ د شپږم خپرکي پوښتنې

اووم خپرکی

د کیمیایي تعاملونو څخه د برېښنا ترلاسه کول

- ۱۱۴ ۷-۱: د برېښنا تیروونکي او نه تیروونکي
 ۱۱۵ ۷-۲: کیمیایي تعاملونه، چې د برېښنا درامنځ ته کېدو لامل گرځي
 ۱۱۶ ۷-۳: کیمیایي برېښنايي پیل
 ۱۱۷ ۷-۴: د پیل محرکه قوه (Electro motive Force)
 ۱۱۹ ۷-۵: د ستندرد الکترود پوتنشیال
 ۱۲۳ ۷-۶: وچ او لاندې پیلونه (تجارتی بټری)
 ۱۲۵ ۷-۷: د پیل په ولټاژ باندې د غلظت اغېزې
 ۱۲۶ د اووم خپرکي لنډيز
 ۱۲۷ د اووم خپرکي پوښتنې

اتم څپرکی (Electrolysis) الکترولیز

- ۱۳۰ ۸- ۱ : الکترولیتیکي پیلونه
۱۳۱ ۸- ۲ : دخوړو د ویلې شوې مالګې الکترولیز
۱۳۲ ۸- ۳ : په اوبلن محیط کې د الکترولیز تعاملونه:
۱۳۴ ۸- ۴ : د خوړو د مالګې الکترولیز:
۱۳۵ ۸- ۵ : د سلفوریک اسید تپه کېدل:
۱۳۷ ۸- ۶ : ملمع کول اود ځمکې لاندې د فلزي کتودونو ساتل
۱۳۸ ۸- ۷ : د الکترولیز مقدارې قانون یاد فارادي قانون
۱۳۹ ۸- ۸ : خالص کول ، استخراج او د فلزونو تولید
۱۴۰ د اتم څپرکي لنډیز
۱۴۰ د اتم څپرکي پوښتنې:

نهم څپرکی فلزونه

- ۱۴۴ ۹- ۱ : د فلزونو د لاس ته راوړلو لارې
۱۴۷ ۹- ۲ : د لومړي I اصلي گروپ فلزونه
۱۵۳ ۹- ۳ : د دویم II اصلي گروپ عنصرونه (د ځمکني القیو عنصرونه)
۱۵۷ ۹- ۴ : د دریم اصلي گروپ عنصرونه
۱۶۲ ۹- ۵ : انتقالی فلزونه (Transition metals)
۱۶۹ د نهم څپرکي لنډیز
۱۶۹ د نهم څپرکي پوښتنې

لسم څپرکی غیر فلزات

- ۱۷۲ ۱۰- ۱ : د غیر فلزي عناصرو مشخصې ځانګړتیاوي
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 لنډیز
۲۰۱ د لسم څپرکي پوښتنې

یوولسم څپرکی د شبه فلزونو عنصرونه

- ۲۰۴ ۱۱- ۱ : د شبه فلزونو د عنصرونو جوړښت او د هغو خواص
۲۰۴ ۱۱- ۱- ۲ : د بورون عنصر.
۲۰۵ ۱۱- ۱- ۲ : د بورون مرکبونه
۲۱۲ دیوولسم څپرکي لنډیز
۲۱۲ دیوولسم څپرکي پوښتنې
۲۱۴ ماخذونه



سريزه

مبالغه به نه وي، که چيرې وويل شې چې په ننني صنعت کې د کيميا علم بنسټيز رول او ځانگړی اهميت لري. د يوولسم ټولگي د کيميا کتاب بنسټيزه موخه د کيميا په بېلابېلو برخو کې د زده کوونکو چمتوکول دي او له زده کوونکو سره د اوسني طبي او صنعتي علومو په زده کړه کې مرسته کوي. دا کتاب يوولس څپرکي لري؛ لومړی څپرکی يې د محلولونو په اړه معلومات ورکوي، د محلولونو تعريف، د محلولونو خواص، ډولونه او د غلظت اندازه يې روښانوي.

دويم څپرکی د محلولونو خواص روښانه کوي او د محلولونو کولېگاتيف خواصو، الکتروليت او غير الکتروليت محلولونو، غښتلي او ضعيف الکتروليت محلولونو په هکله رڼا اچوي. دريم څپرکی د کيمياوي تعاملونو د چټکتيا په اړه معلومات وړاندې کوي، د شرايطو او تعامل کوونکو موادو د غلظت اغېزه روښانه کوي او هم د کيمياوي تعاملونو په چټکتيا کې د کتلستونو رول څرگندوي. څلورم څپرکی د کيمياوي تعادل په اړه معلومات ورکوي، په تعادل او محاسبو کې د اغېز ناکو عواملو په اړه معلومات وړاندې کوي.

پنځم څپرکی د تېزابونو، القليو او بلنو محلولونو او د هغوی تعريف روښانه کوي او د محلولونو خواص، PH قوت او د هغوی د ټوټه کيدو د ثابت په اړه معلومات ورکوي.

شپږم څپرکی د تېزابونو او القليو د تعاملونه تشرېح کوي او د عيارولو لاره يې څرگندوي.

اووم څپرکی په کيمياوي تعاملونو کې د برېښنا منځته را تلل روښانه کوي او د برېښنايي پيلونو له ډولونو سره ريدوکس تعاملونو څرنگوالی تشرېح کوي. اتم څپرکی الکتروليز او الکتروليتک پيلونه بيانوي. نههم څپرکی د فلزونو، لسم څپرکی د غيرفلزونو او يوولسم څپرکي د شېبه فلزونو په هکله معلومات وړاندې کوي او په ترتيب سره په فلزونو، غير فلزونو او شېبه فلزونو باندې رڼا اچوي. د هر څپرکي په پاې کې د څپرکي لنډيز، پوښتنې، ليکل شوې دي، چې زده کوونکي يو ځل بيا د څپرکي د لنډيز په لوستلو په هکله لنډ معلومات ترلاسه کړي، او د سوالونو حل د زده کوونکو په زده کړه کې گټور دي.

لومړۍ څپرکي

محلولونه



زمونږ په چاپیریال کې بېلابېل توکي شته چې جامد ، مایع او گاز حالت لري او په بېلابېلو بڼو لیدل کېږي، ځینې د هغوی خالص توکي او یو شمېر نور مخلوطونه دي؛ د بېلګې په ډول: بوره یوه خالصه ماده ده؛ کله چې بوره د شګو سره یوځای شی، نو مخلوط جوړوي، همدارنګه د بورې او د اوبو د یوځای کېدو په پایله کې هم مخلوط جوړېږي؛ خو دا دواړه مخلوطونه یو له بل څخه توپیر لري، د بورې او شګو په مخلوط کې د مخلوط اجزا وې په ټولو برخو کې په مساوي او یوشان نه لیدل کېږي، دا ډول مخلوطونه د غیر متجانس په نوم یادېږي. د بورې له حل کېدو څخه په اوبو کې هغه مخلوط جوړېږي؛ چې په هغه کې د بورې مالیکولونه د اوبو د مالیکولونو په منځ کې ځای لري او یو مخلوط یې جوړ کړی دی چې د هغه اجزاوې په ټولو برخو کې یوشان او په مساوي ډول ویشل شوې دي، دا ډول مخلوطونه د متجانسو مخلوطونو له ډولونو څخه دي او د محللولونو په نوم یادېږي. ددوو اویا له دوو څخه زیاتو مادو یو ځای کېدل متجانس مخلوط دی او د محللول په نوم یادېږي او له یو فاز څخه جوړ شوی وي.

څرنګه به ټینګو اونیو محللولونو په توپیر پوه شو؟ د مشبوع، غیر مشبوع او د مشبوع څخه پورته مافوق مشبوع د محللولونو تر منځ کوم توپیر شتون لري؟ څه ډول د محللولونو غلظت اندازه کېږي؟ داسې پوښتنوته به دې څپرکي کې ځوابونه وړاندې کېږي.

1 : د مخلوط تعریف

د دوو یا څو ډوله موادو یوځای کېدل په یو نه ټاکلې او کیفې نسبت، داسې چې د هغوی تر منځ بشپړه کیمیايي مخامخ کیدنه ونه لیدل شي، له مخلوط (*Mixture*) څخه عبارت دی؛ د بېلګې په ډول: د ممیزو او نخودو مخلوط، مې او وربجې، اوبه او الکول او نور د مخلوطونو ډولونه دي. مخلوطونه په دوه ډوله دي: متجانس مخلوطونه (*Homogen*) او غیر متجانس مخلوطونه (*Heterogen*).

۱- متجانس مخلوط: هغه مخلوطونه دي، چې د هغوی جوړونکي اجزاوې د مخلوطي سیستم په ټولو برخوکې مساوي او یوشان وېشل شوې وي او په یوه فاز کې وي؛ د بېلګې په ډول: د مالګې او اوبو، الکولو او اوبو او داسې نور. متجانس مخلوطونه د محلولونو (*solutions*) په نوم یاد وي.

۲- غیر متجانس مخلوطونه (*Heterogen*): د هغو محلولونو له ډولونو څخه دي، چې د هغو د



شکل (۱-۱): د سفرو او د اوسپنې ډیډرو مخلوط

اجزاو نسبت د سیستم په ټولو برخوکې یوشان او په مساوي توګه شتون ونه لري، هره برخه یې بېلا بېل فزیکي او کیمیاوي خواص لري.

فاز (*phase*): د سیستم له هغې برخې څخه عبارت دی، چې د سیستم له نورو برخو څخه د لیدلو وړ یوې سطحې په واسطه جلا شوی وي او د هغه ټولې برخې د یوشان فزیکي او کیمیايي خواصو لرونکي وي.

کامپنېنت *component*: د سیستم جوړونکو اجزاوې د کامپنېنت په نوم یا دوي. د متجانس سیستم محلول دوو او یا څو مادو متجانس سیستم دی، چې د هغه د جوړونکو اجزاو نسبت تریو ټاکلې حده پورې بدلون منونکی وي. په عمومي ډول محلول د دوو برخو منحلې ماده (*solutes*) او حل کوونکې (*solvent*) څخه جوړ شوی دی:

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

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

د حل کوونکي او حل کېدونکي حاصل جمع ته محلول ویل کېږي.

فعالیت

د مخلوطونو ډولونه:

د اړتیا وړ سامان او مواد: څلور عدده 150 ملي لیتره بیکرونه د کولالۍ خاوره، د رنګه نوشابې محلول، غوړي او ښښه یي میله.

کړنلاره

1 - څلور بېلا بېل مخلوطونه په څلورو ځانګړو بیکرونو کې جوړ کړئ، هر یو باید د اوبو او یو د لاندې موادو لرونکی وي:

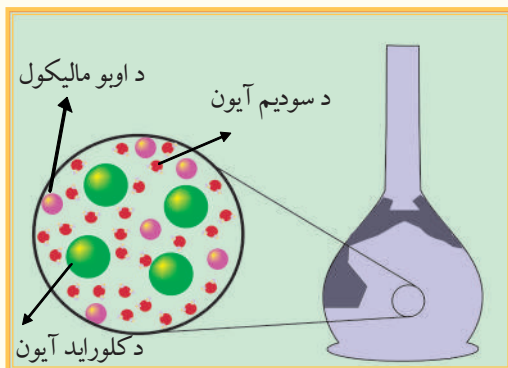
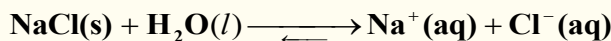
a - NaCl, 1g b - 2.5g د کولالۍ خاوره c - 10mL رنګه نوشابه، d - 10mL غوړي

2 - دا مخلوطونه دښښه یي میلې په واسطه وښوروئ او د هغوی ځانګړتیاوې وګورئ.

3 - له پورتنیو مخلوطونو څخه کوم یو یې متجانس دی؟

له پورتنی فعالیت څخه ښکاره ده، چې NaCl له اوبو سره متجانس مخلوط جوړوي؛ پر دې بنسټ محلولونه له متجانسو مخلوطونو څخه عبارت دي.

خرنگه اوبو کې د $NaCl$ له حل کېدلو څخه متجانس مخلوط جوړېږي؟
 که چېرې د سوډیم کلوراید $NaCl$ کرستلونه په یو گیلز اوبو کې ورزیات شي، د خوړو مالګه به حل شي؛ نو $NaCl$ په اوبو کې حل او محلول به جوړ شي، حل کېدل په دې معنا دي، چې $NaCl$ د حل کېدو وړتیا لري. کله چې $NaCl$ په اوبو کې حل شي، څه به تر لاسه شي؟
 د $NaCl$ کرستلونه په پرله پسې توګه ورک شوي او د Na^+ او Cl^- ایونونه د کرستلونو له سطحې څخه جلا او د اوبو له مالیکولونو سره به یوځای اود هغوی په واسطه به چاپېره شوي وي:



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

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

2-1: د محلول اجزاوې:

محلولونه د خالصو کیمیاوي مرکبونو پر خلاف کېدای شي، چې له بیلا بیلو غلظتونو څخه جوړ شوي وي؛ باید د موادو نسبي کچه په محلول کې وټاکل شي. د بورې او اوبو په یو ساده محلول کې د یوې مادې ذرې په بله ماده کې په متجانس ډول مخلوط کېږي. په یو محلول کې حل کوونکي محیط ته محلل او حل شوې ماده د حل کېدونکې (منحلې) مادې یادوي. په عمومي ډول د حل کېدونکې مادې کچه د حل کوونکې مادې (محلل) له اندازې څخه لږه ده. د اوبو او ایتایل الکول محلول، چې د 20g ایتایل الکول او له 80g اوبو څخه جوړ شوی وي، په دې محلول کې ایتایل الکول حل کېدونکې ماده او اوبه محلل دی. ځینې وختونه په یو محلول کې د حل کوونکې او حل کېدونکې مادې ټاکل اسان کار نه دی؛ د بېلګې په ډول: د اوبو او الکولو په 50% محلول کې ډېر گران دی چې ووايو کوم یو یې حل کوونکې او کوم یو یې حل کېدونکې ماده ده. په یو محلول کې د هغه اجزاوې د مخلوط په ډول د نه ټاکلي وخت لپاره تر څو، چې شرایطو بدلون نه وي کړی، شتون لري.

حل کېدونکې ماده (solute): د محلول هغه برخه ده، چې په حل کوونکې کې حل او په کوچنیو ذرو (مالیکولونو، اتومونو او یا ایونونو) ټوټه کېږي.

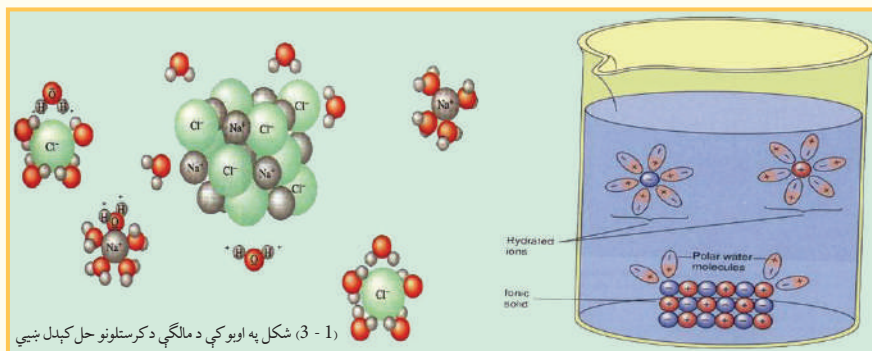
حل کوونکې ماده (solvent): د محلول هغه برخه ده، چې په خپل ځان کې د حل کېدونکې مادې د حل کېدو وړتیا لري او هغه په کوچنیو برخو ټوټه کوي.

3-1: د محلول جوړېدل

خرنگه چې په تېرو درسونو کې وویل شول، اتومونه په مالیکولونو کې د کیمیاوي اړیکو په واسطه یو له بل سره یوځای شوي دي، په ځینو مالیکولونو کې اړیکې ایوني دي، چې دهغو بېلګې $NaCl$ او KCl

وړاندې کېدای شي، د ځینو مرکبونو د مالیکولونو اړیکې اشتراکي دي، چې د هغوی بېلگه کېدای شي CCl_4 , NH_3 , I_2 وړاندې کړل شي. تاسې هم پوهېږي، چې په ځینو مالیکولونو کې اړیکې اشتراکي قطبي دي، چې د هغوی بېلگه کېدای شي د اوبو H_2O او امونیا NH_3 مالیکولونه وړاندې شي؛ په داسې حال کې چې H_2 او CH_4 او په داسې نور کې غیر قطبي اړیکې شته دي. که چېرې حل کوونکي د مایع حالت ولري، د هغه د مالیکولونو تر منځ ضعیفه قوه شتون لري او د دوی د مالیکولونو تر منځ د قواو ډول د مالیکولونو قطبيت (*Polarity*) پورې اړه لري.

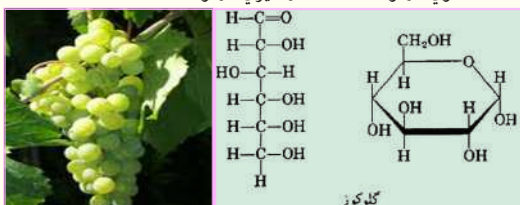
د محلولو د جوړېدو وروسته د حل شوې مادې ذرې په متجانس ډول د حل کوونکې مادې د ذرو په منځ کې وېشل کېږي او دا ویشل کېدل د حل شوې مادې د ذرو او محلول د ذرو تر منځ د جذب د قواو تابع دي؛ د بېلگې په ډول: د $NaCl$ په مالیکول کې د Cl^- او Na^+ د ایونونو تر منځ ډېره غښتلې قوه په کرسټلې شبکه کې شتون لري؛ خو سره له دې کله، چې د $NaCl$ کرسټلونه په یو گیلایس اوبو کې واچول شي، سودیم کلوراید په اوبو کې حل کېږي او د Cl^- او Na^+ ایونونه یو له بل څخه جلا کېږي، د انرژي هغه سرچینه چې Cl^- او Na^+ د ایونونو د جلا کېدلو لامل ګرځي، کوم دي؟ څرنگه، چې په (1 - 3) شکل لیدل کېږي. د اوبو قطبي مالیکولونه د $NaCl$ په کرسټل اغېزه اچوي:



په عمومي ډول جامد ایوني مرکبونه په قطبي محلول کې له غیر قطبي محلول څخه ښه حل کېږي؛ د بېلگې په ډول: د پوتاشیم ایدو دايد (KI) ایوني مرکب په اوبو (قطبي محلول) کې حل کېږي؛ خو په غیر قطبي مرکبونو کې، لکه کاربن تترا کلوراید نه حل کېږي. ایا په اوبو کې حل کېدل یوازې د ایوني مرکبونو پورې تړلي دي؟ څرنگه چې تاسې پوهېږئ ګلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) په اوبو کې په آسانی سره حلېږي، سره له دې چې د H , C او O 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 دی چې د اوبو او ګلوکوز د مالیکولونو تر منځ د هایډروجنی اړیکو په جوړېدو پای ته رسېږي او د ګلوکوز د مالیکولونو د جلا کېدلو لامل د هغه له جامدې کتلې څخه دی، چې محلول جوړوي.

زنځیري فارمول

حلقوي فارمول



ګلوکوز

(1 - 4) شکل د ګلوکوز مالیکولي جوړښت

1- 4: د محلولونو ډولونه:

محلولونه گاز، مایع او جامد په درې فزیکي ډولونو شتون لري، ټول حل کوونکي او حل شوې مادې، چې د بېلا بېلو حالتونو (گازات، مایعات، جامدات) لرونکې دي او د محلولونو د جوړېدو لامل گرځي، په (1-1) جدول کې ښودل شوي دي، په هره بېلگه کې یوه برخه د حل کوونکي او بله برخه د حل شوې مادې په توګه په پام کې نیول شوي ده، ډېر الیاژونه؛ لکه: برنج له مس او جست څخه جوړ شوي دي. یو جامد محلول دی 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 جوړونکو برخو له خواص سره توپیر لري؛ د بېلګې په ډول: د اوسپنې الیاژونه د خالصې او سپنې په نسبت ډېر کلک او د زنگ وهلو په مقابل کې ډېر ټینګ دي. د سرو زرو او سپینو زرو الیاژ کلک او د هغو د سختی درجه زیاته ده.

دا چې اوبلن محلولونه (چې د هغوی حل شوې ماده د گاز، مایع یا جامد حالت ولري)، په کیمیاوي او بیالوژیکي تعاملونو کې خورا ډېر اهمیت لري، دا ډول مخلوط به په بشپړ ډول وڅېړل شي. په عمومي ډول محلول په نهه ډوله دی چې عبارت دي له :

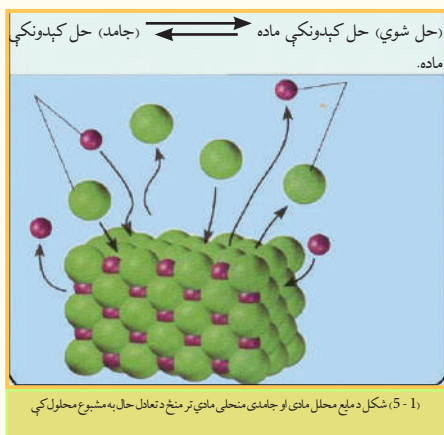
(1-1) جدول

گڼه	حل شوې ماده	حل کوونکې ماده	د محلول بېلګې یې
1	ګاز	ګاز	هوا
2	ګاز	مایع	کوکاکولا
3	ګاز	جامد	په پلاتین کې هایډروجن
4	مایع	مایع	الکول په اوبو کې
5	مایع	ګاز	ډایو براس په هوا کې
6	مایع	جامد	کرسټالي اوبه
7	جامد	جامد	الیاژونه
8	جامد	مایع	په اوبو کې مالګه
9	جامد	ګاز	کاربن په دود کې

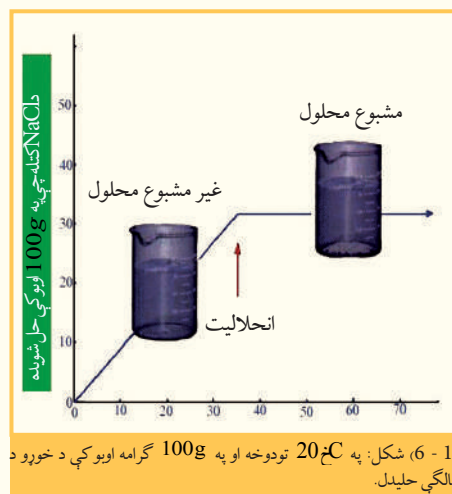
1- 5: مشبوع او غیر مشبوع محلول

تاسې کولای شې، چې د خوړو د مالګې یوه قاشوغه په یو ګیلاس اوبو کې په آسانی سره حل کړئ. که د خوړو د مالګې یوه اندازه د اوبو په ګیلاس کې ورزیاته کړئ وېه گوري، چې د خوړو ور زیاته شوې مالګه په اوبو کې نه حل کېږي اود ګیلاس په ښکتنې برخې کې پاتې کېږي. په هر محلول کې د تودوخې په ټاکلې درجه کې په حل کېدونکې مادې کې د منحلې مادې یوه ټاکلې کچه په حل کوونکو کې حل کېدای شي او دا کچه د حل شوې مادې ماهیت، دمحلل او تودوخې درجې پورې اړه لري. د دې روښانولو لپاره، چې څرنګه یوه ټاکلې کچه حل شوې ماده په حل کوونکي مادې کې حل کېږي؛ مونږ باید دحل کېدلو عملیه موضوع په څیر سره وڅېړو.

که چېرې د خوړو جامده مالګه (NaCl) په اوبو کې واچول شي، د Na^+ او Cl^- ايونونه د خوړو د مالګې د کرسټلونو سطحه خوشې کوي او په خپله د حل کوونکي په منځ کې حرکت کوي، ځينې وخت د دې حل شوو له ايونونو څخه د کرسټال



له سطحې سره ټکر او په هغه ځای کې بېرته پاتې کېږي کله چې جامد مواد ډېر زيات حل شي او د حل شوو ايونونو غلظت زياتوالی ومومي، د ايونونو او کرسټلونو تر منځ ټکرونه نور هم زياتېږي او په پای کې داسې حالت ته رسيږي، د هغو د ايونونو له چټکتيا کوم چې د کرسټل سطحه يې پريښي او محلول ته ولاړ دي، دهغو ايونونو چټکتيا سره برابرېږي چې د کرسټالونو سطحې ته بېرته راځي، په دې حالت کې د کرسټلونو د حلېدو او کرسټلونو د جوړېدو تر منځ متحرک تعادل منځته راځي، چې په (1-5) شکل کې ښودل شوی دی. هغه محلول چې د حل شوې مادې ډېره زياته کچه يې په خپل ځان کې حل کړې وي، د مشبوع محلول په نوم يادېږي:



(1-5) شکل په مشبوع محلول کې د جامد منحلو مادو او د همدې مادې مایع حالت د تعادل په حالت کې د حل کېدونکې مادې د حل کېدلو او تبلور کېدلو چټکتيا په محلول کې مساوي ده. چې مخکې مو وليدل يوه قاشوغه د خوړو مالګه په يو گيلاس اوبو کې له حل کېدلو څخه وروسته اوس هم کولای شو د خوړو د مالګې نوره کچه 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 يادېږي.

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

1_6: له مشبوع څخه لوړ محلول

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

د سرېدو په پايله حل کېدل کميږي او د حل شوې مادې هغه زياته کچه، چې د تودوخې د زياتوالي له کبله حل شوې وي، بېرته په محلول کې ښکته کېښي او د تودوخې په ټيټو درجو کې د مشبوع محلول د جوړېدو لامل گرځي؛ ځينې وخت داسې

پېښه هم منځ ته راځي، چې محلول د سرېدو سره بيا هم په خپل حالت پاتې کېږي او حل کېدونکې ماده له هغه څخه نه جلا کېږي او له مشبوع څخه لوړ محلول جوړوي؛ له دې امله د مشبوع څخه لوړ محلول له هغه محلول څخه عبارت دی چې د هغې د حل شوې مادې کچه له مشبوع محلول په نسبت د يوشان شرايطو لاندې زياته وي.



فعاليت

مشبوع او غير مشبوع محلول

دارتيا توکي او سامان: 250 ملي ليتره بيکر، ترمومتر، دبنسن خراغ، نيونکې کړۍ، نه سوځيدونکې جالۍ، 60 گرامه سوديم اسيتات ($CH_3 - COONa$)
کړنلاره:

- 1 سل ملي ليتره اوبه په 250 ملي ليتره بيکر کې واچوۍ او تر $80^\circ C$ پورې تودوخه ورکړئ.
 - 2 تودو اوبو کې تر هغه وخته سوديم اسيتات ورزيات او وېې ښور وئ تر څو چې مشبوع محلول يې جوړشي، په دې توگه ښايي يو اندازه سوديم اسيتات به د بيکر په لاندینۍ برخې کې پاتې وي.
 - 3 لاس ته راغلی محلول فلتر او جامده برخه ورځينې جلا کړئ، بيا محلول پر خپل ځای کېږدئ، چې سوړشي.
 - 4 کله چې محلول بيا دکوتي د تودوخې په کچه سوړ شو، څو ورې پوتې دسوديم اسيتات کرسټال ورزيات کړئ، خپلې ليدنې وليکئ.
- ددې محلول د کښېناستلو د چټکتيا لامل څه دی؟
کوم ډول محلول به د مشبوع محلول له کښېناستلو څخه وروسته په لاس راشي؟

1 - 7: د حل کېدونکې او دحل کوونکې مادې متقابل اغېزه:

يو پریل کې د توکو حليدل په بشپړه توگه سره 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 پر بل کې ښه حل کېږي: د بېلگې په ډول: دنفټالين هايډرو کاربن په بنزين کې ښه حل کېږي خو په الکولوکې به ښه توگه نه حل کېږي، د نفتالين مرکبونه په اوبو کې هيڅ نه حل کېږي؛ نو ورته مواد يو په بل کې حل کېږي، مېلائيل د موټرو په پټرولو کې حل کېږي، دواړه پورتنۍ مادې غير قطبي دي، چې دهغوی په ترکيب کې دهايډروجن او کاربن شتون ډېر زيات دی، له بلې خوا غوړي په اوبو کې نه حل 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 په پرتله زيات حل کېږي. کوم عاملونه په حليدلو اغېزه لري؟

د يوې مادې حليدل په بله ماده کې د ذرو (ماليکولونو يا ايونونو) تر منځ د نسبي جذب قواوو پورې اړه لري، سوچ کوو، چې د حل کوونکو ذرو تر منځ او هم د جذب قوې قوه او د حل کېدونکې مادې د ذرو تر منځ د جذب قوې قوه شتون لري، خو حل کېدونکې او حلونکې مادې د ذرو تر منځ د جذب قوه ضعیفه ده؛ نو په دې حالت کې د جذب د قوې قواوې تر هغه پورې چې دحل کېدونکې مادې او حلونکې مادې ذرې مخلوط نه شي، پرځای پاتې کېږي، چې دحلونکې او حل کېدونکې مادې سیستم به ډېره لږه انرژي ولري.

1 - 8: ايوني محلولونه

په اوبو کې د بېلابېلو ايوني مرکبونو حل کېدل يو له بل څخه د ليدلو وړ توپير لري؛ د بېلگې په ډول: د خوړو د مالگې حل کېدل د تودوخې په $25^\circ C$ او په 100mL اوبو کې 36g دی، په داسې حال کې د کلسيم کاربونيټ حل کېدل د تودوخې په همدې درجه کې 0.00070g په 100mL اوبو کې دی. په رښتيا سره چې په اوبو کې د ايوني مرکبونو

انحلال له دوو عاملونو سره اړیکه لري ځکه دا عامل د حل کوونکې مادې ماهیت او تودوخه ده. په اوبوکې د ځینو توکو حل کېدل د تودوخې په بېلا بېلو درجو کې په (1 - 2) جدول کې ښودل شوی دی. که چېرې جدول ته څیرشئ و به گورئ چې حل کېدل د حل کېدونکې مادې په ماهیت او د تودوخې په درجې بدلون کوي، په دې جدول کې په آسانی سره لیدلې شی چې د سودیم نایتریت او سپینو زرو د نایتریت انحلالیت زیات دی ځکه دواړه مادې آیوني مرکبونه دي او اوبه هم یوه قطبي ماده ده، لاکن ټول آیوني مرکبونه په اوبو کې یوشان حلېدل له ځان څخه نه ښکاره کوي، په رښتیا، چې ځینې له دې مرکبونو څخه، لکه: کلسیم هایدروکساید Ca(OH)_2 په اوبوکې لږ حل کېږي.

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

د (1 - 2) جدول دکمیتونو په پام کې نیولو سره د KI حل کېدل د NaCl سره پرتله کړئ، آیا د هغوی حل کېدل د تودوخې په زیاتوالي په عین نسبت زیاتېږي؟ په عمومي ډول ویلی شو چې د ټولو جامداتو حل کېدل د تودوخې د درجې زیاتوالي یوشان نه دی د بېلگې په ډول: د KI 128g په 100g اوبوکې 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 37.7g د تودوخې په 0°C درجې او په 20°C تودوخه کې 35.9g ته لوړېږي. د لږو شمېرو جامداتو انحلالیت د تودوخې په زیاتوالي ټیټېږي؛ د هغوی بېلگه Li_2CO_3 گڼلی شو.

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

په سل گرامه حل کوونکي کې د موادو د حليدو کچه				د حليدو ځانگړتياوې مړکب
د تودوخې درجې په				
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

فعالیت

حل یی کری:

د 1-7 گراف په پام کې نیولو سره لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ:

1- که چېرې وغواړئ، چې د امونیم کلوراید مشبوع محلول د تودوخې په 0°C ، 40°C او 80°C کې جوړ کړئ، د پورتنۍ تودوخې په هر درجه کې به په کوم اندازه امونیم کلوراید په 100g اوبو کې حل کړئ؟

2- که چېرې وغواړئ چې د سودیم نایتریت مشبوع محلول د تودوخې په 0°C ، 40°C او 80°C کې په لاس راوړئ، د تودوخې په ټولو پورتنیو درجو کې په کومه کچه سودیم نایتریت به 100g اوبو کې حل کېږي؟

9-1: د محلولونو غلظت

د حل کېدونکو موادو کچه د محلول په یوه واحد حجم کې او یا د حل کوونکو د کتلو په یو واحد کې شتون 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 کېدونکو موادو کچه، n د حل کېدونکو موادو مول، V د محلول حجم او m' د محلول د کتلې کچه راښيي.

که څه هم غلظت کېدای شي د خپلو سترگو او یا لامسې 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 لاندې هریو په لنډ ډول څېړل کېږي:

1- **مولي برخه (mole Fraction):** پر ټولو اجزاوو د محلولونو د یوه جز تقسیم د مولونو مجموعې څخه عبارت دی. یعنې:

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

مثال: د حل کېدونکې او حل کوونکې مادې مولې برخه د CaCl_2 10% په محلول کې پیداکړئ، د مالیکولي کتله 111 ده او حل کوونکې ماده اوبه دي. حل:

$$W\% \text{CaCl}_2 = 10\%$$

$$m_{\text{CaCl}_2} = 10\text{g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 90\text{g}$$

$$M_{\text{CaCl}_2} = 111\text{g/mol}$$

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

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

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

$$N_{\text{CaCl}_2} = \frac{\frac{10\text{g}}{111\text{g/mol}}}{\frac{10\text{g}}{111\text{g/mol}} + \frac{90\text{g}}{18\text{g/mol}}} = 0,02$$

$$N_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{CaCl}_2}}$$

$$N_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\frac{90\text{g}}{18\text{g/mol}}}{\frac{90\text{g}}{18\text{g/mol}} + \frac{10\text{g}}{111\text{g/mol}}} = 0,98$$

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

نوبت: د محلول د جوړونکو برخو د مولې برخې مجموعه مساوي پریو ده.

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

2- کتلوي برخه او سلنه

د محلول کتلوي برخه او د محلول د یوې برخې کتله، د محلول د ټولبرخو پراختیا (د محلول کتله) له تقسیم څخه عبارت ده؛ یعنې:

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

مثال: د NaOH ، 100g په 500g اوبو کې حل شوي دي، د NaOH او H₂O کتلوي برخه په دې محلول کې پیدا کړئ.
حل:

$$\left. \begin{array}{l} m_{\text{NaOH}} = 100\text{g} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = 500\text{g} \\ W_{\text{NaOH}} = ? \\ W_{\text{H}_2\text{O}} \end{array} \right\} \begin{array}{l} W_{\text{NaOH}} = \frac{m_{\text{NaOH}}}{m_{\text{NaOH}} + m_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{100\text{g}}{100\text{g} + 500\text{g}} = \frac{1}{6} = 0.1667 \\ W_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{NaOH}}} = \frac{500\text{g}}{500\text{g} + 100\text{g}} = \frac{500\text{g}}{600\text{g}} = 0.833 \end{array}$$

نوبت: د محلول د ټولبرخو د کتلوي برخو مجموعه د یو سره مساوي ده:

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

د کتلوي سلنې برخه: د محلول د ټولو برخو د کتلې پر مجموعه د محلول د یوې برخې کتله، 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 (C₆H₁₂O₆) په 135g اوبو کې حل شوی دی، محاسبه کړئ.

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

15.0g = د حل شوې مادې کتله د گلوکوز

135.0g + 15.0g = 150g = د محلول کتله

د کتلې سلنه = $\frac{15.0\text{g}}{150\text{g}} \cdot 100 = 10\%$

مثال: تاسې څرنګه 500g سوډیم هایډروکساید څخه 4.5% محلول جوړولی شئ؟
حل:

500g · 0.045g = 22.5g = د سوډیم هایډروکساید (NaOH) کتله

د سوډیم هایډروکساید کتله - د محلول کتله = د اوبو کتله (H₂O)

$$= 500.0\text{g} - 22.5\text{g} = 477.5\text{g}$$

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

3- د مولاريتي غلظت: د مولاريتي غلظت لرونکی محلول کېدای شي داسې توضیح شي:

دحل شوې مادې د مولونو مقدار د محلول په یو واحد حجم کې د مولاريتي غلظت څخه عبارت دی:

د مولاريتي د غلظت د اندازه کولو واحد کېدای شي چې $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$, $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, $\frac{\text{mol}}{\text{m}^3}$ اوداسې نور دي، که چېرې د حل شوې مادې مولونه په یو لیتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د مولر (moler) په نوم یادېږي. کله چې د حل شوې مادې یو مول په یو لیتر محلول کې حل شي، د دې محلول غلظت یو مولر دی او که چېرې د حل شوې مادې دوه موله په یو لیتر محلول کې حل وي، د محلول غلظت دوه مولره دی او که چېرې د حل شوې مادې 0.1 مول په یو لیتر محلول کې حل شوی وي، محلول 0.1 مولره (1decimeter) دی.



فعالیت

د یو مولر محلول لاسته راوړل

د اړتیا وړ مواد او سامان: د خوږو مالګه، مقطرې اوبه، د ژوژی بالون اود مینخلوبوتل.

کړنلاره: دخوږو د مالګې یو مولره محلول، یو مول NaCl په یو لیتر محلول کې لري او د 1M NaCl په بڼه لیکل کېږي، چې

M د مولاريتي سمبول دی، دا

محلول په لیتر که 58.5g خوږو

مالګې (NaCl) (یو مول) له حل

کېدلو په پایله کې لاسته راځي.

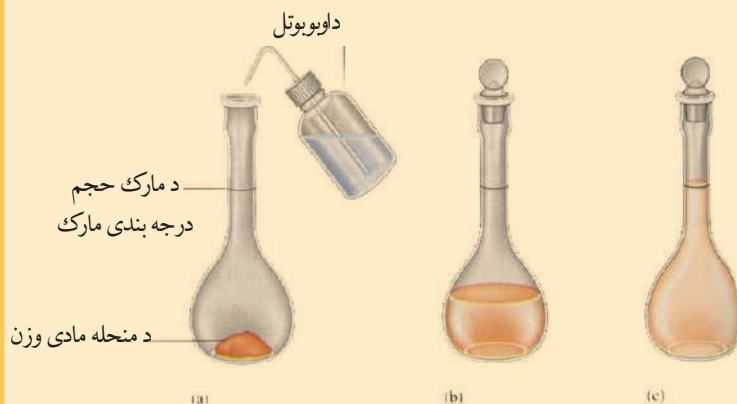
a. د NaCl, 58.5g په یو

لیتره فلاسک کې واچوئ.

b. تر هغه وخته پورې محلول ته

اوبه ور زیاتې کړئ چې د محلول

حجم د فلاسک نښې ته ورسېږي.



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

د مولاريتي غلظت کېدای شي، چې د نسبت اویا لاندې فارمول په واسطه محاسبه کړای شي:

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

مثال: د 198g په کچه د ګوګرو تېزاب په 4L لیتره محلول کې شتون لري، د دې محلول مولري غلظت محاسبه کړئ، د ګوګرو تېزاب مالیکولي کتله 98 ده.

حل:

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

4 - د نارملتي غلظت

د محلول په يو واحد حجم کې د حل کېدونکې مادې له معادل - گرام (Eq - g) د نارملتي غلظت څخه عبارت دی:

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

د نارملتي يا دمول - معادل غلظت د مقیاس اندازه کولو واحدونه کیدای شي چې $\frac{\text{Eq} - g}{\text{m}^3}$, $\frac{\text{Eq} - g}{\text{dem}^3}$, $\frac{\text{Eq} - g}{L}$ وي. که چېرې د حل کېدونکې مادې د معادل - گرام کچه په لیتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د نارمل Narmal په نوم یادېږي:

$$C_n = \frac{\text{Eq} - g}{L} = \text{Normal}$$

که چېرې د حل کېدونکې مادې يو معادل - گرام په يو لیتر محلول کې حل شوی وي، محلول د يو نارمله غلظت لرونکی دی

او که $0.01 \text{ Eq} - g$ حل کېدونکې ماده په يو لیتر محلول کې حل شوې وي، محلول د $0.01N$ يا 1 cente normal غلظت لري.

د نارملتي غلظت کېدای شي، چې د نسبت، تناسب او يا د لاندې فورمول پر بنسټ محاسبه کړی شي:

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

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 مالیکولي کتله 98 ده.

حل:

$$\left. \begin{aligned}
 V &= 500 \text{ mL} \\
 m &= 196g \\
 M &= 98 \\
 C_N &= ?
 \end{aligned} \right\} \begin{aligned}
 \text{Eq} - g &= \frac{M_{\text{H}_3\text{PO}_4}}{\Sigma H^+} = \frac{98}{3} = 32.6 \\
 C_N &= \frac{m \cdot 1000 \text{ mL} \cdot \text{Normal}}{\text{Eq} - g \cdot V} \\
 C_N &= \frac{196 \cdot 1000 \text{ mL} \cdot \text{Normal}}{32.6g \cdot 500 \text{ mL}} = 12N
 \end{aligned}$$

5 - د مولاليتي غلظت: د حل کېدونکې مادې د مولونو کچه د محلول په يوه واحد کتله کې د مولاليتي

غلظت څخه عبارت دی:

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

د مولاليتي غلظت د کچې ټاکلو واحدونه کېدای شي $\frac{\text{mol}}{\text{mg}}$, $\frac{\text{mol}}{\text{g}}$, $\frac{\text{mol}}{\text{Kg}}$ او نور وي. که چېرې د حلیدونکې مادې د مولونو کچه د محلول په یو کیلو ګرام کې حل شوې وي، دا غلظت په ځانګړې توګه د مولال (molal) په نوم یادېږي:

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

که چېرې د حل کېدونکې مادې یو مول په یو کیلو ګرام محلول کې حل شوی وي، محلول د یو مولل غلظت لرونکی دی. همدارنګه که چېرې دوه موله حل کېدونکې ماده په یو کیلو ګرام محلول کې حل شوې وي محلول د دوو موللو غلظتو لرونکی دی او که چېرې 0.1 mol حل کېدونکې ماده په یو کیلو ګرام محلول کې حل شي، محلول د یو دیسي مول غلظت لرونکی دی.

مولالي غلظت د نسبت، تناسب او یا د لاندې فورمول په واسطه محاسبه کېدای شي:

په دې فورمول کې C_m مولل غلظت، m د حل کېدونکې مادې کتله، m' د محلول کتله او M د حل کېدونکې مادې مالیکولي کتله را ښيي.

مثال: د سرکې تیزابو 140g په 500g اوبو کې حل شوي دي، د سرکې تیزابو ($\text{CH}_3 - \text{COOH}$) مالیکولي کتله 60amu ده او د دې محلول د مولل غلظت پیدا کړئ.

حل:

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

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

$m = 196g$
 $m' = 500g$
 $C_m = ?$
 $M = 60$

6-د تیر غلظت: د حل کېدونکې مادې د ګرامونو کچه په یو ملي لیتر محلول کې د تیر غلظت څخه عبارت ده:

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

مثال: د KOH دوه مولره (2molar) محلول تیر به څومره وي؟

حل: د KOH مالیکولي کتله (56) ده.

$C_T = ?$
 $m = ?$
 $V = 1L$
 $M = 56$
 $C_M = 2 \text{molar}$

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

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

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



د لومړي څپرکي لنډيز

- محلول په محلل کې د حل کېدونکې مادې یو متجانس مخلوط دی.
- دیوې مادې حل کېدل په بله ماده کې د هغوی په کیمیاوي ماهیت او د تودوخې درجې پورې اړه لري.
- په عمومي ډول قطبي مواد په غیر قطبي مواد په غیر قطبي موادو کې حل کېږي.
- په مشبوع محلول کې حل شوې ماده له جامد سره د تعادل په حالت کې ده.
- د مشبوع څخه لوړ محلول د حل شوې مادې کچه له مشبوع محلول څخه زیاته ده.
- په غیر مشبوع محلول کې د حل شوې مادې کچه له مشبوع محلول څخه لږه ده.
- د غلظت واحدونه د حل کېدونکې مادې د مولونو شمیر د محلول په یو واحد حجم کې او یا د حل کېدونکې مادې کتلوي کچه حل کوونکي د ټاکلې کتلې څخه عبارت ده.
- له حل شوې مادې د مولونو کچه د محلول په یو واحد حجم کې د مولارتي غلظت څخه عبارت ده.
- نارملتي غلظت د حل کېدونکې مادې معادل گرام ($Eq - g$) د محلول په یو واحد حجم کې دی.
- د حل کېدونکې مادې د مولونو اندازه د محلل په یوه واحد کتلي کې د مولالتي غلظت څخه عبارت دی.
- مول فرکشن د محلولونو د برخو د یوې برخې د مولونو اندازه د محلول د جوړونکو مولونو په مجموع د وېشلو له پایلې څخه عبارت دی
- د حل کېدونکي یا د حل کوونکي مادې مول فرکشن، د حل کېدونکي یا حل شوې مادې د مولونو کچه د محلول پر مجموعي مولې کچې له تقسیم څخه عبارت دی.

د لومړي څپرکي پوښتنې:

1. د گاږي محلول، مایع محلول او جامد محلول یو مثال وړاندې کړئ.
2. مشبوع محلول څه ډول دی؟ کوم د لیدلو وړ لیدنې رانښيي چې یو محلول مشبوع دی؟
3. د کومې ساده قاعدې د حل کېدو وړاند وینه د یوې مادې حلېدنه په بلې مادې کې ګټوره ده؟
4. د الاندې جدول د $AgNO_3$ د حل کېدلو لپاره د تودوخې په بیلا بیلو درجو کې په پام کې ونیسئ:

د تودوخې درجه ($^{\circ}C$)	$gAgNO_3 / 100g H_2O$: انحلال
0	122
30	216
40	311
60	440
80	585
100	733

- الف - څه رنگه د AgNO_3 حل کېدل د اوبو اويا د تودوخې د درجو په بدلون سره بدلون کوي؟
- ب - که چېرې 300g د سپينو زرو نايترېت په 100g اوبوکې د تودوخې په 30°C درجوکې واچول شي ايا جوړ شوی محلول به مشبوع وي او که غير مشبوع؟
- ج - که چېرې 100g د سپينو زرو نايترېت په 100g اوبوکې د تودوخې په 40°C ورزيات شي، څه به تر سره شي؟
5. څرنگه به د سويډيم سلفيټ (Na_2SO_4) 6.5% محلول چې په هغه کې 45.0g سويډيم سلفيټ وي، لاسته راوړي؟
6. د پوتاشيم ايودايد 5.00% محلول کتله چې په هغه کې 258g پوتاشيم ايودايد شتون لري، محاسبه کړئ.
7. د لاندنيو محلولونو مولاريتي محاسبه کړئ.
- الف - 5.623g سويډيم باي کاربونيټ (NaHCO_3) په 250mL محلول کې حل شوی دی.
- ب - 184.6g پوتاشيم ډاي کروميټ ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) په 500.0mL محلول کې حل شوی دی.
- ج - 2.5 mol سويډيم سلفيټ (Na_2SO_4) په 1.25L محلول کې حل شوی دی.
- د - 16.45g د خوړو مالگه په 1.00L محلول کې حل شوې ده.
8. د هغه محلول مولاريتي چې د 60g سويډيم هايډروکسايډ په 2.00L محلول کې شته، څومره ده؟
9. څو گرامه حل کېدونکې ماده د 3.50M گوگړي تيزابو (H_2SO_4) د محلول د جوړولو لپاره په کار ده؟ کوم چې د محلول حجم 500/0mL وي.
10. څو موله د مالگې تيزاب (HCl) د هغه په 85.0mL محلول کې شتون لري چې غلظت يې 2.20M وي؟
11. سوچ وکړئ چې 80.0g د سويډيم هايډروکسايډ يوه نمونه په 1.50kg اوبو کې حل شوې ده،
- الف - حل شوې ماده يې کومه ده؟ ب - حل کوونکې ماده يې کوم دی؟ د - د محلول مولاليتي څومره ده؟
12. د مالگې تيزاب (HCl) د محلول مولاليتي محاسبه کړئ کوم چې په هغه کې 36.5g د مالگې تيزاب او 250g اوبه شتون لري.
13. د حل شوې مادې کچه په 1.00molal محلول کې تر لاسه کړئ، چې د يو محلول د جوړولو لپاره چې د بنوري تيزاب (HNO_3) په 3.00Kg اوبو کې حل شوې وي.
14. دهغه محلول مول فرکشن محاسبه کړئ، چې د 1.00mol له مالگې غليظ تيزاب (HCl) او 3.31mol اوبو څخه جوړ شوی وي، همدارنگه د نوموړي محلول د مولل غلظت به څومره وي؟
15. د سرکې په محلول کې 0.763 موله د سرکې تيزاب (CH_3COOH) او 1.0Kg اوبه شته، د دې محلول د مولې برخو کميت او مولل غلظت ومومئ.

دویم څپرکی

د محلولونو خواص



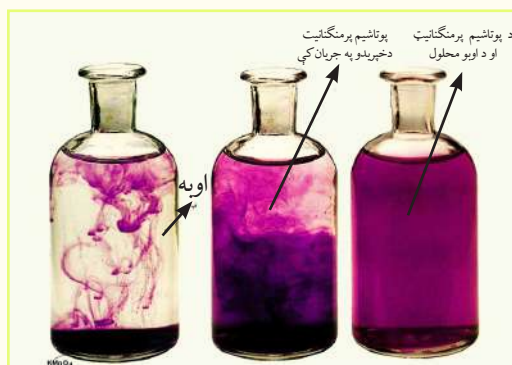
د محلولونو ډېر خواص د هغوی د حل شوې او حل کوونکې مادې پورې اړه لري. د بېلگې په ډول: که چېرې محلول تریو خوند ولري، دا خواص د هغه د حل شوې او یا حل کوونکې مادې په ماهیت پورې اړه لري؛ مگر د محلولونو ځینې خواص د هغوی د حل شوې مادې او د حل کوونکې مادې پورې اړه نه لري. د محلولونو په خواص د غلظت او د محلولونو د ذرو په حرکت پورې اړه لري، چې دا خواص د اسموس عملیه او د اسموتیک فشار، د محلولونو د براس د فشار ښکته راتلل، د ایشیدو د ټکي لوړوالی او د محلولونو د کنگل کېدو د درجې ټیټ والی دی.

په دې څپرکي کې به پوه شئ چې نفوذ او خپریدنه، د اسموس عملیه او اسموتیک فشار، د محلولونو د براس د فشار ښکته راتلل، د محلولونو د ایشیدو او کنگل کېدو د بدلون ټکو لامل څه دی او د محلولونو کومو پارامترونو پورې اړه لري؟

(برخو اجزا) الکترولیت او غیر الکترولیت محلولونه څه ډول محلولونه دي؟ او د هغوی کولیگاتیف خواص یو له بل څخه څه توپیر لري؟

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

د محلولونو ځینې خواص د هغوی په حل شوې او حل کوونکې مادې پورې اړه نه لري؛ بلکې د هغوی په غلظت او د ذرو له حرکت سره اړیکه لري، چې د کینیتیکي واحدونو په واسطه اندازه کېږي. دا خواص د کولیگاتیفو خواصو په نوم یادېږي او عبارت له اسموس عملیې او ازموتیک فشار، په محلول کې د محلول د براس د فشار ښکته کېدل، د محلول د کنگل کېدو او ایشیدو درجه ده، دا خواص په وار سره لولو؛ خو له ټولو څخه مخکې به د ذرو د خپریدو جریان او د ذرو حرکت مطالعه کړو:



شکل: (2 - 1) په محلول کې د منحل مادې د خپریدو عملیه

خپرېدنه (Diffusion): د حل شوې او حل کوونکې مادې د غلظت د مساوي کېدو په خپل سر جریان چې د هغوی د ذرو د حرکت په پایله کې ترسره کېږي، د ډیفوژن په نوم یادېږي. که چېرې د خوړو مالګې د غلیظ محلول د پاسه خالصې اوبه ورزیاتې شي؛ نو و به لیدل شي چې د اوبو مالیکولونه د محلول لاندنیو برخو ته او د مالګې ذرې (د بېلګې په ډول: پوتاشیم پرمنگنات) د محلول پاسنیو برخو ته تر هغه وخت پورې حرکت کوي، چې د دوی غلظتونه

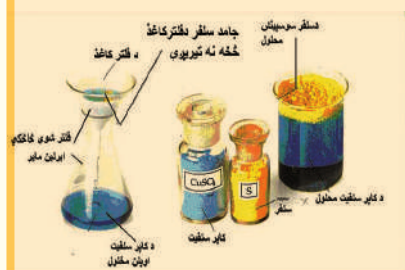
د لوبښې په ټولو برخو کې مساوي شي. هېره دې نه وي دا چې ډیفوژن د موادو له زیات غلظت څخه د هغوی د لږ غلظت په لور ترسره کېږي. پورته (2 - 1) شکلونه په محلولونو کې د ډیفوژن عملیه راښيي: خرنګه چې په پورتنی شکل کې لیدل کېږي، په اوبو کې د پوتاشیم پرمنگنات (KMnO_4) ذراتو له امله، په پایله کې د هغوی محلول لاس ته راځي، چې سور ارغواني رنګ لري او دا رنګ د انحلالیت عملیې په پیل کې د نوموړي محلول په ځینو برخو کې لیدل کېږي؛ خو د وخت په تېریدو سره د پوتاشیم پرمنگنات مالیکولونه د دغه محلولي سیستم په ټولو برخو کې خپرېږي.



فعالیت:

په حل کوونکي کې د حل شوو موادو خپریدل او د هغوی د خپریدو چټکتیا:

د اړتیا وړ توکي او مواد: بیکر، د ښورولو میله، قیف، د فلتر کاغذ، نیل توتیا، د سلفر پوډر اومقطري اوبه



شکل: (2 - 2) د موادو د خپریدلو چټکتیا او خرنګوالي یو په بل کې

کړنلاره: یو بیکر ترنیمایي برخې له اوبو څخه ډک کړئ او په هغه باندې لږ څه نیل توتیا او د سلفرو د پوډرو مخلوط ورزیات کړئ، وګورئ چې د نوموړي مخلوط له اجزاو څخه کومه بې ډېره ښه خپرېږي؟ لږ څه وروسته د بیکر محتویات فلتر کړئ، خپلې لیدنې به خپلو کتابجو کې ولیکئ. او لاندې پوښتنو ته ځواب ورکړئ:

- 1 - د مخلوط د اجزاو څخه به کومه یوه په اوبو کې په چټکتیا سره خپره شي؟
- 2 - د نوموړي مخلوط کوم جز به د فلتر کولو د عملیې په واسطه جلا شي؟
- 3 - هغه محلول چې له فلتر کولو څخه وروسته لاسته راځي، له کومو اجزاو څخه به جوړ شوی وي؟

د یادولو وړ ده چې مواد د خپرېدلو له کبله یو د بل په پرتله توپیر لري. هغه مواد چې لویې ذرې لري، د خپرېدو چټکتیا یې له هغو موادو څخه لږه ده کومو چې ذرې وړې دي.

2-2-1: د اسموس عملیه او د اسموتیک فشار

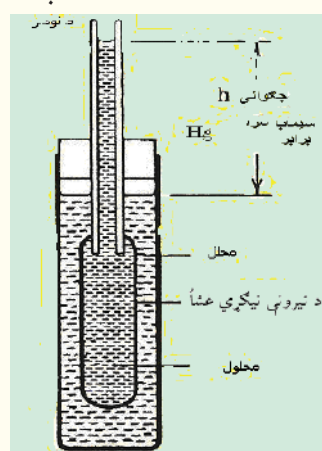
د اسموس عملیه: د اوبو یا نورو حل کوونکو موادو تېرېدل له نیمه د تېرېدو وړ غشا څخه د اسموس د عملیې په نوم یادېږي: د نیمه د تېرېدو وړ غشاو خاصیت داسې دی چې کوچنیو ذرو ته د تېرېدو اجازت ورکوي؛ خو لویو ذرو ته د تېرېدو اجازت نه ورکوي. په رښتیني توګه د اسموس عملیه د یو لوري له خپرېدو څخه عبارت ده.

اسموتیک فشار

هغه قوه چې حل کوونکې ماده دې ته هڅوې چې له نیمه تېرېدو وړ غشاو څخه د رقیق محلول څخه غلیظ محلول ته تېره شي، دافوه د گازونو هغه ډول تېرېدل هڅوی چې له زیات فشار لاندې لوبښي څخه د هغه لوبښي په لور وي چې د ټیټ فشار لاندې دي، همدا وارده شوې قوه د سطحې په یو واحد باندې، په محلولونو کې د اسموتیک فشار په نوم یادېږي.

هغه ځانګړي آلې چې د هغې په واسطه د محلولونو فشار ټاکل کېږي، د اسمومتر (Osmometer) په نوم یادېږي. اسمومتر یوې پردې لرونکي له لوبښي څخه چې سوري لرونکی کارکي سرپوښ هم لري جوړ شوی دی. د سرپوښ له سوري څخه یې یوه بښینه خور شوی نل تېر شوی دی. دا نل د بښینه یې تیوب په واسطه د سیمابي مانومتر سره تړل شوی دی. د اسمومتر په غشا لرونکي لوبښي کې چې د محلول اسموتیک فشار اندازه کول غوښتونکی وي، اچول کېږي. مانومتر کېدای شي چې مستقیم په کارکي سرپوښ کې وتړل شي، د (2 - 3) شکل سره سم اسمومتر د خالصو اوبو څخه پک لوبښي په دننه کې کېږدی، دلته د جریان په پیل کې خالصه حل کوونکي له تش څخه اسمومتر ته په ډېره کچه د حل شوې مادې له وتلو په نسبت محلول ته دننه تېرېږي، نو دلته د مایع سطحه د اسمومتر په تیوب کې لوړېږي او په هغه کې هایدروستاتیکي فشار په پرله پسې زیاتېږي. د منځته راغلي هایدروستاتیکي فشار په پایله کې د تېرېدنې (دیفوزن) چټکتیا د اسمومتر په دننه اود اسمومتر په بهر کې سره یوشان کېږي او ډینامیکي تعادل منځ ته راځي. په همدې وخت کې د اسمومتر په تیوب کې د مایع لوړېدل درېږي او اسموتیک فشار چې د اسمومتر درجه لرونکی مانومتر یې ښیي، د تجربې لاندې محلول له فشار څخه عبارت دی.

د نړیو محلولونو د اسموتیک فشار د محاسبه کولو لپاره (وانت هوف) د گازونو د قوانینو د معادلې په



Simple osmometer

(2 - 3) شکل د اسمومتر دستگاه

کارولو وړاندیز وکړ او لاندې نظریه یې هم وړاندې کړه:

د محلولونو مساوي حجمونه د یوشان فشار او تودوخې له شرایطو لاندې،

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

د مساوي شمېرو ذرو لرونکی دي: نو $P = CRT$ هم کېدای شي.

په دې فورمولونو کې P د محلولونو اسموتیک فشار، V د محلول حجم، n

د حل شوې مادې د مولونو شمېر، T په محلول باندې وارده شوې تودوخه

او R ثابت دی چې په گازونو کې هم کارول شوی دی:

$$R = 8.31 \text{Joul} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

په الکترولیتو محلولونو کې د ذرو شمېر د محلول په یو واحد حجم کې ډېر دی، له دې کبله د هغوی اسموتیک فشار هم زیات دی. څرنگه چې په الکترولیت محلولونو کې د ایونونو شمېر د غیر الکترولیت له محلولونو څخه زیات دی، له دې کبله د الکترولیت محلولونو د اسموتیک فشار له غیر الکترولیت محلولونو څخه زیات وي؛ 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 ټوټه کېدو له درجې سره اړیکه لري چې په لاندې ډول لاس ته راځي (په رښتیا چې i د الکترولیت موادو د ایونونو شمیرنښي):

$$i = \frac{\text{د ذرو ټول شمیر}}{\text{د حل کېدونکې مادې د مولونو شمېر}}$$

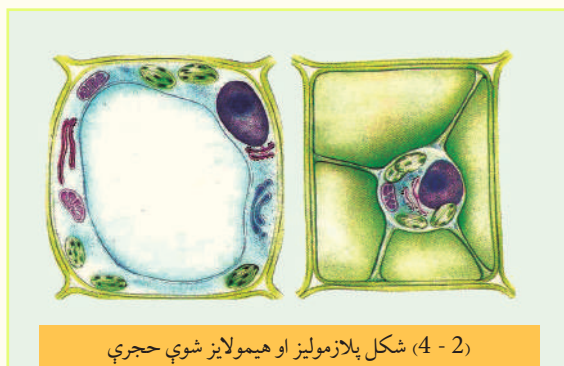
د وینې د پلازما اسموتیک فشار ټاکلی دی چې په $700 - 800kpa$ شا وخوا کې خوځنده دی، د وینې د لوړ فشار څخه ښکارېږي، چې د وینې غلظت زیات دی. عضوی مرکبونه او مالګه په وینه کې شته چې د دې فشار یوه برخه دوی پورې اړه لري، دا فشار د انګوتیک فشار (Angotic pressure) (لوړ فشار) په نوم یادېږي او د وینې 0.5% برخه د ټول فشار څخه عبارت دی چې له $3.5 - 4.9KPa$ سره مساوي دی. د اسموس عملیه او د اسموتیک فشار د نباتاتو په وده او پامېنت کې بنسټیز رول لري. اسموتیک فشار په نباتاتو کې له رېښې څخه تر لوړو څوکو پورې له یو څخه تر 5 میګا پاسکال پورې بدلون مومي. داسې چې په رېښو کې یو میګا پاسکال او په پاڼه او گلونو کې 5 میګا پاسکال دی.

ایزوتانیک، هایپرتانیک او هایپوتانیک محلولونه

ایزوتانیک محلولونه: هغه محلولونه دي چې عین غلظت او اسموتیک فشار لرونکې دي، دا ډول محلولونه یو له بل سره ایزوتانیک (Iso tonic) محلولونو په نوم یادېږي. د بېلګې په ډول: د خوړو د مالګې 0.9% محلول او د گلوکوز 5% محلول د وینې سره ایزوتانیک دي؛ که چېرې حیواني یا نباتي حجرې له هغوی سره په ایزوتانیک محلول کې کېښودل شي، په دوی کې کوم بدلون نه لیدل کېږي.

هایپرتونیک محلولونه: که چېرې دکوم محلول غلظت او اسموتیک فشار یې د ستندرد او له هغه سره پرتله شوي محلول څخه زیات وي. دا رنگه محلولونه یو له بل سره د هایپرتونیک Hypertonic دي. که چېرې نباتي او یا حیواني حجرې له هغو سره هایپرتونیک په محلولونو کې کېښودل شي په دې صورت کې به حجرې پوچې اود هغوی پلازمولیز Palazmolyis 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 شوی محلول؛ د بیلګې په ډول: له وینې څخه لږ وي دا رنگه محلولونه هایپوتانیک (Hypotonic) دي، د حجرو شتون په هایپوتانیک محلولونو کې دهغوی د هیمولیزیز Hemolysis لامل ګرځي، چې حجرې پړسېږي او په پایله کې حجرې چوي او له منځه ځي.

(2 - 4) شکل هیمولایز او پلازمولایز شوې

غیر نارمل حجرې ښیي:

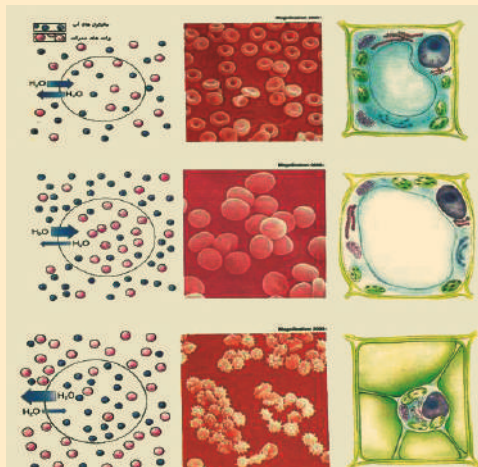
په طبي عملیاتو کې له څو جزبي فزیالوژیک محلولونو څخه چې د هغوی ترکیب د وینې له پلازمایي ترکیب سره سمون ولري، ګټه اخیستل کېږي. دا ډول محلولونه د K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ایونونو لرونکې دي. په طبي چارو کې هایپرتانیک محلولونه د زخمونو د مینځلو لپاره په کار وړل کېږي. لکه: د پایودین یا ټینچر محلول. د اسموتیکي ډېرې ښې عالي دستګاوې پښتورګي دي چې د هغوی مهمه وظیفه د میتابولیزم د جریان د وروستيو محصولاتو لري کول دي، دا جریان د اسموس د عملیې په واسطه ترسره کېږي.

پښتورګي د اوبو کچه په اورګانیزم کې تنظیموي، په دې جریان کې د اوبو د مالیکولونو د پښتورګو د پردو د تېرېدنې وړتیا لپاره خاص هارمون د انټی دیورتیک هارمون (Antidiuretic Harmon) په نامه له کچې سره تړلی دی. د دې هارمون لېوالی په پښتورګو کې د اوبو د وتلو او تشومیتيازو د زیات والي لامل ګرځي چې تر 10 وارې له نورمال حد څخه زیاتېږي او د دې هارمون زیاتوالی له پښتورګو څخه د لږو اوبو د وتلو لامل ګرځي.

فعالیت



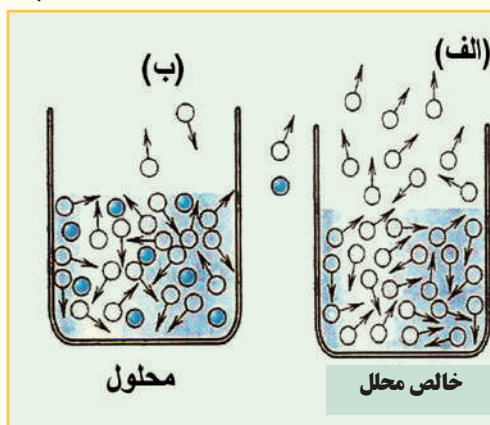
لاندې شکلونه په څیر سره وگورئ او روښانه یې کړئ، دا حیواني او نباتي حجرې کومې چې په دې شکلونو کې لیدل کېږي، په کوم ډول محلولونو کې کوم چې له دوی سره هایپرتانیک، هایپوتانیک او ایزوتانیک دي، شتون لري؟ د نوموړو حجرو بدلونونه هم وټاکئ.



(2 - 5) شکل په ایزوتانیک، هایپرتانیک او هایپوتانیک محلولونو کې د نباتي او حیواني حجرو څرخوالي

2 - 1 - 2 د حل شوې مادې په شتون کې د حل کوونکې مادې د براس د فشار ټیټیدل

که چېرې په یو لوبښي کې لږڅه اوبه واچول شي، دا اوبه پرله پسې توگه براس کېږي. او هغه فشار چې د



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

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 په شمیر پورې اړه لري.

(2 - 6) الف شکل د خالصې مایع مالیکولونو او (2 - 6) ب شکل د هماغې مایع مالیکولونه له نه ټیټیدونکو موادو سره د محلول په حالت کې په یوشان شرایطو کې ښیي:

ستاسې په نظر دکوم لوبښي په سطحه کې د براس کېدو چټکتیا ډېره لوړه ده؟ آیا په دې لوبښي کې د براس فشار ډېر زیات دی؟ ولې؟

کله چې نه ټیټیدونکي مواد په مایع حل کېدونکي کې حل شي، تل د مایع په سطحه کې د حل شوو موادو ځینې ذرې د حل کوونکو موادو د ذرو ځای نیسي، دا عمل د حل کوونکو د مالیکولونو د شمېرو د لږوالي

لامل په پورتنۍ سطحه کې گرځي او د هغه د براس چټکتيا ټيټوي، چې په دې توگه د مایع د براس فشار هم ټيټیږي. د Raoult په نوم عالم کله چې د حل کوونکي د براس فشار د حل شوي مادې په شتون کې په نري نه تېښتیدونکي محلولي موادو کې د خپرې لاندې ونيول؛ نو په لاس یې راوړل چې د محلول د براس فشار د نه تېښتیدونکي مادې په شتون کې په مستقیم 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 فشار د حل کېدونکي 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 $N_1 = 1 - N_2$

$$p = p_o (1 - N_2)$$

$$p = p_o - p_o N_2$$

$$p_o N_2 = p_o - p$$

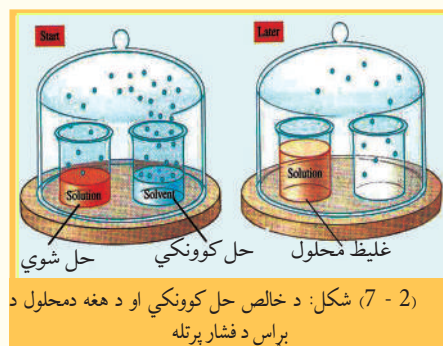
$$N_2 = \frac{p_o - p}{p_o}$$

$$p_o - p = \square p$$

$$N_2 = \frac{\square p}{p_o}$$

کېږي، لیکلی شو چې:

پورتنۍ فورمول د راولت د قانون څرگندونکی دی او داسې ویل کېږي: د حل کوونکي نسبي براس د فشار ټیټ والی (د محلولونو د براس د فشار) د حل شوې مادې په شتون کې د حل شوې مادې له مولې برخې (مولي سهم) سره مساوي دی.



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

فعالیت



الف- په په درې بېلابېلو لوبښو کې په وار سره خالصې اوبه، د بورېو یو مولره او د بورې دوه مولره محلول شتون لري. د محلولونو د براس چټکتيا او د هر یو د براس فشار لاسته راوړئ.

ب- په لاندې شکلونو کې خالصې اوبه او د مالګې محلول په تړلي محیط او په ثابت تودوخه کې شته، د وخت په تېریدو سره کوم بدلونونه به د دوی د اوبو په کچه کې ولیدل شي؟

زده یې کړئ

د خوړو د مالګې دوه سلنه محلول به د کوم براس فشار لرونکی وي؟ که چېرې د هغې حل کوونکي ماده اوبه وي، د خوړو د مالګې ($NaCl$) مالیکولي کتلې 58.5 وي.

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

$$\begin{aligned}
 W\% &= 2\% \\
 m_{NaCl} &= 2g \\
 m_{H_2O} &= 98g \\
 P &=?
 \end{aligned}
 \left\{
 \begin{aligned}
 N_{NaCl} &= \frac{m/M}{m/M + m/M} = \frac{2g/58.5g \cdot mol^{-1}}{2g/58.5g \cdot mol^{-1} + 98g/18g \cdot mol^{-1}} \\
 N_{NaCl} &= \frac{0.0342mol}{0.034mol + 5.44mol} = \frac{0.034mol}{5.478mol} = 0.0062 \\
 N_{NaCl} &= \frac{\square p}{p_o} \quad \square p = N_{NaCl} p_o^0 = 0.0062 \cdot 101.3kpa = 0.628kpa \\
 \Delta p &= p_o - p, p_o - \Delta p, 101.3kpa - 0.628kpa = 100.672
 \end{aligned}
 \right.$$

2 - 1 - 3: د محلولونو د ایشیدو د درجې لوړېدل

د حل کوونکي او د هغه د محلول د ایشیدو د درجې کمیت رابښي، چې دخالص حل کوونکي د ایشیدو درجه، د هغه له نه تبیتیدونکي مادې سره د جوړ شوي محلول ایشیدو له درجې څخه ډېره ښکته ده. د دې بدلون لامل څه شی دی؟ د دې پوښتنې د سم ځواب د لاسته راوړلو لپاره باید څرګنده شي چې څه وخت یوه ماده په ایشیدو راځي.

د حل کوونکي د نسبي براس فشار ټیټیدل چې حل شوې ماده یې لامل ګرځي، د هغوی دمحللولونو د ایشیدو په درجې باندې هم اغېزه لري. یوه ماده هغه وخت په ایشیدو راځي، چې د هغې د نننې براس فشار د باندنې فشار یعنې اتموسفیر له فشار سره مساوي شي. اوبه په یو اتموسفیر فشار کې د تودوخې په 100°C کې په ایشیدو راځي. د بورې او د اوبو د محلول د براس فشار د خالصو اوبو د براس له فشار څخه ټیټ دی، نو له دې کبله چې د براس فشار یو اتموسفیر ته ورسېږي، باید د اوبو د لاندنۍ برخې مالیکولونه پورتنۍ برخې ته ولېږل شي؛ څرنګه چې دا مالیکولونه د ډېرې 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 د هغه د محلول په پرتله ښکته ده، دمحللولونو د براس فشار ټیټیدل، ددې لامل ګرځي چې محلولونو ته دومره تودوخه ورکول شي، چې د هغوی د ذرو ترمنځ دننه فشار له باندني فشار سره مساوي شي.



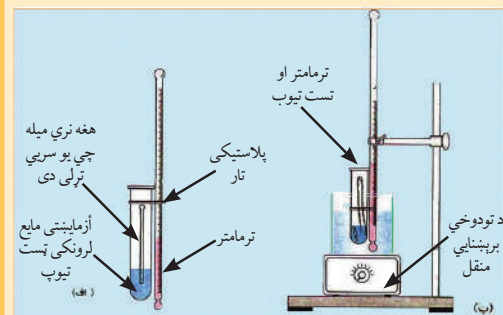
فعالیت

د محلولونو د ایشیدو د ټکي موندل:

د اړتیا وړ سامان او لوازم: پیټ، د ښورولو میله، ټسټ تیوب، فلزي نیونکې پایه، الکولي څراغ یا د بنسن څراغ، له اوبو څخه ډک لوبښی، مایع پارافین، د بورې یو مولره محلول، CaCl_2 ، KNO_3 او NaCl **ګڼلاره:**

1 - د مایع یوه نمونه او د ښورولو یوه میله چې د هغې یو سر یې تړلی وي، واخلي او هغه په یو ټسټ تیوب کې داسې کېږدئ چې تړلې برخه یې پورته خوا ته وي.

2 - د یو پیټ په واسطه د تجربې تر لاندې مایع د درې ملي لیټرو په کچه په ټسټ تیوب کې ورزیاته کړئ او د پلاستيکي تار په مرسته ترماتر له ښښه یي ټسټ تیوب سره داسې وتړئ چې د ترماتر د سیمابو وروستی ټکی د ټسټ تیوب د ننه مایع



(2 - 8) شکل د مایعاتو د ایشیدلو د درجې د ټاکلو دستگاه

د اخري سطحې سره یې په یوه سطحه کې ځای ونیسي. دغه مواد د ترماتر له لارې د یو ستیند یا پای سره ټینګ وتړئ.

3 - یو بیکر پارافین له مایع څخه نیم ډک کړئ د آزمایشي مایع، ټسټ تیوب او ترماتر ټول په پارافین لرونکې بیکر کې وردننه کړئ او هغوی ته د تودوخې د سرچینې په واسطه 40°C - 30°C پورې تودوخه ورکړئ، د پارافینو تودولو ته دوام ورکړئ، تر هغه چې ثابتې پوکاڼې د میلې له خلاص سر څخه ووځي، د ټسټ تیوب دننه مواد په پرله پسې ډول وښوروی.

کله چې د لومړي ځل لپاره مو د مایع پوکاني ولیدې، د تودوخې درجه یادداشت کړئ او پارافین نور مه گرمئ، ترڅو چې د پوکانيو جوړیدل ودرېږي، په دې صورت کې له ځنډ څخه پرته د ترمومتر درجه ولولئ او یادداشت یې کړئ، خپلې لیدنې په ټولگي کې ووايئ.

په ترمودینامیکي لارو ثابته شوې ده، چې د محلولونو د ایشېدو درجو د بدلون، د محلولونو د مولارتي او یا مولالي غلظت سره مستقیمه اړیکې لري.

$$\Delta T_b = E C_M \left\{ \begin{array}{l} \Delta T_b = E C_m \end{array} \right.$$

$$\Delta T_b = i E C_M \left\{ \begin{array}{l} \Delta T_b = i E C_m \end{array} \right. \quad \text{د الکترولیت د محلولونو لپاره}$$

په دې معادلو کې E د ایبلوسکوپیک ثابت دی.

مثال: د گلوکوز دوه مولره محلول د تودوخې په کومې درجې کې په ایشیدو راځي؟ د اوبود ایبلو سکوپیک ثابت $0.52 \frac{L \cdot ^\circ C}{mol}$ دی.
حل:

$$\Delta T_b = E C_M$$

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

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

$$\Delta T_b = T_2 - T_1$$

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

فکر وکړئ:

د محلول د ایشیدو ټکی د هغه د محلول په پرتله لوړ او ثابت نه دی، د وخت په تېریدو سره زیاتېږي، ولې؟ د هغه لامل پیدا کړئ.

1- 4: د محلولونو د کنگل کېدو د درجې ټیټېدل

خالصې اوبه په یو اتموسفیر فشار کې په $0^\circ C$ کې کنگل کېږي؛ خو محلول یې له صفر څخه په ټیټو درجو کې کنگل کېږي، د محلولونو له دې خاصیت څخه په ژمي کې د سرکونو د یخ د ویلې کېدلو د چټکتیا لپاره ګټه اخیستل کېږي، د یخ د ویلې کېدلو د چټکتیا لپاره په سرکونو باندې د مالګې پوډر شیندي. په عمومي



(9-2) شکل په واټونو او سرکونو کې د سودیم کلوراید شیننده

ډول د محلولونو د کنگل کېدو درجه د هغه د خالص محلول د کنگل کېدو د درجې په پرتله ډېره ټیټه ده د محلولونو د براس د فشار ټیټېدل د دې لامل ګرځي چې په محلولونو باندې باندنۍ فشار دومره وي چې د ذرو ترمنځ له د نننۍ فشار سره مساوي وي او محلول جامد حالت ځانته غوره کړي؛ یعنې د اتموسفیر د فشار په کچه ورباندې فشار وارد شي.

د ترمودینامیکي لارو پر بنسټ تر لاسه شوې ده چې د محلولونو د کنگل کېدو د تودوخو د درجو بدلون د محلولونو د مولارتي او یا مولاليتي غلظت

سره مستقیم تناسب لري یعنی:

$$\Delta T_f = K C_M$$

$$\Delta T_f = K C_m$$

$$\Delta T_f = i K C_M$$

$$\Delta T_f = i K C_m$$

په پورتنیو معادلو کې K د کریوسکوپیک ثابت ښيي، یعنی: د کنگل کېدو د درجو ثابت دی.

پوښتنه: د گلوکوز دوه مولره محلول به د تودوخې په کومه درجه کې په ایشیدو راشي؟ د اوبو ایلیوسکوپیک ثابت $0.52 \frac{L \cdot ^\circ C}{mol}$ دی.

فعالیت



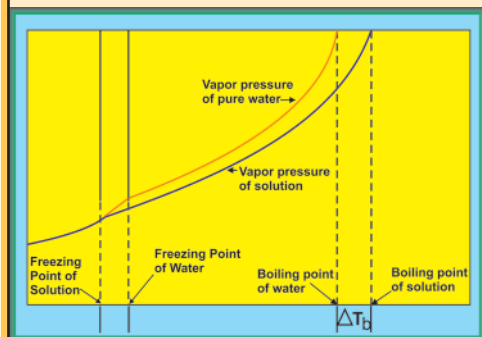
د اغیزمنو عواملو د لاسته راوړنې لپاره د محلولونو د ایشیدو د ټکې د زیاتوالي سطحه او د هغوی د کنگل کېدلو ټیټیدل د خالص حل کوونکي په پرتله، زده کوونکي دې د لاندې جدول په شان څو محلولونه جوړ او د هغوی د ایشیدو او کنگل کېدو د درجو کچه دې لاسته راوړي. په دې تجربې کې دې د محیطي فشار یو اتموسفیر په پام کې ونیسي

د منحل مادې ډول	بوره	بوره	سودیم کلوراید	پوتاشیم نایتریت	کلسیم کلوراید
غلظت په مولل	1	2	1	1	1
د ایشیدو د درجې شروع $^{\circ}C$	100.52	101.03	101.04	101.04	101.56
د کنگل کېدو د درجې شروع $^{\circ}C$	- 1.85	-3.71	-3.71	-3.71	-5.55
د منحل مادې د ذرو د مولونو شمیر	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$	$2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$

الف- د سودیم کلوراید او پوتاشیم نایتریت د یو مولره محلولونو د ایشیدو ټکي سره پرتله کړئ او پایلې یې ولیکئ.

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

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



(2- 10) شکل د محلولونو د ایشیدو او کنگل کېدو د درجو اود غلظت تر منځ د تړون گراف

د- د سودیم کلوراید او پوتاشیم نایتریت د کنگل کېدو د ټکي د ټیټیدو سطحه او د بورې یو مولره محلول د خالصو اوبو د کنگل کېدو د ټکي د بدلون سطح څرنگه ده؟ هغه وڅېړئ او پایله یې ولیکئ؟
ه- لاس ته راغلې پایلې د یو یا څو قوانینو په توګه څرګندې کړئ او هم وویاست چې دا قانون په نورو محلولونو کې هم په کار ورلی شی که نه؟

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

محلل	$E_b (^{\circ}C \cdot L / mol)$	$K_f (^{\circ}C \cdot L / mol)$	د ایشیدو درجه ($^{\circ}C$)	د کنگل کېدو 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
$C_4H_{10}O$	2.02	1.79	34.5	-116.2
$C_{10}H_{16}O$	5.95	40	208.0	179.8

د ایلیو سکویک او کریوسکوپیک په طریقو کولای شئ چې د منحل مادې مالیکولي کتله پیدا کړئ، څرنگه چې $\Delta T_f = K C_m$ او $C_m = \frac{m \cdot 1000 \text{ g.molal}}{M \cdot m}$ دی نو:

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

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

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

$$m = 5.12 \text{ g}$$

$$m_{\text{Sol}} = 100 \text{ g}$$

$$\Delta T_f = -0.280^{\circ}C$$

$$M = ?$$

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

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

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

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

2-2: الکترولیت او غیر الکترولیت محلولونه

له تیرو ټولګیو څخه په یاد لرئ چې د آیوني موادو اوبلن محلولونه د برېښنا تیروونکي او خالصې اوبه ډېرې لږې د برېښنا هادي دي، د $NH_3, HCl, NaCl$ او HF مرکبونو د محلولونو برېښنايي هدايت دخالصو

اوبو په پرتله زیات دی، دا رنگه مواد چې د هغوی اوبلن محلولونه برېښنا تېرونکي دي، د الکترولیتي موادو په نوم او د هغوی محلولونه د الکترولیتو محلولو په نوم یادېږي. الکترولیتي مواد په الکترولیت محلولونو کې په لږه کچه او یا په زیاته کچه په آیونونو سره پوټه کېږي.

فکر وکړئ

په الف، ب او ج شکلونو کې د څو اوبلنو الکترولیتو او غیر الکترولیتو محلولونو برېښنايي هدایت یو له بل سره پرتله شوي دي، الکترولیت او غیر الکترولیت محلولونه یو له بل څخه جلا او د هغوی برېښنايي تیرونه یو له بل څخه توپیر کړئ.



ج



ب



الف

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

کوم ایودین او الکولونه چې د برېښنا تیرونکي نه دي نو د غیر الکترولیت په نوم یادېږي او هغه محلول د غیر الکترولیت محلول په نوم یادوي چې په اوبو کې د غیر قطبي مالیکولي مرکبونو له حل کېدلو څخه او یا له غیر قطبي محلول څخه حاصل شي، او د غیر الکترولیت په نوم یادېږي؛ ځکه په همداسې مالیکولونو کې آیونونه نه جوړېږي او د برېښنا جریان منځته نه راځي.

2-2 - 1: ضعیف او قوي الکترولیت محلولونه

په 1887 کال کې د ارهینوس *Arrhenus* په نوم عالم د الکترولیت او غیر الکترولیتو محلولونو ترمنځ د کولیگاتیفو خواصو توپیر د الکترولیتیکي پوټه کېدو د تیوري پر بنسټ چې خپله یې وړاندې کړې ده، روښانه کړه، د دې نظريې بنسټیز ټکي په لاندې ډول دي:

1 - هغه مواد الکترولیت دي چې د حل کېدلو په وخت کې په چارج لرونکو آیونونو پوټه شي، د آیونونو کمیت او چارج د الکترولیتي او پوټه شوو موادو خواصو پورې اړه لري.

2 - کېدای شي چې الکترولیت مواد ټول په آیونونو پوټه نه شي، د هغوی له مالیکولونو څخه ځینې یې پوټه شي، خو د هغوی ځینې نور مالیکولونه نه پوټه کېږي. د پوټه کېدو درجه (α) د الکترولیت موادو کیفیت او څرنگوالی را ښيي.

د پوټه کېدو درجه د پوټه شوو مالیکولونو د شمېرو وېشل، پر الکترولیتي مادې د مالیکولونو په ټولو

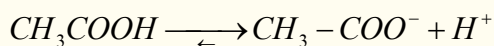
$$\alpha = \frac{N_i}{N}$$

شمېرو باندې ښيي:

3 - د الکترولیتونو د پوټه کېدو نظریه، د الکترولیتونو د پوټه کېدو درجه (α) د محلولونو له مقداري ځانګړتیاوو څخه بولي. که چېرې ماده الکترولیت نه وي، $\alpha = 0$ ده. کله چې $\alpha \Rightarrow 1$ ته نږدې شي، دا الکترولیتونه قوي وي او که چېرې الکتروليتي مواد ضعیف وي $0 < \alpha < 1$ ده.

د الکتروليتي موادو نورې ځانګړتیاوې د پوټه کېدو له ثابت څخه عبارت دي. د پوټه کېدو درجه، د پوټه کېدو د ثابت او د غلظت تر منځ اړیکه، استوالد *Ostwald* لاسته راوړه، دغه عالم له اسیتیک اسید (CH_3COOH) څخه په ګټه اخیستو د پوټه کېدو موضوع وڅیړله او د پوټه کېدو 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 چېرې د $CH_3 - COOH$ لومړنۍ غلظت C او د ایونونو غلظت یې له $C\alpha$ څخه عبارت وي، نو دا تیزاب په بشپړه توګه پوټه شوی نه دي، چې د هغه 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 کېدو د ثابت، د پوټه کېدو درجې او غلظت ترمنځ د اړیکو تړون ښیي، څرنگه چې لیدل کېږي، د پوټه کېدو درجه له غلظت سره معکوسه اړیکه لري، د ضعیفو الکترولیتونو د پوټه کېدو درجه $\alpha \ll 1$ ده، پر دې بنسټ کېدای شي چې په پورتنۍ معادلې کې په مخرج کې د هغوی 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 دی د کتلې د اغیزې قانون د کیمیاوي تعاملونو د تعادل ثابت ښیي او د تعامل د محصولونو د غلظتونو د ضرب له حاصل او تقسیم پر تعامل کوونکو موادو د غلظتونو د ضرب له حاصل څخه عبارت دی. که چېرې د الکترولیتونو د پوټه کېدو درجه په 100 کې ضرب شي د پوټه کېدو سلنه په لاس راځي:

$$100 \cdot \text{د پوټه شوو مولونو شمیر} = \frac{\text{دمحلول د موادو د مولونو ټول مقدار}}{\text{د موادو د آیوني پوټه کېدلو سلنه}}$$

د ارهینيوس د الکترولیتیکي پوټه کېدو نظریه، د محلولونو په نظریې کې ډېر مهم رول لري؛ د الکترولیتو محلولونو د اسموتیک فشار، د کنگل کېدو د درجو ټیټیدل، د ایشیدو درجو لوړیدل او نور خواص یې د نه تبشیدونکو موادو د غیر الکترولیت محلولونو په پرتله روښانه او د هغوی توپیر یې وښود، سربېره پر دې نوموړې تیوري د هایدريشن د تودوخې ثابتوالی، د قوی القلیو په واسطه د قوي تیزابونو د خنثی کولو تودوخه، د بفرې محلولونو خواص، د ځینو الکترولیتونو پرله پسې پوټه کېدل، د مالګو هایدرولیز او نور یې روښانه کړل.



فعالیت

د خپلې زده کړې لپاره لاندې فعالیت تر سره کړئ:

1 - په اوبو کې د لاندې مرکبونو د ټوټه کېدو معادلې ولیکئ.

الف- $(NH_4)_3PO_4$ ، ب- Na_2CO_3 ، ج- $Cr(NO_3)_3$

2 - له لاندې مرکبونو څخه کوم یو په محلولونو کې په مالیکولي بڼه او کوم یو په ایوني بڼه اوسیدلی شي؟

الف- میتانول، ب- سودیم نایتریت، ج- پوتاشیم کلوراید، د- اسیتون

مثال: د فارمیك اسید 0.1 مولره محلول کې د هایدروجن (H^+) د ایونونو غلظت د $4.21 \cdot 10^{-3}$ مولر دی، د هغه د ټوټه کېدو سلنه لاسته راوړئ.
حل:

$$100 \cdot \frac{\text{د ټوټه شوو مولونو شمېر}}{\text{د محلول د مواد د مولونو ټول مقدار}} = \text{د موادو د آیوني ټوټه کېدلو سلنه}$$

$$100 = 4.21\% \cdot \frac{4.2 \cdot 10^{-3} \text{ molar}}{0.1 \text{ molar}} \quad \text{د ایوني ټوټه کېدو سلنه}$$



فعالیت

که چېرې د اسیتیک اسید (CH_3COOH) 0.2 مولره محلول د ایوني ټوټه کېدو د درجې سلنه له 0.935% سره مساوي وي، د هایدروجن د ایونونو غلظت یې لاس ته راوړئ.

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

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}

		K_{a1}	K_{a2}	K_{a3}
H_2SO_4	Sulfuric acid	Large	1.2×10^{-2}	
H_2CrO_4	Chromic acid	5.0	1.5×10^{-6}	
$H_2C_2O_4$	Oxalic acid	5.6×10^{-2}	5.4×10^{-5}	
H_3PO_3	Phosphorous acid	3×10^{-2}	1.6×10^{-7}	
H_2SO_3	Sulfurous acid	1.5×10^{-2}	1.0×10^{-7}	
H_2SeO_3	Selenous acid	4.5×10^{-3}	1.1×10^{-8}	
H_2TeO_3	Tellurous acid	3.3×10^{-3}	2.0×10^{-8}	
$H_2C_3H_2O_4$	Malonic acid ($HO_2CCH_2CO_2H$)	1.4×10^{-3}	2.0×10^{-6}	
$H_2C_8H_4O_4$	Phthalic acid	1.1×10^{-3}	3.9×10^{-6}	
$H_2C_4H_4O_6$	Tartaric acid	9.2×10^{-4}	4.3×10^{-5}	
$H_2C_6H_6O_6$	Ascorbic acid	7.9×10^{-5}	1.6×10^{-12}	
H_2CO_3	Carbonic acid	4.3×10^{-7}	5.6×10^{-11}	
H_3PO_4	Phosphoric acid	7.5×10^{-3}	6.2×10^{-8}	2.2×10^{-12}
H_3AsO_4	Arsenic acid	5.6×10^{-3}	1.7×10^{-7}	4.0×10^{-12}
$H_3C_6H_5O_7$	Citric acid	7.1×10^{-4}	1.7×10^{-5}	6.3×10^{-6}
ضعيفه القلي گانې			K_b	
$(CH_3)_2NH$	Dimethylamine		9.6×10^{-4}	
CH_3NH_2	Methylamine		3.7×10^{-4}	
$CH_3CH_2NH_2$	Ethylamine		4.3×10^{-4}	
$(CH_3)_3N$	Trimethylamine		7.4×10^{-5}	
NH_3	Ammonia		1.8×10^{-5}	
N_2H_4	Hydrazine		1.7×10^{-6}	
NH_2OH	Hydroxylamine		1.1×10^{-8}	
C_5H_5N	Pyridine		1.7×10^{-9}	
$C_6H_5NH_2$	Aniline		3.8×10^{-10}	
PH_3	Phosphine		10^{-28}	

د القلي نوم

فارمول

کتيون

 K_b

Ammonia	NH_3	NH_4^+	1.8×10^{-5}
Methylamine	CH_3NH_2	$CH_3NH_3^+$	4.38×10^{-4}
Ethylamine	$C_2H_5NH_2$	$C_2H_5NH_3^+$	5.6×10^{-4}
Diethylamine	$(C_2H_5)_2NH$	$(C_2H_5)_2NH_2^+$	1.3×10^{-3}
Triethylamine	$(C_2H_5)_3N$	$(C_2H_5)_3NH^+$	4.0×10^{-4}
Hydroxylamine	$HONH_2$	$HONH_3^+$	1.1×10^{-8}
Hydrazine	H_2NNH_2	$H_2NNH_3^+$	3.0×10^{-6}
Aniline	$C_6H_5NH_2$	$C_6H_5NH_3^+$	3.8×10^{-10}
Pyridine	C_5H_5N	$C_5H_5NH^+$	1.7×10^{-9}

د دویم څپرکي لنډيز

* د محلولونو ځينې خواص د هغوی د حل شوې او حل کوونکې مادې پورې اړه نه لري، خو د هغوی د غلظت او د ذرو له حرکت سره اړیکې لري. دا خواص د کولیگاتیفو خواصو په نوم یادېږي او له اسموس عمليې او ازموټیک فشار، په محلول کې د محلول د براس د فشار ښکته کېدل، د محلول د کنگل کېدو او ایشیدو له درجې څخه عبارت دي.

* د حل شوې او حل کوونکې مادې د غلظت د مساوي کېدو جریان په خپل سر چې د هغوی د ذرو له حرکت په پایله کې ترسره کېږي، د ډیفوزن په نوم یادېږي.

* هغه قوه چې حل کوونکې ماده دې ته اړه وي چې د نیمگرو تیروونکو له غشاو څخه غلیظ محلول ته تېره شي، دې قوې ته ورته ده چې د گازونو تیریدل د زیات فشار لاندې له لوښي څخه هغه لوښي په لور چې د ټیټ فشار لاندې ده، هڅوي. همدا وارده شوې قوه د سطحې په یو واحد باندې، په محلولونو کې د اسموتیک فشار په نوم یادېږي.

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

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

* **هایپرتونیک محلولونه:** که چېرې دکوم محلول غلظت او اسموتیک فشار د ستندرد او له هغه سره د پرتله شوي محلول څخه زیات وي، دا رنگه محلولونه یو له بل سره هایپرتونیک Hypertonic دي.

* که چېرې نباتي یا حیواني حجري د هغو سره هایپرتونیک محلولونو کې کېښودل شي په دې صورت کې حجري پوچې او د هغوی Palazmolyis ترسره کېږي چې حجري وچې او له منځه ځي.

* **هایپوتانیک محلولونه:** هغه محلولونه چې د هغوی غلظت او اسموتیک فشار د کوم ستندرد او له هغه سره پرتله شوی محلول؛ د بیلگې په ډول: له وینې څخه لږ وي، دا رنگه محلولونه یو له بل سره هایپوتانیک (Hypo tonic) دي، د حجرو شتون په هایپوتانیک محلولونو کې د هغوی د Hemolysis لامل ګرځي چې حجري پر سپرې او په پایله کې حجري چوي او له منځه ځي.

* د حل کوونکي د نسبي براس فشار ټیټ والی (د محلولونو د براس فشار) د حل شوې مادې په شتون کې د حل شوې مادې د مولې برخې (مولي سهم) سره متناسب دی.

* د حل کوونکي د نسبي براس فشار ټیټ کېدل چې حل شوې توکي یې لامل ګرځي، د هغوی دمحلونود ایشیدو په درجې باندې هم اغېزه لري. یوه ماده هغه وخت په ایشیدو راځي چې د هغې د دنني براس فشار له هغه باندیني فشار سره یعنې اتموسفیر له فشار سره مساوي شي.

* د محلولونو د براس د فشار ټیټیدل د دې لامل ګرځي چې په محلولونو باندې باندیني 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 کچه ورباندې فشار وارد شي.

د ترموډینامیکي لارو پر بنسټ تر لاسه شوې ده، چې د محلولونو د کنگل کېدو د تودوخو د درجو بدلون د

محللولونو د مولاريتي او يا مولاليتي غلظت سره مستقيمه متناسب دی.

* هغه مواد چې د هغوی اوبلن محللولونه برېښنا تیرونکي دي، د الکترولیت موادو په نوم او د هغوی محللولونه د الکترولیت محلول په نوم یادېږي. الکترولیت مواد په الکترولیت محللولونو کې په لږه کچه او یا په زیاته کچه په آیونونو پوټه کېږي.

* د الکترولیتونو د پوټه کېدو تیوري، د الکترولیتونو د پوټه کېدو درجه (α) د محللولونو 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 $0 < \alpha < 1$ ده.

د دویم څپرکي پوښتنې څلور ځوابه پوښتنې

1 - د حل شوو او حل کوونکو موادو په خپل سر د غلظت د مساویتوب جریان د هغوی د ذرو د حرکت په پایله کې د په نوم یادېږي.

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

2 - هغه مواد چې لوېې ذرې لري، د خپریدو چټکتیا یې د هغو موادو په نسبت -- ده کوم چې ذرې یې وړې دي.

الف- زیات ب- کوچني ج- مساوي د- متوسط

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

الف- ډېر، لږ ب- لږ، ډېر ج- مساوي، مساوي د- هیڅ یو

4 - د اوبو یا نورو حل کوونکو موادو تېریدل له نیمه تېریدنې غشا څخه -- د عملیې په نوم یادېږي

الف- د اسموس عملیه ب- اسموتیک فشار ج- الف او ب د- هیڅ یو

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

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

6 - د محللولونو د براس فشار د دې لامل کېږي چې ترڅو په محلول باندې په هغه کچه باندنې فشار وارد شي چې له 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 گلوکوز 5% محلول د خورود مالګې له 5% محلول سره دی.

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

8 - په عمومي ډول د محللولونو د کنگل کېدو درجه د هغوی خالصو محلولو د کنگل کېدو له درجې څخه----- ده.

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

9 - الکترولیت مواد په محللولونو کې پر تفکیک او پوټه کېږي.

الف- ایونونه ب- مالیکولونه ج- راډیکالونه د- کټیونونه

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

کېږي.

الف- ایونونو ب- مالیکولونو ج- اتومونو د- کتیونونو

تشریحي پوښتنې:

- 1 - د سلفونیل امید $C_6H_8O_2N_2S$ غیر مفر مرکب په اسیتون (C_3H_6O) کې حل کېږي، د محلول د براس فشار چې د هغه 5g گرامه په اسیتون کې حل شوی دي، په هغې کې به څومره وي؟ د خالص اسیتون د براس فشار 400mmHg دی.
- 2 - 5g د فارم امید مرکب په 100g اوبو کې د تودوخې په $30^\circ C$ کې حل شوی دی، د نوموړي محلول د براس فشار 31.2mmHg دی، که چېرې په دې تودوخه کې د خالصو اوبو د براس فشار 31.8mmHg وي، د هغه مالیکولي کتله لاسته راوړئ.
- 3 - څو گرامه یوریا ($(NH_2)_2CO$) باید 100g خالصو اوبو ته ور زیاته شي چې په $0^\circ C$ تودوخه کې د اوبو د براس فشار 0.5 تور ته ټیټ شي؟
- 4 - یو محلول له 2.4g د یوې عضوي مادې او 75g بنزین له حل کولو څخه په لاس راغلي دی که چېرې د دې محلول د کنگل کېدو د ټیټیدو ټکی یې $0.975^\circ C$ وي، د عضوي مادې مالیکولي فورمول کوم دی؟ عضوي ماده د کاربن او هایډروجن څخه جوړه شوې ده.
- 5 - د وینې د هیموگلوبین کتله $6.86 \cdot 10^4$ ده، د هیموگلوبین څومره کچه په 100mL ملي لیتره محلول کې حل شي، چې د اسموتیک فشار یې په $25^\circ C$ تودوخه کې 6.15 torr ته ورسېږي؟
- 6 - د خالص بنزین د کنگل کېدو درجه $5.4^\circ C$ ده، کله چې 1.15g نفتالین په 100g بنزین کې حل شي، د حاصله محلول د کنگل کېدو نقطه له $4.95^\circ C$ سره به مساوي وي، د بنزین د کنگل کېدو مولې ثابت (کرسکوپیک ثابت) 5.12 دی، د نفتالین مالیکولي کتله به څومره وي؟

د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا



آيا کله مو د مېوو لکه: د انگورو، مڼو، زردالو او نور و پخېدلو ته پام شوی دی، چې څرنگه پخېږي او د خوړلو وړ گرځي؟ هر ورو د میوو پخېدل یو کیمیاوي جریان 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 اغیزمن فکتورونه څېړل کېږي، د دې څپرکي په لوستلو سره به پورتنيو پوښتنو او هغوی ته ورته نورو پوښتنو ته ځوابونه وړاندې او د کیمیاوي تعاملونو د سرعت او چټکتیا په اړه معلومات لاس ته راوړئ.

3-1 د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا

د کیمیاوي تعاملونو د سرته رسېدلو دڅېړنې لپاره دوه مطلبونه په پام کې نیول کېږي، لومړی دا چې آیا تعامل د انرژي او د نورو پارامترونو له کبله تر سره شوي دي او یا نه؟ د تعامل د سرته رسولو لپاره څومره وخت ته اړتیا شته؟

کیمیاوي کینتیک (*Chemical Kinetics*) د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا او میخانیکیت ترڅېړنې لاندې نیسي. د تعریف پر بنسټ د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا د لومړنیو موادو بدلون په محصولاتو او د تعامل بیلابیل پړاوونه ټاکي، یا په بل عبارت د تعاملونو چټکتیا، د یو تعامل میخانیکیت او په محصولاتو باندې د لومړنیو موادو د تبدیلېدو د جریانمخه ټاکي. په کیمیاوي معادلې کې د موادو د بدلون څرنګوالی یو پر بل باندې نه ښکارېږي، خو یوازې لومړني مواد او نهایی محصولات ورسېدلی شي.

په عمومي ډول د تعاملونو په چټکتیا کې اغیز من عوامل د لومړنیو موادو او محصولاتو ماهیت، د لومړنیو موادو غلظت او د تعامل تودوخه ده، ځینې نور پارامترونه هم د موادو د تعاملونو په چټکتیا کې اغېزه لري چې د هغو بیلګه کېدای شي کتلستونه 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 کیفیت لرونکي محصولات په لږ وخت کې لاسته راوړي او د لومړنیو موادو له بې ځایه لګښت څخه مخنیوی وکړي.

2 - کیمیا پوهان د نه غوښتونکو تعاملونو چټکتیا د کموالي او په ټیټه درېدلو په پلټنه کې دي چې له دې لارې سره مناسب شرایط د تعامل کوونکو موادو د ساتلو او د نیمایي 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 محصولاتو موادو د غلظت د بدلون حاصل

ضرب د وخت پر یو واحد کې ده» د پورتنی تعامل لپاره کېدای شي چې ولیکل شي:

$$V = \frac{\delta[A]}{\delta t}$$

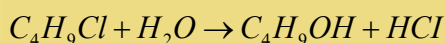
$$V = -\frac{1}{a} \frac{\delta[A]}{\delta t} = -\frac{1}{b} \frac{\delta[B]}{\delta t} = \frac{1}{c} \frac{\delta[C]}{\delta t} = \frac{1}{d} \frac{\delta[D]}{\delta t}$$

پورتنۍ معادله د لومړنیو موادو او محصولاتو نسبي چټکتیا ښيي.

د تعاملونو چټکتیا د لاسته راغلو موادو او یا د مصرف شوو لومړنیو موادو د کچه پورې اړه لري کوم چې یو کیمیاوي تعامل کې د وخت په یو واحد کې په مصرف رسېدلی دی، واحد یې مولر پر ثانيې ښودل کېږي.

لومړی مثال

د C_4H_9Cl مرکب او اوبو تعامل په پام کې نیسو:



که چېرې په لومړي سر کې تعامل له 0.1 mol/L بیوتایل کلوراید سره پیل کړو، پرله پسې د نوموړي مرکب غلظت کمېږي، د تعامل د تر سره کېدو په جریان کې د بیوتایل کلوراید د غلظت بدلون د پایلې نمونې اخیستل شوې دي او په (3 - 1) جدول کې لیکل شوي دي.

د پورتنی تعامل منځنی چټکتیا د وخت په تېرېدو کې د تعامل کوونکو موادو د غلظت له بدلون یې وخت او یا د لاسته راغلو محصولاتو د غلظتونو د ضرب حاصل پر وخت څخه عبارت ده.

$$\text{منځنی چټکتیا} = \frac{\Delta [C_4H_9Cl]}{\Delta t} = \frac{-\Delta [C_4H_9Cl]}{\Delta t} \dots 1$$

په دې معادلې کې δ بدلون، $[]$ غلظت ښيي او Δt د غلظت د ټاکلو د دوو کچو ترمنځ د وخت بدلون دی. منفي علامه (-) ښيي چې د C_4H_9Cl په غلظت کې کمښت راغلی دی. د ډېر لږ بدلون لپاره د δ علامه (د فرنیسیال علامه) په کار ورل کېږي.

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

$$\text{منځنی چټکتیا} = \frac{-(0.0905 - 0.100) \text{ mol.L}^{-1}}{(50 - 0) \text{ Sec}} = 1.9 \cdot 10^{-4} \text{ molar} \cdot \text{Sec}^{-1}$$

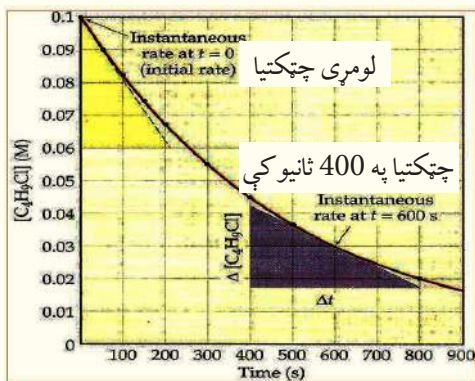
نورې چټکتیاوې د وخت د بدلون او د لومړنیو موادو غلظت د بدلون پر بنسټ په (3 - 1) جدول کې لیکل شوي دي؛ څرنگه چې په دې جدول کې لیدل کېږي، منځنی چټکتیا د وخت په تېرېدو او له بدلون سره په پرله پسې توګه ټیټېږي او په پای کې داسې وخت رسېږي چې دا چټکتیا ثابته پاتې کېږي.

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

وخت	د بیوتایل کلوراید غلظت	منځنی چټکتیا په مول فی ثانیه mol / sec
0	0.100	0
50	0.0905	$1.9 \cdot 10^{-4}$
100	0.0840	$1.7 \cdot 10^{-4}$
150	0.0741	$1.78 \cdot 10^{-4}$
200	0.0671	$1.6 \cdot 10^{-4}$
300	0.0549	$1.5 \cdot 10^{-4}$
400	0.0448	$1.3 \cdot 10^{-4}$
500	0.0368	$1.2 \cdot 10^{-4}$
800	0.0200	$1.16 \cdot 10^{-4}$

د پورتنی جدول پایلې کیدای شي چې د لاندې ګراف په بڼه وړاندې شي، په دې ګراف کې C_4H_9Cl

غلظت په مولر د y په محور او وخت په x په محور کې ټاکل شوی دی:



(3-1) شکل د وخت سره سم د بیوتایل کلوراید غلظت ښیي

د تعامل د چټکتیا لاسته راوړلو او وړاندوینو بله لاره د شیبه ییزې (لحظوي) چټکتیا ښه ده، دلته د تعامل چټکتیا د وخت په هره شیبه کې د مماس د خط میل د غلظت د بدلونونو په منحنی د وخت په یو واحد کې په ټاکلې شیبه کې لاسته راځي. د بېلګې په ډول: د شیبه ییزې چټکتیا د لاس ته راوړلو لپاره په $t = 400 \text{ sec}$ وخت کې د پورتنی تعامل لپاره کېدای شي قایم الزامه مثلث رسم شي چې د هغه و تر د مماس خط د منحنی په گراف باندې وي او د هغه یوه ضلعه د 400 sec څخه تر 800 sec په لړ کې (دا لړونه په خپله

خوښه دي) اود هغه متناظر ټکی د غلظت د محور له پاسه په ترتیب سره 0.042 molar او 0.017 molar کېدای شي په لاس راوړ شي:

$$\text{مماس د خط شیبه} = \frac{\text{مماس ضلعه}}{\text{نږدې ضلعه}} = \text{مماس د خط شیبه}$$

$$\text{مماس د خط شیبه} = \frac{\Delta C}{\Delta t} = \frac{0.042 - 0.017}{800 - 400} = 6.2 \cdot 10^{-5} \text{ m/Sec}$$

3-2: 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 نه شي ترسره کېدای. هغه تعاملونه چې د هغوی چټکتیا کمه وي، کېدای شي چې د وخت په بېلابېلو فاصلو کې، د تجزیه شوو موادو د مخلوط یوه اندازه وایستل شي او د غلظت د بدلونونو اندازه واخیستل شي چې ددې غوښتنې لپاره کېدای شي د سپکتر فوټومتر په نامه آلې څخه ګټه واخیستل شي. په هغو تعاملونو کې چې په چټکۍ سره سرته رسېږي، نه شي کېدای چې د دې آلې څخه د نمونې اخیستل او د غلظت د اندازه کولو لپاره ګټه واخیستل شي؛ ځکه چې د وخت په تېرېدو سره د نمونې اخیستل او د غلظت په اندازه کولو کې بدلونونه منځ ته راځي؛ نو په دې صورت کې اندازه کول دقیق نه دي؛ د دا رنگه غلطیو د مخنیوي لپاره د مخلوط له اندازه کولو څخه وروسته بې له ځنډه باید هغه ته له نورو موادو سره تعامل ورکړ شي. په چټکو تعاملونو کې، د لومړنیو موادو مخلوطول د سمو پایلو په لاسته راوړلو کې بنسټیز رول لري؛ ځکه د موادو مخلوطول په لږ وخت کې شونې نه دی.

پام وکړئ

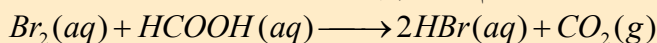
د گازونو د تجزیوي تعاملونو د چټکتیا د اندازه کولو یوه لاره هم د کروماتوګرافي لار ده، په دې لاره کې د نمونې د اخیستلو وروسته، نمونه په ډېره چټکتیا سره د کروماتوګرافي په دستگاه کې دننه کوي او د څو ثانیو په تېرېدو سره د مادې په ډول اود هغې په غلظت پوهیږي. بله لاره، د رڼايي دستگاه څخه ګټه اخیستنه، لکه د فوټو الکتریکي او سپکتر پېژندنې له حجرې څخه عبارت ده. سر بیره پر دې نورې لارې هم شته چې د غلظت ټاکل د یو میلیونم برخې په حساب په یوه ثانیه کې تر سره کېږي.



فعالیت

د تعاملونو د چټکتیا خپرل

د برومین او فارمیک اسید د محلولونو ترمنځ په ثابت تودوخه کې یو پر زړه پورې تعامل تر سره کېږي، ددې تعامل جریان دا ډول دی، چې د برومین سور رنګه اوبه د فارمیک اسید په بې رنګه محلول باندې ور زیاتوي، لاسته راغلی محلول په لومړي سر کې سور رنګ ځانته غوره او وروسته کم رنګ کېږي:



بې رنګه بې رنګه سور رنګه

د تعامل له پر مختک سره لاس ته راغلی محلول په عمومي ډول بې رنګه کېږي.

کړنلاره

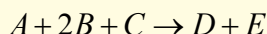
- د Br_2 1.5 مولره او د HCOOH 2 مولره محلولونه جوړ کړئ او لاندې کړنه ور باندې ترسره کړئ:
 - 1 - 1.5 مولره محلول د Br_2 او HCOOH په یوه ټاکلې کچه یو ځای کړئ او تر یوه وخته پورې د هغه بې رنګه کېدل وگورئ او لیدنې مو یادداشت کړئ.
 - 2 - دوه مولره محلول د Br_2 او HCOOH په یوه ټاکلې کچه یو ځای کړئ او تر یوه وخته پورې د هغه بې رنګه کېدل وگورئ او لیدنې مو یادداشت کړئ، بیا لاندې پوښتنو ته ځواب ووايئ:
 - 1 - د دوو پورتنیو حالتونو منځنۍ چټکتیا لاسته راوړئ، آیا د هغوی تر منځ کوم توپیر شته؟
 - 2 - د تعامل منځنۍ چټکتیا د HBr د تولید پر بنسټ 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.

3-3 د تعاملونو 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 دا ده چې د چټکتیا معادله نه شي کېدای چې د تعامل د معادلې په واسطه وټاکل شي، باید د چټکتیا معادله د تجربوي لارو په واسطه په لاس راوړل شي، نو باید د تعامل په معادله کې د لومړنیو موادو د ضریبونو او د چټکتیا د قانون ترمنځ اړیکه شتون ولري.

4 - 3 د تعامل درجه

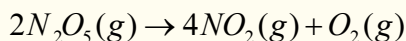
که چېرې د لومړنیو موادو د غلظت توانونه د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په معادله کې یو له بل سره جمع شي، د کیمیاوي تعامل درجه لاس ته راځي. که د تعامل درجه د یو جز په نسبت په پام کې وي، توان د تعامل د چټکتیا په معادله کې د هماغه جز د غلظت څخه عبارت دی، د بېلګې په ډول:



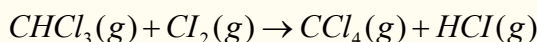
دلته په پام کې نیسو چې د عمومي تعامل د چټکتیا معادله کومه چې د تجربې په واسطه تر لاسه شوې ده، عبارت ده له:

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

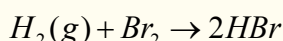
نو پردې بنسټ په عمومي ډول تعامل دریمه درجه ($1 + 2 = 3$) دی، د A له نظره لومړۍ درجه او د B له نظره دویمه درجه او د C له لحاظه صفر درجه دی، لاندې مثالونه وگورئ:



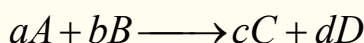
$$V = K[N_2O_5]$$



$$V = K[CHCl_3][Cl_2]^{\frac{1}{2}}$$



په دې دوه ډوله تعاملونو کې د چټکتیا معادلې د تجربې پر بنسټ ټاکل شوي دي د چټکتیا معادله د ډېرو زیاتو تعاملونو لپاره په عمومي بڼه په لاندې ډول ده:



$$\text{سرعت } V = K[A]^m[B]^n$$

د تعامل ټولیزه (مجموعی) درجه له ($m + n$) څخه عبارت ده.

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

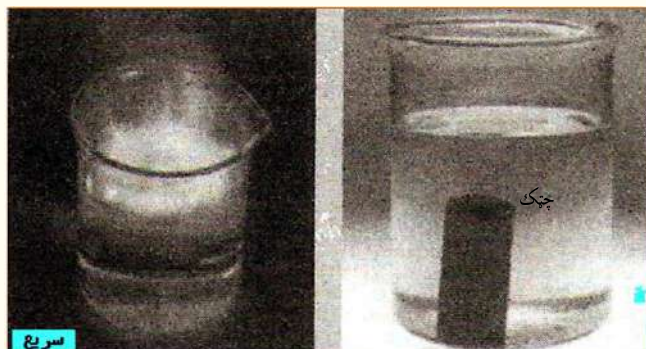
بېلابېل لاملونه د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا باندې اغیزه لري، چې د هغوی ډېر مهم یې دا لاندې لاملونه دي:

- د تعامل کوونکو موادو خواص
- د تعامل کوونکو موادو فزیکي حالتونه
- غلظت
- تودوخه
- کتلست

3 - 5 - 1: د تعامل کوونکو موادو خواص

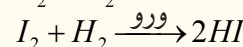
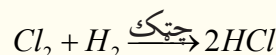
که څه هم د تعامل کوونکو موادو خواص د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په بڼه والي هرومرو نه مطرح کېږي؛ خو د نورو لاملونو په نسبت ډېر اغیزمن دی. د بېلګې په توګه: د اوسپنې تعامل د اوبو سره ډېر سست دی، خو د پوتاشیم تعامل د اوبو سره د چاودنې سره مل دی، لاندې شکلونه د پورتنیو تعاملونو جریان ښيي:

لاندې تعاملونو ته پام وکړئ:



(ب) پوتاشيم په اوبو کې

(2-3) شکل (الف) اوسپنه په اوبو کې



(3 - 2) شکل الف- داوبو تعامل د اوسپنې سره، ب- د پوتاشيم تعامل د اوبو سره

په دې تعاملونو کې د هلوځونود فعالیت په ټيټ والي په عين شرايطو کې د تعامل چټکتيا يې ټيټيږي.

3 - 5 - 2: د تعامل کوونکو موادو فزیکي حالت (دلگېدلو سطح)

هر څومره چې د تعامل د برخه اخيستونکو موادو د ذرو اندازه کوچنۍ او د موادو د لگیدلو سطح ډېره زیاته وي، د موادو د ټکرونو شمیر به هم زیات او په پایله کې به د تعامل چټکتيا ډېره وي، د بېلابېلو موادو ترمنځ تعامل په هغو فازونو کې چې د تعامل امکانات د هغوی لپاره برابر وي، تعامل ډېر چټک وي؛ پر دې بنسټ په عمومي ډول په غازي فاز کې تعامل له مایع او جامد فاز څخه چټک دی، جامد مواد پر پوډر اړول د هغوی د تعامل په چټکتيا کې مرسته کوي، د موادو ترمنځ تعامل په بېلابېلو فازونو کې (جامد، مایع او گاز) د لگېدو د سطحو د کموالي له کبله ډېر سست دي، د بېلگې په ډول: د هایدروجن د گاز تعامل د کلورین د پراس سره د هایدروجن د گاز تعامل د جامد ایوډین په نسبت څواري چټک دی.

فعالیت



لاندې شکلونه د لرگیو سوځېدل ښکاره کوي، په کومو شکلونو کې سوځېدل ډېر چټک دي، خپلې لیدنې په دلیلونو

سره څرگندې کړئ.

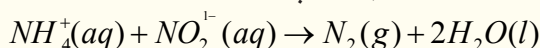


(3 - 3) شکل په بېلابېلو کچو د لرگیو سوځېدل

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

د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا، په معمول ډول د تعامل کوونکو موادو له غلظت سره اړیکه لري، د تعامل کوونکو 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 برابرېږي، په پایله کې د تعامل د محصولاتو غلظت زیاتېږي، په کیمیاوي تعاملونو کې چې تعامل کوونکي 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 تېریدو سره د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا کمېږي، لامل یې دا دی چې د تعامل کوونکو موادو غلظت لږېږي، پورتنی مطلب د لاندې معادلې پرنسټ څرګند وو:



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

(3 - 2) جدول په اوبلن 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 NO_2^- لومړنۍ غلظت په molar	د NH_4^+ لومړنۍ غلظت په molar	لیدل شوې لومړنۍ 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	0.13	$3.5 \cdot 10^{-7}$

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

له 1 او 3 تجربې څخه پایله لاسته راځي چې که چېرې د NO_2^- غلظت ثابت پاتې شي د NH_4^+ غلظت د تامو عددونو په نسبت بدلون نه دی کړی، نوکسري دي؛ خو د NH_4^+ د توان د لاسته راوړلو لپاره، یعنې X لپاره کیدای شي داسې عمل وکړل شي:

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

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

د پورتنۍ اړیکې دواړه خواوې لوگارتیم نیسو، نو حاصل کېږي چې:

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

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

$$\log 1.5 = X \log 1.54$$

$$0.2 = X \cdot 0.2 \quad \text{یا} \quad X = \frac{0.2}{0.2} = 1$$

څرنگه چې $x=1$ دی، نو کیدای شي چې دا پایله واخېستل شي، چې ددې تعامل چټکتیا په مستقیم ډول د NO_2^- او NH_4^+ غلظت سره تناسب لري؛ نو کیدای شي چې داسې ولیکل شي:

$$\text{چټکتیا} = K \cdot [NH_4^+] [NO_2^-]$$

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

$$K = \frac{5.4 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{sec}^{-1}}{(0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1})(0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1})} = 2.7 \cdot 10^{-4} L^{-1} \cdot \text{mol} \cdot \text{sec}^{-1}$$

دلته K د چټکتیا ثابت دی.

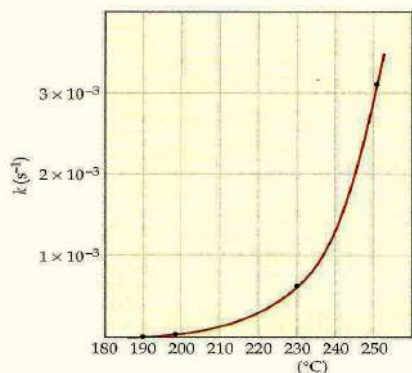


فعالیت

د غلظت د رقمونو او په (3 - 2) جدول کې د لیکل شوې چټکتیا په پام کې نیولو سره د تعامل کوونکو موادو غلظت او د چټکتیا د اړیکو تړل شوي گرافونه رسم کړئ، په افقي ستون کې چټکتیا او په عمودي ستون کې غلظت په پام کې ونیسئ.

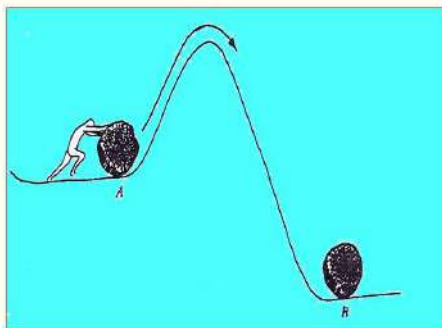
3 - 6: د تودوخې اغېزه په کیمیاوي تعاملونو باندې

د زیاتو کیمیاوي تعاملونو د تعامل چټکتیا د تودوخې په زیاتوالي سره زیاتېږي. د تودوخې اغېزه 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 بېلابېله ده؟ د ګازونو د حرکي نظریې سره سم د تودوخې زیاتوالی د ګازونو د مالیکولونو د منځنۍ حرکي انرژي



(3 - 4) شکل د میتایل ایزونیتریل د لومړۍ درجې تعامل د چټکتیا د ثابتو بدلونونو د تودوخې داغیزې ګراف

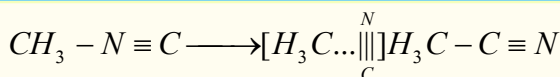
د زیاتوالي لامل ګرځي؛ نو له دې کبله ویلای شو چې د تعامل د چټکتیا زیاتوالی د لومړنیو موادو د مالیکولونو د حرکي انرژي په زیاتوالي پورې اړه لري؛ د بېلګې په ډول: د ایزونیتریل د بدلون په تعامل کې لیدل کېږي چې د تودوخې زیات والی د تعامل د چټکتیا د زیاتوالي لامل ګرځي، د دې لومړۍ درجې تعامل ګراف په (3 - 4) شکل کې وګورئ:



(3 - 5) د یو غونډارۍ تیرې د پوتنسیال د انرژۍ ګراف

ارهنیوس (Arrhenius) په 1888 کال کې وړاندیز وکړ چې د هر تعامل د سرته رسولو لپاره لږڅه انرژي ته اړتیا ده. دا مطلب په یو ساده فزیکي مثال سره څرګنده وو: یوه تیره چې د A په سطح کې ده، د B د سطحې په نسبت ډېره زیاته پوتنسیال انرژي (بی ثباته) لري، خو بیا هم د تیرې د لېږدولو لپاره د A له سطحې څخه د B سطحې ته لازمه ده ترڅو دا تیره د دې لوړې څوکې څخه چې له دې دوو ځایونو ترمنځ شتون لري، د (3 - 5) شکل سره سم تېرېږي:

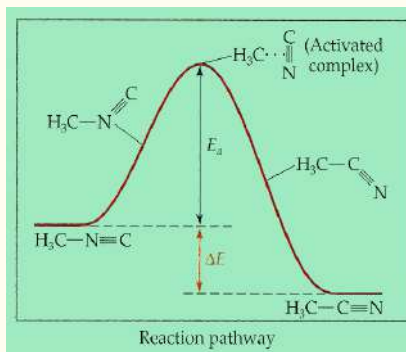
د یو کیمیاوي تعامل د جریان لاره هم په همدې شکل ده، یو مالیکول باید د کمې کچې انرژي لرونکی وي ترڅو په لومړنیو مالیکولونو د اتومونو ترمنځ قواوو باندې برلاس شي او هغوی یو له بل څخه جلا کړي چې د راتلونکي تعامل زمینه برابره شي اود اتومونو ترمنځ نوې اړیکې وټرل شي، د بېلګې په ډول: د میتایل ایزونیتریل په مالیکول کې د $C \equiv N$ -ګروپ جوړښت بدلون مومي:



میتایل ایزونیتریل

استونیتریل تبریدو په حالت کې

که څه هم د $C - C$ ترمخ اړیکه په استونیتریل کې د $C - N$ د یوې ګونې اړیکې په نسبت ټینګه ده خو د اړیکې د پریکېدو او د تېریدو حالت ته د رسېدو په موخه انرژۍ ته اړتیا لري:



(3-6) شکل د میتایل ایزونیتریل د جوړښت د بدلون لپاره ضروري انرژي ښيي

ارھینوس د لومړنۍ مادې او د تعامل د مسیر د ډېر لوړ ټکي ترمخ د انرژيکي مانع د فعاله کولو د E_a (Activation) انرژي په نوم یاده کړه، دغه عالم د اتومونو د ځای پر ځای کېدلو ترتیب په ټکي کې د ډېرې لوړې انرژۍ سر «څوکه» د فعال شوي کامپلکس د ترکیب په نوم یاد کړه.

په استونیتریل باندې د میتایل ایزونیتریل د بدلون تعامل د اکزوترمیک د تعاملونو له ډولونو څخه دی، پر دغه بنسټ د تعامل محصول (استونیتریل) د لومړنۍ مادې پر نسبت ډېره لږه انرژي لري، خو د هغو برعکس تعامل (د استونیتریل بدلون په

میتائیزونیتریل باندې) د انډوترمیک د تعاملونو له ډولونو څخه دی او د فعاله کولو انرژۍ د هغه د بېرته ګرځیدو تعامل په غرض، له $\Delta E + E_a$ څخه عبارت ده.

3-7: د ارھینوس معادله

ارھینوس وموندله چې د چټکتیا زیاتوالی د تودوخې له زیاتوالي سره خطي اړیکه نه لري او د ډېرو تعاملونو لپاره د معادلې د چټکتیا له ثابتې تودوخې سره سم په لاندې ډول ده: (دا د ارھینوس معادله ده او 3-4 گراف سره سمون لری)

$$K = A \cdot e^{\left(\frac{-E_a}{RT}\right)}$$

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

↓ ↓ ↓

$$(Y = b + ax)$$

او په T_2 کې:

په پورتنۍ معادله کې K د چټکتیا ثابت، E_a فعالونکې انرژي او R د ګازونو ثابت دی، دا معادله راښيي چې $\log K$ او د $\frac{1}{T}$ گراف په اساس دی، A (ثابته کچه) د ټکرونو د احتمالي فکتور (Frequency factor) دی چې د ټکرونو د شمېرو مناسبت لور پورې اړه لري. د E_a د زیاتوالي پر بنسټ K کوچنی کېږي او د تعامل چټکتیا د E_a خواته زیاتېږي. د ارھینوس په معادلې کې د خط میل د $-\frac{E_a}{2.30 \cdot RT}$ سره مساوي دی او د خطونو په پریکړو ټکو، په پریکړې ټکي کې $\frac{1}{T} = 0$ او $\log K = \log A$ دي؛ نو پر دې بنسټ $\log K$ گراف د $\frac{1}{T}$ سره سم رسم او E_a ټاکل کېږي.

که چېرې د چټکتیا ثابت په T_1 او T_2 تودوخه کې په وار 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 له پنځو پورتنیو پارامترونو څخه نامعلوم (E_a او T_2, T_1, K_2, K_1) او څلور نور یې معلوم وي، لاسته راوړل شي.

مثال: د N_2O_5 د گاز د تجزیې چټکتیا په بېلابېلو تودوخو کې خپرل شوې ده او پایله یې په لاندې جدول کې لیکل شوې ده، د N_2O_5 مقدار په نوموړو تعاملونو کې لاسته راوړئ.

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

$t^{\circ}C$	$T(K)$	$\frac{1}{T}(K^{-1})$	$K(S^{-1})$	$\log K$
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	$2.95 \cdot 10^{-3}$	$4.87 \cdot 10^{-3}$	-2,31

په پورتنۍ جدول کې S ثانیه او K مطلقه تودوخه راښيي.

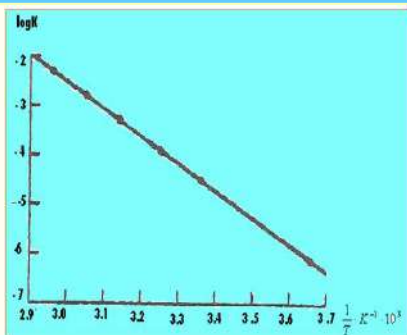
حل: په لومړي پړاو کې باید د مطلقې تودوخې معکوس او $\log K$ په بېلابېلو تودوخو کې لاسته راوړو، خودا پایلې په پورتنۍ جدول کې لیکل شوې دي.

د $\log K$ د بدلونونو گراف د $\frac{1}{T}$ سره سم په (3-7) شکل کې رسم شوي دي.

$$d \log K = \frac{E_a}{2.30 \cdot R}$$

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

$$\text{د خط میل} = \frac{\log \Delta K}{\Delta \frac{1}{t}} = -5.4 \cdot 10^3 \cdot k^{-1}$$



(3-7) شکل د N_2O_5 په تجزیې کې $\log K$ او د وخت د نسکور (معکوس) کمیت د اړیکو گراف ښیي

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

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

$$E_a = 103 \frac{\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}{\text{mol}}$$

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

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

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

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

$$E_a = \frac{2.30 \left(8.314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \right) \left\{ \frac{0.750 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}}{0.0234 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}} \right\}}{\left(\frac{1}{673} \text{ K}^{-1} - \frac{1}{773} \text{ K}^{-1} \right)}$$

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

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

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

الف- د ټکرونو شمېر باید زیات وي.

ب- د ذرو لوري باید ټاکلي وي.

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

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

$$K = ZfP$$

په دې فورمول کې K د چټکتیا ثابت، Z د ټکرونو شمېر، f د ټکر کوونکو ذرو کوډ والی او P مناسب لوری رانیږي.

الف- د ټکرونو شمېر (Z):

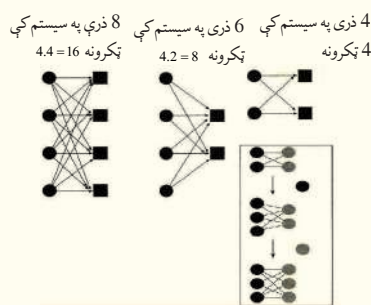
له دې فرضيې سره سم د تعامل چټکتيا د تعامل کوونکو ذرو ترمنځ د ټکرونو شمېر د حجم په فې واحد کې د وخت په پام کې نیولوسره پورې تړلې ده. باید تعامل کوونکې ذرې په خپل منځ کې د ډېرو ټکرونو لرونکې وي، چې د تعاملونو چټکتيا زیاتوالی ومومي. د غلظت په زیاتوالي سره د ذرو د ټکرونو شمېر هم زیاتېږي او د تعاملونو چټکتيا لوړېږي. د مالیکولونو د ټکر په پایله کې د انرژي راکړه ورکړه ترسره کېږي، نو یو مالیکول هغه وخت د انرژي د یوې خنډه څخه تیرېږي چې اړونده انرژي واخلي. څرنگه چې د (3 - 9) شکل په گراف کې لیدل کېږي، د تودوخې په زیاتوالي د مالیکولونو ترمنځ د انرژي ویش پراختیا مومي او ډېر زیات مالیکولونه څه ناڅه ضروري حرکي انرژي د انرژیکي خنډه د تیریدو لپاره لري؛ له دې کبله د تودوخې په زیاتوالي د کیمیاوي تعاملونو چټکتيا زیاتېږي. انرژي زیاتوالی د مالیکولونو ترمنځ د ټکرونو د زیاتوالي لامل گرځي او د تعامل چټکتيا هم زیاتوالی مومي. که چېرې د لومړیو تعامل کوونکو ذرو شمېر n او د دویمو تعامل کوونکو ذرو شمېر m سره مساوي وي، نو د ټکرونو شمېر به $m \cdot n = z$ وي.

مثال: د لومړني او دویمي تعامل کوونکو ذرو شمېر په یو سیستم کې د 2 او 4، 4 او 2 او 2 دی، د ټکرونو شمېر یې

محاسبه کړئ.

حل: څرنگه ($m \cdot n = z$) وي، نو:

په سیستم کې 4 ذرې، په سیستم کې 6 ذرې، په سیستم کې 8 ذرې

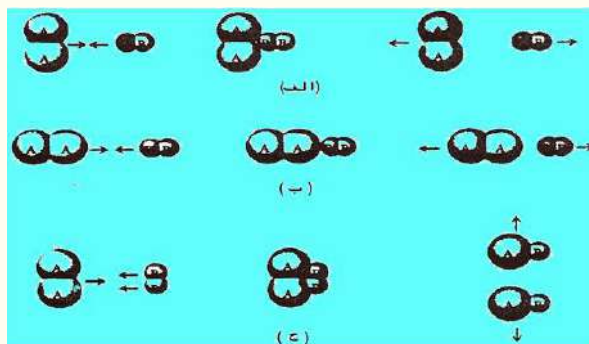


(3 - 8) شکل: په تعامل کوونکو موادو کې ټکرونه ښيي

ب- د ټکرونو په وخت کې د ذرو لوري

د یادولو وړ ده چې هر ټکر د کیمیاوي تعامل لامل نه گرځي، ټکرونه باید د فضا یې څرنگوالي له نظره اغېزناک وي، یعنې ټکرونه دې په مناسب لوري کې ترسره شي. د بېلگې په ډول: د هایډروجن (H_2) او ایوډین (I_2) په مخلوط کې په عادي تودوخه او فشار کې، هریو مالیکول د نورو مالیکولونو سره 10^{10} ټکرونه په هرې ثانيې کې ترسره کوي.

که چېرې د هایډروجن (H_2) او ایوډین (I_2) ترمنځ ټول ټکرونه د HI د جوړیدو لامل شي، تعامل به له یوې ثانيې څخه په لږ وخت کې ترسره شي، خو لیدل شوي دی چې د کوتې په تودوخه کې د هایډروجن (H_2) او ایوډین (I_2) ترمنځ تعامل ډېر ورو، ورو ترسره کېږي؛ ځکه ټول ټکرونه د تعامل لامل کېدای



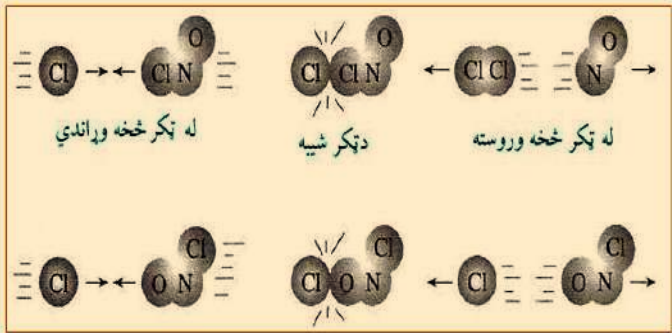
(3 - 9) شکل د هایډروجن او ایوډین د مالیکولونو ترمنځ د ټکرونو اغیزمن لوری دادی

- نه شي، خو له 10^{10} ټکرونو څخه يوازې يو يې د تعامل لامل گرځي، چې د اړونده لوري له بندښت څخه د تېرېدو لپاره مناسبه انرژي لري او د تعامل لازم شرايط ورته برابر دی.
- د تودوخې له هر $10^{\circ} C$ په زياتوالي سره د هايډروجن (H_2) او ايوډين (I_2) د تعامل چټکتيا زياتېږي. (3 - 9) شکل د (H_2) او (I_2) د ماليکولونو تر منځ د ټکرونو لازم لوري ښيي:
- الف- تعامل نه ترسره کېږي.
 - ب- تعامل نه ترسره کېږي.
 - ج- تعامل ترسره کېږي.



فعالیت

په $NOCl(g) + Cl \longrightarrow NO(g) + Cl_2(g)$ تعامل کې، ښايي د لاندې شکل سره سم دوه ټکرونه ترسره شي، تاسې د تعامل دند تر سره کېدلو او يا د کيمياوي تعاملونو تر سره کېدل په منطقي دليلونو باندې بيان کړئ.

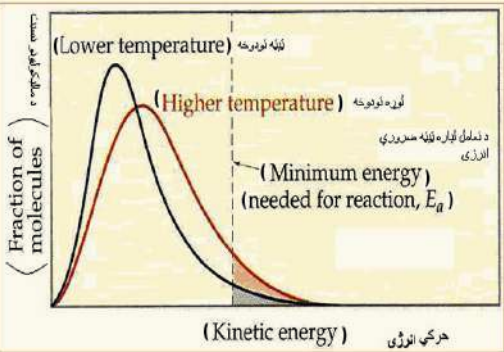


(3 - 10) شکل د ذرو ترمنځ لیکېدل او ټکرونه

ج- د ټکر په وخت کې د ذرو انرژي

سر بېره پر دې چې ټکرونه بايد ځانته ښه لوری غوره کړي، بايد کافي انرژي هم ولري، ترڅو تعامل ترسره شي، پر دې بنسټ د ټکرونو د فرضيې په مرسته د تودوخې او گرمۍ اغېزه د کيمياوي تعاملونو په چټکتيا باندې په لاندې ډول روښانه کېدای شي:

د تودوخې په زياتوالي، د ټکرونو زياتوالی، د تعامل کوونکو ذرو د حرکي انرژۍ زياتوالی هم زيات او د تعامل کوونکو ذرو شمېر له ټکرونو سره زياتېږي چې په داسې حال کې د تعامل چټکتيا هم په لوړه کچه وي.



(3 - 11) شکل د گازونو د نمونو لپاره په بېلابېلو تودوخو کې د حرکي انرژي وېش

په دې هکله د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا باندې د تودوخې د اغېزې تر سرلیک لاندې بشپړ معلومات لاسته راوړئ.

د ټکرونو د فرضیې 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، چې ساده وي او په ګازي 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 ذره ته د ګازونو په شان فکر وشي.

2 - د ټکرونو په نظریه کې تعامل کوونکې ذرې په ډله ییزه بڼه او په سختۍ سره په نظر کې نیول کېږي.
3 - د ټکر په نظریه کې د تعامل کوونکو ذرو یوازې لېږدونکې حرکت په نظر کې نیول شوی دی؛ خو د ذرو دایره یي او اهتزازي حرکت هم د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا کې رول لري.

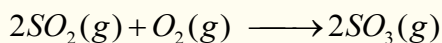
4 - د ذرو د ټکر د فرضیې په واسطه نشي کېدای چې د تعاملونو د فعاله کېدلو انرژي محاسبه شي؛ له دې کبله نورې نظریې منځ ته راغلې چې د هغوی له ډلې څخه د تېریدو د حالت نظریه ده.

3 - 9: کتلستونه

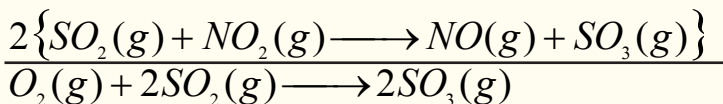
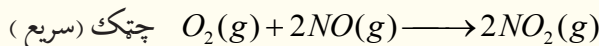
په کیمیاوي تعاملونو کې د کتلستونو شتون د تعاملونو د چټکتیا د زیاتوالي لامل کېږي. کتلستونه هغه مواد دي چې په تعاملونو کې برخه اخلي، تعاملونه چټک کوي؛ خو خپله نه مصرفیږي. په عمل کې کتلستونه د تعامل په یوه پړاو کې مصرفیږي او د تعامل په بل پړاو کې بېرته جوړېږي، د الکینونو د هایدروجنیشن په تعاملونو کې نیکل او یا پلاتین د کتلست په توګه په کار وړل شوي، دا عنصرونه تودوخه جذبوي او بېرته هغه د وړانګو په بڼه ازاده وي چې د دې وړانګو وتل د هایدروجن د مالیکولونو د اړیکو د پرې کېدو لامل کېږي او د رادیکال د تشکیلیدو لامل ګرځي، چې د راتلونکو تعاملونو لپاره زمینه برابروي. د (3 - 12) شکل ګرافونه د تعاملونو ترسره کېدل د کتلست په شتون او د کتلست له شتون نه پرته ښیي. څرنګه چې په دې شکلونو کې ښودل شوي دي، کتلستونه د فعال کېدو د انرژۍ د کمښت او د تعامل د چټکتیا لامل ګرځي چې د تعامل میخانیکیت بدلون نه مومي. (د تعامل ΔH انرژي د کتلست په شتون او نه شتون کې یو شان ده)

3 - 9 - 1: د کتلستونو ډولونه

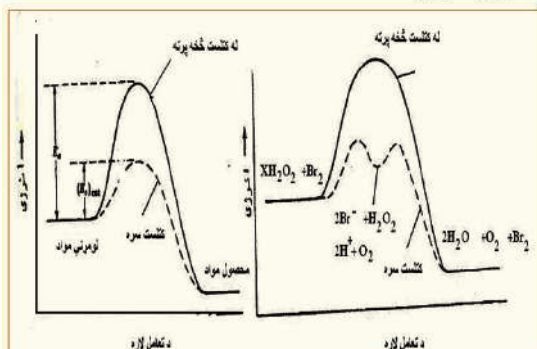
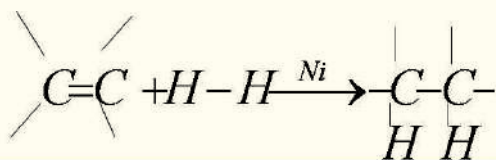
کتلستونه کېدای شي چې د متجانس او غیر متجانس په بڼه شتون ولري. متجانس کتلستونه د لومړنیو موادو سره د محلول په بڼه دي، د بېلګې په ډول:



پورتنی تعامل د کتلستونو په نشتوالي کې ورو ترسره کېږي، د درې مالیکولونو د شتون له کبله او یا د ډېرې لوړې انرژیکي خنډ د شتون له امله (E_a لوړه) پورتنی یو پړاویز تعامل ډېر ورو سرته رسېږي. مخلوط ته د NO د ګاز زیاتول د کتلست په توګه، د تعامل د جریانچټکتیا زیاتوي چې د NO رول په دې تعامل کې په لاندې ډول میخانیکیت سره سم دی:



غير متجانس کتلستونه څه ناڅه د جامدو موادو سطحې يا يو عنصر دې چې لومړني مواد کولای شي د هغو په سطحه کې په اسانۍ سره ترکیب شي، دا ډول کتلستونه لومړني مواد د خپلې سطحې له پاسه جذبوي او دوی په



(3 - 12) شکل د فعالولو انرژۍ کمښت د کتلستونو په شتون کې

دوو قوو د لومړنيو موادو جذب تر سره کوي چې دا قواوې له واندر والس قوه (فزيکي متقابل عمل) او له کيمياوي جذب (کيمياوي متقابل عمل) څخه عبارت دی، څرنگه چې مخکې وويل شول: د الکينونو هايډروجنيشن د نکل او نورو فلزونو په شتون کې ترسره کېږي. نکل هايډروجن د کيمياوي عمل پر بنسټ د تودوخې په واسطه په خپله سطحه کې جذبوي، هغه وړانگې چې د نیکل له گرمیدو څخه وروسته آزادېږي، دهايډروجن په ماليکولونو باندې لگيږي او د هايډروجن د اتومونو اړيکه د هغه په ماليکول کې او پرې کوي، چې په دې صورت کې د تعامل چټکتيا زياتېږي:

خپل ځان وازموی

روښانه يې کړئ چې له لاندې تعاملونو څخه په کوم يو کې هوموجن کتلست او په کوم يو کې هتروجن کتلست په کار ورل شوی دی.

الف: د پوتاشيم کلوريت تجزيه MnO_2 د کتلست په شتون کې، ب: د هايډروجن پراکسايډ تجزيه د اوسپنې (II) ايونونو په شتون کې، ج: د N_2O د گاز تجزيه د سرو زرو په سطحه کې.

تل انزایمونه لوی ماليکولونه دی، چې په بيولوژيکي عمليو کې د خاصو کيمياوي عمليو د چټکتيا لامل ګرځي. د انسانانو په وجود کې په زرګونو ډوله انزایمونه شتون لري.

د دريم څپرکي لنډيز



- د کيمياوي تعاملونو چټکتيا د لومړنيو موادو بدلون په محصولونو کې او د تعاملونو بېلابېل پړاونه ټاکي، يا په بل عبارت د تعاملونو چټکتيا، د يو تعامل ميخانيکيت او په محصولونو باندې د لومړنيو موادو بدلونونو د جريانمخه ټاکي.
- د تعاملونو په چټکتيا کې اغېزمن عوامل د لومړنيو موادو او محصولونو ماهيت، د لومړنيو موادو غلظت او د تعامل تودوخه ده، ځينې نور پارامترونه هم د موادو د تعاملونو په چټکتيا کې اغېزه لري چې د هغو بېلګه کېدای شي کتلستونه وړاندې شي.
- د گازونو تجربې د تعاملونو د چټکتيا د اندازه کولو يوه لاره هم د کروماتوگرافي لار ده، په دې لاره کې د نمونې د اخيستلو وروسته، نمونه په ډېره چټکتيا سره د کروماتوگرافي په دستگاه کې دننه کوي او د وخت د څو ثانيو په تېرېدو سره د مادې په ډول او د هغې په غلظت پوهېږي.
- بله لاره، له رنایي دستگاه څخه د گټې اخيستنه، لکه د فوټو الکټريکي او سپکټر پېژندنې له حجروي څخه عبارت ده. سر بيره پر دې نورې لارې هم شته چې د غلظت ټاکل د يو ميليونم برخې په حساب

- په يوه ثانيه کې تر سره کړي.
- د کيمياوي تعاملونو په چټکتيا باندې بېلابېل لاملونه اغېزه لري چې مهم يې له هغوی څخه دا لاندې لاملونه دي:
- د تعامل کوونکو موادو خواص
- د تعامل کوونکو موادو فزیکي حالتونه
- غلظت
- تودوخه
- کتلست
- د هر کيمياوي تعامل د سرته رسېدلو لپاره، اړتيا ده چې د تعامل کوونکو موادو ذرې يوه له بلې سره ټکر وکړي. دا فرضيه د تعامل کوونکو ذرو د ټکر پر بنسټ ولاړه ده، ټکرونه بايد درې ښيگڼې ولري:
- الف- د ټکرونو شمېر بايد زيات وي.
- ب- د ذرو لوری بايد ټاکلي وي.
- ج- د ټکر په وخت کې بايد د ذرو انرژي زياته وي.
- د ډېرو کيمياوي تعاملونو د تعامل چټکتيا د تودوخې په زياتوالي سره زياتېږي. د تودوخې اغېزه کېدای 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 يو پړاوه او څو پړاوه تعاملونو څخه عبارت دي.
- کتلستونه هغه مواد دي چې په کيمياوي تعاملونو کې برخه اخلي او تعاملونه چټک کوي، خو خپله په لگښت نه رسېږي. په عمل کې کتلستونه د تعاملونو په يوه پړاو کې په لگښت رسېږي او د تعامل په بل پړاو کې بېرته تشکيلېږي

د دريم څپرکي پوښتنې څلور ځوابه پوښتنې

- 1 - کيمياوي کينټيک د کيمياوي تعاملونو چټکتيا او د څيړنې لاندې نيسي.
- الف- ميخانيکيت ب- انرژي ج- تودوخه د- فشار
- 2 - د تعاملونو په چټکتيا باندې اغېزمن لامل عبارت دی له:
- الف- د لومړنيو موادو ماهيت ب- محصولات
- ج- د لومړنيو موادو غلظت او د تعامل تودوخه د- ټول ځوابونه
- 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 زياتوالي د تعامل د چټکتيا د لامل گرځي
- الف- لږ والی ب- مساوي والی ج- زياتوالی د- هيڅ يو
- 5 - د ذرو ټکرونه د لاندې کوم ښه والي لرونکي دي.
- الف- د ټکرونو شمېر بايد زيات وي ب- د ذرو لوری نيول بايد ټاکل شوي وي
- ج- د ذرو انرژي بايد د ټکر په وخت کې زياته وي د- ټول ځوابونه سم دي.

6 - هغه جریان چې تعامل د هغه لاندې سرته رسیږي..... تعامل په نوم یادېږي.

الف- چټکتیا ب- بدلون ج- میخانیکیت د- هیڅ یو

7 - کتلستونه د تعامل په یوه پړاو کې په لگښت رسیږي او د تعامل په بل پړاو کې.....

الف- مصرف کېږي ب- بېرته تشکیلېږي ج- له منځه ځي د- بدلون کوي

8 - متجانس کتلستونه د په شکل د لومړنیو موادو سره شتون لري.

الف- محلولونه ب- غیر متجانس مخلوط ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو

9 - د ذرو د ټکر نظریه د هغو موادو لپاره صدق کوي چې ساده وي او د په فاز کې شتون ولري.

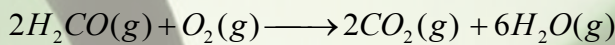
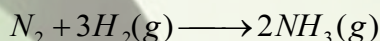
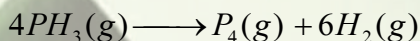
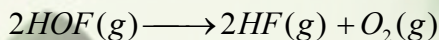
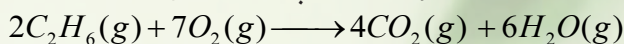
الف- جامد ب- مایع ج- مخلوط د- گازی

10 - د چټکتیا زیاتوالی د تودوخې له زیاتوالي سره اړیکې لري .

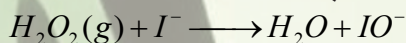
الف- دپارا بول منځني ب- لیک ج- الف او ب دواړه د- دایره

تشریحي پوښتنې

1 - د لومړنیو په ل موادو نسبتې چټکتیا او د محصولاتو جوړېدل د لاندې هر یو تعامل لپاره ولیکئ:



2 - د هایدروجن پراکساید د تعامل میخانیکیت د I^- د کتلست شتون کې په لاندې ډول دی.



د پورتنی تعامل د چټکتیا معادله ولیکئ.

3 - له دې پاملرنې سره چې د اوبو پراس یو بې ضرره محصول دی، د هایدروجن گاز د سفینو د سون موادو

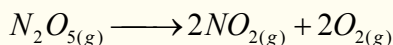
په توګه په فضا کې کارول کېږي، د $2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g)$ معادلې په پاملرو سره لاندې

پوښتنو ته ځواب ورکړئ:

الف- د $[H_2]$ او $[H_2O]$ او د وخت پر بنسټ چټکتیا یې ولیکئ.

ب- که چېرې $O_2(g)$ د لگښت چټکتیا $0.23 \frac{mol}{L \cdot s}$ وي: د H_2O تولید به څومره وي؟

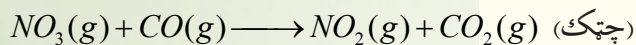
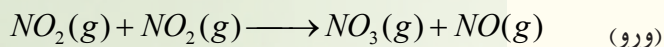
4 - د لاندې تعامل د فعال سازې انرژۍ محاسبه کړي.



5 - که د یو تعامل د تودوخې درجه له $300K$ څخه $310K$ ته بدلون وکړي د تعامل چټکتیا په ثابت ډول درې

ځلې زیاتېږي ، د تعامل د فعال کولو انرژي پیداکړي.

6 - د $NO_2(g) + CO(g) \longrightarrow NO(g) + CO_2(g)$ تعامل میخانیکیت په لاندې ډول دی:



7 - هغه تعامل چې د هغه د فعال کېدلو انرژي له $65 \times Kjoule \times mol^{-1}$ سره مساوي وي، په $25^\circ C$ کې به

د تعامل چټکتیا د $0^\circ C$ تودوخې په نسبت تر سره شي؟

8 - د تعامل (محصول $\longrightarrow ZA + B$) په غرض لاندې فکتورونه د B د زیاتې اندازې شامل محلول لپاره

په لاس راغلي دي:

70	60	50	40	30	20	10	0	T(s)
1.99	2.5	3.16	3.92	5.0	6.31	7.95	10	$[A] mol.L^{-1}$

د تعامل درجه د په A بنسټ لاسه راوړئ.

خلورم خپرکی

کیمیایي تعادل

(Chemical Equilibrium)



د تر سره شوو تجربو پایلو ښودلې ده چې ځنې کیمیایي تعاملونه د تعامل کوونکو برخو له بشپړ تعامل څخه مخکې په تپه درېږي او تعامل په بشپړه توګه نه ترسره کېږي، ولې؟ کیمیایي تعادل څه شی دی؟ کیمیایي تعادل یا په بل عبارت د کیمیایي تعامل جریان تعادل ته رسېدل څه مفهوم وړاندې کوي؟ څرنگه کولای شو وټاکو چې تعامل د تعادل په حالت کې شتون لري؟ څرنگه کولای شو چې په کیمیایي تعامل کې د تعامل له لوري په بدلون سره د تعادل حالت منځ ته راوړو؟ تعادلي تعاملونه دکومو ځانګړتیاوو لرونکې دي؟ په ژوندانه او صنعت کې د هغو دکارولو ځایونه کوم دي؟ ولې ځینې

تعاملونه د تودوخې د درجې په زیاتوالي مخالف لوري ته حرکت کړی؟ ولې ځنې تعاملونه د تودوخې درجې په زیاتوالي ښي لورته دوام پیدا کوي؟ د ګډایون اغېزه د تعادل په حالت باندې څه رنګه ده؟

پورتنۍ ټولې پوښتنې له کیمیایي تعادل سره اړیکې لري، پورتنیو پوښتنو ته کولای شئ چې د دې څپرکې د مطالبو په زده کړه کې چې د تعادل حالت او د هغه ځانګړتیاوې څرګنده وي ځوابونه ورکړئ.

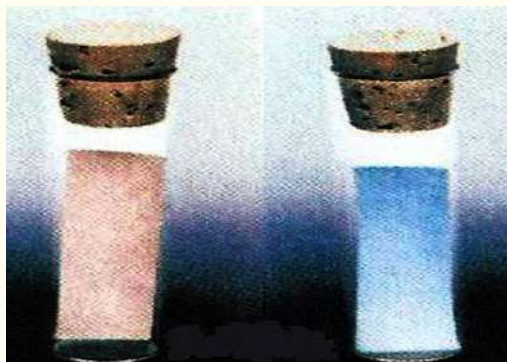


4 - 1: رجعي تعاملونه او د تعادل حالت

ډېر زيات تعاملونه چې په نړۍ کې ترسره کېږي، رجعي بېرته گرځيدونکي دي. په دې معنا چې د تعامل محصولات د يو ټاکلي وخت په تيريدلو بېرته په خپل منځ کې تعامل او په پايله کې لومړني توکي جوړ وي، د رجعي تعاملونو په پوهېدلو، کېدای شي چې د کيميايي تعادل په اړه معلومات لاس ته راوړو.

الف - د رجعي توب معنا

د هايډرېټي مالګو په اړه معلومات لرئ او پوهېږئ چې د دې مالګو په بلوري جوړښت کې د اوبو ټاکلي شمير ماليکولونه موجود دي، اوبو لرونکي کوبالت (II) کلورايد ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) چې 6 ماليکوله کرسټلي اوبه لري، په پام کې نيسو، دا مرکب چې رنګ يې د مخ رنګ ته ورته دی، د تودوخې په جريان کې د اوبو ماليکولونو له لاسه ورکولو سره د اوبو رنګ ځانته غوره کوي. که چېرې د اوبو رنګه مالګه په مرطوبه هوا کې کيښودل شي، د هغې په رنګ کې به څه بدلون وګورئ؟ ايا کوبالت (II) کلورايد څخه د 6 ماليکولو اوبو لرې کول رجعي تعامل (بېرته گرځيدونکی) دی؟



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

$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ له وچولو وروسته چې په دوه ټسټ تيوب کې شتون لري، ايا د ټسټ تيوب په خوله کې رطوبت ليدل کېږي؟

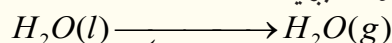
ب - د تعادل حالت

په فزيکي عمليو او کيميايي تعاملونو کې تعادل منځ ته راځي چې هر يوبې په بېلابېلو بڼو خپرو.

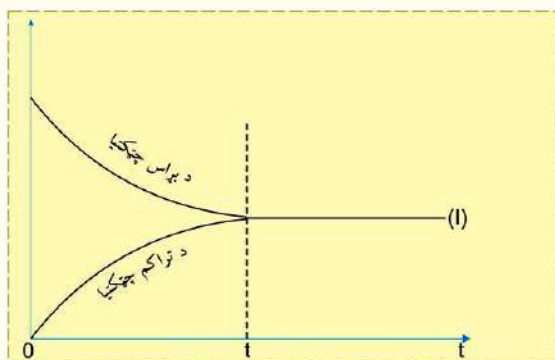
1 - فزيکي تعادل

څرنگه چې پوهېږئ د اوبو براس کېدل يوه فزيکي عمليه ده او اوبه د تودوخې په ټولو درجو کې له 0°C څخه پورته په براس تبديليږي. اوبه په يو سر پټي لوبښي کې سره له دې چې د براس عمليه په پرله پسې ډول دوام لري، نه وچېږي. له براس کېدو څخه وروسته لومړی د اوبو ماليکولونه د براس په ډول چې ګاز نومېږي،

د سرپټي لوبښي فضا کې پراختيا مومي او له يو ټاکلي وخت څخه وروسته يو له بل سره لګېږي او بېرته متراکم کېږي چې په مایع تبديليږي، پردې بنسټ په يو سر پټي لوبښي کې د براس او تراکم عمليه رجعي ده. رجعي عمليې د ($\rightleftharpoons$) په واسطه او غیر رجعي عمليې د ($\longrightarrow$) په واسطه ښودل کېږي:



د چټکتيا په لومړنيو پړاوونو کې د براس عمليه د اوبو له بېرته جوړېدو د چټکتيا په پرتله ډېره ده؛ خو د يو ټاکلي وخت څخه وروسته د

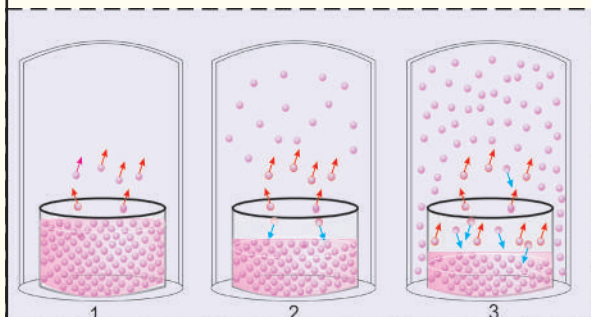


4 - 2 شکل د براس د عمليې د تراکم د چټکتيا سره مساوي کېدل او د ديناميکي تعادل رامنځ ته کېدل

اوبو د براس چټکتیا او د تراکم د عملیې چټکتیا یو له بل سره مساوي کېږي چې په دې وخت کې سیستم کې د تعادل حالت ځانته غوره کوي، او دغه حالت منځ ته راتلل د فزیکي تعادل په نوم یادېږي:

فکر وکړئ

لاندې شکلونه هغه پدیدې راښيي چې د یو مایع براس کېدل په یو سرپټي لوبښي کې ترسره شوي. لاندې شکلونو ته څیر شئ او پوښتنو ته ځواب ورکړئ:



(3 - 4) شکل د وخت په بېلابېلو شیبو کې د اوبو د براس او تراکم حالت

- 1 - په پیل کې به په کوم سرپټي شکل کې یوازې د براس عملیه ترسره شوي وي؟
- 2 - په کوم شکل کې د مایع کېدلو چټکتیا د براس د چټکتیا په پرتله ورو ده؟
- 3 - په کوم شکل کې د براس چټکتیا د تراکم د چټکتیا سره برابره ده؟
- 4 - آیا د براس چټکتیا د تراکم له چټکتیا سره د برابرولو لپاره د لوبښي سر پټول حتمي دي؟

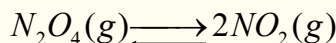
- 5 - په کوم شکل کې د اوبو د براس فشار ثابت او ټاکلې کچې ته رسیدلی دی؟

- 6 - آیا د اوبو د براس فشار ثابت پریښودل د براس او تراکم د دریدلو معنا لري؟

د تعادل په حالت کې د اوبو د براس کچه او د مایع اوبو کتله ثابته پاتې کېږي؛ خو د اوبو براس د بیا مایع جوړېدل د مایکروسکوپیک په حالت کې لا جریان مومي، داسې تعادل د ډینامیکي تعادل (Dynamic Equilibrium) په نوم یادېږي.

2 - کیمیاوي تعادل (Chemical Equilibrium)

که چېرې د N_2O_4 په یوه ټاکلې کچه چې یوه بې رنګه زهري گاز دی، په یو ښیښه یي سرپټي لوبښي کې ځای پر ځای شي، د لږ وخت په تیریدو سره به د لوبښي دننه محیط نصواري سور رنګه بڼه ځانته غوره کړي، نو دا رنګ د NO_2 گاز رنګ دی چې د لوبښي په دننه کې جوړ شوی دی، کله چې لږ څه د NO_2 گاز د N_2O_4 تجزیې له امله منځته راځي، په عین وخت کې رجعي تعامل د N_2O_4 د جوړېدو د محور په لور بېرته پیل کېږي:

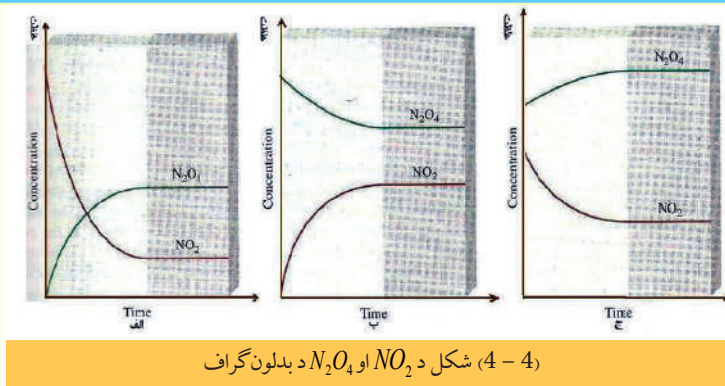


بی رنګه

نصواري

د وخت په تیریدو سره د رجعي تعاملونو چټکتیا دواړو لورو ته مساوي کېږي، په دې حالت ویل کېږي چې ډینامیکي تعادل منځ ته راغلی دی.

د تعادل په ټکي کې د تعامل کوونکو او د محصولو اجزاو کچه ثابته پاتې کېږي؛ پر دې بنسټ د مخلوط رنګ هم ثابت پاتې کېږي چې بدلون نه مومي.



الف - د $N_2O_4 - NO_2$ د غلظتونو د بدلون گراف

ب - له لومړنې حالت څخه د N_2O_4 بدلون ج- د NO_2 او د مخلوط بدلون له لومړنې حالت څخه.

د کیمیاوي تعادل مهمې ځانگړتیاوې

- 1 - د لیدلو وړ ، عیني او معتبر شواهد د تعادل د حالت ترسره کېدلو په هکله نه لیدل کېږي.
- 2 - دا حالت په خپل سر د بدلونونو له امله منځته راځي.
- 3 - رجعي تعاملونه په پرله پسې توگه ترسره کېږي.
- 4 - د رجعي تعاملونو ترمنځ ډینامیکي توازن رابښي.

4-2 د کتلې د اغیزې قانون او تعادل

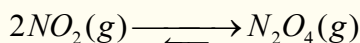
د سکندینیا د هیواد ساینس پوهانو هریو گولد برگ (Guldberg) او واگ (Waage) یوه عمومي قاعده په رجعي تعاملونو کې د غلظت او د تعادل د حالت ځای پر ځای کېدلو لپاره رامنځ ته کړه، رامنځ ته شوې قاعده د کتلې د اغیزې د قانون او یا د تعادل د قانون په نوم یادېږي، چې وایي: «د تعامل کوونکو له اجزاو څخه د یوه چټکتیا په مستقیم ډول د هغه د فعاله کتلې سره برابره ده او د یوه کیمیاوي تعامل چټکتیا مستقیماً د تعامل کوونکو اجزاو د کتلو د ضرب له حاصل سره برابره ده»

د فعالې کتلې د اصطلاح موخه له غلظت پر mol/dm^3 (یا mol/L) څخه عبارت ده د بېلگې په ډول: 4g گرامه هایډروجن فعاله کتله $2molH_2/L$ کېږي چې دا غلظت په [قوس باندې ښودل کېږي:

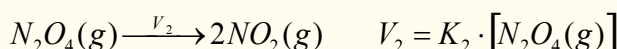
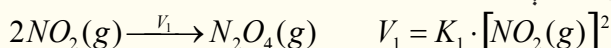
$[H_2] =$ غلظت او د H_2 فعاله کتله

د تعادل ثابت

په دریم څپرکي کې مو د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په اړه معلومات تر لاسه کړل، چې د هغوی پر بنسټ کولای شئ د یو تعادلي تعامل د تعادل ثابت لاسته راوړئ. د دې غوښتنې لپاره لاندې تعامل په پام کې ونیسئ:



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



په پورتنیو معادلو کې K_1 او K_2 په وار سره د پورتنیو رجعي تعاملونو د تگ او راتگ د چټکتیا ثابتونه دي.

خرنگه چې د تعادل پر مهال د تگ او راتگ چټکتيا په يو وخت کې سره مساوي کېږي؛ نو ليکلای شو چې:

$$V_1 = V_2$$

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

پورتنی معادله کېدای شي چې په لاندې ډول وليکل شي :

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

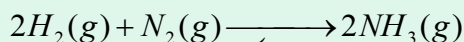
خرنگه چې په ټاکلې تودوخه کې K_1 او K_2 ثابت دي او د رياضيکي قانون له کبله د دوو ثابتو د تقسيم حاصل مساوي په دريم ثابت دی چې د تعادل له ثابت څخه عبارت دی، نو $\frac{K_1}{K_2} = K$ کېږي، پر دې بنسټ ليکلی شو چې :

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

په تعاملونو کې چې يو او يا څو تعامل کوونکي مواد په بشپړه توگه په لگښت ورسېږي، په عمومي ډول د تعامل د تعادل د ثابت قيمت لوړ وي، نوموړی تعامل تر پايه پر مخ ځي، که چېرې د تعامل د تعادل ثابت ډېر کوچنی وي؛ نو تعامل په عادي تودوخه کې نه ترسره کېږي ؛ د بېلگې په ډول : د چوڼې ډبره ($CaCO_3$) د تودوخې په $25^\circ C$ کې نه تجزيه کېږي .

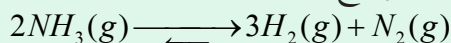
فکر وکړي

د امونيا د جوړېدلو د تعامل ثابت $K = 3.6 \cdot 10^8 \cdot mol^{-1} \cdot L^2$ دی:



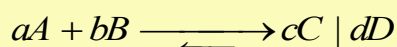
الف - د دغه تعامل د تعادل ثابته معادله وليکئ

ب - کومې اړيکې د پورتنی او لاندینی تعامل د تعادل د ثابت تر منځ شته؟



ج - د امونيا د تجزيې تعامل د تعادل د ثابت کچه وليکئ .

ضروري معلومات: که چېرې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصولو غلظت د تعادل د ثابت په فورمول کې ځای پر ځای کړی شي، لاسته راغلی کمیت د باندنی برخې په نوم یادېږي. لاندینی عمومي معادله په نظر کې نیسو:

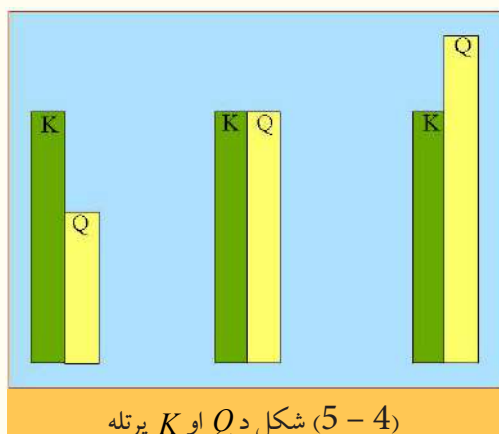


$$Q = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

د Q او K له پرتلې څخه لاسته راځي چې د تعامل باندنې برخه د باندنې بڼې له نظره د تعادل د ثابت په شان ده، په دې توپیر چې اړینه نه ده ترڅو د تعامل په باندنې برخه کې تعادلي غلظتونه ځای پر ځای شي، که چېرې تعادلي غلظتونه د تعامل د ویستلو لاسته راغلې برخه فورمول کې کېښودل شي، د Q او K له اندازې سره مساوي کېږي. که چېرې $N_2(g)$ او $H_2(g)$ مولري غلظتونه د تعادل د ثابت په فورمول کې ځای پر ځای کړو نو $0.5 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$ کمیت لاسته راځي:

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

د $2NH_3(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + N_2(g)$ تعامل د تعادل ثابت د تودوخې په 500°C کې $0.27 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$ دی؛ نو په دې اساس د خارج قسمت برخې $\frac{[NH_3(g)]^2}{[N_2(g)][H_2]^3}$ له 0.5 څخه 0.27 ته بدلون موندلی دی چې سیستم تعادل ته ورسېږي، دا بدلونونه هغه وخت لیدل کېږي چې $[NH_3]$ لږ شي او $[N_2]$ او $[H_2]$ زیات شي؛



له دې کبله NH_3 تجزیه او د هایدروجن او نایتروجن د گاز د تولید تعادل منځ ته راځي.

د تعاملو وتونکې برخه د تعامل د جریان لوری معیار ټاکنه ده. کله چې د تعامل د موادو په مخلوط کې یوازې تعامل کوونکي مواد وي، په معادله کې د وتونکې برخې صورت صفر دی او د تعامل له 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 له K څخه کوچنی وي، نو تعادل هغه وخت منځ ته راځي چې د تګ تعامل د بېرته راتګ د تعامل څخه زیات وي؛ نو په پای کې $Q = K$ کېږي.

د تعادل له ثابت فورمول څخه هغه وخت ګټه اخیستلی 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 توګه: د تودوخې په 25°C کې د اکسیجن او هایدروجن د گاز له تعامل څخه د اوبو د K کچه ډېره لوړه ده؛ خو د تعامل د فعالیتو انرژي ډېره زیاته ده او د تعامل چټکتیا ډېره لږه ده، چې هیڅکله به د تودوخې په دې درجه کې تعادل ته ونه رسېږي. که چېرې کتلست او د برېښنا پراس هم شتون ولري، چاودیدونکی تعامل به ترسره شي.

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

پوه شوو چې د تعادل د منځ ته راتلو په جریان کې د یو رجعي تعامل د تګ او راتګ چټکتیا یو له بل سره برابريږي چې د تعامل کوونکو او محصولو موادو غلظت په تعامل کې ثابت پاتې کېږي. دا غلظت ثابت او د چټکتیا برابروالی تر هغه وخته په خپل ځای پاتې کېږي چې کوم عامل تعادل ګډوډ نه کړي. اغیزمن عوامل د غلظت بدلون، فشار، د تودوخې درجه او کتلست دي چې د تعادل د ګډوډېدو لامل ګرځي.

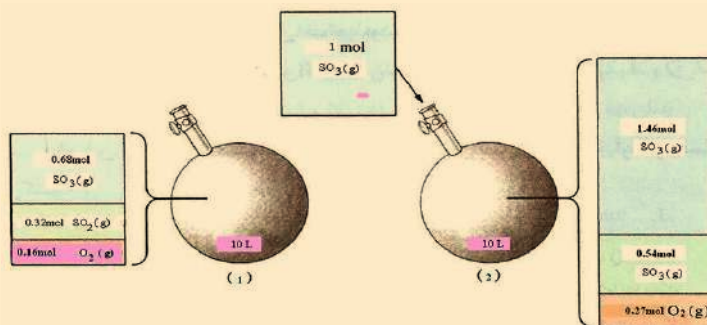


فعالیت

په یو ثابت حجم لرونکي لوبڼي کې چې حجم یې $10L$ دی او د تو دوخې درجه یې $727^{\circ}C$ ده، لاندې تعادل سمون موندلی دی:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) \quad , \quad K = 2.8 \cdot 10^2 \text{ mol.L}^{-1}$$

په بشپړې پاملرنې سره شکل ته وگورئ .



(4 - 6) شکل د گازونو شتون په بالونونو کې

د پورتنی شکل له هر اړخیزې خپرې څخه وروسته، لاندې پوښتنو ته ځواب ورکړئ:

الف - لاندې جدول بشپړ کړئ:

$[SO_2(g)]$	$[O_2(g)]$	$[SO_3(g)]$	
			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 د غلظت زیاتوالی له هغه کمیت څخه چې هیله کېږي، لږ دی؟ له دې موضوع څخه څه پایله اخیستل کېږي؟

د - که چیرې $SO_3(g)$ زیات شي، تعادل به کوم لور ته ځای پر ځای شي؟ آیا د تعادل نوي ځای پر ځای کېدل د تعادل په ثابت اغېزه اچوي؟

ه - د تگ او را تگ د تعاملونو چټکتیا به د $SO_3(g)$ د گاز په زیاتولو څه بدلون وکړي؟ د نوي تعادل ځای پر ځای کېدلو وروسته به د تگ او را تگ د تعاملونو چټکتیا څه ډول وي؟

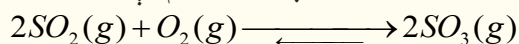
و - د $SO_3(g)$ د گاز د زیاتولو له امله به د تعامل د وېش د لاسته راغلې برخه به څه بدلون وکړي؟ د دې بدلون په پام کې نیولو سره د نوي تعادل ځای پر ځای کېدلو لوری وټاکئ.

څرنګه چې لیدل کېږي، تعادل د غلظت د بدلون په مقابل کې له خپل ځان څخه عکس العمل ښيي، نو که کوم عامل د یو سیستم د تعادلي حالت د ګډوډېدو لامل شي، سیستم په هغه لوري ځای پر ځای کېږي چې

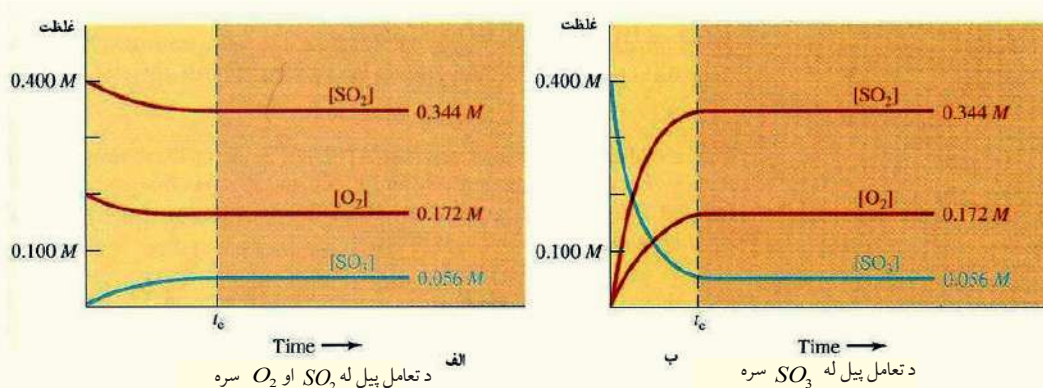
د مزاحم له عمل سره مقابله وکولی شي او د هغه اغېزه لرې او يا ټيټوي ، په دې ترتيب په ياد شوي سيستم کې يو نوی تعادل منځ ته راځي.

دا څرگندونه د لومړي ځل لپاره فرانسوي کيميا پوه لي شاتليه ورکړې ده، چې نن ورځ د لي شاتليه د اصل په نوم يادېږي . په تعادل باندې اغيزمن عوامل په لاندې ډول دي:

1 - د غلظت د بدلونونو اغېزه : د پورتنۍ فعاليت پر بنسټ ، دا لاندې تعامل په پام کې نيسو:



که چېرې د $SO_2(g)$ لږ څه په مخلوط کې د تعادل په حالت کې ورزيات شي، تعادل گډوډ کېږي، ځکه د $SO_2(g)$ او يا $O_2(g)$ په زياتولو سره د تعادل کونکو د اجزاو غلظت زيات او تعامل د تعامل کونکو د اجزاو د غلظت د لږ والي په لور پرمخ ځي، داسې چې تعامل د محصولاتو د توليد په لور جريان مومي؛ نو نوی تعادل منځ ته راځي.



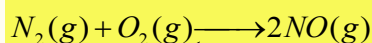
(4-7) شکل د تعادل په مخکيني حالت باندې د SO_2 د زياتوالي اغېزه او د نوی تعادل حالت را منځ ته کېدل ښيي.

که د $SO_3(g)$ د گاز لږه کچه تعامل لوری د تعامل کونکو لورو ته د سمت (لور) ته بدلون وکړي، په پایله کې د تعادل نوی حالت منځ ته راځي

مثال: د NO, O_2, N_2 گازونو مخلوط په يو ليتره لوبښي کې د تودوخې په ثابته درجه کې د لاندې غلظتونو سره د تعادل په حالت کې شته.

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

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



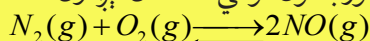
د NO مقدار به څومره وي؟

حل: لومړي سرکې د K_C قيمت په تعادل باندې د اعيزمنو شرايطو لاندې محاسبه کېږي، څرنگه چې د تعامل د لوبښي حجم يولتر (1L) دی، نو مولاري غلظت مساوي دی په:

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

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

دلي شاتليه له اصل څخه په پيروي ، کله چې $3mol$ آکسيجن د تعامل په لوبښي کې زيات شي، تعادل د تعامل کوونکي د غلظت په لږوالي د محصولاتو د جوړېدو په لور بدلون مومي، د تعادل لېږدول د محصول په لور:



لومړني تعادل: $4mol$ $1mol$ $4mol$

اثر اچونکي: — $+3mol$ —

بدلون: $-x$ $-x$ $+2x$

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

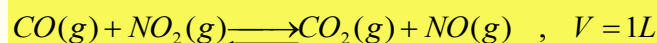
$$K_C = \frac{(4+2x)^2}{(4-x) \cdot (4-x)}$$

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

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

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

مثال: لاندې کيميايي معادله په پام کې ونيسئ:

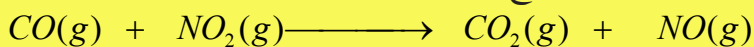


په پورتنی تعامل کې د تعادل په حالت کې د $0.6mol NO$ او $0.6mol CO_2$ ، $0.4mol NO_2$ ، $0.3mol CO$ د کچه په مخلوط کې ټاکل شوې ده، د NO د گاز څو موله په مخلوط کې بايد ورزيات شي چې د NO_2 د مولونو شمير په نوي تعادل کې $0.5mol$ ته لوړ شي؟

حل: د تعادل د K_C قيمت د ورکړ شوو غلظتونو په پام کې نيولو 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 په پرتله په لومړني تعادل کې زيات دی، نو له دې کبله تعامل د تعامل کوونکو موادو په لور مخ ته تللی دی:



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

اثر اچونکي: — — — $+x$

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

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

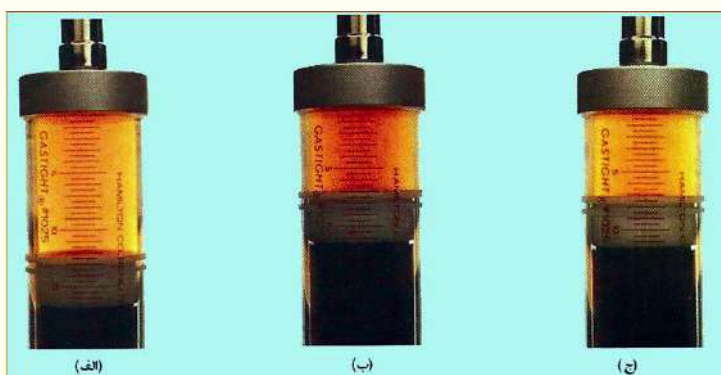
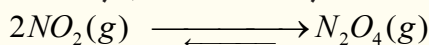
$$K_C = \frac{[CO_2][NO]}{[CO][NO_2]} \Rightarrow 3 = \frac{0.5 \cdot (0.5+x)}{0.4 \cdot 0.5}$$

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

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

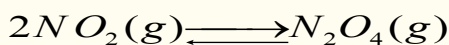
2 - د فشار اغېزه يا د حجم بدلون: د یو گازي سیستم په حجم کې د وارد شوی بدلون چې د تعامل کوونکي اجزا او د تعامل د محصول اجزا گاز وي، د هغوی د غلظت د بدلون لامل ګرځي. که چېرې په یو گازي سیستم باندې فشار واچول شي، د هغه حجم کوچنی او تعامل هغه لور ته پرمخ ځي، چې د گاز د مولونو ضریبونه د کیمیاوي معادلې په هغه لور کې لږ شوي وي؛ نو دلته دلي شاتلیه د اصل سره سم د فشار اغېزه لږ او د گاز حجم زیاتېږي.

که چېرې په یو سیستم کې د اغیزناک فشار کچه لږه شي، تعامل په هغه لور خپل لوري ته جریان او بدلون ورکوي کوم چې د گاز د مولونو ضریبونه د کیمیاوي معادلې په هماغه لور کې زیات وي. د فشار په اغېزه د حجم کوچني کېدل د NO_2 او N_2O_4 په مخلوط کې چې د تعادل په حالت کې شتون لري، په پام کې ونیسئ:



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

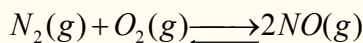
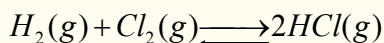
د پورتنیو وړاندې شوو څرګندونو په پام کې نیولو سره، کله چې د سیستم حجم کموالی ومومي، یعنې فشار پرې اغېزه وکړي، تعادل د N_2O_4 د جوړېدو په لور جریان مومي. څرنگه چې په پورتنی توښه شوې معادلې کې لیدل کېږي، د محصول ضریب کوچنی دی:



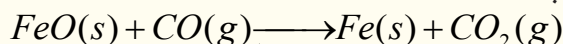
نصوري

بیرنگه

که چېرې د سیستم حجم زیات شي، تعادل د NO_2 لور ته بدلون مومي، په گازي تعادلي تعاملونو کې چې د تعامل کوونکو او د محصولونو د ضریبونو مجموعه د معادلې په دواړو خواوو کې یو له بل سره مساوي ده، د حجم بدلون د هغه د مولونو د شمیر د ګډوډیدو لامل نه ګرځي، د بېلګې په توګه:



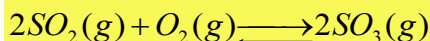
په غیر متجانسو تعادلي تعاملونو کې د حجم بدلون د محاسبو او د معادلې په دواړو خواوو د ګډون کوونکو گازونو د مولونو د شمېر د پرتلې له لارې ترسره کېږي:



پورتنی تعادلي تعامل د حجم د بدلون په واسطه نه اغیزمن کېږي، ځکه د گازونو د مولونو شمېر د معادلې په دواړو خواوو کې یو له 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 د بدلون لامل ګرځي او

په مخکیني تعادلې حالت باندې اغېزه اچوي. هغه سیستمونه چې یوازې د مایعاتو او یا له جامداتو څخه جوړ شوي وي، د فشار په اغیزې باندې د هغوی د حجم بدلونونه نه لیدل کېږي؛ ځکه د حجم بدلون ډېر کوچنی وي.

مثال: لاندې تعادلې کیمیايي معادله په پام کې ونیسئ:

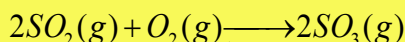


په پورتنۍ کازي سیستم کې چې د تعادل په حالت کې دی، د $0.2mol SO_2$ ، $0.1mol O_2$ او $0.2mol SO_3$ په یولیتره لوښي کې اچول شويدي. کله چې د پورتنۍ وګاز لرونکې لوښي حجم په ثابته تودوخه کې زیات او نوی تعادل منځ ته راشي، نو $0.3mol$ د SO_2 ګاز د تعامل په لوښي کې لیدل کېږي، د لوښي نوی حجم به څو لیتره وي؟

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

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

په ثابته تودوخه کې د حجم لوړیدل په دی معنا دي، چې فشار لږ شوی دی او معادله هغه لور ته جریان لري کوم چې د ګازونو لوی ضریب یې لري، په دې لاره تعامل د تعامل کوونکو د اجزاو په لور ترسره کېږي:



په لومړني تعادل کې د مولونو شمیر: $0.2mol$ $0.1mol$ $0.2mol$

د مولونو توپیر: $+0.1mol$ $+0.05mol$ $-1mol$

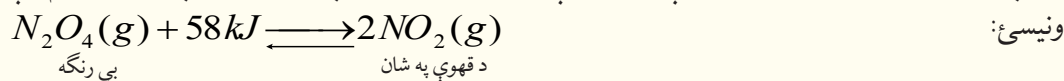
په دویمي تعادل کې د مولونو شمیر: $0.3mol$ $0.15mol$ $0.1mol$

نو د لوښي نوی حجم مساوي دی پر:

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

$$V_2 = 13.5L$$

3 - د تودوخې درجې اغېزه: د دې لپاره چې د تودوخې د درجې د بدلونونو په اغېزه په یو سیستم باندې په ښه ډول وپوهېږو، اړتیا ده چې د تودوخې اغېزه په تعامل باندې وپېژنو، لاندې تعامل په پام کې

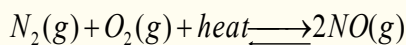


څرنگه چې لیدل کېږي تعامل یو انډوټرمیک (Endothermic) تعامل او د هغه معکوس تعامل یو اکزوټرمیک (Exothermic) تعامل دی، دلي شاتلیه د اصل په بنسټ، که چېرې د سیستم د تودوخې درجه بدلون ومومي، تعادل هغه لور ته بدلېږي، چې د بدلون ورکونکو فکتورونو اغېزه کمه کړي.

که چېرې د سیستم د تودوخې درجه لوړه شي، دلي شاتلیه د اصل سره سم، د تودوخې د درجې د کموالي لپاره په سیستم باندې حاکم تعادل ښي لوري او (د تعامل محصولات) بدلون مومي. که چېرې د تعامل اجزاوې سرې کړای شي، تعادل کین لوري ته (تعامل کوونکي اجزا) بدلون مومي او د

تودوخي درجه هم په همدې لور زياتېږي:

که چېرې د سيستم د تودوخي درجه ټيټه شي، تعادل د N_2O_4 د جوړېدو په پيل کې ګډوډ کېږي. که چېرې د سيستم د تودوخي درجه لوړه کړای شي، د N_2O_4 د جوړېدو پربنسټ تعادل بيا ګډوډ کېږي:



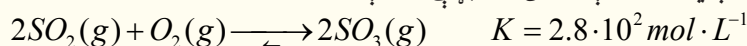
نصوار رنگه بې رنگه

خرنگه چې ليدل کېږي د تودوخي په ورکولو يا د تودوخي د درجې په زياتوالي تعادل ښي لورته او د تودوخي د درجې په لږ والي؛ يعنې د تعامل د محيط سوړ والي سره تعادل کين لوري ته بدلون مومي.

4- د کتلستونو اغېزه

په تيرو لوستونوکې پوه شوي چې کتلستونه

د فعاله کوونکې انرژۍ د کموالي لامل ګرځي او کيميايي تعاملونو ته چټکتيا وربښي. په رښتيا چې د مستقيم تعامل فعاله کوونکو انرژۍ (د تعامل کوونکو موادو بدلون د تعامل په محصولاتو باندې) او بېرته ګرځيدونکي تعامل (د تعامل د محصول بدلون په لومړنيو موادو) يوشان ټيټوي. په دې بنسټ د تعادل وخت لنډېږي، خو د تعادل ثابت ته کوم بدلون نه ورپېښېږي، دا لاندې تعامل د څېړنې لاندې نيسو:



په $727^\circ C$ تودوخه کې د SO_2 , O_2 , SO_3 ګازونو د تعادلي غلظت د کتلستونو په شتون او نا شتون کې ښايي يوشان وي؛ خو سره له دې هم د کتلست په شتون کې تعادل په چټکتيا سره ترسره کېږي.

4-4: ايوني تعادل (Ionic Equilibria)

زيات تيزابونه، قلوي او مالګې په اوبلن محيط کې تعامل کوي، دا مرکبونه په اوبلن محيط کې په ايونونو جلا کېږي، چې د هغوی تر منځ کيميايي مخامخ عمل د داسې تعاملونو لامل ګرځي کوم چې دا تعاملونه تل رجعي وي او د تعادل حالت په دې ډول تعاملونو کې په ډېره چټکتيا ترسره کېږي؛ خو بايد پوه شو چې ايوني تعادل د کيميايي تعادلونو له عامې قاعدې څخه پيروي کوي.

د ايوني تعادل ښودنه نه يوازې په تحليلي کيميا کې خو په ډېرو نورو ساحو، لکه: ايوني تعويض په رزينونو يا صمغ (resins)، جيلونو، (gels) بيولوژيکي عمليې، د بدن په ميعاتو کې، د خاورې د تيزابيت او قلويت بدلونونه او داسې نورو کې د تطبيق وړ دي.

د اوبو د ايونونو منځ ته راتلل

په اوبلنو محلولونو کې د تيزاب- او القليو په تعاملونو کې مولوسټل، چې مهم کميت د هايډروجن د ايون له غلظت څخه عبارت دی او H^+ او H_3O^+ په بڼه وړاندې کېږي. د هغوی د ماليکولونو تر منځ د ايونايژشن د معادلې د تعادل ثابت په لاندې ډول دی:

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

دا دواړه معادلې يوه له بلې سره سمون لري، ځکه H^+ او H_3O^+ په محلولونو کې يو شان مفهوم لري. يو ليتر خالصې اوبه له 55.5 mol/L سره سمون لري. دا چې اوبه په ډېره لږه کچه ايونايښن کېږي او د اوبو غلظت څه نا څه ثابت پاتې وي، پردې بنسټ د دوو ثابتو ضرب حاصل له دريم ثابت سره مساوي دی، نو:

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

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

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

د تودوخې په 25°C درجو کې يو ليتر اوبه (55.5 mol/L) آيونايښن 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 H^+ (H_3O^+) يا OH^- له يو ليتر اوبو څخه لاس ته راوړئ؛ ښايي 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°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 $[H^+] = [OH^-]$ وي، نوموړی محلول خنثی دی؛ نو کله چې $[H^+] > [OH^-]$ وي، محلول تيزابي او که چېرې $[H^+] < [OH^-]$ وي القلي محلول.

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

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

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

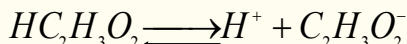
$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8} \text{ M}$$

د ايونايښن ثابت: د کتلې د عمل قانون نه يوازې په ماليکولي تعاملونو، بلکې په ايوني تعاملونو کې هم د تطبيق وړ دی، څرنگه چې د تعادل د ثابت افاده په ايوني تعادل کې د ايونايښن (Ionization constant)

د ثابتېه نوم يا دېرې، نو له دې امله د تيزابو د ايونايژيشن ثابت په K_a او د القليو ثابت په K_b ښودل کېږي. د سرکې تيزاب ايونايژيشن چې يو کمزوری الکتروليت دی، په پام کې نيسو:



يا د H^+ هايډريشن څخه پرته:



پر دې 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 شوې ده، په کار وړل کېږي. د K_a د قيمت ټيټوالی دا مطلب ثبوتوي چې د H^+ او $C_2H_3O_2^-$ د آيونونو غلظت د اسيتيک اسيد د نه ټوټه شوو ماليکولونو د غلظت، د دې تيزاب په اړونده اوبلن محلول کې لږ دی، نو د يو مرکب د آيونايژيشن کچه او د تفکيک مقياس يې (*Dissociation*) د هغوی اړونده ايونونه ښيي، د K_a د قيمت کچه د يو ډول تيزابونه د تيزابي قوت او K_b د يو القلي د قوت رانښيي. کله چې د ايونونو غلظت او د ناتفکيک شوو ماليکولونو غلظت معلوم وي، K_a او K_b محاسبه کېدای شي.

مثال: د $0.1M, CH_3COOH$ محلول په $25^\circ C$ درجو کې 1.34% په شاوخوا کې ټوټه کېږي، د ايونايژيشن د ثابت قيمت يې لاسته راوړئ.

حل: څرنگه چې د يو ماليکول اسيتيک اسيد د تفکيک څخه د H^+ يو آيون او $C_2H_3O_2^-$ هم يو آيون توليديږي، پر دې بنسټ په محلول کې د ايونونو غلظت د تفکيک د سلنې په پام کې نېولو سره په لاندې ډول دی:

$$[H] = C \cdot \alpha$$

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

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

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

په پورتنۍ معادله کې د دې قيمتونو په اېښودلو سره د (K_a) قيمت داسې ټاکل او محاسبه کېږي:

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

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

(4 - 1) جدول د ځينو ضعيفو تيزابو د پوټه کېدو د ثابت قيمت

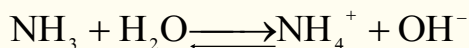
تيزاب	فارمول	K_a
اسيتيک اسيد	$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$	$1.8 \cdot 10^{-5}$
بنزويک اسيد،	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH}$	$6.4 \cdot 10^{-5}$
کاربونیک اسيد	$\text{H}_2\text{CO}_3, K_1$	$4.3 \cdot 10^{-7}$
کاربونیک آيون	HCO_3^-, K_2	$5.6 \cdot 10^{-11}$
فارمیک اسيد	HCOOH	$1.6 \cdot 10^{-4}$
آيودیک اسيد	HIO_3	$1.9 \cdot 10^{-1}$
فاسفوریک اسيد	$\text{H}_3\text{PO}_4, K_1$	$7.5 \cdot 10^{-3}$
فاسفوریک آيون	$\text{H}_2\text{PO}_4^-, K_2$	$6.8 \cdot 10^{-8}$
فاسفوریک آيون	HPO_4^{2-}, K_3	$1 \cdot 10^{-12}$
تراي کلورواسيتيک اسيد	$\text{HC}_2\text{Cl}_3\text{O}_2$	$2 \cdot 10^{-1}$

هرڅومره چې د K_a قيمت لوړ وي په هماغه کچه اړوند تيزاب قوي دي. څرنگه چې په پورتنی جدول کې ليدل کېږي، تراي کلورو اسيتيک اسيد قوي او مونو هايډرو فاسفوریک اسيد ډېر ضعيف تيزاب بلل کېږي. د القليو آيونايزېشن او د هغوی د تعادل ثابت هم د تيزابونو او د هغوی د تعادل ثابت غونډي دی او له عینې قاعدې څخه پيروي کوي. طبيعي ده، هرڅومره چې د القليو آيونايزېشن ثابت او لوړ وي، په هماغه کچه القلي غښتلي وي. دڅو ضعيفو القليو د آيونايزېشن ثابت قيمتونه په (4 - 2) جدول کې ليکل شوي دي.

(4 - 2) شکل د څو کمزورو القليو د انفکاک ثابت

القلي	فارمول	(K_b)
امونيا	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$1.8 \cdot 10^{-5}$
انيلين	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$4.6 \cdot 10^{-10}$
هايډرازين	$\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$	$9.8 \cdot 10^{-7}$
ميټايل امين	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$5 \cdot 10^{-4}$

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



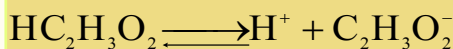
څرنگه چې اوبه یو ډېر کمزوری الکترولیت دی، په ډېره لږه کچه ټوټه کېږي، پردې بنسټ د اوبو غلظت څخه $[\text{H}_2\text{O}]$ د هغو د تعادل په ثابت کې ترې صرف نظر کوي او هغه یې د K_b قیمت سره یو ځای کړی دی، نورې نایتروجن لرونکې القلي ګانې هم په ورته ډول په پام کې نیول کېږي. د پورتنۍ کیمیايي تعامل K_b داسې ښودل کېږي:

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

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

حل: د پورتنۍ پوښتنې د حل لپاره، یعنې د هایدروجن د ایون د غلظت د پیدا کولو لپاره، اړینه ده ترڅو پنځه پړاو په پام کې ونیسو:

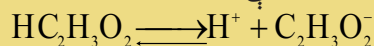
1 - د اسیتیک اسید د ټوټه کېدو د تعادلي معادلې لیکل:



2 - د K_a د ښودونکې اړیکې ښودل.

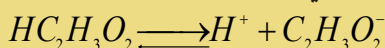
$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-]}{[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2]} = 1.8 \times 10^{-5}$$

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



0.1M لومړی غلظت مخکې له ټوټه کېدو څخه

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



مخکې د ټوټه کېدو غلظت 0.1M : $\begin{matrix} O & O \\ 0.1\text{M} & \end{matrix}$

د تعادل په حالت کې غلظت $\begin{matrix} x & x & x \\ 0.1 - x & \end{matrix}$:

که چېرې د اسیتیک اسید د تفکیک شوو ایونونو او نا تفکیک شوو آیونونو د غلظت قیمتونه په $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-]}{[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2]}$ کې معامله کړو، د x قیمت (د تعادل په حالت کې د تفکیک شوو ایونو غلظت) د تعادل په حالت کې لاسته راځي:

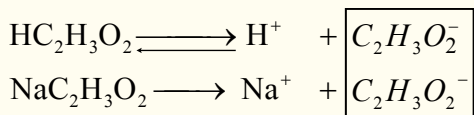
څرنگه چې د x قیمت د 0.1 په پرتله ډېر کوچنی دی، په محاسبه کې د $(0.1 - x)$ په پام کې نه نیول کېږي. $\frac{x}{0.1} = 1.8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = 1.3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

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

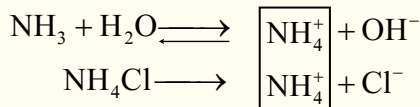
لاندې اړیکه د اسیتیک اسید لپاره د تودوخې په یوه ټاکلې درجه کې په پام کې ونیسئ:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-]}{[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2]}$$

پورتنی اړیکه د اسیتیک اسید د ټولو غلظتونو لپاره د کارولو وړ ده. کله چې تعادل د $C_2H_3O_2^-, H^+$ او یا $HC_2H_3O_2$ د غلظت د بدلون له کبله ګډوډ شي. د سیستم دوه نورې برخې خپل غلظت داسې برابر وي چې K_a قیمت ثابت پاتې کېږي او بدلون نه مومي، د بېلګې په توګه: که چېرې لږ څه زیاته اندازه د اسیتیت مالګه په تعادلي محلول کې ور زیاته شي، نو د H^+ د ایون غلظت لږ او د $HC_2H_3O_2$ غلظت په محلول کې زیاتېږي چې د تعادل ثابت په خپل لومړني حالت کې پاتې کېږي. په سیستم کې د یو ایون زیاتول چې په هماغه سیستم له شاملو ایونونو څخه له یو سره یو ډول وي، ((د ګډ ایون)) په نوم یا ډېرې، په پورتنۍ بېلګه کې د اسیتیت ایون د ګډ ایون ډول دی. د دې آیون غلظت د H^+ د ایون لږ والی او د مخکني تعادل د pH د لوړولو لامل کېږي، چې نوی تعادل منځ ته راځي، د بېلګې په ډول: که چېرې سودیم اسیتیت په محلول کې ور زیات شي، د اسیتیت د ایون غلظت په تعادلي محلول کې زیاتېږي، چې کیمیاوي معادلي په لاندې ډول ښودل کېږي:



که چېرې د اسیتیک اسید او د سودیم اسیتیت د ایونایزیشن معادلو ته په ځیر سره پام وکړو، گورو به چې د هایدروجن د ایون غلظت لږ او د محلول pH لوړ شوی دی، که چېرې د اسیتیک اسید په محلول کې ورزیات شي کچه د سودیم اسیتیت مالګه تنظیم کړی شي، د pH د کنټرول لامل یې کېږي. په ډېرو کیمیاوي عملیو کې د pH د قیق کنټرول خورا زیات اهمیت لري، د pH د کنټرول بنسټ ګډ ایون جوړوي. د یوې ضعیفې القلي په اوبلن محلول کې د ګډ ایون زیاتول د pH د قیمت د ښکته کېدو لامل په محلول کې کېږي؛ د بېلګې په ډول: که چېرې د NH_4Cl مالګه د NH_3 په محلول کې زیاته شي، د OH^- غلظت او همدارنګه د pH قیمت ټیټېږي:

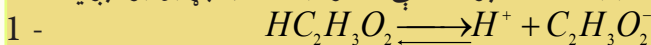


4 - 6: په کیمیاوي تعادل کې محاسبې

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

حل:

1 - په لومړي سر کې د هغوی تعادلي معادله لیکو، باید په پام کې مو وي چې $HC_2H_3O_2$ او $NaC_2H_3O_2$ د ایونایزیشن کمیت سره یو نه دی. د سودیم اسیتیت مالګه ډېره غښتلې الکترولیت ده، بشپړ ایونایز کېږي:



2 - لومړی تعادلي غلظت: $0.1 - x \quad x \quad x$

3 - دویم تعادلي غلظت: $(0.1 - x) \text{ mol/L} \quad x \text{ mol/L} \quad (x + 1) \text{ mol/L}$

4 - دریم تعادلي غلظت: $k_a = \frac{[H^+][C_2H_3O_2^-]}{[HC_2H_3O_2]} = 1.8 \cdot 10^{-5}$

5 - $\frac{(x)(x-1)}{0.1-x} = 1.8 \cdot 10^{-3}$

$$x = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

دا چې له اسیتیک اسید څخه د اسیتات د ایون پوټه شوې کچه ډېره لږه ده او هغه په X سره ښودل شوې ده، کېدای شي چې د X د جمع او تفریق کول د معادلې په دواړو خواوو کې له پامه وغورځول شي:

$$\frac{x}{0.1} = 1.8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = 1.8 \cdot 10^{-6} \Rightarrow$$

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

$$pH = 5.75$$

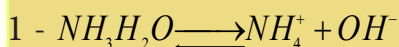
څرنګه چې لیدل کېږي د H^+ د ایون د غلظت د ګڼې ایون له اغېزې له امله له $1.3 \cdot 10^{-8}$ څخه $1.8 \cdot 10^{-6}$ ته ټیټ شوی دی.

مثال: د NH_3 د ایونایزیشن ثابت په اوبو کې د $1.8 \cdot 10^{-5}$ دی.

الف - د OH^- د ایونونو غلظت او د امونیا د مرکب د $1.0M$ محلول pH ترلاسه کړئ.

ب - د OH^- د ایون غلظت او pH د امونیا (NH_3) د مرکب په $1.0M$ محلول کې محاسبه کړئ کوم چې په هغه کې $0.1mol$ NH_4Cl ورزیات شوی وي.

حل: الف



2 - لومړۍ تعادلي غلظت: $1.0 - x$ x x

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

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

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

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

$$pOH = 2.38$$

$$pH + pOH = 14$$

$$pH = 14.00 - 2.38 = 11.62$$

$$pH = 11.62$$

د ب جز حل: څرنګه چې NH_4Cl په اوبلن محلول کې په بشپړ ډول (100%) پوټه کېږي، نو د NH_4^+ ایون د $0.1mol$ اندازه په محلول کې زیاتېږي:



1.0 0 0

لومړۍ غلظت: $(1.0 - x)$ x x

لومړنۍ تعادل: $(1.0 - x)$ $(x + 0.1)$ x

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

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

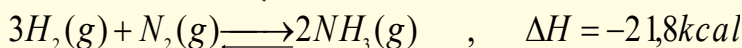
$$pOH = -\log(1.8 \cdot 10^{-4}) \text{ mol/L} = 3.74$$

$$pH = 14.00 - 3.74 = 10.26$$

$$pH = 10.26$$

4-7: دامونیا په صنعتی تولید کې د کیمیاوي تعادل د رعایتولو اهمیت

په ننني صنعت کې امونیا ډېره ارزښتناکه ماده ده، چې د کیمیاوي سرو په جوړولو، چاودیدونکو موادو او د نورو کیمیاوي صنعتونو په برخو کې ورڅخه کار اخیستل کېږي. کیمیاپوهانو کوښښ کړای دی چې دا ماده د نایتروجن او هایدروجن د مستقیم تعامل په واسطه لاسته راوړي. لومړنی عالم چې وپې کولی شول چې د نایتروجن او هایدروجن د مستقیم 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 تعاملونو له ډلې څخه دی:



که چېرې د امونیا NH_3 د تولید په عملیه کې سیستم ته ډېره تودوخه ورکړل شي، تعادل کين لورته؛ یعنې د N_2 او H_2 د گازونو په جوړېدو بدلون مومي، اړتیا ده چې د امونیا په صنعتي تولید کې کوښښ وشي ترڅو د تعامل د تعادل لوري ترډېره باید له بني خوا ترسره شي، دې مطلب ته د رسیدلو لپاره لازمه ده چې ترڅو په سیستم باندې فشار ډېر او د تودوخې کچه لږه کړل شي. په صنعت کې د هابر مشهوره عملیه (Haber Process) مروج ده او د دې تولید لپاره ډېره مناسبه تودوخه د امونیا د زیات تولید لپاره $400-500^\circ C$ او فشار د 200 atm په شاوخوا کې ټاکل شوی دی. لاندې جدول د فشار او تودوخې د درجو کمیتونه چې په تولیدي دستګاو کې د امونیا د تولید لامل ګرځي، په دې دستګاه کې د نایتروجن او هایدروجن د ګازي شتون نسبت 1:3 دی.

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

د امونیا د مولې سلنه په تعادلي مخلوط کې			د تعادل ثابت په $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$	تودوخه په $^\circ C$
1000atm	100atm	10atm		
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 زرګونه کلونه به تېرشي ترڅو

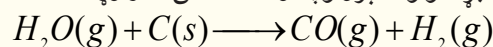
تبادل د امونیا د صنعتي تولید په لور جریان ومومي، خو د تودوخې د درجې زیاتوالی تر 500°C پورې او اغیزمن فشار تر 200atm پورې، تبادل ته چټکتیا ورکوي او د امونیا تولید څه ناڅه 17% په لږ وخت کې ترسره کېږي؛ نو N_2 او H_2 چې تعامل یې نه دی کړی، گازي امونیا (NH_3) چې مایع شوی نه ده، بېرته د تولید څرخ ته وردننه کېږي او په همدې لاره د امونیا (NH_3) د تولید عمیله تریایه سر ته رسېږي.

آلماني مشهور کیمیاپوه فرتس هابر (1868-1934) د کارل بوش په نوم بل عالم سره یوځای د نوبل جایزه په 1918 کال کې تر لاسه کړه، دوی امونیا د نایتروجن او هایډروجن د گازونو د تعامل له امله لاسته راوړه. آلمانیانو په 1913 کال کې امونیا لاسته راوړه او د هغې څخه یې چاودیدونکي توکي جوړکړل چې د هغوی



فرتس هابر

لپاره په لومړي نړیوال جنگ کې د کامیابې امید بخښونکي وو. د امونیا د جوړیدو لپاره د نایتروجن گاز د مایع هوا د پرله پسې تقطیر په واسطه او هایډروجن یې د تود سور شوي کاربن څخه د اوبو د براسونو د تېرولو په واسطه لاس ته راوړ:



همدارنگه هایډروجن کېدای شي چې د خامو نفتو دېرله پسې تقطیر په واسطه په لاس راوړل شي.

په صنعت کې امونیا د تودوخې په 550°C ، 350atm فشار او د اوسپنې د اکساید یا MgO او Al_2O_3 کتلست په شتون کې لاسته راوړل کېدای شي.

د څلورم څپرکي لنډيز

- ډېرزيات کیمیاوي تعاملونه چې په طبیعت کې تر سره کېږي، رجعي بېرته ګرځیدونکي دي.
- تبادل په فزیکي عملیو او کیمیايي تعاملونو کې ترسره کېدلای شي.
- د براس کېدو په پایله کې په لومړي سر د اوبو مالیکولونه د براس په ډول چې گاز هم ورته ویل کېږي د سړیتو لوبنو فضاه ته دننه کېږي او د یو ټاکلي وخت په تیریدو یو له بل سره ټکرکوي او بېرته متراکم کېږي چې په پایله کې بیا په مایع بدلېږي.
- په کیمیاوي تبادل کې د لیدلو وړ او روښانه معتبر شواهد د تبادل حالت ترسره کېدو کې نه لیدل کېږي، دا حالت د خپل سره بدلونونو په پایله کې منځته راځي.
- په تعامل کې د تعامل کوونکو د یو جز د تعامل چټکتیا د هغه د فعاله کتلې سره مستقیم تناسب لري.
- د چټکتیا او د غلظت د ثابتولو مساوي والی تر هغه وخته پورې په خپل ځای کې پاتې کېږي، چې کوم عامل تبادل ګډوډ نه کړي. اغیزمن عوامل د غلظت بدلون، فشار، د تودوخې درجه او کتلست دي چې د تبادل د ګډوډیدو لامل ګرځي.
- که چېرې کوم عامل د یو سیستم د تعادلي حالت د ګډوډیدو لامل شي، سیستم په هغه لور خوځي چې د مزاحم له عمل سره مخامخ نه وي او د هغه اغېزه لږ او یا یې لرې کړي. په دې ترتیب په یاد شوي سیستم کې یو نوی تعادل منځ ته راځي.

- تیزاب، قلوي او مالګې په اوبلن محیط کې تعامل کوي، په اوبلن محیط کې دا مرکبونه ټوټه کېږي او د هغوی ترمنځ مخامخ کیمیاوي عمل د تعاملونو لامل ګرځي.
- په سیستم کې د یو ایون زیاتول چې په هماغه سیستم کې له شاملو ایونونو څخه د یو سره یو ډول وي، ګل ایون په نوم یا ډیري.
- که چېرې د NH_3 د تولید په عملیه کې سیستم ته ډېره تودوخه ورکړل شي، تعادل کین لوري ته یعنې د N_2 او H_2 د ګازونو په جوړېدو بدلون مومي.

د څلورم څپرکي پوښتنې

- 1 - د PCl_5 یوه ټاکلې کچه په یو لوبښي کې چې $12dm^3$ حجم ولري، تر $270^\circ C$ پورې تودوخه ورکړل شوې ده: $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$
- که چېرې په لوبښي کې د تعادل په حالت کې PCl_5 $0.21mol$ ، PCl_3 $0.32mol$ او Cl_2 $0.32mol$ پاتې شوي وي، د تعادل ثابت یې محاسبه کړئ.
- جواب: $K_c = 0.040$

- 2 - لاندې تعادلي معادلې په پام کې ونیسئ:
- (I) $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$, $\Delta H = positive$
- (II) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$, $\Delta H = positive$
- (III) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$, $\Delta H = negative$
- (IV) $CH_2 = CH_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CH_3 - CH_3$, $\Delta H = negative$

- الف - د تودوخې د درجې زیاتوالی، کیمیاوي تعادل کوم لورته بدلوي؟
- ب- له پورتنیو معادلو څخه د کومې یوې تعادلي حالت د مجموعي فشار د زیاتوالي په جریان کې بدلون نه کوي؟
- 3 - د HI یومول د تودوخې په ثابته درجه کې په یو لوبښي کې اچول شوی دی، د تعادل د حالت د ترسره کېدو وروسته و مومئ چې $0.1mol$ آیودین په لوبښي کې تشکیل شوی دی، تعادل ثابت یې K_c محاسبه کړئ.
- جواب: $K_c = 0.0125$.

- 4 - د لې شاتلیه قاعده بیان او د هغه صنعتي کارونې ځایونه معرفي کړئ.
- 5 - $2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + C(g)$ ګازي تعادل په پام کې ونیسئ؟ د A څلور موله مصرف شوي چې د C مرکب $1.0mol$ په فلاسک کې جوړ شوی دی، د تعادل ثابت یې محاسبه کړئ.
- 6 - د لاندنیو ځینو تیزابو د آیونایزیشن ثابت درکړل شوی دی:

- a) بنزویک اسید (*Benzoic acid*) $6.4 \cdot 10^{-5}$
- b) نایترس اسید (*Nitrous acid*) $4.5 \cdot 10^{-4}$
- c) فارمیک اسید (*Formic acid*) $1.6 \cdot 10^{-4}$
- d) کلورس اسید (*Chlorous acid*) $1.1 \cdot 10^{-2}$
- e) هایپوبرومس اسید (*Hypobromous acid*) $2.1 \cdot 10^{-9}$

ورکړل شوي تيزابونه د قوت د زيات والي پر بنسټ ډلبندي کړئ.

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

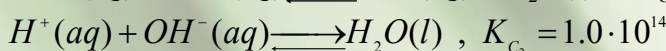
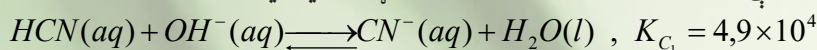
8 - $2CO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + \text{heat}$ کيمياوي معادله په پام کې ونيسئ او د لاندې فکتورنو اغيزې پر دې معادلې باندې روښانه کړئ.

A - د کتلست استعمال

B - د تودوخې د درجې زياتوالي

C - د تعامل د لوشي د حجم لږ والی

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



د لاندې معادلې د K_c قيمت د پورتنیو قيمتونو په پام کې نيولوسره محاسبه کړئ:

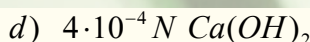
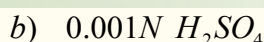
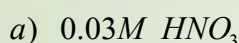


10 - رجعي او غير رجعي تعاملونه څه ډول تعاملونه دي؟ هغه تجربه وښيي چې تعامل يې رجعي وي.

11 - يو محلول له $0.02mol$ $NaCHO_2$ او $0.05M$ $HCHO_2$ څخه جوړ کړئ، د محلول حجم يوليتري دی، فکر وکړئ چې د محلول په حجم کې هيڅ بدلون نه دی راغلی، د H^+ د ايون غلظت په محلول کې محاسبه کړئ. $K_a = 1.6 \cdot 10^{-4}$

12 - د پروپانويک اسيد ($Propanoic\ acid, HC_3H_5O_2$) په $0.5M$ محلول کې ټوټه کېدل 0.72% دي، د دې تيزاب د ټوټه کېدلو 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 ځوابونو 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

پنځم څپرکي

د تيزابو او القليو اوبلن محلولونه

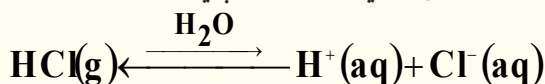


ساینس پوهانو په ډېرو پخوا وختونو کې د کیمیاوي تجربو پریښت د تیزابو، القلیو، د هغوی د خواصو سره بلدتیا تر لاسه کړې ده، کشف کړی یې ده چې تیزاب تریو خوند لري، د ځینو ښودونکو رنګ ته بدلون ورکوي، د بیلګې په ډول: د شنه لټمس رنګ په سور بدلوي. د تیزاب (*acid*) کلمه د لاتیني کلمې اسیدوس (*Aciduc*) څخه اخیستل شوی ده او د اسیدوس د کلمې لغوي معنا ((تریو)) دي. القلي مرکبونه تریخ خوند لري او د القلیو اوبلن محلول ښوینده حس کېږي. د القلي (*base*) کلمه د پخوانۍ انګلیسي کلمې (*debase*) چې د لږ والي او کموالی معنا لري، اخیستل شوي ده، په رښتیا، کله چې تیزاب او القلي په یو ټاکلي نسبت یو له بل سره مخلوط شي، قلوي د تیزابونو کچه په اړوند اوبلن محلولونو کې ټیټ وي نو له همدې (*debase*) کلمې سره سمون لري. په دې څپرکي کې زده کوو چې تیزاب او القلي پوهانو څه رنګه تعریف کړي دي او یو له بل څخه څه توپیر لري؟ څه ډول کولای شو کمزوري او قوي تیزابونه او القلي یو له بل څخه جلا کړو؟ pH څه مفهوم لري؟ د تیزاب او القلیو د اوبلنو محلولونو pH ، k_a او k_b څه رنګه محاسبه کېږي؟

5-1: د تیزابو او القلیو تعریف

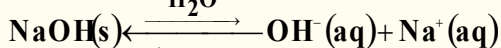
1- د تیزابو او القلیو تعریف د سوانت ارهینیوس (Svant Arrhenius) له نظره

په تیرو زمانو کې کیمیاپوهانو د تیزابو او القلیو خواص د هغوی د مالیکولي جوړښت او ترکیب له مخې کړي دي. د ارهینیوس د نظریې پر بنسټ، تیزابونه هغه مرکبونه دي، چې د هغوی په اوبلن محلول کې د هایدروجن ایون (H^+) او القلي هغه مرکبونه دي چې د هغوی په اوبلن محلولونو کې د هایدروکساید ایون (OH^-) تولیدېږي؛ د بیلگې په ډول: که چېرې د هایدروجن کلوراید گاز په اوبو کې حل شي د H^+ او Cl^- په ایونونو سره جلا کېږي یا په بل عبارت د H^+ او Cl^- هایدريشن شوي ایونونه تولیدېږي:



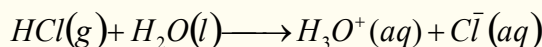
د هایدروجن کلوراید (HCl) اوبلن محلول د هایدروکلوريک اسید (*Hydrochloric Acid*) په نوم یادېږي. د (HCl) ډېر غلیظ اوبلن محلول 37% په شاوخوا کې ده.

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



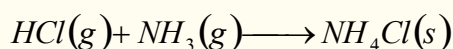
2- د تیزابو او القلیو تعریف د برونستید - لوري (Bronsted-Lowry) د نظر پر بنسټ

په 1923 کال کې ډنمارکي کیمیاپوه جوهانس برونستید (*Johannes Bronsted*) او انګلیسي کیمیا پوه توماس لوري (*Thomas Lowry*) د تیزابونو او القلیو لپاره جامع او بشپړه تعریف د هغوی له الکتروني او مالیکولي جوړښت په پام کې نیولو سره وړاندې کړ، د برونستید- له لوري د تعریف پر بنسټ ټول پروتون ورکوونکي توکي تیزاب او پروتون اخيستونکي توکي له القلیو څخه عبارت دي؛ د بیلگې په توګه: د (H^+) او اوبو سره د تعامل په پایله کې د هایدرونیوم ایون (H_3O^+) تشکیلېږي چې HCl پروتون (H^+) ورکوونکي او H_2O پروتون (H^+) اخيستونکي توګه ده، د هایدرونیوم آیونونه په پېچلي شکل $H(H_2O)_4^+$ اویا $H_9O_4^+$ هم جوړېږي. د برونستید- لوري د تعریف او نظریې پر بنسټ اوبه القلي او HCl تیزاب دي:



Hydronium

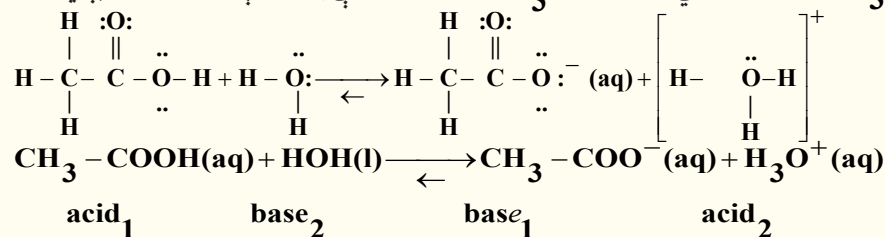
دا تعریف نه یوازې د اوبلنو محلولونو په چاپېریال کې نو له هغوی څخه د باندې هم د تطبیق وړ دی د بیلگې په توګه: که چېرې مونږ HCl گاز تعامل د NH_3 د گاز سره د څیړنې لاندې ونیسو، گورو چې HCl پروتون (H^+) یې له لاسه ورکړي او NH_3 اخستی؛ نو HCl پروتون ورکوونکی او NH_3 پروتون اخستونکي دي چې د برونستید- لوري له نظره القلي عمل یې ترسره کړي او په پایله کې یې د امونیم کلوراید (NH_4Cl) جامده مالګه جوړه کړې ده:



د تیزابو او القلیو مزدوجی جوړې: د برونستید د تیزابو او القلیو د تعریف پراختیا رانښيي چې تیزاب پروتون ورکوونکي توکي او القلي پروتون اخيستونکي توکي دي. د هر تیزاب انیون د هغه اړوند

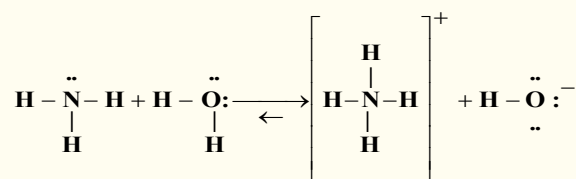
غبرگه (مزدوجه) القلي ده او که چېرې يو تيزاب خپل پروتون د لاسه ورکړي، د هغه اړونده مزدوجه القلي لاسته راځي. که چېرې يو جوړه يزه القلي (مزدوجه القلي) د هايډروجن آيون جذب کړي، نو د هغه غبرگه (مزدوج) تيزاب لاسته راځي.

د برونسټيډ د نظريې پربنسټ هر تيزاب مزدوجه القلي او هره القلي خپل مزدوج تيزاب لري؛ د بيلگې په ډول: د Cl^- آيون د HCl د تيزاب مزدوجه القلي او $H_2O + H_3O^+ \rightleftharpoons H_3O^+ + H_2O$ د تيزاب مزدوجه القلي ده. د اسيتيک اسيد $CH_3 - COOH$ مزدوجه القلي $CH_3 - COO^-$ آيون دی، چې په لاندې ډول ښودل کېږي:



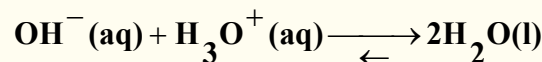
د مزدوجې القلي فورمول تل د هايډروجن اټوم او يا يو يا څو منفي چارجونه لري، همدارنگه د مزدوج تيزاب فورمول يو يا څو مثبت چارجونه لري.

په پورتنۍ معادلې غبرگې مزدوجه القلي او مزدوج تيزاب په 1 او 2 نمبر ښودل شوي دي. د اسيتيات ايون (CH_3COO^-) د اسيتيک اسيد (CH_3COOH) مزدوجه القلي ده. د برونسټيډ تعريف مونږ ته اجازه راکوي چې ترڅو امونيا ته يو القلي مرکب ووايو، ځکه دا مرکب پرتون اخيستلی شي:



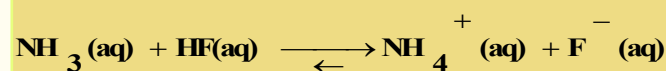
دلته NH_4^+ آيون تيزاب او د NH_3 د هغه مزدوجه القلي دی او OH^- د H_2O مزدوجه القلي ده، په پام کې ولرئ چې هغه اټومونه کېدای شي د برونسټيډ القلي ومنل شي چې جوړه ازاد الکترونونه ولري او د H^+ ايون په خپل ځان ونښلوي.

په لنډ ډول که چېرې $NaOH$ ته پام وکړو، خيال به وکړو چې دا مرکب القلي نه ده؛ ځکه نه شي کولای پروتون په خپل ځان ونښلوي، څرنگه چې $NaOH$ يو الکتروليت دی او د محلول په حالت په بشپړه توگه ايونايژېشن کېږي، دا چې يو قوي القلي او پروتون اخيستونکي په بڼه يې عمل کړي؛ پردې بنسټ د برونسټيډ يوه القلي ده:



کله چې مونږ $NaOH$ او نورو هايډروکسايډونه القلي بولو، نو په رښتيا چې مونږ د OH^- د گروپ شتون په دوی کې خيال کوو کوم چې د ايونايژېشن څخه يې منځ ته راځي.

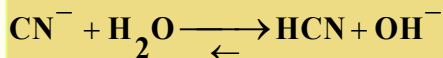
مثال: په لاندې تعامل کې چې امونيا او دهايډروجن فلورايد تر منځ ترسره کېږي، د تيزابو او القليو مزدوجي جوړې وټاکئ:



حل او پایله اخیستنه

څرنګه چې NH_3 د NH_4^+ په نسبت د هایدروجن یو اتوم او یو مثبت چارچ لري او همدارنګه د F^- ایون له HF په نسبت د هایدروجن یو اتوم لري، خو یو منفی چارچ یې زیات دی؛ نو پردې بنسټ د هغوی مزدوجې جوړې عبارت دي له:

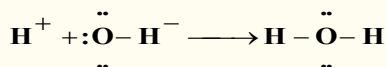
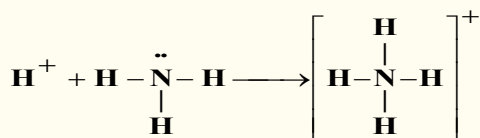
$\text{NH}_3 - 1$ د NH_4^+ مزدوجه القلي، $\text{F}^- - 2$ د HF مزدوجه القلي
تمرین: د تیزاب او القلیو مزدوجې جوړې په لاندې تعامل کې وښایئ:



د هایدرونیم د ایون (H_3O^+) فورمول راښيي چې دا ایون د یو مالیکول اوبو او له یو هایدريت شوي پروتون څخه جوړ شوی دی او پروتونونه کولای شي چې د اوبو له زیاتو مالیکولونو سره یو ځای او پېچلي مالیکولونه جوړ کړي، د دوی بیلګه کېدای شي چې H_5O_2^+ او H_9O_4^+ وړاندې شي؛ خومونډر تل د هایدرونیم ایون په کار وړو. د آسانتیا 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.

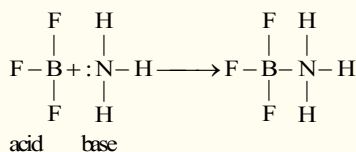
3- د تیزابو کار او القلیو تعریف دګیلبرت نیوټن لیویس (G.N.Lewis) د نظر پر بنسټ

په تیرو درسونو کې د تیزابونو او القلیو خواص د برونسټیډ له نظره بیان شوي دي، د برونسټیډ له نظره د هایدروکساید ایون او امونیا «دواړه» القلي دي:



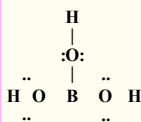
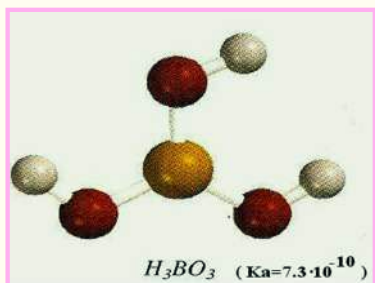
خو هغه اتوم چې الکترونونه له لاسه ورکوي، ازادي الکتروني جوړې لري، دا ځانګړتیاوې د NH_3 او OH^- نور توکوسره هم سمون لري چې د تیزابو او القلیو لپاره د برونسټیډ د تعریفونو پر بنسټ شوي دي. امریکایي کیمیاپوه د لیویس (G.N.Lewis) په نوم په 1922م کال د تیزابونو او القلیو لپاره د لاندې تعریف وړاندېز وکړ:

القلي هغه توکي دي، چې کولای شي خپل ازاده جوړه الکترونونه د لاسه ورکړي او تیزابونه هغه توکي 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 القلي په توګه عمل کړی دی چې د لیویس تعریف سره سمون لري او خپل جوړه الکترونونه یې پروتون H^+ ته چې د لیویس له نظره د تیزاب په توګه عمل کوي، له لاسه ورکوي. د لیویس له نظره، د تیزابو او القلیو تعامل چې د جوړه الکترونونو په اخیستلو او ورکولو ترسره کېږي، د مالګي او اوبو د منځته راتلو لامل نه ګرځي.





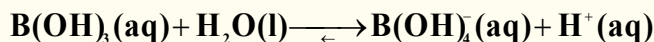
(5-1) شکل د لیوس د تیزاب - القلیو تعامل (دامونیا تعامل د بورون ترای فلوراید سره)



د لیوس له نظره، دالقلیو او تیزابونو تعریف نورو علماو د تعریفونو په نسبت ډېر په کار وړل کېږي، ځکه د القلیو او تیزابونو د تعامل په جریان کې څو نور تعاملونه هم ترسره کېږي چې دا تعاملونه د نورو علماو د تیزابونو او القلیو په تعریفونو کې شامل نه دي. د امونیا او بورون فلوراید تعامل د بېلګې په توګه لاندې ګورو:

په نورولوستونو کې مولیدل چې د بورون (B) د عنصر اټوم په BF_3 کې sp^2 -hybride لری؛ خود دی عنصر $2p$ تش اوریتال د امونیا د ازادو جوړه الکترونونو په واسطه ډک کېږي؛ نو د لیوس د تعریف پر بنسټ د BF_3 مرکب یو تیزاب دی، سره له دې چې د هغه په ترکیب کې د ایونایزیشن وړ پرتون هم شته. د یادولو وړه دا چې د H_3NBF_3 په مرکب کې د نایتروجن او بورون په منځ کې یوه کوارډینیشن اړیکه شته، چې د H_3NBF_3 په مرکب کې د نایتروجن او بورون تر منځ یوه کوارډینیشن اړیکه شته.

د لیوس بل تیزاب بوریک اسید (H_3BO_3) دی، بوریک اسید (دا تیزاب کمزوری تیزاب دي چې د سترګو په منځلو کې ورڅخه ګټه اخیستل کېږي) اوکسي اسید دی چې دجوړښت فورمول یې په لاندې ډول دي: په پام کې موونیسې چې بورونیک اسید په اوبو کې نه ایونایزیشن کېږي او د H^+ ایون نه شې جوړولی، د اوبو او بورونیک اسید تعامل په لاندې ډول ترسره کېږي:



په دې تعامل کې چې د لیوس اسید - قلیو تعامل دی، بوریک اسید د هایدروکساید ایون چې د اوبو له مالیکول څخه لاسته راغلی دی، جوړه الکترونونه اخلي کاربن ډای اکساید او اوبه د لاندې معادلې سره سم تعامل کوي $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$.

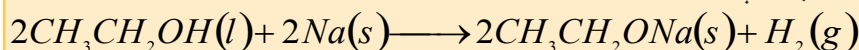
پر دې بنسټ H_2O د لیوس القلی او CO_2 د لیوس تیزاب دی، په راتلونکي پړاو کې د اکسیجن له اټوم څخه یو پروتون چې مثبت چارج لري جلا کېږي او په اکسیجن باندې چې د منفي چارج لرونکی دی، ځای نیسي چې په پایله H_2CO_3 حاصلېږي.



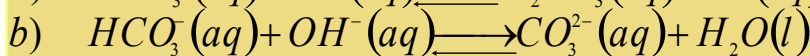
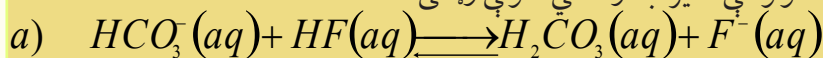
فعالیت



ایتانول (*Ethanol*) چې یو عضوي اکسیجن لرونکی مرکب دی، د لاندې کیمیاوي معادلې سره سم د فلزي سوډیم (Na) سره تعامل کوي، د تیزابو د تعریف په پام کې نیولو سره نوموړی مرکب د هایدروجن له ټولو اټومونو څخه کوم یو یې تیزابي هایدروجن دی؟ له دې بیلګې څخه څه پایله اخلي؟

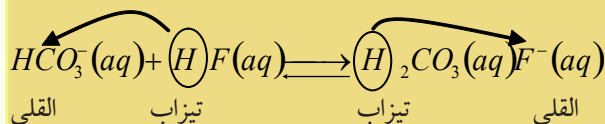


لومړۍ مثال: په لاندې تعاملونو کې د تیزاب او القلي نمونې وټاکئ:



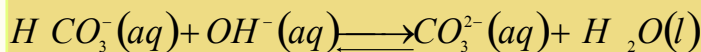
حل: د برونسټيډ-لوري تعريف ته په پاملرنې سره چې تيزاب د پروتون ورکونکي توکي او القلي د پروتون اخيستونکي توکي په څېر عمل کوي، په لومړي سر کې د وړاندې شوو (a) او (b) معادلو په دواړو خوا کې بايد پروتون ورکونکي او پروتون اخيستونکي وپېژندل شي.

(a) د معادلې په بني خوا کې HF او د معادلې په کينه خوا کې H_2CO_3 پروتون ورکونکي دي. HCO_3^- او F^- د پروتون اخيستونکو له ډلو څخه دي، نو پر دې بنسټ پروتون ورکونکي او پروتون اخيستونکي ټاکلوي تيزاب او القلي په نښه او نومونه يې د هغوی د فورمولونو لاندې لیکو:



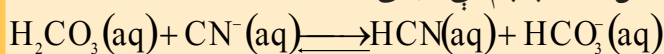
په دې معادله کې H_2CO_3 او HCO_3^- او همدارنگه HF او F^- د تيزاب او القليو مزدوجې جوړې له يو بل سره دي.

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



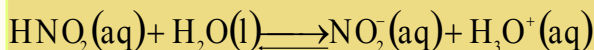
تيزاب
القلي
القلي
تيزاب

فعاليت: دلاندې کيميايي تعامل معادله په پام کې ونيسئ:

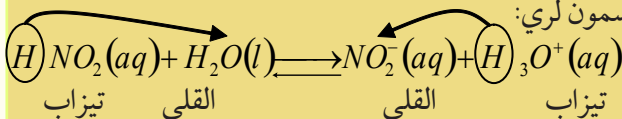


د معادلې په دواړو خواو کې تيزابونه او القلي نښاني کړئ او په همدې ترتيب و وایئ چې کوم تيزاب د القلي د مزدوج تيزاب په توگه د معادلې په کينه خوا کې شتون لري؟

دويم مثال: په لاندې کيمياوي معادله کې د تيزابو او القليو ډولونه او همدارنگه د اړوند القلي مزدوج تيزاب او د اړوند تيزاب مزدوج القلي په نښه کړئ:



د برونسټيډ-لوري تعريف پر بنسټ د تيزاب او القلي د ډولونو د ټاکلو په اړه څرنگه چې په پورتنیو مثالونو کې تطبيق شو، په دې مثال کې هم دا قاعده سمون لري:

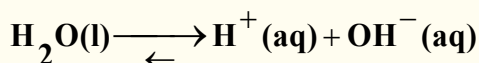


په پورتنی مثال کې H_2O د HNO_2 تيزاب مزدوج القلي او H_3O^+ د H_2O القلي مزدوج تيزاب بلل کېږي. د يو ډول تيزابو او يو ډول القلي ځانگړتياوې په لاندې ډول دي:

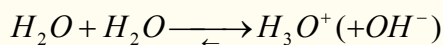
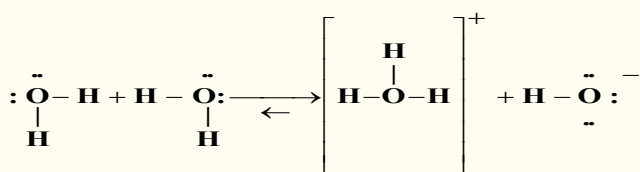
1. القلی یوه پروتون اخېستونکې ماده ده، د OH^- شتون د القلیو یوازینی بیلگه نشي کېدای.
2. تیزاب او القلی نه یوازې د مالیکولونو په ډول خنثی دي، خو د آیون په ډول هم دي.
3. د تیزابو او القلیو تعاملونه یوازې په اوبلنو محلولونو پورې تړلې او حصار کېدای نه شي.
4. ځینې مواد د نورو تعامل کوونکو توکو د ځانگړتیاوې په پرتله کولی شي چې هم د تیزابو په توگه او هم د القلیو په توگه عمل وکړي.

5 - 2: د اوبو تیزابي او القلي خواص

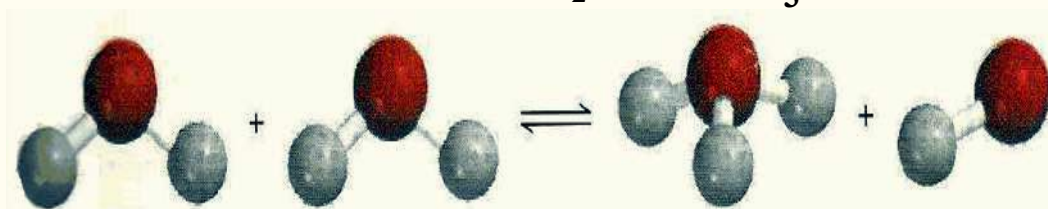
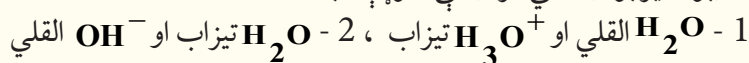
خرنگه چې پوهیږو، اوبه ښه حل کوونکې ماده ده او له اوبو له ښو خواصو څخه یو هم دا دی، چې هم د تیزابو په توگه او هم د القلي په توگه ځان را ښيي، اوبه له امونیا (NH_3) سره په تعامل کې تیزابي خواص او HCl او $CH_3 - COOH$ سره تعامل کې دالقلي خاصیت ښيي، خو د اوبو ایونایزیشن لږ او په جزیي ډول ترسره کېږي:



دې تعامل ته د اوبو خپل سره ایونایزیشن (auto ionization) وایي، د اوبو د تیزابي او القلي خاصیت د پوهیدلو لپاره، دا مرکب د لیویس د تعریف په چاپیریال کې خپرو او د هغه په خپل سر ایونایزیشن گورو:



د اوبو د تیزابو او القلي مزدوجې جوړې عبارت دی له:



(5 - 2) شکل د اوبو مالیکولي مودل د مالیکولونو په منځ تعامل کې د هایډرونیوم او OH^- د ایون جوړښت.

په اوبلنو محلولونو کې د تیزابو- القلي گانو تعامل کې مو مطالعه کړل چې مهم کمیت د هایډروجن د ایون له غلظت څخه عبارت دی او په H^+ اویا H_3O^+ په ښه ښودل کېږي. د مالیکولونو تر منځ یې د ایونایزیشن د معادلې د تعادل ثابت په لاندې ډول دی:

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

څرنگه چې اوبه په ټيټه کچه ايونايژيشن او د اوبو غلظت $[H_2O]$ څه نا څه ثابت پاتې کېږي، پردې بنسټ د دوو ثابتود ضرب حاصل، د دريم ثابت سره مساوي دی:

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

د تعادل ثابت K_w د اوبو د ايوني غلظت د حاصل ضرب د ثابت په نوم يا دېږي، چې په ټاکلې تودوخه کې د H^+ او OH^- قيمت لاسته راځي.

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

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

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

که چېرې وغواړئ چې د H^+ (H_3O^+) او ياد OH^- لس ايونونه په يو ليتر اوبو کې پيدا کړئ، نو دوه کاله پرته له کوم ځنډه کار وکړئ، چې ترڅو د H^+ يو ايون په لاس راوړئ.

نوب: په غيرې الکتروليت محلولونو او خالصو اوبو د تودوخې په $25^\circ C$ کې پورتنۍ اړيکه د تل لپاره صدق کوي: که چېرې په يوه محلول کې $[H^+] = [OH^-]$ وي، نوموړی محلول خنثی دی، خو که $[H^+] > [OH^-]$ وي، تيزابي محلول او که $[H^+] < [OH^-]$ وي، محلول القلي دی. د $[H^+]$ او $[OH^-]$ غلظت يو له بله مزدوج دي، د يو د غلظت په لږ والي، د بل غلظت دېږېږي؛ خو بيا هم د دوی د ضرب حاصل 10^{-14} دی.

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

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

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

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

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

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

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

نظريه: څرنگه چې $[H^+] < [OH^-]$ دی، د محلول محيط قلوي دی. موږ په تيرو درسونو کې د اوبو او امونيا په تعامل کې دا مطلب مطالعه کړی دی.

تمرين: د $[OH^-]$ د ايون غلظت د HCl په محلول کې محاسبه کړئ که چېرې په هغه کې د هايډروجن د ايون غلظت د $1.3 M$ مولر سره مساوي وي.

3 - 5: pH د تيزابيت معيار (اندازه)

خرنگه چې د $[H^+]$ او $[OH^-]$ د ايونونو غلظت په اوبلنو محلولونو کې ډېر کوچنی د، نو پر دې بنسټ له هغوی څخه کار اخيستل ستونزمن دی.

د حياتي کيميا ډنمارکي پوه زارين سن (Sorensen) په 1909 کال کې د يو ډېرښه تړون وړانديز وکړ چې هغه pH دی:

pH (د محلولونو د هايډروجن د ايون وړتيا) د هايډروجن د ايون د غلظت (مول په يوه ليتر کې) منفي لوگارتم قيمت د هايډروجن د آيون وړتيا pH په يو محلول کې ده:

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

د يو محلول pH ثابت د هغه د مقداري کميت څخه عبارت دي.

نوټ: په ياد ولرئ چې د pH واحد $[H^+]$ څو واحد تر 14 واحدونو پورې بدلون کوي .

خرنگه چې د تودوخې په $25^\circ C$ کې pH په محلولونو کې د هايډروجن د ايون د غلظت د ښودلو ډېره ساده لاره ده پر دې بنسټ د غلظت د هر واحد په واسطه ټاکل کېدلای شي:

په تيزابي محيط کې $pH < 7$, $[H^+] > 10^{-7} M$

په القلي محلول کې $pH > 7$, $[H^+] > 10^{-7} M$

په خنثی محلول کې $pH = 7$, $[H^+] = 10^{-7} M$

په ياد ولرئ چې د محلول د pH جگوالی ډېر لږ دی.

د يو غليظ تيزابي محلول pH منفي دی؛ د بېلگې په ډول د $2.0M$ مولر HCl محلول pH 0.30- دی.

په لابراتوارونو کې د pH محلولونو pH متر (pH-meter) آلې په واسطه ټاکل کېږي، چې په (3-5) شکل کې ليدل کېږي، د ځينو اړونده محلولونو د pH کميتونه په (5-1) جدول کې ښودل شوي دي.

pOH (هايډروکسايډ د ايون د غلظت توان) pH ته ورته دی او د هايډروکسايډ د ايون د غلظت $[OH^-]$ له منفي لوگارتم څخه عبارت دی، نو د دې تعريف پر بنسټ ليکلای شو چې:

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

اوس د اوبو د ايوني غلظت د ضرب د حاصل ثابت ته په کتو سره ليکلای شو چې:

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

د پورتنۍ معادلې د دواړو لورو منفي لوگارتم لاسته راوړو:

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

$$-\log [H^+] - \log [OH^-] = 14.00$$

$$-\log [H^+] + \langle -\log [OH^-] \rangle = 14.00$$

$$pH + pOH = 14.00$$

پورتنۍ معادله موږ ته د $[H^+]$ او $[OH^-]$ د غلظت ترمنځ اړيکه روښانه کوي او د هغوی د پيدا کولو بله



(5 - 3) شکل pH - متر

(5 - 1) جدول د ځينو معمولي محلولونو pH

pH	نمونه	pH	نمونه
7.0	خالصې اوبه	-2.0 1.0	د معدې عصاره
7.35-7.45	وینه	2.4	د لیمو اوبه
7.4	اوبښکې	3.0	سرکه
10.6	دملک مگنیزیم څوښا	3.2	د انگورو اوبه
11.5	کورنۍ امونیا	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	ادرار
		5.5	د باران اوبه
		6.4-6.9	دخولې اوبه (لعب)
		6.5	شیدې

څرگندونه: په یو محلول کې د هایډروجن د ایون د غلظت د زیاتوالي (د pH لږ والی) په پایله کې د ایټایل الکول یوه برخه په اسیتیک اسید تبدیل او اکسیجن مالیکول د ایټایل الکول سره تعامل سرته رسوي.

عملي تمرین: نایتریک اسید د درملو او چاودیدونکو موادو په تولید او فلتر کې په کار وړل کېږي، که چېرې د هغه د هایډروجن د ایون غلظت $0.76M$ مولره وي، pH یې لاس ته راوړئ.

لومړی مثال: د امریکا په شمال ختیځو سیمو کې د باران د ټولو شوو اوبو pH، 4.82 دی، د دې اوبو د هایډروجن د ایون غلظت پیدا کړئ.

$$pH = -\log [H^+]$$

$$4.82 = -\log [H^+]$$

حل: او پایله اخېستل:

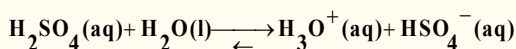
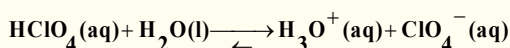
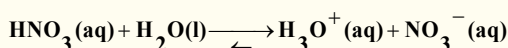
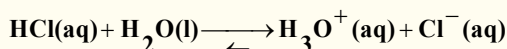
د معادلې د دواړو خواو د انتي لوگارتم د نیولو وروسته حاصلیږي چې:

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

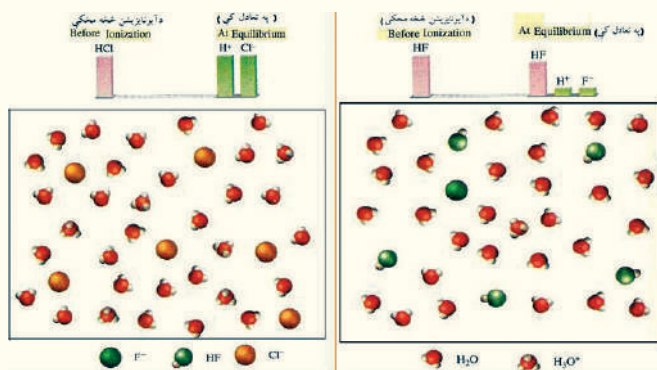
څرگندونه: څرنگه چې د باران د اوبو pH د 4 او 5 ترمنځ دی، پردې بنسټ $[H^+]$ به د $10^{-5} M - 10^{-4} M$ ترمنځ شتون ولري چې دمنلو وړ دی.

4 - 5: د تیزابو او القلیو قوت

قوي تیزاب قوي الکترولیتونه هم دي چې د اقتصادي موخو لپاره له هغوی څخه ګټه اخیستل کېږي او څرنگه چې په (4 - 5) شکل کې لیدل کېږي، په بشپړه توګه په اوبو کې ایونایزیشن کېږي، ډېر قوي تیزاب د معدني تیزابونو له ډولونو څخه دي؛ د بېلګې په ډول: HCl ، HNO_3 ، $HClO_4$ او H_2SO_4 د قوي معدني تیزابو د ډولونو بېلګې دي:



په یاد ولرئ چې H_2SO_4 دوه پروتوني تیزاب دی، خو یوازي یو پروتون یې جلا کېږي، چې په پورتنیو



4 - 5 شکل د قوي تیزابو د ایونایزیشن کچه: لکه HCl (کېن لوري ته) HF (ښي لور ته).

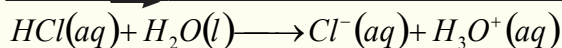
کربنو کې روښانه شوي دي. د دې تیزابو دویم پروتون په ستونزوسره ایونایزیشن کېږي. تیزابونه په بشپړه توګه نه ایونایزیشن کېږي.

د تیزابو او القلیو د بېلابېلو تعاملونو د پرتلې له لارې، کېدای شي چې د تیزابونو او القلیو د پرتلې جدول، د (2 - 5)

جدول په شان ترتیب کړل شي:

(5 - 2) جدول د تیزابو او القلیو نسبی پرتله

	تیزاب	القلي مزدوج	
د تیزابي قوت زیاتوالی د قلوي د قوت زیاتوالی	$HClO_4$ (perchloric acid)	ClO_4^- (perchlorate ion)	
	HI (hydroiodic acid)	I^- (iodid ion)	
	HBr (hydrobromic acid)	Br^- (bromide ion)	
	HCl (hydrochloric acid)	Cl^- (chlorid ion)	
	H_2SO_4 (Sulphoric acid)	HSO_4^- (hydrogen Sulphate ion)	
	HNO_3 (Nitric acid)	NO_3^- (Nitrate ion)	
	H_3O^+ (hydronium ion)	H_2O (water)	
	HSO_4^- (hydrogen Sulphate ion)	SO_4^{2-} (Sulphate ion)	
	HF (hydrofluoric acid)	F^- (fluorid ion)	
	HNO_2 (Nitrous acid)	NO_2^- (Nitrite ion)	
	HC - OOH (farmic acid)	$H - COO^-$ (Farmate ion)	
	$CH_3 - OOH$ (acetic acid)	$CH_3 - COO^-$ (acetate ion)	
	NH_4^+ (ammonium ion)	NH_3 (ammonia)	
	HCN (hydrocyanic acid)	CN^- (Cynaide ion)	
	NH_4^+ (ammonium ion)	NH_3 (ammonia)	



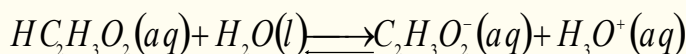
تیزاب القلي القلي تیزاب

دا چې د تعامل رجعي توب ډېر لږ دی، نو د هغه د رجعي توب حالت وکتور په معادله کې ښودل شوی نه دی، یا په بل عبارت، تعامل لږ څه په بشپړ ډول ښي لورته ترسره کېږي او ویل کېږي چې HCl قوي تیزاب دی، د دې سره هم چې تعامل لږ څه په بشپړه توګه ترسره کېږي، خو بیا هم د رجعي توب حالت یې په پام کې ونیسئ، په رجعي حالت کې د Cl^- ایون له H_3O^+ تیزاب څخه د پروتون اخیستلو له کبله د یو القلي په توګه عمل کوي.

4-1: قوي او کمزوری تیزاب

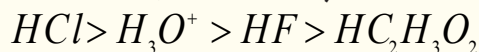
د تیزابونو او یا القلیو په هکله د قوي اضعیف اصطلاحات په پرتلیز ډول په کار وړل کېږي، خو د H_3O^+ ایون په پرتلیز ډول لږ څه قوي تیزاب دی.

د سرکې د تیزابو ($HC_2H_3O_2$) ایونایزیشن (Ionization) په اوبو کې د بیلګې په توګه د دې موضوع په اړه د څېړنې لاندې نېسو:

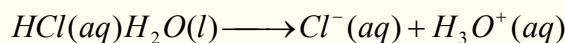


تجربې او لابراتواري آزمایشات ښکاره کوي، چې په یو محلول کې د $HC_2H_3O_2$ د $0.1M$ د 1% په شاخوا کې د هغه مالیکولونه ایونایزیشن کېږي، دا پایله ښيي چې $HC_2H_3O_2$ د H_3O^+ په پرتله ډېر کمزوري تیزاب دی.

که چېرې تاسې د HF محلول هم په $0.1M$ غلظت سره په پام کې ونیسئ، و به گورئ چې د هغه مالیکولونه د 3% په شاوخوا کې په اړونده اوبلن محلول کې جلا (*dissociate*) کېږي، نو په دې صورت کې ویل کېږي چې HF د H_3O^+ په نسبت ډېر کمزوري تیزاب دی، خو د $HC_2H_3O_2$ په نسبت ډېر قوي تیزاب دی، په پای کې نو تاسې څلور ډوله پورتنی تیزاب د غښتلیا پرنسپ په لاندې ډول درجه بندي کولای شئ:



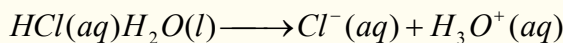
همدارنګه کېدای شي چې دا شان پرتلیز جریان په H_2O او Cl^- او نورو القلیو کې هم تطبیق کړئ، په رښتیا چې غښتلي القلي د کمزورو القلیو په نسبت پروتون په اسانۍ سره په خپل ځان باندې نښلوي، د اوبو د قلوي والي غښتلیا د Cl^- د ایون په نسبت ډېره ده؛ په دې معنا چې اوبه د Cl^- ایون په نسبت پروتون په ډېر اسانۍ سره اخیستلی شي. Cl^- د پروتون د جذبولو خاصیت لږ دی (که چېرې Cl^- د پروتون د ډېر جذب او اخیستلو میل درلودلې، نو HCl نه شو کولای چې خپل پروتون په اسانۍ سره له لاس څخه ورکړي) نو له همدې کبله تعامل په بشپړ ډول ښي لورته ترسره کېږي او د محصولاتو (Cl^- او H_3O^+) غلظت د تعامل کوونکو توکو د غلظت په نسبت څو ځلي ډېر دی:



4-2: قوي او کمزوري القلي

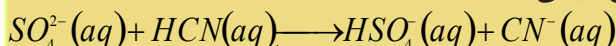
تجربې ښيي چې تعامل د کمزورې القلي د جوړېدو په لور پر مخ ځي. د تعاملونو د پرتلې په واسطه، د القلیو بېلابېلې جوړې، د تیزابونو په شان د قوت پر بنسټ درجه بندي کولای شو، دا چې تیزاب خپل یو پروتون په آسانۍ سره له لاسه ورکوي؛ همدارنګه ویلی شو چې د قوي تیزابو مزدوجه القلي کمزورې ده او په آسانۍ سره پروتون اخیستلی نه شي؛ نو په دې بنسټ ویلی شو چې غښتلي تیزابونه د کمزورو مزدوجو القلیو لرونکي

دي او غښتلي القلي د ضعیف مزدوجو تیزابو لرونکې دي. تاسې له (5 - 2) جدول څخه په ګټه اخیستنې د یو ډول تیزاب او القلي د تعامل لوری وړاندوینه کولای شئ. د یو قوي تیزاب او یوې قوي القلي د تعامل لوري تل د کمزوري تیزاب او کمزوري القلي په لور جریان پیدا کوي. د مخکني تعامل بیا لیدل او لیکل دا مطلب په ثبوت رسوي:



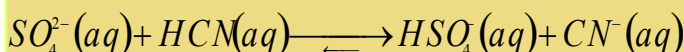
ضعیف تیزاب ضعیفه القلي غښتلي القلي غښتلی تیزاب

مثال: د لاندې تیزاب او القلي تعامل په پام کې ونیسئ:



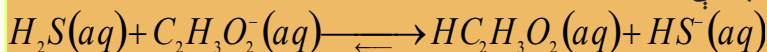
وویاست چې تعامل په کومې خوا ته زیاتره ترسره کېږي؟

حل: که چېرې تاسې د (5 - 1) جدول په پاملرنې سره د HCN او HSO_4^- د دوو تیزابو غښتلیاوې یو له بل سره پرتله کړئ، په لاس به راوړئ چې HCN د HSO_4^- په پرتله کمزوری تیزاب دی او همدارنګه د القلي HSO_4^- د Cl^- په پرتله یوه ډېره ضعیفه القلي ده، له دې کبله تعامل په نارمل ډول له ښي لور څخه کین لوري ته جریان مومي:



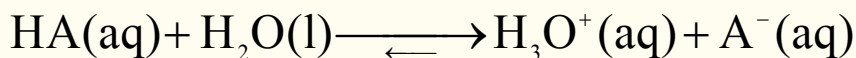
غښتلي القلي غښتلی تیزاب کمزوری تیزاب کمزوري القلي

تمرین: د لاندې تعامل د جریانلوری د شاملو تیزابونو او القلیو د نسبي قوت د پرتلې پر بنسټ وټاکئ، البته له (5 - 1) جدول څخه به ګټه اخیستنې:

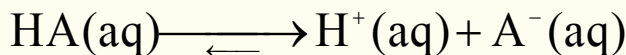


5 - 5 : د ضعیفو تیزابونو جلا کیدل

څرنګه چې مو ولیدل، ډېر تیزاب کمزوري دي، کمزوري تیزاب مونو پروتيک AH چې په اوبلنو محلولونو کې ایونایزیشن کېږي، مطالعه کړو:



په ډېر ساده شکل:



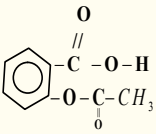
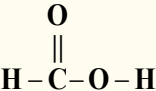
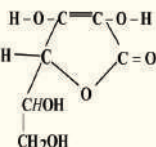
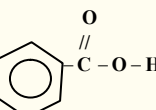
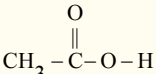
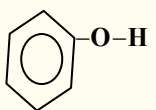
د تیزابو د ایونایزیشن د تعادل ثابت چې په K_a ښودل کېږي، د پورتنی ایونایزیشن په تعامل کې په لاندی

ډول دی:

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

د تودوخې په زیاتوالي د AH تیزابي 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، کمزوري تیزاب په بشپړ ډول نه ایونایزیشن کېږي. (5 - 3) جدول د تیزابونو د ایونایزیشن ثابت (K_a) ښودل شوی دی. په یاد ولرئ چې د تیزاب په اوبلنو محلولونو کې د تعادل ثابت بنسټیز فکتور دی.

(3 - 5) جدول د ځينو ضعیفو تیزابو او د هغوی د مزدوجو القلیو د آیونایزیشن ثابت د تودوخې په 25°C کې:

د تیزابو نوم	مالیکولي فارمول	جوړښت	K_a	مزدوجه القلي	K_b
هایدروفلوریک اسید	HF	$\text{H}-\text{F}$	$7.1 \cdot 10^{-4}$	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^-	$2.2 \cdot 10^{-11}$
اسیتایل سالیسیلیک اسید (اسپرین)	$\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$		$3.0 \cdot 10^{-4}$	$\text{C}_8\text{H}_5\text{O}_5^-$	$3.3 \cdot 10^{-11}$
فارمیک اسید	HCOOH		$1.7 \cdot 10^{-4}$	HCOO^-	$5.9 \cdot 10^{-11}$
اسکاریک 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	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$		$6.5 \cdot 10^{-5}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$	$1.5 \cdot 10^{-10}$
اسیتیک 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	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$		$1.3 \cdot 10^{-10}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$	$7.7 \cdot 10^{-5}$

په (3 - 5) جدول کې لیکل شوي تیزاب، د کمزورو تیزابو ډولونه دي، خو د تیزابي ګروپونو ترمنځ د تیزابي خواصو ډېر بدلونونه لیدل کېږي؛ د بېلګې په ډول: د HF ($K_a = 7.1 \cdot 10^{-4}$) څه نا څه یو نیم میلیون ځله د HCN ($K_a = 4.9 \cdot 10^{-10}$) څخه زیات دي. کولای شو چې د تیزابو د غلظت او یا له pH

څخه محاسبه کړو. د تيزابو Ka او اصلي غلظت يې کولای شو چې د تيزابي محلولونو د ټولو اجزاو او د محلولونو د pH او تعادلي غلظت لپاره په کار واچوو.

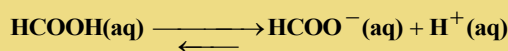
د غلظت د محاسبې لپاره کېدای شي، چې لاندې ټکو ته پاملرنه وشي:

1. لومړنۍ غلظت، د ټولو اجزاو ابتدايي تعادلي غلظت په يوه دوره کې روښانه کوي او X هغه ساده مجهول رقمونه دي چې د غلظت بدلونونه ښي.

2. په تعادلي شرايطو کې د ايوناييزېشن د ثابت ليکلو پر بنسټ د Ka د کچې په پام کې نيولو سره کولای شو چې د X قيمت لاسته راوړو.

3. د X د قيمت دلاسته راوړلو لپاره د غلظت تعادل د ټولو اجزاو او د محلول pH محاسبه کېږي. د تودوخې درجه د نوموړو محاسبو لپاره بايد $25^\circ C$ په پام کې ونيول شي.

لومړی مثال: د فارميک اسيد په $0.1 M$ مولره محلول کې د نه ايونايز شوو ذرو غلظت محاسبه کړئ. حل: لومړی پړاو: څرنگه چې فارميک اسيد ($HCOOH$) يو مونو پروتونيک اسيد دی، نو يو ماليکول يې ايونايز کېږي چې يو H^+ او يو $HCOO^-$ تشکيلوي، X د H^+ او د $HCOO^-$ د تعادلي غلظت په توګه په مول في ليتر منل شوی، نو د $HCOOH$ تعادلي غلظت بايد د $0.1M - X$ سره مساوي وي، په دې صورت کې کولای شو د غلظت بدلون داسې لنډ کړو:



لومړنۍ د بدلون څخه وروسته	M 0.1	0.00	0.00
	$M - X$	$+ X$	$+ X$
تعادل	$M: 0.100 - X$	$+ X$	$+ X$

$$K_a = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} = 1.7 \cdot 10^{-4}$$

دویم پړاو: له (۵-۳) جدول له مخې:

$$K_a = \frac{X \cdot X}{0.100 - X} = 1.7 \cdot 10^{-4}$$

$$X^2 = 0.1 \cdot 1.7 \cdot 10^{-4} - 1.7 \cdot 10^{-4} X$$

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

$$\frac{X^2}{0.100 - X} = 1.7 \cdot 10^{-4}$$

پورتنۍ معادله کېدای شي داسې وليکل شي:

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

پورتنۍ وروستۍ معادله د يو مجهوله دويمې درجې معادلې سره سمون لري:

$$aX^2 + bX + c = 0$$

تل د داسې پوښتنو د حل لپاره ساده لارې لټول کېږي.

فارميک اسيد ضعیف تيزاب دي، د هغه د ايوناييزېشن کچه کوچنۍ ده، نو پردې بنسټ د X قيمت له $0.100 M$ څخه کوچنی دی، په عمومي توګه، که چېرې دورکړل شوې کچه د تيزابونو رېښتني غلظت ($0.100 M$) لږ وي او 5% سره مساوي او يا له هغه څخه کم وي، رېښتني غلظت $0.100 - X \approx 0.100$ منلی شو په دې

صورت کې X د پورتنۍ کسري معادلې په مخرج کې یو ثابت کمیت دی اوکه چېرې د X قیمت د اصلي غلظت په نسبت له 5% څخه هم ډېر وي، نو د هغه کچه د یو مجهوله دویمې درجې معادلې د حل پر بنسټ لاسته راوړل کېږي، نو که چېرې د شک اوگمان په حالت کې اوسو، د X قیمت مونږ د احتمالاتو له لارې لاسته راوړو او وروسته کولای شو، چې د دې معادلې پیدا شوی قیمت وآزمایو، داسې چې: $0.100 - X \approx 0.100$ دی؛ نو:

$$\frac{X^2}{0.100 - X} = 1.7 \cdot 10^{-4}$$

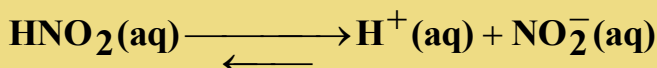
$$\frac{X^2}{0.100} = 1.7 \cdot 10^{-4}$$

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

د پورتنۍ معادلې د جذر مربع له نیولو وروسته، ترلاسه کېږي چې:

$$X = 4.1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = 4.1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$



لومړنۍ	0.052	0.00	0.00
$-X$ له بدلون څخه وروسته (M)	$-X$	$-X$	$-X$
تعادل (M)	$0.052 - X$	X	X

$$[\text{HCOO}^-] = 4.1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[\text{HCOOH}] = (0.100 - 0.0041) \text{ M} = 0.096 \text{ M}$$

$$\frac{0.0041 \text{ M}}{0.100 \text{ M}} \cdot 100 = 4.1\%$$

د پورتنۍ معادلې د آزمايښت لپاره په لاندې ډول پیل کوو:

په پورتنۍ ډول لاسته راوړنه رابښي چې د X کچه له 5% څخه لږه او د رېښتني غلظت په نسبت کمه ده؛ نو پردې بنسټ معادله سمه ده:

څرگندونه: په یاد ولرئ چې $[\text{H}^+]$ د اوبو ماليکول سره یو ځای دی او د H_3O^+ په شکل لیکل کېږي؛ خو په نري محلول کې دهغه ایستل سم دی؛ ځکه دهغه لیکل د $[\text{H}^+]$ په ساده شکل ډېر ښه او اسان دی.

مشق او تمرین

د $[\text{H}^+]$ ، $[\text{A}^-]$ د ایونونو غلظت او د $[\text{HA}]$ د 0.2 M مولر محلول د نه ایون شوو ماليکولونو غلظت محاسبه کړئ. که چېرې $K_a = 2.7 \cdot 10^{-4}$ وي.

دویم مثال

د نایترس اسید HNO_2 د 0.052 مولره محلول pH پیدا کړئ.

حل او پایله اخېستل

لومړۍ پړاو: د (3 - 5) جدول څخه پوهیږو چې HNO_2 یو ډول کمزوری تیزاب دی، د X کمیت د $[\text{H}^+]$ او $[\text{NO}_2^-]$ د آیونونو غلظت په مول فی لیتر دی. په لنډ ډول لیکلی شو چې:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]} = 4.5 \cdot 10^{-4}$$

دویم پړاو:

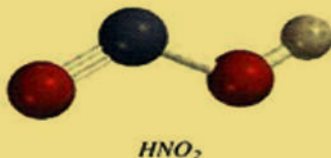
$$\frac{X^2}{(0.052 - X)} = 4.5 \cdot 10^{-4}$$

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 آزموینه په لاندې ډول ده:

$$\frac{0.0048 \text{ M}}{0.052 \text{ M}} \cdot 100 = 9.2\%$$

دا پورتنۍ وروستی معادله رابښي، چې د X قیمت 9.2% دی او له غلظت څخه ډېر دی، نو پردې بنسټ زمونږ معادله سمه نه ده، د سم ځواب لاسته راوړلو لپاره دوه لارې شته دي:

1. د پورتنۍ 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 د حل د فورمول څخه په ګټه اخېستنې، کولای شو د X قیمت لاس ته راوړو:

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$X = \frac{-4.5 \cdot 10^{-4} \pm \sqrt{(4.5 \cdot 10^{-4})^2 - 4(1)(-2.3 \cdot 10^{-5})}}{2(1)}$$

د دویم محلول توکي حل کېدل عملاً ناشونی دي، ځکه په هغه کې د تولید شوو آیونونو غلظت د آیونایزیشن دپاڼې غوندې منفي نه وي، نو پردې بنسټ لاسته راغلی جذر مثبت قیمت لري چې عبارت دی له:

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

2. د پرله پسې معادلې مېتود: په دې مېتود کې لومړۍ د X قیمت د مخکني مېتود پر بنسټ پیدا کوو:

$$0.052 - X \approx 0.052$$

په دې صورت کې کېدای شي، چې د $X(4.8 \cdot 10^{-3} - 3M)$ معادلې څخه په گټې اخیستلو سره د HNO_2 د غلظت ډېره کچه لاسته راوړل شي:

$$[HNO_2] = 0.052M - 4.810^{-3} M = 0.047M$$

د K_a په معادلې کې د $[HNO_2]$ د قیمت دځای پرځای کولو پر بنسټ، لاسته 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 دځای پرځای کولو سره، موږ کولای شو چې د $[HNO_2]$ قیمت بیا محاسبه کړو او د X قیمت تر لاسه کړو، په دې صورت کې بیا هم $X = 4.6 \cdot 10^{-3} M$ کیږي، نو پردې بنسټ له متوالي مېتود څخه باید گټه واخستل شي تر څو چې د X وروستی قیمت لاسته راوړل شي کوم چې ډېورتنيو پړاوونو سره توپیر ونه لري. په ډېروځایونو کې داسې میتود ته اړتیا ده، چې سمه پایله او ځواب لاسته راشي.

دریم پړاو:

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

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

$$pH = 2.34$$

د ایونایزیشن سلنه

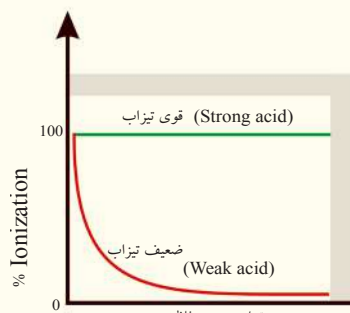
موږ ولیدل چې د K_a کمیت د تیزابو خاصیت او قوت ښیي، د تیزابونو د قوت د ښودلو بل کمیت د د ایونایزیشن او جلا کېدلو سلنه ده:

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

د تیزاب لومړنی غلظت

غښتلي تیزابونه د ایونایزیشن د لوړې سلنې لرونکي دي. د تعادل په حال کې د مونوپروټونیک تیزابو (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 پردې بنسټ کولای شو لیکو چې:

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



5-5 شکل د غلظت او د ایونایزیشن د سلنې گراف

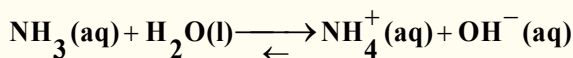
په دې معادله کې $[H^+]$ د هایډروجن د ایون غلظت د تعادل په حال کې دی او $[HA]_0$ د تیزابو عمومي غلظت ښیي، په یاد ولری چې په دې ځای کې د پوښتنو حل، د پورتنیو بېلگو د حل په شان دی، نو پردې بنسټ د $0.1M$ فارمیک اسید د محلول د ایونایزیشن سلنه به له 4.1% سره مساوي وي.

د یو کمزوري تیزاب د ایونایزیشن کچه، د تیزابو په لومړني غلظت پورې اړه لري. د تیزابي محلولونو ډېر تری کول، د هغوی د ایونایزیشن د سلنې لږ والی رابښي.

که چېرې تیزاب نری وي، د ذرو کچه (مالیکولونه، نا ایونایزیشن شوې ذرې او د تیزابونو د آیونونو ټول حجم) په یو واحد کې کمیږي. د لي شاتلیه (Le Chatelier's) د قانون پر بنسټ (5 - 5 شکل) د دې قواو د خنثی کولو لپاره (په نري محلول کې) د بل مخ ته لارښی، بې ثباته تعادل لپاره له نه ایونایزیشن شو تیزابونو څخه تر $[H^+]$ او مزدوجه القلیو د تولید او تر ډېرو ذرو (دایونونو) له تولید پورې ورڅخه گټه اخېستل کېږي.

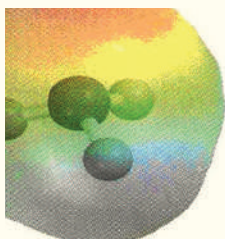
5 - 6 : د القلیو د جلا کېدلو ثابتونه او ایونایزیشن یې

د کمزوري القلیو عمل د کمزورو تیزابو په شان دی، کله چې امونیا په اوبو کې حل شي، لاندې تعادل ترسره کېږي:



په دې تعامل کې د OH^- د ایونونو تشکیل د القلیو ایونایزیشن ښیي چې د تودوخې په $25^\circ C$ کې غلظت $[H^+] > [OH^-]$ دی؛ د اوبو د ټول غلظت په پرتلې، ښکارېږي چې اوبه په ډېره لږه کچه جلا کېږي، نو کولای شو چې د اوبو غلظت ثابت ومانو، پر دې بنسټ د تعادل د ثابت معادله کولای شو داسې ولیکو:

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

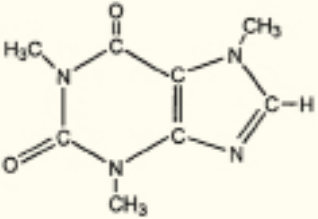
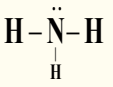
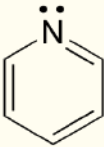
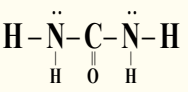


دامونیا مالیکول ډول د نایتروجن

په پورتنۍ معادله کې K_b د القلیو ایونایزیشن ثابت دی او د ځینو ضعیفو القلیو د ایونایزیشن ثابت په لاندې جدول کې لیکل شوی دی. د یادولو وړده چې د دې ټولو مرکبونو قلویت د ازادو الکترونونو له جوړو پورې اړه لري، چې د هغوی د نایتروجن په اتوم کې شتون لري. د کمزورو القلیو د مسائلو په حل کې هم هغه عمل ترسره کېږي چې د کمزورو تیزابونو د مسائلو په حل کې کارول شوي، په دې توپیر سره چې په تیزابو کې د $[H^+]$ غلظت محاسبه شوی، خو په القلیو کې لومړی د $[OH^-]$ غلظت محاسبه کېږي.

(5 - 4) جدول: د ځینو کمزورو القلیو د ایونایزیشن ثابت او د هغوی مزدوج تیزابونه د تودوخې په $25^\circ C$ کې.

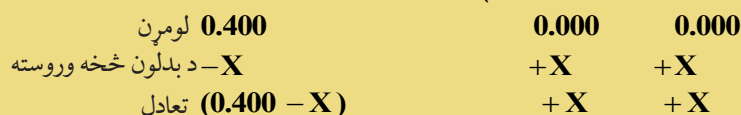
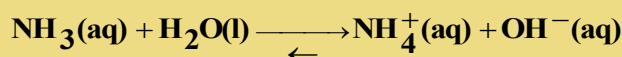
د القلي نوم	فورمول	جوړښت	Kb	مزدوجه تيزاب	Ka
ایتایل امین	$C_2H_5NH_2$	$CH_3-CH_2-\ddot{N}-H$ H	$5.6 \cdot 10^{-4}$	$C_2H_5NH_3^+$	$1.8 \cdot 10^{-11}$
میتایل امین	CH_3NH_2	$CH_3-\ddot{N}-H$ H	$4.4 \cdot 10^{-4}$	$CH_3NH_3^+$	$2.3 \cdot 10^{-11}$

کافین	$C_8H_{10}N_4O_2$		$4.1 \cdot 10^{-4}$	$C_8H_{11}N_4^+O_2$	$2.4 \cdot 10^{-11}$
امونیا	NH_3		$1.8 \cdot 10^{-5}$	NH_4^+	$5.6 \cdot 10^{-10}$
پایریدین	C_5H_5N		$1.7 \cdot 10^{-9}$	$C_5H_5NH^+$	$5.9 \cdot 10^{-6}$
انیلین	$C_6H_5NH_2$		$3.8 \cdot 10^{-10}$	$C_6H_5NH_3^+$	$2.6 \cdot 10^{-5}$
یوریا	N_2H_4CO		$1.5 \cdot 10^{-14}$	$NH_2CONH_3^+$	0.67

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

حل:

هغه عملیه چې مو په کمزورو تیزابونو کې ترسره کړې ده، کولای شو چې په دې مواردو کې یې هم ترسره کړو: لومړی پړاو: X د $[NH_4]^+$ او $[OH^-]$ ایونونو د غلظت په توګه په مول پر لیتر د تعادل په حال کې منو او لیکو چې:



دویم پړاو: له (4-5) جدول څخه په ګټه اخیستنه د القلیو د ایونایزیشن ثابت په لاندې ډول لیکو:

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

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

د $0.400 - X \approx 0.400$ د معادلې په پام کې نیولو سره لیکلای شو چې:

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

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

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

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

$$pOH = -\log(2.71 \cdot 10^{-3})$$

$$pOH = 2.57$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 2.57$$

$$pH = 11.43$$

په یاد ولرئ چې له اوبو څخه د $[OH^-]$ غلظت لری شوی دی، څرنگه چې د $[H^+]$ غلظت له اوبو څخه لری شوی وو.

حل یې کړئ

د میتایل امین د محلول 0.26 مولره محلول pH محاسبه کړئ. له (4 - 5) جدول څخه گټه واخلي.

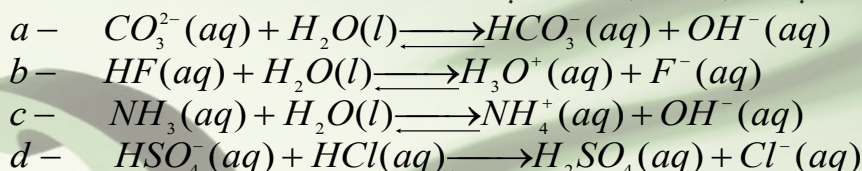
د پنځم څپرکي لنډیز



- د ارهینیس د نظریې پر بنسټ تیزاب هغه مرکبونه دي، چې په اوبلن محیط کې د هایډروجن ایون او القلي هغه مرکبونه دي چې په اوبلن محیط کې د هایډروکساید ایون تولیدوي.
- د برونسټیډ د نظریې پر بنسټ تیزاب پروتون ورکونکي مرکبونه او القلي پروتون اخېستونکي مرکبونه دي.
- د لیویس د نظریې پر بنسټ تیزابونه هغه مرکبونه دي چې ازاده جوړه الکترونونه اخلي، یعنې الکترون اکسیپټور دي او القلي هغه مرکبونه دي چې د الکترونونو ازادې جوړې لري او نورو توکو ته یې ورکولی شي.
- د تیزابونو پاتې شونو ته د هماغو تیزابو مزدوجه القلي او د القلیو پاتې شونو ته د هماغه القلي مزدوج تیزاب ویل کېږي.
- که چېرې تیزاب اویا القلي په بشپړه توګه جلا شي، غښتلي او که په بشپړه توګه په ایونونو جلا نه شي کمزوري نومول کېږي.
- د هایډروجن ایون (H^+) په اوبلن محیط کې د هایډرونیوم ایون (H_3O^+) په بڼه لیکي.
- د مقطرو او یا خالصو اوبو د ایونونو د غلظت د ضرب حاصل ثابت $[H^+][OH^-] = 1.0 \cdot 10^{-14}$ دی.
- pH د هایډروجن د ایونونو د غلظت له منفي لوگارتم یا $pH = -\log[H^+]$ څخه عبارت دی، داسې چې: $pH = -\log[H_3O^+]$
- که چېرې $pH = 7$ وي، محیط خنثی، که $pH < 7$ وي، محیط یې تیزابي او که چېرې $pH > 7$ وي، محیط یې القلي دی.
- K_a د تیزابونو د جلا کېدو ثابت او K_b د القلیو د جلا کېدو ثابت او K_c د تعادل ثابت دی او یا دا چې K_a د تیزابو د جلا کېدو د تعادل ثابت او K_b د القلیو د جلا کېدو د تعادل ثابت دی.

د پنځم څپرکي پوښتنې

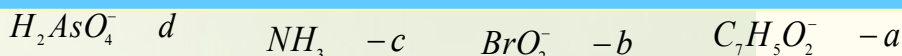
1. د تیزابو - القلیو مزدوجې جوړې په لاندې تعاملونو کې پیدا کړئ:



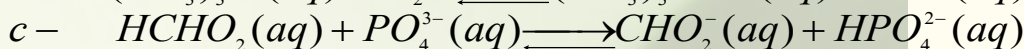
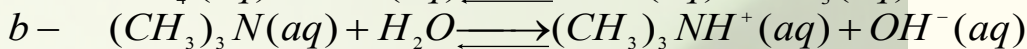
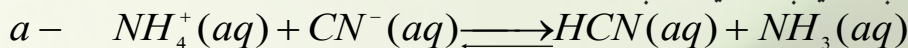
2. د لاندې تیزابو مزدوجې القلي د برونسټیډ - لوري د نظریې پر بنسټ وټاکئ.



3. د برونسټیډ - لوري لاندې مزدوجې القلي نښاني کړئ.



4. په لاندې درکړ شوو معادلو کې د برونستید- لوري تیزابونه او القلي په کین لوري کې او همدارنگه مزدوج تیزابونه او مزدوجې القلي یې په ښي لور کې وټاکئ:



5. روبانه یې کړئ چې د خالصو اوبو برېښنا تېرونه ولې ضعیفه ده؟

6. د یو القلي محلول قلوي توب څه معنا لري؟

7. د لاندې محلولو د $[H^+]$ غلظت محاسبه کړئ او ووايئ چې له دې دریو محلولونو څخه کوم یو یې تیزابي، القلي او یا خنثی محلولونه دي؟

دی. $[OH^-] = 0,00005M - a$ ؛ $[OH^-] = 3,2 \times 10^{-9}M - b$ ؛ سل ځلي د $[H^+]$ نسبت ډېر

8. که چېرې $[H^+]$ د A په محلول کې د B د محلول په نسبت 200 ځله ډېر 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 ووايئ چې آیا اړوند محلولونه تیزابي او یا دا چې 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 ایون 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 کیمیاوي تعامل معادلې او همدارنگه د K_b معادلې ولیکئ.

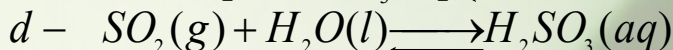
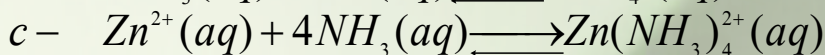
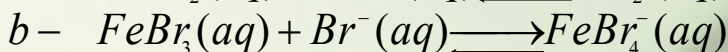
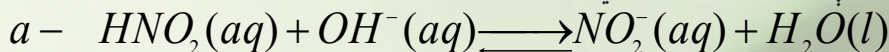
a - پروپیل امین $C_3H_7NH_2$ - b - مونو هایدروجن فاسفیت (HPO_4^-)، بنزویت ایون ($C_6H_5CO_2^-$).
څومره دي؟

13. د هغه محلول pH محاسبه کړئ کوم چې د هغه په $0,6L$ کې $2,00g$ د Li_2O حل شوی وي.

14. د بنزوئیک اسید ($HC_7H_5O_2$) د جلا کېدلو ثابت $6,3 \cdot 10^{-5}$ دی، که چېرې د نوموړو تیزابو 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.

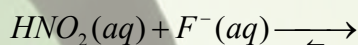
15. د برونستید - لوري القلي باید د څه ډول الکتروني جوړښت لرونکي وي؟

16. د لاندې القلیو د اوبلنو محلولونو د ایونایزیشن کیمیاوي معادله او K_b اړیکه ولیکئ: $a -$ د ډای میتایل امین $((CH_3)_2NH)$ $b -$ د کاربونیت ایون (CO_3^{2-}) د فارمیت ایون (CO_2H^-) .
17. په لاندې تعاملونو کې د لیویس تیزاب او القلي وټاکئ.



18. وړاندوینه وکړئ چې د لاندې جوړو له اجزاو څخه کوم یو یې زیاتره تیزابي اوبلن محلولونه جوړ وي؟
 $a - K^+$ یا Ca^{2+} ؛ $b - Fe^{2+}$ یا Fe^{3+} ؛ $c - Al^{3+}$ یا Ga^{3+} .
د هغو لامل روښانه کړئ.

19. د تودوخې په $25^\circ C$ کې د $H^+(aq)$ ایونونو شمېر 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 اوبو له تعامل څخه H_2SO_3 مرکب تولید شي، د حاصل شوي محلول pH به څومره وي؟
21. لاندې درکړ شوې معادله په لومړي سر کې بشپړه او وروسته د تیزابیت د قدرت په پام کې نیولو سره وویاست چې د تعامل د سرته رسېدلو لوری به یې ډېر شي خواته وي او یا دا چې کين خواته:



22. د تودوخې په $25^\circ C$ کې د یو پیالې قهوې pH 5.12 کچه اوسنچول شوې ده، د هایدروجن د ایون غلظت به یې څومره وي؟

23. د هغو محلولونو pH پیدا کړئ، چې په هغوی کې د هایدروکساید د ایون غلظت په لاندې ډول وي:

$$a - 5.25 \times 10^{-9} M \quad b - 8.3 \times 10^{-3} M$$

$$c - 3.6 \times 10^{-12} M \quad d - 2.1 \times 10^{-8} M$$

24. په $25^\circ C$ کې د $H_2C_3O_2(aq)$ د $0.5M$ محلول pH او جلا کېدو سلنه پیدا کړئ، (د نوموړي تیزاب K_a له (3 - 5) جدول څخه واخلي).

25. یو محلول چې د $200mL$ له $H_2C_3O_2(aq)$ د $0.2M$ محلول او $100mL$ له $0.1M$ د $NaOH(aq)$ محلول له مخلوطونو څخه جوړ شوی دی، د وروستي جوړ شوي محلول pH محاسبه کړئ.

26. د یو کمزوري تیزاب د جلا کېدو ثابت (K_a) چې $0.1M$ غلظت لري او $pH = 5$ دی، د لاندې کومو ورکړ شوو قیمتونو سره سمون لري؟

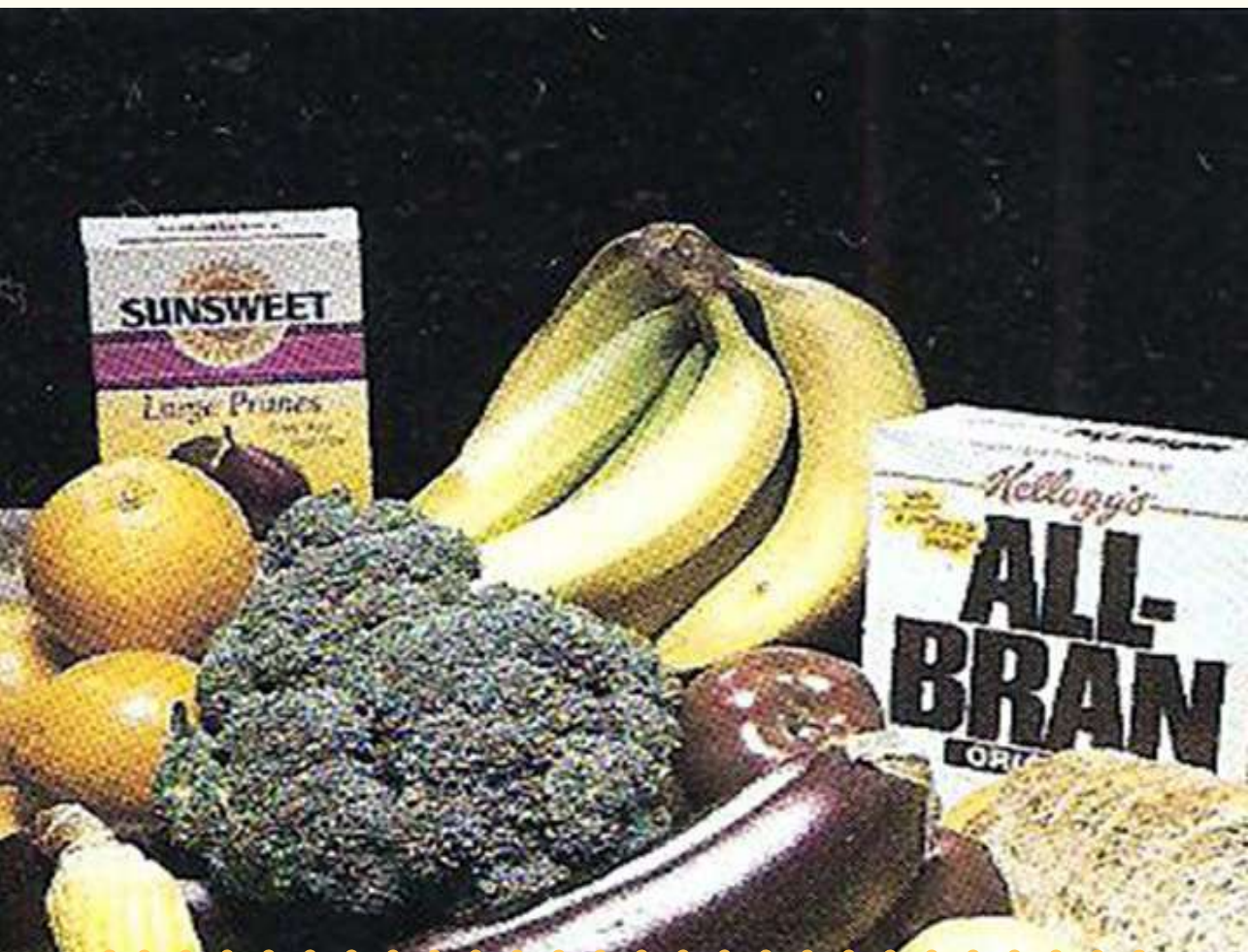
$$a - 1 \times 10^{-10} ; b - 1 \times 10^{-9} ; c - 1 \times 10^{-8} ; d - 1 \times 10^{-7} ; e - 1 \times 10^{-5}$$

27. له لاندې مرکبونو څخه کوم مرکب غښتلي تیزاب دي؟
 $a - CH_3OH$ ؛ $b - NH_3$ ؛ $c - H_2C_2H_3O_2$ ؛
 $d - HNO_3$ ؛ $e - CH_4$

28. له لاندې ورکړ شوو مرکبونو د کوم یو اوبلنو محلولو څخه آبي لټمس کاغذ رنګ په سور رنګ تبدیلوي؟
 $a - NH_3$ ؛ $b - NaOH$ ؛ $c - H_2S$ ؛ $d - C_2H_5OH$ ؛ $e - Al(OH)_3$

شپږم څپرکی

د تیزابونو او القلیو تعاملونه



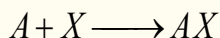
په پنځم څپرکي کې مو د تیزابو او القلیو په اړه معلومات حاصل کړل او پوه شوی چې تیزاب د کومو خواصو لرونکي دي او هم القلي کوم بنسټیز خواص لري؟ کومو موادو ته تیزاب او کومو موادو القلي ویلای شو؟ د تیزابونو او القلیو په اړه مو د علماؤ نظریې مطالعه کړي او د هغو پربنسټ مو تیزابونه او القلي وپېژندل، په دې څپرکي باید پوه شئ چې تعاملونه څه شی دي؟ آیا تیزابونه د القلیو سره تعامل کوي او یا نه؟ مالګه څرنگه جوړېږي؟ تیتريش څه شی دی؟ څنګه کېدای شئ چې د تیزابو او القلیو غلظت چې معلوم نه وي، د تیتريش د عملیې په واسطه وموندل شي. د دې څپرکي په لوستلو سره به پورتنیو نوموړو پوښتنو اړونده او سم ځوابونه وړاندې شي او د تیزابو او القلیو د فعل او انفعال په اړه به معلومات حاصل کړئ.

6 - 1 د تیزابو او القلیو تعاملونه او د مالګې جوړېدل

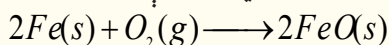
په ژوندیو اورګانیزمونو، صنعت او کیمیاوي لابراتوارونو کې زیات تعاملونه ترسره کېږي، کېدای شي چې د لیدنې او تحلیل پر بنسټ هغوی په څو ډلو ووېشل شي، دلته د هغو ډولونه په لنډ ډول څرګندېږي.

6 - 1 - 1: ترکیبي تعاملونه

په دې ډول تعاملونو کې دوه او یا څو مادې یو له بلې سره یوځای کېږي او یوه نوې ماده جوړوي، د دې تعامل د معادلې عمومي بڼه په لاندې ډول ده:



په پورتنۍ معادله کې X او A کېدای شي یو عنصر او یا مرکب وي، د بېلګې په توګه:

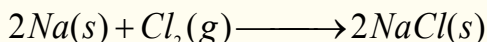


د عناصرو تعامل د اکسیجن سره:

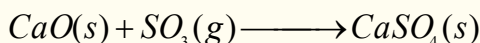
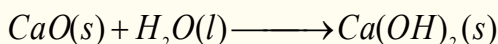
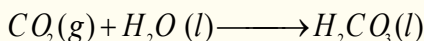


یو له بل سره د دوو غیر فلزونو تعامل:

له غیر فلزونو سره د فلزونو تعامل: په دې ډول تعاملونو کې ډېر زیات ایوني مرکبونه جوړېږي؛ د بېلګې په ډول: سوډیم له کلورین سره:

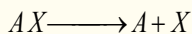


د اکسایدونو ترکیبي تعامل: د غیر فلزونو اکسایدونه د اوبو سره تعامل کوي تیزابونه جوړوي او د فلزونو اکسایدونه د اوبو سره تعامل کوي چې القلي جوړوي، همدارنګه د فلزونو اکسایدونه د غیر فلزونو له اکسایدونو سره تعامل کوي او مالګه جوړوي:

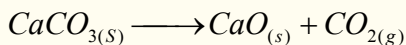


6 - 1 - 2: تجزیه یي تعاملونه

تجزیه یي تعاملونه د ترکیبي تعاملونو معکوس دي، په دې ډول تعاملونو کې کیمیاوي مرکبونه تجزیه کېږي او له یو مرکب څخه دوه یا څو مرکبونه جوړېږي:

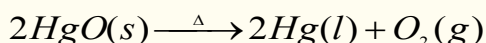


تجزیه یي تعاملونه انډوټرمیک دي چې د تودوخې یا برېښنا په واسطه ترسره کېږي. د تجزیه یي تعاملونو بیلګې په لاندې ډول دي:

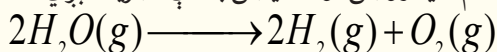


په دوو مادو باندې د یو مرکب تجزیه:

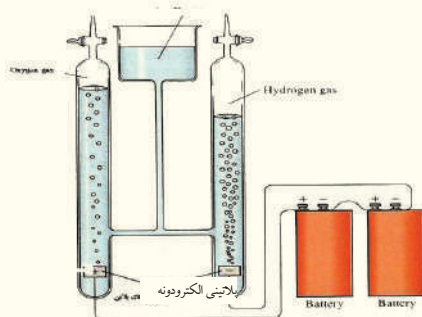
په 1774 م کال کې پرستلي HgO ته تودوخه ورکړه او په پایله کې یې سیماب او اکسیجن لاسته راوړل:



الکترولیز: د برېښنا په واسطه د مرکبونو تجزیه د الکترولیز په نوم یادېږي، د بېلګې په ډول: که چېرې د برېښنا جریان له اوبو څخه تېر شي، نو اوبه د لاندې معادلې سره سم هایدروجن او اکسیجن باندې تجزیه کېږي:

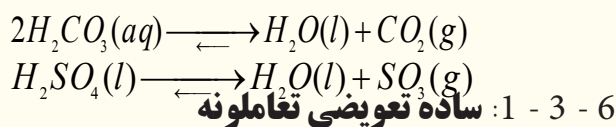


د تیزابو تجزیه

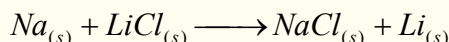
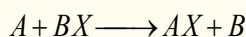


(6-1) شکل د اوبو د برقي تجزیه دستگاه ښيي

ځيني تيزابي مرکبونه په غيرې فلزي اکسايډونو او په اوبو تجزیه کېږي چې دا ډول تعاملونه د هايډریشن (Dehydration) په نوم هم يادوي، د بېلگې په توگه: کاربونيک اسيد او سلفوريک اسيد بې ثباته مرکبونه دي چې د کوټې په تودوخه کې د لاندې معادلې سره سم هايډریشن کېږي:



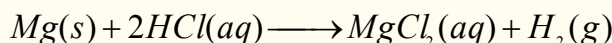
په دې ډول تعاملونو کې د مرکبونو د ماليکولونو يو عنصر د ورته عنصر په واسطه بې ځايه کېږي، زياتره تعويضي تعاملونه د اوبو په محيط کې تر سره کېږي:



په پورتنیو عمومي تعاملونو کې A, B, X او Y عنصرونه دي او AX او BY مرکبونه را ښيي.

له فلزونو سره د تيزابو تعاملونه

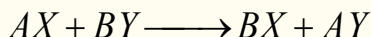
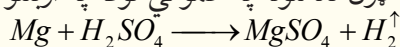
زياتره فعال فلزونه د تيزابو د محلولونو (د بېلگې په ډول: کلوريک اسيد او يا سلفوريک اسيد) سره تعامل کوي چې په پايله کې د هايډروجن گاز او مالگه څخه جوړېږي:



پاملرنه: هايډرو کلوريک اسيد په هغو فلزونو کې چې مثبت پوتنشيال (E^0) ولري، اغېزه نه لري چې بېلگې يې کېدای شي سره زر، سپين زر، مس او سيماب وړاندې شي.

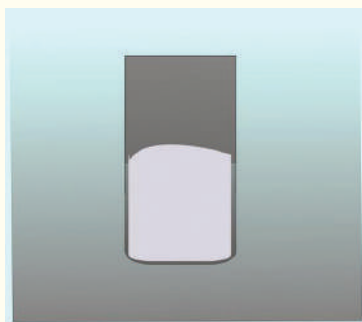
دوه گوني تعويضي تعاملونه

په دې ډول تعويضي تعاملونو کې د دوو مرکبونو ايونونه يو له بل ځای $Ca + H_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + H_2$ د مرکب په ماليکولونو کې تعويضيږي او نوي مرکبونه جوړوي، دا ډول تعاملونه په عمومي توگه په اوبلنو محيطونو کې تر سره کيږي:



په دې معادلې کې A, Y, X, B ايونونه دي او AX او BY ايون يا د مرکبونو ماليکولونه دي. د دې ډول تعاملونو ځيني بېلگې په لاندې ډول وړاندې شوې دي.

د رسوبونو جوړښت: که چېرې د تعامل کوونکو موادو مثبت ايونونه د نورو تعامل کوونکو موادو د منفي ايونونو سره يو ځای شي، نوي رسوب کوونکي مرکبونه توليد وي چې د دې ډول تعاملونو بيلگه کېدای

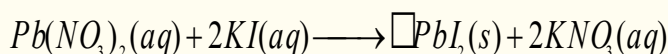


(6-2) شکل د مگنيزم او هايډرو کلوريک اسيد د تعامل دستگاه ښيي



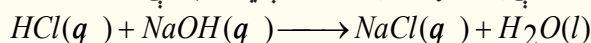
(6-3) شکل د PbI_2 د ژېړنگ د رسوب تشکيل ښيي

شي د سرب نایتریت د مرکب تعامل د پوتاشیم آیوداید سره وړاندې شي:



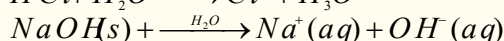
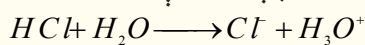
6 - 2: د تیزابو او القلیو د خنثی کولو تعاملونه او د مالګې جوړېدل

د دوه ګونو تعویضي تعاملونو ډېر مهم تعامل: د القلیو په واسطه د تیزابونو د خنثی کولو تعاملونه او دهغوی برعکس تعاملونو څخه عبارت دي چې د اوبو او مالګې په جوړښت پای ته رسیږي؛ د بېلګې ډول:



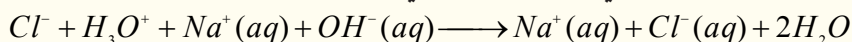
(4 - 6) شکل د سډیم هایدروکساید په واسطه د تیزاب د خنثی کول

د خنثی کېدو تعاملونه په اوبلن محیط کې تر سره کیږي، کله چې تیزابونه او القلی په اوبلن محیط کې شتون ولري، په اوبو کې حل او په آیونونو کې پوټه کیږي؛ د بېلګې په ډول:

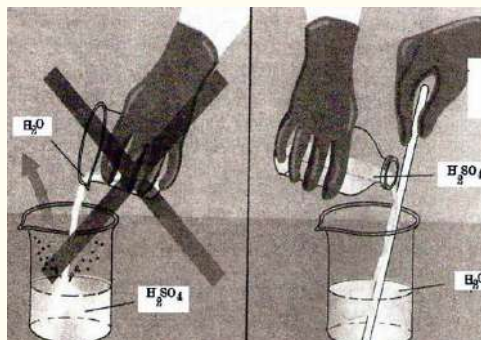


که چېرې پورتنی محلولونه یو له بل سره مخلوط شي، لاندې تعامل ترسره کېږي:

(4 - 6) شکل د پورتنی تعامل دستگاه ښیي

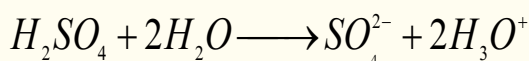
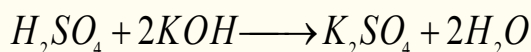


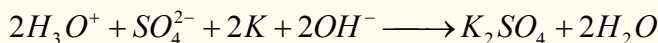
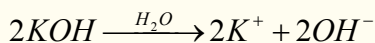
پاملرنه: کله چې تیزابونه؛ لکه: سلفوریک اسید نري (رقیق) کوي؛ نو هیڅکله اوبه په تیزابو باندې سمدلاسه ورزیاتې نه کړئ، د لاندې شکل سره سم عمل وکړئ:



(5 - 6) شکل: په تیزابو باندې د اوبو زیاتولو سمه لاره

د خنثی کولو په تعامل کې د هایدرونیوم آیونونه او هایدروکساید آیونونه سره تعامل کوي چې د اوبو مالیګولونه جوړېږي:





که چېرې دلاسته راغلو محلولونو اوبه براس شي، د پوتاشيم او سلفيت آیونونه یو له بل سره تعامل کوي چې د مالګې کرسټلونه جوړ وي.



اضافي معلومات

شیریني جوړول د تیزابو او القلیو تعامل دی خوږه ځوښا او د بیکنیک پوډر د تیزابو او القلیو د خنثي کولو د تعامل په پایله کې منځته راځي او له هغوی څخه نرمه شیریني په لاس راځي، دا بدلونونه څرنگه ترسره کېږي؟ د شیرینو د جوړولو مواد خوږه ځوښا او سودیم هایدروکاربونیټ ($NaHCO_3$) دي چې د هغوی اوبلن محلول د القلیو خاصیت لري کله چې دا مواد د شیریني له خمیرې له (تومې) سره چې تیزابي ترکیب لري، د ګټې اخیستنې لاندې ونیول شي، تیزاب-قلوي تعامل ترسره او د کاربن ډای اکساید ګاز آزادېږي. د شیریني د تومې تیزابي ترکیب کېدای شي چې له موادو؛ لکه ماسټه، تروې غوړي، د لیمو اوبه، کرومیم تارتاریټ یا سرکه وې، په نوموړې تومې کې د کاربن ډای اکساید ګاز تشکیل او د خمیرې په منځ کې بند شوی دی چې د پخیدو په وخت کې د خمیرې د پړسیدو لامل ګرځي. که چېرې د شیریني تومنه تیزابي مرکبونه ونه لري او یا ډېرې نرمې شیریني ته اړتیا وې، په دې صورت کې د بیکنیک له پوډرو څخه ګټه اخستل کېږي، بیکنیک پوډر د شیریني د ځوښا او وچ تیزاب لکه: کرومیم تارتاریټ، تارتاریک تیزاب او نشایستې مخلوط دی، که چېرې د بیکنیک وچ پوډر د تومې په اوبه لرونکې شیرې باندې ور زیات شي، په دې صورت کې به د تیزابو - القلیو تعامل ترسره شي. ځینې وختونه له بیکنیک پوډرو څخه په دوه موخو کې ګټه اخیستل کېږي.

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

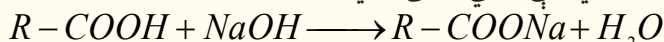
ب: سودیم المونیم سلفیټ (که چېرې تومنه په منقل کې وي) د خوږې ځوښا سره تعامل کوي، چې دا تعامل د نرمې شیریني او چاکلیتونو د جوړېدو لامل ګرځي.

فعالیت

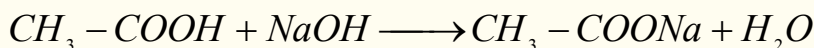
- 1 - که چېرې د شیریني په جوړولو کې د خوږې ځوښا کچه لږه او یادا چې ډېره وي، څه به واقع شي؟
- 2 - د پورتنی تعامل معادله ولیکئ.

6 - 2 - 1: له القلیو سره د عضوي تیزابو تعاملونه

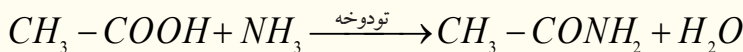
کاربوکسلیک اسیدونه عضوي تیزابي مرکبونه دي چې القلي خنثی کوي:



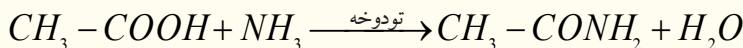
د بېلګې په ډول: اسیتیک اسید له سودیم هایدروکساید سره تعامل کوي، چې سودیم اسیتات او اوبه جوړ وي:



اسیتیک اسید د امونیا سره تعامل کوي، امونیم اسیتات تولیدوي چې محیط خنثی کېږي:



که چېرې عضوي تیزاب له امونیا سره په لوړه تودوخه کې تعامل ورکړل شي، یو مالیکول اوبه جلا کېږي:

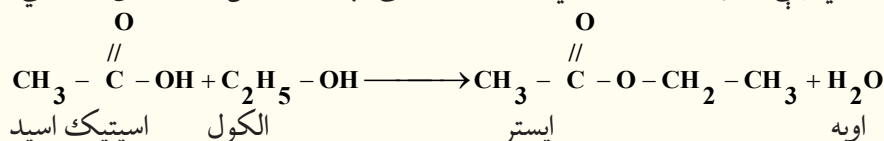


امینونه چې عضوي القلي دي، له عضوي تیزابو سره تعامل کوي، اوبه او امید جوړوي:



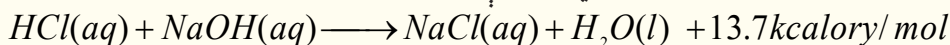
د $CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - NH -$ وظیفه یي گروپ پېپتایډي گروپ په نوم یادېږي، چې ډېریات مصنوعي پولي میرونه، د بېلگې په ډول: نیلون او طبیعي پولي میرونه دهمدې وظیفه یي گروپ لرونکي دي.

ایسترونه هغه مرکبونه دي چې د تیزابونو او د عضوي الکولونو د خنثی کېدلو له تعامل څخه لاس ته راځي:

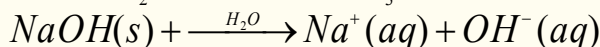
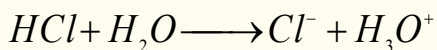


6 - 2 - 1: خنثی کول او د تعامل تودوخه

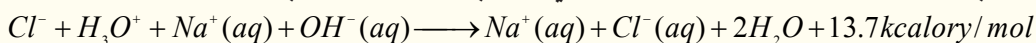
تیزابونه او القلي مرکبونه یو له بل سر تعامل کوي، مالګه او اوبه تولیدوي، چې لږ څه تودوخه او گرمي هم منځ ته راځي، دا تعاملونه د خنثی کولو د تعاملونو په نوم هم یادېږي. د قوي تیزابو او قوي القلیود خنثی کېدو تودوخه له 13.7 KCalory/mol سره سمون لري؛ د بېلگې په ډول:



د خنثی کیدنې تعاملونه په اوبلن محیط کې ترسره کېږي، کله چې تیزاب او القلي په اوبلن محیط کې شتون ولري، په آیونونو پوټه کېږي؛ د بېلگې په ډول:



که چېرې دا دوه مخلوطونه یو له بل سره یوځای شي، لاندې تعامل ترسره کېږي:



6 - 3: تیتريشن یا عیارونه (Titration)

د څاڅکو، څاڅکو په کچه د تیزابو ورزیاتونه په القلیو باندې او برعکس یې د تیتريشن له عملیې څخه عبارت ده، چې د حجم د موندلو او یا د تیزابو او القلیو د غلظت د موندلو په موخه ترسره کېږي.

تیتريشن یا عیارونه هغه عملیه ده چې د هغې په وسیله کېدای شي د یو محلول له ټاکلې ځانګړتیا څخه په ګټې اخیستنې سره د بل محلول ځانګړتیا او خواص چې روښانه نه وي، وموندل شي. په کیمیا کې د تیزابي-القلیو د محلولونو د حجم، غلظت او pH د موندلو لپاره ډېر زیات د تیتريشن له عملیې څخه ګټه اخیستل کېږي. د تیتريشن په عملیې کې له دوو لارو څخه کار اخیستل کېږي چې لومړۍ طریقه یې عبارت د pH متر څخه ګټه اخیستنه ده، په دې لارې کې د pH متر الکتروډ په هغه ایرلن مایر کې اېښودل کېږي چې په هغه کې آزمايښتي محلول شته او د pH کچه یې موندل کېږي او د تیتريشن عملیې ته تر هغه وخته دوام ورکول کېږي، چې pH له 7 سره مساوي شي.

دويمه طريقه له ځانگړو ښودونکو (Indicators) څخه د گټې اخېستنې لاره ده، چې په تيزابي او القلي محلولونو کې په کارورل کېږي، ددې ښودونکو رنګ په ټاکلي pH کې بدلون مومي، کله چې د ښودونکي رنګ د تيتريشن په پايله کې بدلون وموند، نو د بيوريت چورۍ (شيردهن) وترئ چې دلته به تيرانت ټاکلي حجم، غلظت او pH ولري، د لاندې فورمول پر بنسټ کېدای شي چې د اړونده تيزابو او القليو دمحلول غلظت اويا حجم په لاس راوړل شي:

$$C_{N1} \cdot V_1 = C_{N2} \cdot C_2$$

په دې فورمول کې C_1 د تيزاب غلظت، V_1 د تيزابو حجم، C_2 د القليو غلظت او V_2 د القليو حجم رانښيي. لاندې شکلونه د تيتريشن د عمليې دستگاه او د هغې دوې طريقې رانښيي:



(6-6) د pH متر دستگاه او د بيوريت شکل، د تيتريشن دوه دستگاه وي

نوټ: د بيوريت او يا بل درجه لرونکو سامانونو د درجو د لوستلو په وخت کې د سترگو او درجه لرونکي بيورت ترمنځ فرضي خط بايد په بشپړو په يوې افقي سطحې کې وي.

د تيتريشن د عمليې په واسطه د تيزابو او ياد القليو د حجم او غلظت ټاکنه

د تيتريشن له عمليې وروسته د لاندې فورمول په واسطه کېدای شي، چې د تيزابو او يا القليو حجم او غلظت محاسبه کړل شي:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

په دې فورمول کې C_1 د تيزابو غلظت او V_1 د تيزابو حجم، C_2 د القليو غلظت او V_2 د القليو حجم رانښيي. پورتنی شکلونه د تيتريشن د عمليې دستگاه او د هغې دوې طريقې ښيي.

لومړۍ بيلگه: که چېرې د تيتريشن په عمليې کې 20mL $NaOH$ ، 0.3molar محلول د خنثی کولو لپاره HCl د محلول 30mL په کچه لگښت موندلی وي، د HCl د محلول غلظت به څومره وي؟

$$C_1 = 0.3\text{molar}$$

$$C_{N1} \cdot V_1 = C_{N2} \cdot V_2$$

$$V_1 = 20\text{mL}$$

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

$$V_2 = 30\text{mL}$$

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

$$C_2 = ?$$

$$C_2 = 0.2\text{molar}$$

حل:

دویمه بیلکه: که چېرې د تیتريشن په عمليې کې د 20mL محلول د NaOH چې 0.3molar غلظت لري، د 30mL په کچه د H_2SO_4 محلول په واسطه خنثی شي، د H_2SO_4 د محلول غلظت به څومره وي؟ حل:

$$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

$$C_1 = 0.3\text{molar} \quad C_1V_1 = V_2V_2$$

$$V_1 = 20\text{mL} \quad C_2 = \frac{C_1V_1}{V_2}$$

$$V_2 = 30\text{mL} \quad C_2 = \frac{0.3\text{molar} \cdot 20\text{mL}}{2 \cdot 30\text{mL}}$$

$$C_2 = ? \quad C_2 = 0.1\text{molar}$$

فعالیت



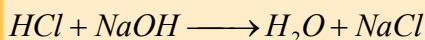
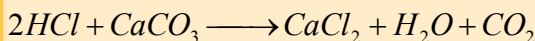
د چرګي د هګۍ پوستګۍ او تیتريشن يې

په امریکا کې د 1960 - 1970 کالونو پورې له DDT څخه د حشره وژونکو موادو په توګه ډېره ګټه اخېستل کيده، له بله مرغه دا ماده د سیندونو اوبو ته وردننه کيده او له دې لارې څخه د اوبو مرغانوته دننه کيده، چې د هغوی د هګیو په پوستکو باندې يې ډېره ناوړه اغېزه وکړه، هغوی د هګیو پوستکي ماتیدونکي او کمزوري کېدل چې د بچيو له زېږېدلو څخه وړاندې به ماتیدې؛ نو له دې کبله د DDT څخه په دې هکله ګټه اخېستنه ودرول شوه او له هغه څخه وروسته په امریکا کې د عقاب دمرغه د زېږېدلو جریان دوه ځلي زیات والی حاصل کړ. په هغو هګیو کې د کلسیم کاربونیټ د سلني مقدار د ټاکلو لاره چې د چرګي د هګیو د پوستکي د زیات کلکوالي لامل ګرځي، د تیتريشن په لاره لاس ته راوړل کېږي.

کړنلاره

- 1- 150 ملي لیتره فلاسک وچ کړئ او په هغه باندې لیلل ووهئ، د هغه وزن وټاکئ او په یو جدول کې يې ولیکئ.
- 2- دیوې چرګي د هګۍ ټول پوستګۍ چې له نورو موادو څخه پاک وي، په نوموړي فلاسک کې واچوئ او هغه هم وچ کړئ.
- 3- یو بیوریت د تیتريشن د عمليې په غرض برابر کړئ، د هغه په منځ کې داسې NaOH ځای په ځای کړئ چې په هغه کې پوکانې ونه لیدل شي او تر صفر درجې پورې ډک شي.
- 4- 250mL یو بل فلاسک وچ او برابر کړئ او په هغه کې د 25mL د مالګې تیزاب ورزیات کړئ کوم چې غلظت يې 0.1molar وي او په هغه باندې د 50mL په کچه مقطرې اوبه او 20 څخه تر 25 څاڅکو پورې د فینول فتالین محلول هم ورزیات کړئ.
- 5- په ډېر احتیاط سره په فلاسک کې د NaOH محلول تر هغه وخته پورې ورزیات کړئ، چې ارغواني کم رنګه رنګ ولیدل شي، نو د مصرف شوي NaOH مقدار یادداشت کړئ.
- 6- د NaOH مولاريتي محاسبه کړئ.
- 7- د چرګي د هګۍ وچ شوی پوستګۍ بیا وزن کړئ او په پوډرو يې تبدیل کړئ.
- 8- 0.2g د چرګي د هګۍ وچ شوی پوستګۍ په یو فلاسک کې واچوئ په هغې باندې 50 ملي لیتره د مالګې تیزاب ورزیات کړئ او هغه د څو دقیقو لپاره ولږئ.
- 9- لاس ته راغلی مخلوط د NaOH په واسطه تیتريشن کړئ.
- 10- د مولونو شمېر يې چې له محلول څخه وتلی دی، محاسبه کړئ.
- 11- د کلسیم کاربونیټ د مولونو موجود شمېر د چرګي په هګۍ کې محاسبه کړئ.

تعاملونه:



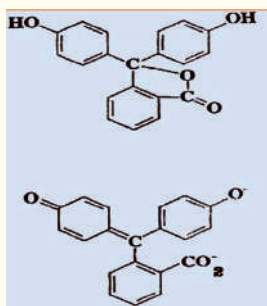
د تیریشن ښودونکی

د تیزابو- القلیو ډېر زیات ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د تیزابو یا القلیو په توګه عمل کوي او د دې ښودونکو رنګ د pH یا د محیط د H^+ د غلظت په مقابل کې حساس دي، په تیزاب او قلوي محیطونو کې رنګ بدلون مومي. دا ښودونکي ترخپرنې لاندې نيسو. په عمومي ډول ښودونکي په درې ډوله دي چې هر یو یې په لاندې ډول مطالعه کوو.

لومړی ډله: هغه ښودونکي دي چې د $pH = 7$ په شاوخوا کې یې رنګ بدلون مومي، د هغوی بیلګه کېدای شي لټمس وړاندې کړی شي، ددې ښودونکي رنګ له $pH = 5.5$ څخه تر $pH = 8$ په شاوخوا کې بدلېږي، برومو تیمول هم له دې ډولو ښودونکو څخه دی چې له $pH = 6$ څخه تر $pH = 7.6$ ترمنځ خپل رنګ بدلولي، 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. له دې ښودونکي څخه د قوي تیزابونو او قوي القلیو په تعاملونو کې ګټه اخېستل کېږي.

دویمه ډله: هغه ښودونکي دي چې د $PH < 7$ کې یې رنګ بدلون مومي، بیلګه یې کېدای شي میتایل ارنج وړاندې شي، له دې ښودونکو څخه د قوي تیزابو او ضعیفو القلیو د خنثی کولو په تعامل کې ګټه اخېستل کېږي.

دریمه ډله: هغه ښودونکي دي، چې رنګ یې د $PH > 7$ کې بدلون مومي، فینول فتالین د دې ډولو له ښودونکو څخه دی چې د هغه فورمول په لاندې ډول دی:



له دې ښودونکو څخه په هغو تعاملونو کې ګټه اخېستل کېږي، چې د کمزورو تیزابونو 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 له 7 څخه لوړوي.



د شپږم څپرکي لنډيز

• **ترکيبي تعاملونه:** په دې ډول تعاملونو کې دوې او يا څو مادې يوه له بلې سره ترکيب کيږي او يوه ماده جوړوي.

• **تجزيه يي تعاملونه:** تجزيه يي تعاملونه د ترکيبي تعاملونو معکوس دي. په دې ډول تعاملونو کې کيمياوي مرکبونه تجزيه کيږي او له يو مرکب څخه دوه يا څو مرکبونه جوړيږي.

• **ساده تعويضي تعاملونه:** په دې ډول تعاملونو کې د مرکبونو د ماليکولونو يو عنصر د ورته عنصر په واسطه تعويض کيږي، تعويضي تعاملونه ډېر زيات د اوبو په محيطونو کې تر سره کيږي.

• د دوه گونو تعويضي تعاملونو ډېر مهم تعامل د القلي په واسطه د تيزابو له خنثي کول څخه عبارت دی او د هغوی د برعکس له تعاملونو څخه عبارت دي چې د اوبو او مالګې په جوړيدو پای ته رسيږي.

• د خنثي کېدلو تعاملونه په اوبلن محيط کې تر سره کيږي؛ کله چې تيزابونه او القلي په اوبلن محيط کې وي، په اوبو کې حل او په ايونونو پوټه کيږي.

• د قوي تيزابونو او قوي القليود خنثي کېدو تودوخه له $13.7 KCalory/mol$ سره سمون لري.

• د څاڅکو، څاڅکو په کچه د تيزابو وړ زياتونه په القليو او د هغه برعکس يې له تيتريشن عمليې څخه عبارت ده چې د حجم دموندلو او يا د تيزابونو او القليو د غلظت د موندلو په موخه ترسره کيږي.

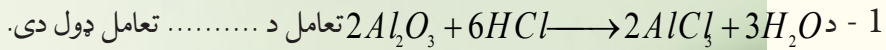
• تيتريشن يا عيارونه هغه عمليه ده، چې د هغې په وسيله کېدای شي د يو محلول له ټاکلې ځانګړتياو څخه په ګټې اخېستنې سره له بل محلول ځانګړتيا او خواص چې روښانه نه وي، وموندل شي.

• د تيتريشن له عمليې وروسته د لاندې فارمول په واسطه کېدای شي چې د تيزابو او يا القليو حجم او غلظت محاسبه کړل شي:

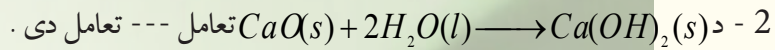
$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

• د تيزاب- القلي ډېر زيات ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د تيزابو يا القليو په توګه عمل کوي او د دې ښودونکو رنګ د pH يا د محيط د H^+ د غلظت په مقابل کې حساس دی، په تيزابي او قلوي محيطونو کې يې رنګ بدلون مومي.

د شپږم څپرکي پوښتنې



الف- جمعي ب- تجزيه يي ج- ترکيبي د- تعويضي



الف- جمعي ب- هايډريشن ج- اوبه ورکول د- ټول ځوابونه سم دي.

3 - د القليو په واسطه د تيزابو خنثی کېدلو تعامل د تعامل ډول دی.

الف- خنثی کېدل ب- جمعي ج- تعويضي د- تجزيه يي

4 - پر القلي باندې د څاڅکو، څاڅکو په کچه د تيزابو وړ زياتونه او د هغه برعکس يې د تيتريشن له

عمليې څخه عبارت ده چې ---- د موندلو په موخه ترسره کېږي.

الف- حجم ب- غلظت ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو

5 - له لاندې فورمولونو څخه د کوم يو په واسطه کېدای شي، د القليو يا تيزابونو غلظت او يا حجم د

تيتريشن د عمليې په پايله کې محاسبه کړل شي؟

الف- $C_1V_1 = C_2V_2$ ب- $C_1g_1 = C_2V_2$

ج- $C_1 = \frac{C_2V_2}{V_1}$ د- ب او ج دواړه

6 - ښودونکي ډېر زيات دي.

الف- ضعيف تيزابو ب- قوي تيزاب ج- ضعيفه القلي د- قوي القلي

7 - د هغه تيزاب pH ومومي چې د H ايون غلظت 0.001 وي.

الف 4 ب 5

ج- الف او ب د- هيڅ يو

8 - د تيزابو او قوي القليو د خنثی کېدو په تعاملونو کې ازاده شوي انرژۍ عبارت --- ده.

الف- $1.7Kcalory/mol$ ب- $13.7Kjoul/mol$

ج- $13.7Kcalory/mol$ د- $13.7Calory/mol$

9 - د تيزاب- القليو 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 خنثی 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 خنثی کولو عملیه څرنگه تعامل دی؟ یو مثال سره یې روښانه کړئ.
- 3 - د 200mL مولره KOH محلول د H_2SO_4 د 100mL لیتره محلول په واسطه خنثی کېږي،
 H_2SO_4 د محلول غلظت پیدا کړئ.
- 4 - د تیزابو- القلیو د ښودونکو د تفکیک معادلې په لاندې ډول دي:

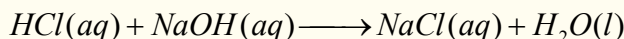
$$(1) \text{H}_2\text{O} + \text{HIn} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{In}^-$$

$$(2) \text{In}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HIn} + \text{OH}^-$$
د هغو د تفکیک ثابت پیدا کړئ.
- 5 - د لاندې تعاملونو معادلې بشپړې او د هغوی د تعامل ډول ولیکي:

$$(1) \text{Hg O} \xrightarrow{\Delta}$$

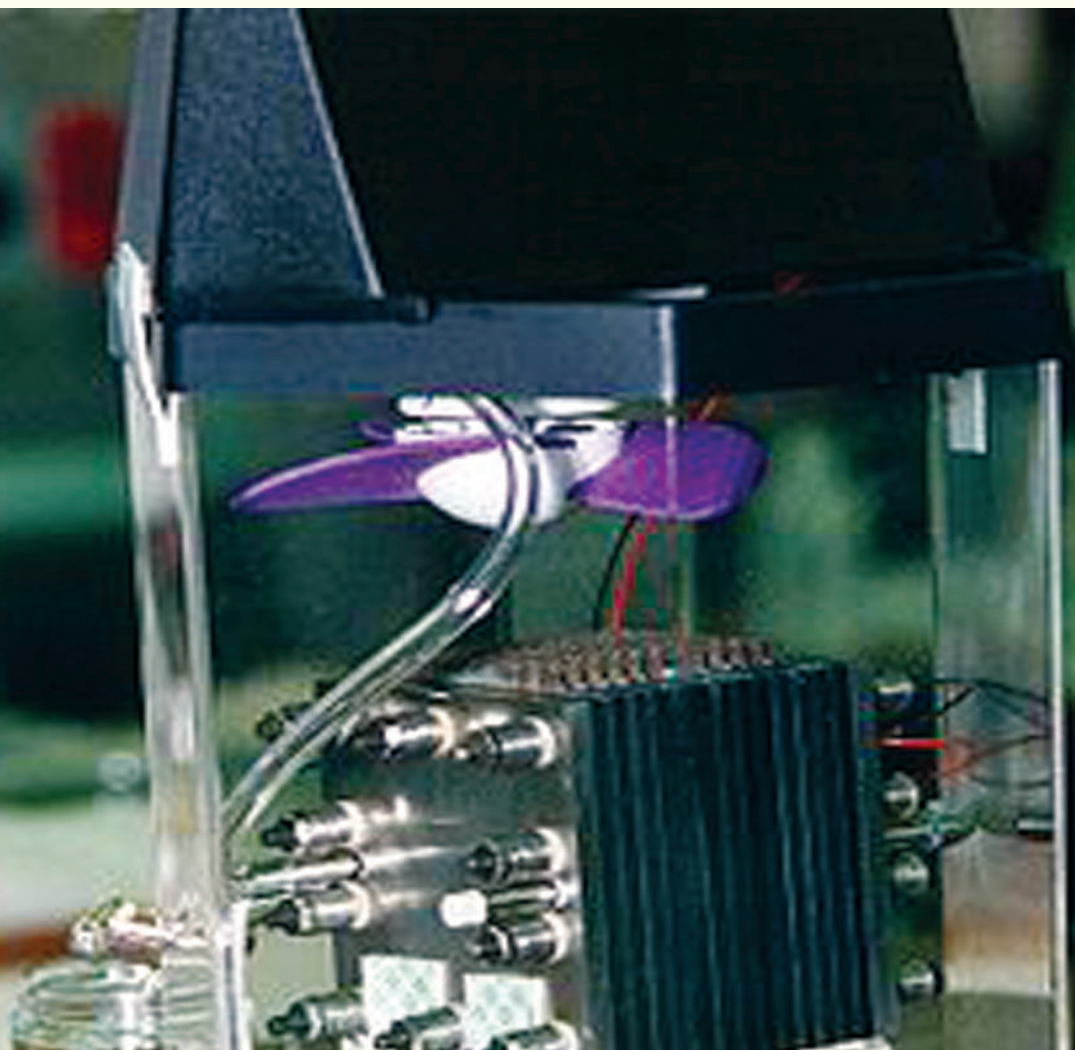
$$(2) \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$$

$$\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \longrightarrow$$
- 6 - د خنثی کولو په یو تعامل کې د بنزویک 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 پیدا کړئ.
- 7 - ساده تعویضي تعامل د یو مثال سره ولیکئ.
- 8 - د عضوي تیزابو او عضوي امینونو له تعامل څخه کوم مواد جوړېږي؟ د هغوی عمومي معادله ولیکئ.
- 9 - د تیټریشن په یو تعامل کې د هایدروکلوریک اسید د 10mL ملی لیتره محلول د خنثی کولو لپاره د کلسیم هایدروکساید د محلول چې غلظت یې 5mL محلول 0.2molar مولره دی په لگښت رسېږي، د هایدروکلوریک اسید د محلول مولاریټي په لاس راوړئ.
- 10 - د لاندې تعامل میخانیکیت ولیکئ:



اووم خپرکی

دکیمیاوي تعاملونو څخه د برېښنا ترلاسه کول



څرنگه چې ښکاره ده، ماده له اتومونو څخه جوړه شوې ده او هر اتوم الکترونونه لري، دا چې الکتريکي انرژي د الکترونونو د جریان څخه لاسته راځي، نو کېدای شي چې کیمیاوي انرژي په برېښنا یي انرژي او برعکس برېښنايي په کیمیايي باندې بدلون ومومي.

په دې څپرکي به ولولو چې مواد د برېښنايي تیروني له کبله په څو ډولو وېشل شوي دي؟ کوم مواد د برېښنا تیروني اوکوم یې نه دي؟ هادی مواد په څو ډلو وېشل شوي دي؟

کوم محلولونه د برېښنا تیروونکي دي؟ پیلونه څه شی دي او له کوم ډول موادو څخه جوړه شوې دي؟

په پیلونو کې کوم تعاملونه ترسره کېږي؟ د گلوایک پیل څه ډول دی؟

7 - 1 : د برېښنا تیروونکي او نه تیروونکي

مواد د برېښنا د جریان په لحاظ په دوه ډلو ویشل شوي، برېښنا تیروونکي د برېښنا نه تېروونکي.

الف- د برېښنا نه تیروونکي (عایق): له هغو موادو څخه عبارت دي، چې له هغوی څخه د برېښنا

جریان نه شي تیریدای، لکه: ربړ، وچ لرگی، تیل او داسې نور.

ب- د برېښنا تیروونکي جسمونه

هغه جسمونه دي چې له هغوی څخه د برېښنا جریان تیرېږي، د برېښنا تیروونکو جسمونو په نوم یادېږي،

چې داهم په دوه ډوله دي:

1 - لومړنی ډول تیروونکي: هغه ډول تیروونکي دي چې ازاد الکترونونه لري او له هغو څخه د برېښنا

جریان نرم او یو شان تیرېږي، لکه د فلزونو سیمونه.

2 - دویم ډول تیروونکي: د تېروونکو هغه ډله ده چې د برېښنا جریان د ویلي کېدو په حالت او یا د

آیوني محلول په ډول له ځان څخه تیروي، دا ډول تیروونکي چې د برېښنا جریان ته د محلول په شکل له

خپل ځان څخه د تېریدو اجازه ورکوي، د الکترولیت په نوم یادېږي. لکه: د مالګو محلولونه، تیزابونه او د

القلیو محلولونه د بېلګې په ډول: که د خوړو مالګې د اوبلن محلول څخه د برېښنا جریان تیر کړای شي، په

دې صورت کې د سوډیم مثبت آیونونه د (کتود) لوري ته او د کلوراید منفي آیونونه د (انود) لورته حرکت کوي

او په هغه ځای کې ټولېږي، دا ډول محلولونه د الکترولیت او دا عملیه د الکترولیز په نوم یادېږي.

ډېر پوه شئ.

برېښنا تېرېدل په لاندې عواملو پورې اړه لري:

1 - د فلزونو جنسیت

2 - د محلولونو په غلظت : هر څومره چې محلولونه رقیق وي، په هماغه اندازه د هغوی برېښنايي

تېرونه زیاته ده.

3 - تودوخه هم د جسمونو د برېښنايي تیروني د زیاتوالي لامل کېږي.

4 - د هستې د مثبتو چارچونو زیاتوالی د تیروونکو په برېښنايي تیروني کې منفي رول لوبوي، هر

څومره چې د هستې مثبت چارچ زیات وي، په هماغه کچه الکترونونه خپل ځانته کشوي او په برېښنايي

سرکټ کې د هغوی د جریان خنډ ګرځي.

همدارنګه د الکترولیتونو برېښنايي تېرونه د الکترولیتو د آیونونو د حرکت چټکتیا سره هم اړیکه

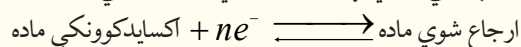
لري، چې د انود او کتود په لوري خوځي.

فعالیت



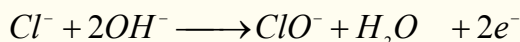
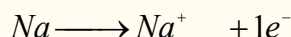
- 1 - په الکتروډونو کې د آیونونو حرکت په کوم عامل پورې اړه لري؟
- 2 - لومړني ډول تېروونکي جسمونه څه ډول مواد دي؟
- 3 - دوهم ډول تېروونکي کوم ډول ځانګړتیاوې لري؟
- 4 - عایق جسمونه، لومړني او دویم ډول تېروونکي چې په خپل شاوخوا کې وینئ، لست یې کړئ.

د الکتروشمي د مبحث ډېره پراخه برخه د اکسیدیشن ریدکشن د جریان او د دې ډول تعاملونو په مطالعې پورې اړه لري چې د برېښنايي انرژي اړیکه او کیمیاوي بدلونونه ټاکي.

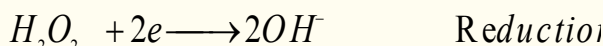


7 - 2: کیمیاوي تعاملونه چې د برېښنا درامنځ ته کېدو لامل ګرځي ډاکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه

د کیمیاوي ډېرو مهمو تعاملونو څخه یو هم د اکسیدیشن- ریدکشن تعامل دی، په عمومي ډول د اکسیدیشن تعاملونه هغه کیمیاوي تعاملونو دي، چې د تعامل کوونکو موادو مالیکولونه الکترونونه له لاسه ورکوي او د هغوی مثبت چارج زیاتېږي او ځینې نور الکترونونه اخلي چې منفي چارج ځانته غوره کوي، د مثال په ډول:



په پورتنۍ مثال کې د Na اتومونو او د Cl^- آیونونو الکترون له لاسه ورکړي، چې اکسید شوی دی. په یو کیمیاوي تعامل کې د ارجاع یا ریدکشن عملیه د هایډروجن نصبول دي، خو په عمومي ډول د مثبت چارج ښکته کېدلو او د منفي چارج لوړیدلو ته ارجاع یا ریدکشن (Reduction) وايي:

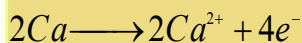


په پورتنۍ مثال کې د Ca^{2+} کټیون او H_2O_2 الکترون له لاسه ورکړیدی، د هغوی مثبت چارج ټیټ او په پایله کې ارجاع (Reduction) شوی دی.

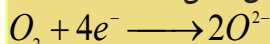
مثال: په لاندې تعامل کې د تعامل کوم جز ارجاع او کوم یې اکسیدیشن شوی دی؟



حل: کله چې کلیم له اکسیجن سره تعامل کوي، د کلیم Ca^{2+} آیونونه تشکیلېږي؛ په دې صورت کې کلیم الکترونونه له لاسه ورکوي:



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





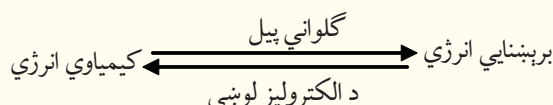
فعالیت

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

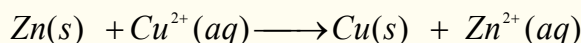
3 - 7 : کیمیاوي برېښنايي پیل

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

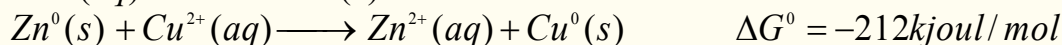
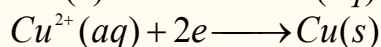
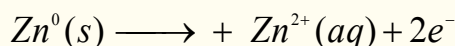
3 - 7 - 1: **ګالواني پیل**: د پیل هغه ډول دی چې کیمیاوي انرژي په برېښنايي انرژي بدلوي او هغه پیل چې برېښنايي انرژي په کیمیاوي انرژي بدلوي، د الکترولیز د لوبښي د پیل په نوم یادېږي.



د ریډوکس ساده تعامل په نظر کې ونیسئ:



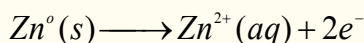
پورتنۍ تعامل هغه وخت په خپل سر تر سره کېږي، چې په یو لوبښي کې د CuSO_4 محلول اچول شوی وي او په هغه کې د جستو (Zn) یوه فلزي میله کېښودل شوې وي، کله چې د جستو (Zn) فلزي میله په CuSO_4 کې کېښودل شي، د جستو د میلی له پاسه د سفنج په بڼه ذرې لیدل کېږي، چې د CuSO_4 د محلول ابي رنگ له منځه ځي، (د Zn^{2+} ایون بې رنگه کېږي) په پورتنۍ تعامل کې د جستو (Zn) فلز اکسیدي شوی او په مقابل کې یې د Cu^{2+} آیون ارجاع کېږي:



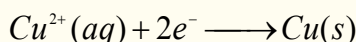
د ΔG^0 دمقدار زیاتوالی او منفي علامه یې د الکترونونو اعظمي تمایل له Zn څخه د Cu^{2+} لورته د هغه په یو مولره رقیق محلول کې رابښي.

د انرژي بدلونونه په ټاکلو شرایطو کې د لومړنیو موادو او د تعامل د محصولاتو په ماهیت او حالت پورې تړلي دي او د تعامل له میخانیکیت څخه جلا دي. که چېرې آزمایشي دستگاه د پورتنۍ لیکل شوې معادلې سره سم چې په دې بحث کې شته، جوړه کړو. په دې صورت کې ګالواني پیل او یا د ولتا پیل لاسته راځي. د ولتا هر پیل له دوو نیمو پیلونو څخه تشکیل شوی دی چې د تخلخل لرونکې یوې غشا او یا د یو مالګین پله په واسطه یو له بل څخه جلا شوي دي او جستي میلی د الکتروډ په توګه په هغه کې شتون لري، که چېرې مسي او جستي فلزي میلی د باندني مدار په واسطه یو له بل سره وتړو، د Zn اتومونه د دوو الکترونونو له لاسه

ورکولو څخه وروسته په Zn^{2+} ایون بدلون مومي او محلول ته دننه کېږي، لاسته راغلي الکترونونه له باندنې دورې څخه مسي الکتروډ ته تېرېږي او د الکتروډ په واسطه د محلول له Cu^{2+} ایون سره یوځای او هغه په عنصری مس تبدیلېږي چې د مسي الکتروډ له پاسه رسوب کوي. په مسي الکتروډ کې د ارجاع عملیه ترسره کېږي چې دا میله د کتود په نوم یادېږي، ځکه دا میله زیات الکترونونه لري چې د جستو له مېلې څخه هغې ته لېږدول شوي دي، نو د جستو په میله کې د اکسیدیشن عملیه ترسره شوې، ځکه دا میله الکتروني خلا لري او الکترونونه د محلول له ایونو نو څخه اخلي:

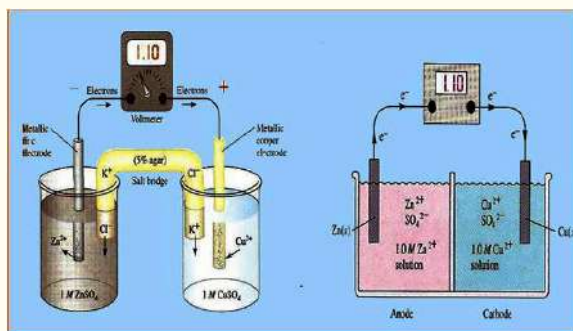


په انود کې د اکسیدیشن نیمه تعامل:



په کتود کې ارجاعي نیمه تعامل:

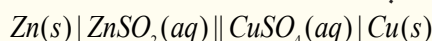
که چېرې یو ولت متر (V) په باندیني دوره کې وټرل شي، د پوتنشیال توپیر یا ولتاژ د ولت په حساب کېدای



(7 - 1)، شکل د گالواني دوه ډوله پیلونه (الف) د تخلخل لرونکې پردې ب: د مالګین پیل سره

شي چې وټاکل شي، د تعامل دپوتنشیال توپیر د الکترونونو جریان له انود څخه کتود خواته را ښیي.

که چېرې وغواړو، یو گالواني پیل په لنډ ډول وښایو، د هغه له بنسټیزو فکتورونو څخه په لاندې ډول ګټه اخلو:



د مالګې پل لرونکي پیل

دگالواني پیل په پورتنیو پارامترونو کې، انود کین

لوري ته او کتود ښي لور ته ښودل شوی دی او هر نیم پیل د یو نیمګړي تعامل پورې اړه لري. په هر نیم پیل کې یو الکتروډ او الکترولیت محلول شته؛ که چېرې دا اجزا وې له بېلابېلو فازونو څخه وي د عمودي لیک (I) په واسطه یو له بل څخه جلا شويدي. مالګین پل په دوو عمودي خطونو (II) په واسطه چې سره موازي دي، ټاکل شوی دی، د گالواني پیل $Zn - Cu$ د دانیل د پیل په نوم هم یادېږي. الکتروډونه کېدای شي، فلزونه، د بېلګې په ډول: Zn او Cu اویا ګازي وې. د هایدروجن الکتروډ چې د ستندرد الکتروډ په توګه په کارول کېږي، په (7 - 2) شکل کې ښودل شوی دی. د ولت متر په واسطه کېدای شي چې د دوو الکتروډونو د پوتنشیال توپیر اندازه شي. تل د الکتروشمي د مسایلو د څېړنې لپاره لازمه ده چې د هر الکتروډ پوتنشیال په جلا جلا توګه وټاکل شي، خو څرنګه چې تراوسه لیدل شوي دي، د دې په خاطر چې د مادي بدلونونه او تحولات وڅېړل شي، لازمه نه ده چې د هر الکتروډ پوتنشیال په مطلق ډول وټاکو، نو دلته کېدای شي چې ستندرد الکتروډ وټاکل شي او د نورو الکتروډونو پوتنشیال د هغه پر بنسټ لاسته راوړل شي. له نړیوالو تړونونو سره سم د ستندرد الکتروډ په توګه د هایدروجن الکتروډ په کارول کېږي چې د هغه په اړه په (7 - 5) مبحث کې په پوره ډول معلومات وړاندې کېږي.

4 - 7 د پیل محرکه قوه (Electro motive force)

په یوه برېښنايي ساحه کې د برېښنا د چارچ لېږ ډول د کار له سرته رسولو سره مل دي، د یوې ټکي څخه

(د یو الکتروډ څخه) ټکي (بل الکتروډ ته) د برېښنايي چارچ (q) د لېږدولو لپاره دکار کچه د هغوی د دوو ټکو ترمنځ د پوتنشیال له توپیر سره مستقیم تناسب لري. که چېرې د پوتنشیال توپیر په V او دکار کچه په W سره وښودل شي، نو:

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

$$\text{د کار نړیوال سیستم واحد عبارت دی له: وولټ \cdot کولن = Joule}$$

تل فاراډي ($Faraday$) د برېښنا مقدار د واحد په توګه کارول کېږي، د فاراډي عدد د برېښنا هغه مقدار دی، چې د یومول الکترون د چارچ سره سمون لري او $96500C$ کېږي، څرنگه چې یومول الکترون $6.02 \cdot 10^{23}$ شمیر الکترونونه لري؛ نو:

$$F = NA \cdot e$$

$$F = 6.02 \cdot 10^{23} \cdot 6.02 \cdot 10^{-19} C = 96500C$$

په پورتنۍ معادلې کې د چارچ واحد په کولمب: د برېښنا د جریان شدت په امپیر او وخت (t) په ثانیه تامل شوی دی، یعنې:

$$q = I \cdot t$$

په دې فورمول کې q د برېښنا مقدار، I د جریان شدت او t وخت رابښي

له دې ځایه $I = \frac{q}{t}$ دی، د برېښنا د جریان شدت امپیر دی چې په A ښودل شوي دي او د کولمب پرثانیه څخه عبارت دی.

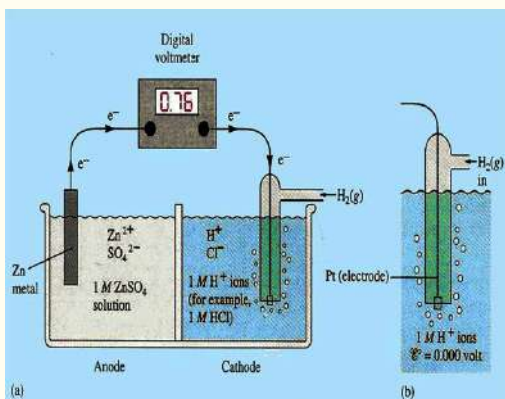
امپیر د برېښنا د جریان شدت دی، چې د $AgNO_3$ په محلول څخه تېرېږي او د یوې ثانیه په موده کې $1.118mg$ په کچه سپینو زرو ته د الکتروډ له پاسه رسوب ورکوي.

دا چې د یومول الکترون چارچ (6.02×10^{23} الکترون) $96485 C$ کولمب او یو فاراډي منل شوی دی نو کېدای شي چې $mol\ Electron = \frac{1 \cdot t}{96485}$ ، د

مول الکترون شمېر د نیمه تعامل د معادلو ($reductio \rightarrow ne$ اکسیدي کوونکي) د الکترون د مول شمیر (ne) او د تعامل کوونکې مادې د کتلې ترمنځ د اړیکو په پام کې نیولو سره لاسته راوړل شي. له یو الکتروډ څخه بل الکتروډ ته د یو فاراډي چارچ د لېږدولو لپاره ستره رسیدلۍ کار د فاراډي د عدد او د دغو دوو الکتروډونو ترمنځ د پوتنشیال توپیر د ضرب له حاصل سره مساوي دی:

$$W = F \cdot \Delta V$$

په یو پیل کې د دوو الکتروډونو ترمنځ د پوتنشیال مګزیمم توپیر د پیل د محرکې قوې (emf) په نوم یادېږي، چې په E^0 علامې ښودل کېږي او د هغه کچه د پوتنسیو متر (ولټ متر) په واسطه ټاکل کېږي. د پیل محرکه قوه د کتود او انود د پوتنشیال له الجبري مجموعې څخه عبارت ده (څرنگه چې په جدول کې یوه لیدل کېږي، د



(2 - 7) شکل هایبروجني الکتروډ ښيي

ورکړ شوي پوتنشيالو کمیت د ارجاعې معادلې لپاره منفي دی، په دې اساس په انود کې د ارجاع په کارولو سره علامه برعکس یعنی منفي په پام کې نیول شوی ده):

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

7 - 5 : د ستندرد الکترود پوتنشيال

څرنګه چې د یو نیم پیل پوتنشيال په مستقیمه توګه نه شي اندازه کېدای، نو یو الکترود په اختیاري ډول د سرچینې په توګه ټاکل کېږي او صفر اختیاري ولتاژ د هغې لپاره په پام کې نیسو، چې وروسته د نورو الکترودونو پوتنشيال د هغه پر بنسټ ټاکل کېږي. هغه الکترود د ستندرد الکترود په نامه یادېږي، چې د هغه د نیمه پیل ټولې اجزای ستندرد او ټاکلې وي. د ستندرد الکترود لپاره حالت داسې ټاکي چې د محلول آیون (کټیون) او فلز یې یو ډول وي او د آیون مولې غلظت یې د ایډیال محلول لپاره په $25^\circ C$ کې یو وي (یا په بل عبارت د محلول آیوني فعالیت یې له یو سره مساوي دي) د هایدروجن ستندرد الکترود له هایدروجن د آیون یو مولر محلول او د هایدروجن له ګاز سره په یو اتموسفیر فشار $25^\circ C$ تودوخې کې د پلاتین د فلز په شاوخوا کې دی چې په لاندې ډول ښودل کېږي:

انود (یو مولر) $H^+ | H_2(g, 1atm) | Pt(s)$

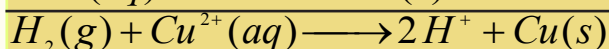
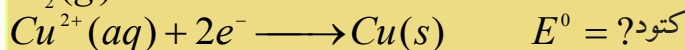
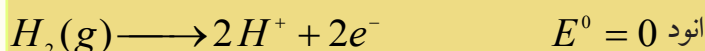
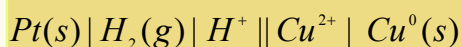
کتود $H^+(1molar) | H_2(g, 1atm) | Pt(s)$

د نړیوال تړون پر بنسټ یوازې د صفر اختیاري ولتاژ یا پوتنشيال د دې الکترود لپاره په پام کې نیولی شوی دی (په انود او کتود دواړو کې په پام کې نیول شوی دی) د پیل ستندرد ولتاژ په E^0 ښودل شوی دی، د دې نړیوال تړون پر بنسټ $E^0_{H_2} = 0$ د پیل ستندرد ولتاژ د انود او کتود د ستندرد ولتاژ له الجبري مجموعې څخه عبارت دی:

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

مثال: یو پیل له مس ستندرد الکترود مس آیون او یا د هایدروجن دستندرد الکترود څخه په لاس راوړو چې د تودوخې په $25^\circ C$ کې د پیل ولتاژ $0.34V$ ولت دی، الکترودونه د هایدروجن د الکترود له باندیني دورې څخه وځي، د مس ستندرد پوتنشيال د مس آیون وټاکي.

حل:



دا چې $E^0 = E^0_{\text{cathode}} + E^0_{\text{anode}}$ کېږي؛ نو:

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

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

خرنگه چې د اکسیدیشن تعامل په انود کې ترسره کېږي، نو له دی کبله په انود کې پیدا شوی پوتنشیال د اکسیدیشن د پوتنشیال په نوم یادوي، په دې ترتیب په کتود کې پیدا شوی پوتنشیال د ریلکشن د پوتنشیال په نوم یادوي، کله چې دیو الکترو پوتنشیال وټاکل شي، په دې بنسټ له هغه څخه دټاکلي پوتنشیال په توګه ګټه اخېستل کېږي. په دې بنسټ د نورو الکتروډونو ستندرد پوتنشیال په لاس راوړل کېږي او د دې جمع شوو ټاکلو پوتنشیالونو مجموعه په جدول کې لیکل شوې ده.

(7 - 1) جدول د ارجاعي ټاکلي پوتنشیال د نیمه تعاملونو شمېر په 25 درجو کې

کتود	تعامل کتود	V/E° و ل ت
$Li^+ Li$	$Li^+ + 1e \rightleftharpoons Li$	- 3.04
$K^+ K$	$K^+ + 1e \rightleftharpoons K$	-2.92
$Ca^{2+} Ca$	$Ca^{2+} + 2e \rightleftharpoons Ca$	-2.76
$Na^+ Na$	$Na^+ + 1e \rightleftharpoons Na$	-2.71
$Mg^{2+} Mg$	$Mg^{2+} + 2e \rightleftharpoons Mg$	-2.38
$Al^{3+} Al$	$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	-1.66
$Zn^{2+} Zn$	$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	-0.76
$Cr^{3+} Cr$	$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	-0.74
$Fe^{2+} Fe$	$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	-0.44
$Cd^{2+} Cd$	$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$	-0.40
$Ni^{2+} Ni$	$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	-0.23
$Sn^{2+} Sn$	$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$	-0.14
$Pb^{2+} Pb$	$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$	-0.13

$Fe^{3+} Fe$	$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	-0.04
$2H^+ H_2Pt$	$2H^+ + 1e^- \rightleftharpoons H_2$	0.00
$Sn^{4+} Sn$	$Sn^{4+} + 4e^- \rightleftharpoons Sn$	0.15
$Cu^{2+} Cu^+$	$Cu^{2+} + 1e^- \rightleftharpoons Cu^+$	0.16
$ClO^-, ClO_3^-, OH^- Pt$	$ClO_3^- + H_2O + 2e^- \rightleftharpoons ClO_3^- + 4OH^-$	0.17
$Cl_4^- AgCl Ag$	$AgCl(s) \rightleftharpoons Ag(s) + Cl^-$	0.22
$Cu^{2+} Cu$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	0.34
$ClO_3^-, ClO_2^-, OH^- Pt$	$ClO_3^- + H_2O + 2e^- \rightleftharpoons ClO_2^- + 2OH^-$	0.35
$IO^-, I^-, OH^- Pt$	$IO^- + H_2O + 2e^- \rightleftharpoons I^- + 2OH^-$	0.49
Hg^{2+} / Hg	$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg$	0.52
$I^- I_2 Pt$	$I_2(s) + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	0,54
$ClO_2^-, ClO^-, OH^- Pt$	$ClO_2^- + H_2O + 2e^- \rightleftharpoons ClO^- + 2OH^-$	0.59
$Fe^{3+}, Fe^{2+} Pt$	$Fe^{3+} + 1e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	0.77
$Hg^{2+} Hg$	$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg$	0.80
$Ag^+ Ag$	$Ag^+ + 1e^- \rightleftharpoons Ag$	0.80
$Hg^+ Hg$	$Hg^+ + 1e^- \rightleftharpoons Hg$	0.85
$ClO^-, Cl^-, OH^- Pt$	$ClO^- + H_2O + 2e^- \rightleftharpoons Cl^- + 2OH^-$	0.90
$2Hg^+, 2Hg^{2+} Pt$	$2Hg^+ + 2e^- \rightleftharpoons Hg_2^{2+}$	0.91

$NO_3^-, H^+ NO Pt$	$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO + 2H_2O$	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
$Ce^{4+}, Ce^{3+} Pt$	$Ce^{4+} + e^- \rightleftharpoons Ce^{3+}$	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 ایون او هایډروجن له ټاکلي الکترود څخه جوړ شوی دی، په $25^\circ C$ کې $0.76V$ ولتاژ لري، که د کتود ټاکلی الکترود هایډروجن وي، د $Zn^{2+} - Zn$ ټاکلی پوتنشیال محاسبه کړئ.

حل :

په انود کې: $Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ $E^0_{ox} = ?$

په کتود کې: $2e^- + H^+ \longrightarrow H_2$ $E^0 = 0$

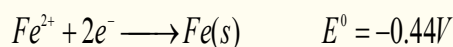
په پیل کې: $Zn(s) + 2H^+(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$

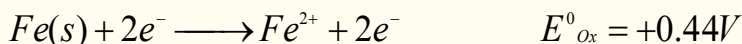
$$E^0_{ox(Zn)} = E^0 - E^0(H_2) = 0.76V - 0 = 0.76V$$

0.76 کمیت د Zn د اکسیدي شوي ټاکلي پوتنشیال پورې اړه لري چې $E(Zn) = -0.76V$ دی.

نړیوالو تړونونو سره سم د اړونده بېلابېلو نیمګړو تعاملونو د ارجاع کېدونکو ټاکلي پوتنشیال په جدولونو کې لیکل شوی دی، چې په (1-7) جدول کې لیدل کېږي.

که چېرې نیمه تعامل د اکسیدي کېدونکي په ښه په کارول شوی وي؛ نو د هغه د قیمت علامه د ارجاع کېدونکي د علامې برعکس ده، لکه:





په (7 - 1) جدول کې له لیکل شوو کمیتونو څخه به، په لاندې مواردو کې گټه واخېستل شي:

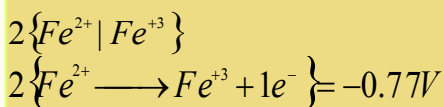
الف - د پیل د ټاکلي پوتنشیال د محاسبې لپاره.

ب- په پیل کې په خپل سر تعاملونو په اړه وړاندوینه کې.

ج- د فلزونو او مرکبونو د اکسیدیشن (*Oxidation*) د نسبي قدرت پرتله چې د هغوی د اکسیدیشن نیمگړي تعاملونه په لومړي جدول کې لیکل شوي دي.

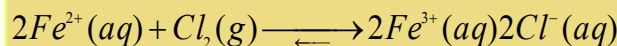
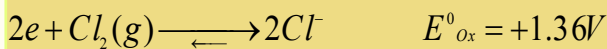
د- د فلزونو او مرکبونو د ارجاعي (*Reduction*) قدرت پرتله چې د هغوی نیمه ارجاعي تعاملونه په (7 - 1) جدول کې لیکل شوي دي.

مثال: له (7 - 1) جدول څخه په گټې اخیستلو سره، د لاندې جوړښت لرونکي پیل لیکل ولتاژ محاسبه کړئ:



حل:

په (7 - 1) جدول کې نیمگړي ارجاعي تعاملونه او د ارجاع (*Reduction*) ټاکلي پوتنشیالونه ټاکل شوي دي، که چېرې د اکسیدیشن نیمگړي تعاملونه غوښتنه وي، د ولتاژ د کمیت اړوند علامه معکوسه په پام کې نیول کېږي؛ د بېلگې په توګه:



په پیل کې

$$E^\circ = E^\circ_{(anode)} - E^\circ_{(cathode)} = 1.33V - 0.77 = 0.56 \quad = 1.33V - 0.77 = 0.56$$

د یادونې وړه چې په انود کې د اکسیدیشن نیمگړي تعامل په دوو ضرب شي؛ خو د هغه *Oxidation* پوتنشیال په دوو نه ضرب کېږي، ځکه د یوې مستقلې مادې *Reduction* یا *Oxidation* د پاره اړونده ولتاژ د همدې مادې مقدار دی.

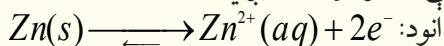
یادونه: هغه ولتاژ چې یو پیل یې منځته راوړي، په پیل کې د لومړنیو موادو او د تعامل د محصولو له مقدار (سټیکو مترۍ) څخه مستقل دي، ځکه د پیل ولتاژ یوازې د لومړنیو موادو او د تعامل د محصول په ماهیت او حالت پورې تړلې دی.

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

د گالوانیک له پیلونو څخه هره ورځ د برېښنا د تولید او د برېښنايي انرژي د سرچینې په توګه د گټې اخېستنې لاندې نیول کېږي، ځینې یې په لاندې ډول د څیړنې لاندې نیول کېږي:

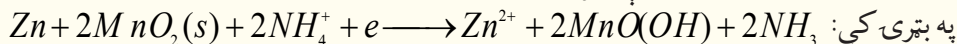
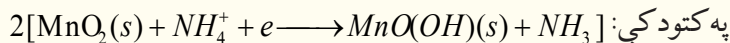
وچې بټری

وچې بټری (معمولي بټری د 1.5V لویې، وړې او منځنې کچې) د گالوانیک له بټرۍ ښه بیلګه ده. د وچې بټرۍ استوانه یې شکل د جستو څخه جوړ شوي دي چې د پیل انود یې تشکیل کړی دی، د بټرۍ څخه د برېښنا د مستقیم جریان په وخت کې جست اکسیدي کېږي چې الکترونونه ازاد یږي:

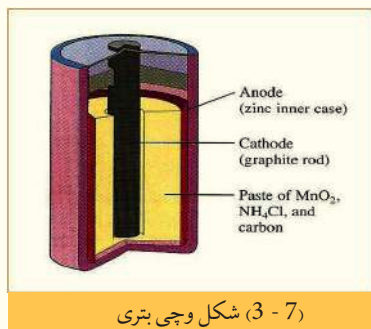


د کاربن (ګرافیت) میله د کتود په توګه د بټرۍ په منځ کې ځای لري او د هغې شاوخوا $ZnCl_2, NH_4Cl, MnO_2$

دموادو خميري په واسطه پوښل شوې ده، د کتود او جستي استوانې ترمنځ يوه د تېريدو نيم گړې غشا شتون لري. په احتمالي توگه په دې ډول بټريو کې لاندې تعاملونه ترسره کېږي (د بټري په منځ کې د تعاملونو څرنگوالی بشپړ پېژندل شوی نه دی):



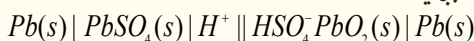
د جستو کټيونونه له تېريدونکو نيمگړې غشا څخه تېرېږي، چې په کتود کې له حاصل شوې امونيا سره تعامل کوي.



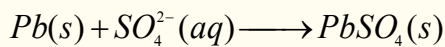
(3-7) شکل وچې بټري

سربې بټري

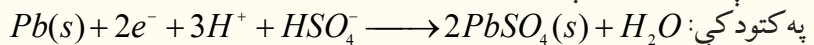
د انرژۍ د زيرمو لپاره له ډېرو مهمو وسايلو څخه يوه هم سربې بټري ده چې د هغې انځور په (7-4) شکل کې ښودل شوي دي او په لاندې ډول وړاندې کېږي:



د سربې بټري انود بشپړ چارج شوی او له يوې سفنجي سطحې لرونکې سربې لوحې څخه جوړ شوی دی، کله چې Pb اکسيدي کېږي، په Pb^{2+} بدلون مومي او د SO_4^{2-} د ايون سره تعامل کوي چې PbSO_4 مرکب جوړ او دا مرکب د انود د سفنجي سطحې پر سېره رسوب کوي:

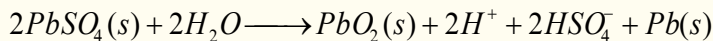


د دې پيل کتود هم له يوې سربې لوحې څخه جوړ شوی دی چې د هغه سطح د سرب د اکسايډ (PbO_2) په واسطه پوښل شوې ده، په کتود کې تعامل په لاندې ډول دی:

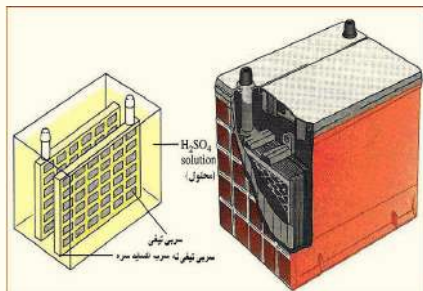


جامد PbSO_4 په دواړو الکترودونو کې تشکيل شوی او د سربې لوحو له پاسه يې رسوب کړی دی چې د محلول H^+ او HSO_4^{2-} ايونونه په لگښت رسيدلي دي.

کله چې بټري چارجېږي معکوس تعامل په انود او کتود کې ترسره او په پايله کې PbSO_4 په PbO_2 او په فلزي Pb تبديليږي:



په بټريو کې H_2SO_4 بنسټيز رول لري، چې غلظت يې بايد پرله پسې و ټاکل شي، له دې ډول بټري څخه حاصل شوی ولتاژ $2V$ وي، که چېرې د هغې شپږ عدده په پرله پسې ډول يو له بل سره وتړل شي، $12V$ بټري د موټرونو د پاره تر لاسه کېږي:



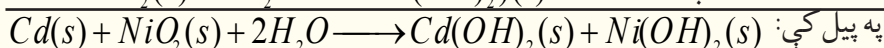
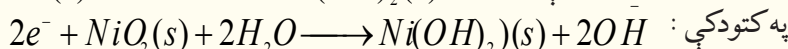
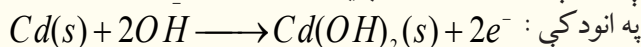
(4-7) شکل سربې بټري ښيي

د نیکل - کدیمیم بټری

د نیکل او کدیمیم له بټری څخه په ساعتونو او د حساب په ماشینونو کې ګټه اخیستل کېږي، چې ځینې د هغوی د بیا چارچ کېدو وړ هم دي. دا بټری له سربې بټریو څخه سپکې دي او په لاندې ډول ښودل کېږي:

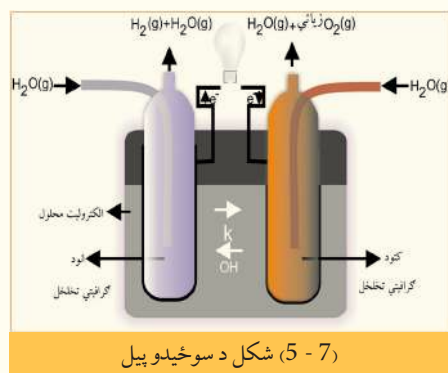


په دې بټریو کې د ګټې اخیستلو په وخت کې لاندې تعاملونه ترسره کېږي:

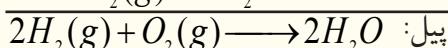
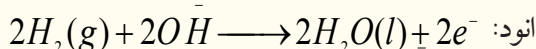


د دې ډول بټریو له مهمو ځانګړتیاوو څخه یوه دا ده چې د هغې ولتاژ تل ثابت ګار ترسره کوي، ترڅو څه ناڅه په مکمل ډول خالي شي؛ ځکه د پیل په دننه کې د آیونونو غلظت د ګټې اخیستنې په وخت کې بدلون نه مومي.

د سوځېدو پیل (FuelCell)



هغه پیل چې لومړني مواد یې په پرله پسې پیل ته ور دننه او د برېښنايي انرژي د تولید لامل ګرځي، د سوځېدو د پیل په نوم یادېږي، چې د هغه نمونه په (5 - 7) شکل کې لیدل کېږي، په دې ډول پیلونو کې د هایدروجن او اکسیجن ګاز په لګښت رسېږي او اوبه تولیدېږي. د دوی الکترودونه د متخلخل کاربن او د پلاتین یا سپینو زرو او یا د ځینو نورو انتقالي فلزونو کتلزاترونو سره یو ځای جوړ شوي دي، چې د هغوی په الکترودونو کې لاندې تعاملونه ترسره کېږي:



7 - 7: د پیل په ولتاژ باندې د غلظت اغېزه

له یو ولتا پیل څخه لاسته راغلی ولتاژ د لومړنیو او د محصولو موادو له غلظت سره مستقیمه اړیکه لري، د دې دوه کمیتونو ترمنځ اړیکه کېدای شي د یوې معادلې په واسطه وښودل شي، د ستندرد پیل $Cu - Zn$ دانیل پیل $Cu(s) | Cu^{2+} || Zn^{2+} | Zn(s)$ په پام کې نیسو:

په $25^\circ C$ کې د دې پیل ولتاژ $1.10V$ دی؛ خوکه چېرې د Zn^{2+} او Cu^{2+} محلول غلظت له یو څخه ټیټ وي، د پیل ولتاژ به څومره وي؟

په $Zn(s) + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu(s)$ تعامل کې د پیل محرکه قوه د Zn^{2+} او Cu^{2+} د آیونونو له غلظت سره اړیکه لري، نوله دې کبله دا ولتاژ $1.1V$ یوازې هغه حالت پورې اړه لري چې د هر آیون غلظت یو واحد وي.

د اووم څپرکي لنډيز



* الکتروشمي د کيمياوي انرژي د بدلون مطالعه په برېښنايي انرژي (د گالوانیک پیل) او د هغه برعکس د برېښنايي انرژي بدلون په کيمياوي انرژي (الکتروليز) ده.

* د برېښنا نه تېروونکي (عايق): له هغو موادو څخه عبارت دي چې له هغوی څخه د برېښنا جريان نه شي تېرېدای؛ بېلگه يې رېز، وچ لرگي، تيل او نور دي.

* هغه جسمونه چې د هغوی څخه د برېښنا جريان تېرېږي، د برېښنا تېروونکو جسمونو په نوم يادېږي.

* د تېروونکو هغه ډول چې د برېښنا جريان د ويلې کېدو په حالت او يا د ايوني محلول په حالت له ځان څخه تېروي، د الکتروليت په نوم يادېږي چې بېلگې يې د مالگو، تېزابونو او القليو محلولونه دي.

* د اکسيديشن تعاملونه هغه کيميايي تعاملونه دي، چې د تعامل کوونکو موادو ماليکولونه الکترونونه د لاسه ورکوي او د هغوی مثبت چارج زياتېږي.

په يو کيمياوي تعامل کې د ارجاع يا ريډکشن عمليه دهايډروجن نېټول دي، خو په عمومي ډول د مثبت چارج نېټه کېدل او د منفي چارج لوړېدلو ته ارجاع يا ريډکشن (*Reduction*) وايي.

* کيمياوي برېښنايي پیل (Electrochemistry cell) هغه وسيله ده، چې په هغه کې کيميايي انرژي په برېښنايي انرژي او برېښنايي انرژي په کيمياوي انرژي بدلون مومي.

* په يوه برېښنايي ساحه کې د برېښنا د چارج لېږدول دکار له سرته رسولو سره مل دی، د يوې ټکي څخه (له يو الکترول څخه) ټکي (بل الکترول) ته د برېښنايي چارج (*q*) د لېږدولو لپاره دکار کچه د هغوی د دوو ټکو ترمنځ د پوتنشيال د توپير سره نېغ تناسب لري.

* تل فارادي (*Faraday*) د برېښنا د مقدار د واحد په توگه کار کارول کېږي، د فارادي عدد د برېښنا هغه مقدار دی چې د يومول الکترول له چارج سره سمون لري او 96500 Cb کېږي.

* هغه الکترول د ستندرد الکترول په نامه يادېږي چې د هغه د نيمه پیل ټولې اجزايي ستندرد او ټاکلې وي.

د يوه پیل محرکه قوه د کتود او انود د پوتنشيال له الجبري مجموعې څخه عبارت ده (څرنگه چې په جدول کې د ورکړ شوي پوتنشيال کميت د ارجاعي معادلې لپاره منفي دی، پر دې بنسټ په انود کې د ارجاع په کارولو کې علامه برعکس يعنې منفي په پام کې نيول شوی ده):

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

د هايډروجن ستندرد الکترول د هايډروجن له ايون څخه په يو مولره محلول او د هايډروجن له گاز سره په يو اتموسفير فشار کې د پلاټين د فلز په شاوخوا د تودوخې په 25°C کې عبارت دی.

هغه ولتاژ چې يو پیل يې منځته راوړي، په پیل کې د لومړنيو موادو او د تعامل د محصولو له کچې څخه مستقل (ستيکيو متر) دی؛ ځکه د پیل ولتاژ يوازې د لومړنيو موادو او د تعامل د محصول په ماهيت او حالت پورې تړلی دی.

د اووم څپرکي پوښتنې

- 1 - هغه مواد چې د برېښنا جريان ورڅخه نه شي تېرېدای د په نوم يادېږي.
- الف- تېروونکي ب- نيمگري تېروونکي ج- عايق د- هيڅ يو
- 2 - لومړی ډول تېروونکي: د تېروونکو هغه ډول دي چې:

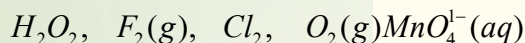
- الف- د ازادو الکترونونو لرونکي دي ب- د برېښنا جریان یو شان او ملایم تیروي
- ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو
- 3 - هر څومره چې محلول رقیق وي په هماغه کچه د هغه برېښنايي تېرونه ده.
- الف- ډېره ب- لږه ج- متوسطه د- غلظت له تیروني سره اړیکه نه لري.
- 4 - کیمیاوي برېښنايي پیل هغه وسیله ده چې په هغه کې بدلون مومي.
- الف- کیمیاوي انرژي په برېښنايي ب- برېښنايي انرژي په کیمیاوي
- ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو
- 5 - د برېښنايي چارج (q) د لېږدولو لپاره د کار کچه یوې ټکې څخه (د یو الکتروډ څخه) بلې ټکې ته (بل الکتروډ ته) د کوم فارمول په واسطه محاسبه کېږي؟
- الف- $W = q \cdot V$ ب- د پوتنشیال ضرب پر چارج = برېښنايي کار
- ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو
- 6 - په انود کې کوم یو له لاندې تعاملونو څخه ترسره کېږي؟
- الف- اکسیدیشن ب- ارجاع ج- ریدکشن د- ب او ج دواړه
- 7 - یو له ډېرو مهمو وسایلو څخه چې د انرژي د زیرمه کولو لپاره کارول کېږي.... ده.
- الف- د کدیمیم- نیکل بټري ب- سربۍ بټري ج- نیکلي بټري د- هیڅ یو
- 8 - د هایډروجن ټاکلی الکتروډ ولتاژ 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 ګرځیدلي دي..... په نوم یادېږي.
- الف- د سوځیدلو پیل ب- سربۍ پیل ج- وچ پیل د- غلظتي پیل
- 10 - د یو پیل محرکه قوه عبارت له پوتنشیال الجبري له مجموعی څخه ده .
- الف- انود ب- کتود ج- محرکه قوه د- الف او ب دواړه سم دي
- 11 - هغه ولتاژ چې یو پیل یې منځته راوړي د مقدار له (ستخو متري) څخه مستقل ده، چې په پیل کې دی.
- الف- تعامل کوونکي لومړني مواد ب- د تعامل محصول
- ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو

تشریحي پوښتنې

- 1 - په لاندې پیلونو کې د انود او کتود د اکسیدیشن- ریدکشن د تعاملونو نیمه معادلې ولیکئ.
- $Fe | Fe^{2+}(aq) || Fe^{3+}(aq) | Fe$
- $Ni(s) | Ni^{2+}(aq) || HCl(aq) | H_2(g) | Pt(s)$
- $Ag(s) | Ag^{+}(aq) || Cl^{-}(aq) | AgCl(s) | Ag(s)$
- 2 - د $PdCl_4^{2-}$ په عوض Ag کولای شي I^{-} پر I_2 اکسیدي کړي؛ خو Ag په Ag^{+} نه شي اکسیدي کولای، د ریدکشن د پوتنشیال کچه له $PdCl_4^{2-}$ سره محاسبه کړئ.
- 3 - د څلور فلزو $A.B.C.D$ لپاره دا لاندې خواص ټاکل شوي دي:
- الف- A او C د یو مولر کلوړیک اسید سره تعامل کړی او H_2 یې ازاد کړی دی .
- ب- کله چې C د فلزونو په ایوني محلولونو کې زیات کړی شي $B.A.D$ جوړېږي.

ج- D د B^{n+} ایون ارجاع او د B فلز D^{n+} تولیدوي، له پورتنیو اطلاعاتو څخه په پام کې نیولو سره سم واړه څلور فلزونو د ارجاعي قدرت په زیاتوالي ترتیب کړی.

4 - لاندې اکسیدي کوونکي مواد شته دي:



الف- له پورتنیو اکسیدي کوونکو موادو څخه د کوم یو د اکسیدیشن قدرت په pH پورې تړلې دی او کوم یو یې ددې ایونونو د اکسیدیشن قدرت په pH پورې تړلی نه دی؟

ب- پورتنی اکسیدي کوونکي په کوم محیط د (تیزابي او یا قلوي) د اکسیدي کولو لوړه وړتیا لري؟ هر یو یې روښانه کړئ.

5 - د ارجاعي موادو د ټاکلي پوتنشیال د جدول په پام کې نیولو سره، د نیمگړو تعاملونو لپاره روښانه کړئ چې:

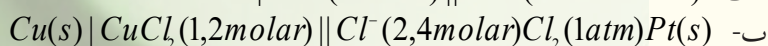
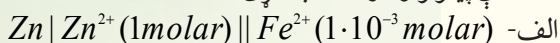
الف- هغه مواد چې Fe^{3+} په Fe ارجاع کوي؛ خو Fe^{2+} په Fe ارجاع کولی نه شي، دا کوم دي؟

ب- هغه مواد چې Fe^{3+} په Fe^{2+} ارجاع کوي، خو Fe^{3+} په Fe ارجاع کولی نه شي، کوم دي؟

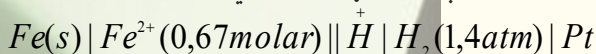
ج- ایا $Zn(s)$ کولای شي چې Al^{3+} تعویض کړي؟

د- ایا $O_2(g)$ کولای شي چې په تیزابي محلول کې $Mn^{2+}(aq)$ په MnO_2 تبدیل کړي؟

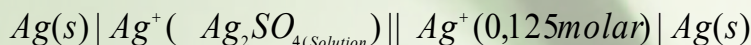
6 - د لاندې پیلونو ولتاژ محاسبه کړئ.



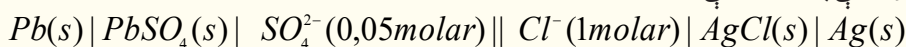
7 - د لاندې ځانگړتیا لرونکي پیل pH به څومره وي؟ که چېرې ولتاژ یې $0.38V$ وي



8- د لاندې ځانگړتیا لرونکي گالوانیک پیل E° به څومره وي؟ کوم چې د هغه $K_{sp} = 1.4 \cdot 10^{-5}$ او مرکب $AgSO_4$ وي:



9 - زده کوونکي په اوبو کې د $PbSO_4$ د حل کولو د پایلو له لاسته راوړلو لپاره، پیل د لاندې ځانگړتیاو په لرلو سره جوړوي، چې د تودوخې په $25^\circ C$ کې د هغه ولتاژ $0,546V$ وي:



10 - یو پیل د هایډروجن دوه الکترونه لري، چې د هایډروجن د ایونونو غلظت (H^+) په انود کې 10^{-8} مولره او په کتود 0.025 مولره دی، د پیل پوتنشیال لاس ته راوړئ.

الکترولیز



د برېښنا په واسطه د یو مرکب د ټوټه کېدلو عملیه د الکترولیز په نوم یادېږي. په دې عملیې کې کیمیاوي انرژي په برېښنايي انرژي بدلون مومي. په دې هکله پوښتنه کېږي، چې کوم وسایط کولای شي پورتنۍ عملیه ترسره کړي؟ الکترولیتیکي پیلونه څه شی دي؟ د الکترولیز تعاملونه کوم ډول تعاملونه دي؟ په کومو برخو کې کېدای شي چې له الکترولیز تعاملونو څخه ګټه واخېستل شي؟ د الکترولیز مقداري قانون کوم مطلبونه را زده کوي؟ د دې څپرکي په مطالعې به وکولای شئ، چې پورتنیو پوښتنو او هغوې ته ورته پوښتنو ته ځواب ورکړئ.

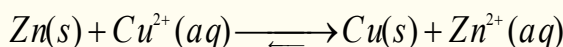
8 - 1: الکترولیتیکی پیلونه

هغه پیل چې په کې برېښنایي انرژي په کیمیايي انرژي بدلیږي، د الکترولیز د لوسني د پیل په نوم یادېږي. د برېښنا د جریان په واسطه د یو مرکب د ټوټه کېدو عملیه د الکترولیز په نوم یادېږي، په دې عملیې کې کیمیاوي انرژي په برېښنایي انرژي بدلیږي.

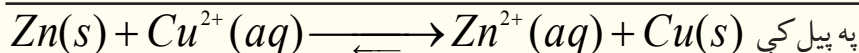
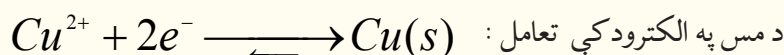
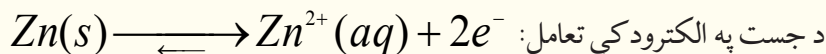
که چېرې د آیوني مرکب له ویلې شوي حالت څخه او یا د یو الکترولیت له محلول څخه د برېښنا جریان تیر کړای شي، یو کیمیاوي بدلون بلل کېږي، چې د الکترولیز په نوم یادېږي. د الکترولیز بېلا بېلې دستگاه وي شتون لري، چې د حجري د الکترولیز له پیلونو (Electrolytic Cell) څخه عبارت دي، په دې پیلونو کې له باندینو سرچینو څخه د برېښنایي انرژي د برابرولو په واسطه، کیمیاوي تعامل تر سره کېږي؛ د بېلګې په ډول: د دانیل پیل په پام کې نیسو:



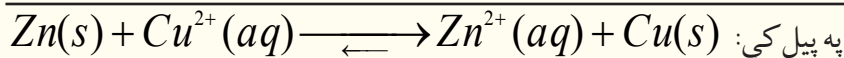
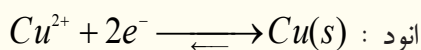
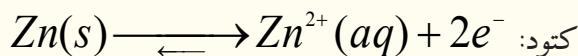
په ټاکلي حالت کې ددې پیلونو ولتاژ $1.10V$ دی، چې الکترونونه د باندینو مدارونو له لارې (له باندیني ترکیب څخه) جستي الکتروډ (انود) څخه مسي الکتروډ (کتود) ته جریان لري، په پایله کې په خپل سر تعامل تر سره کېږي:



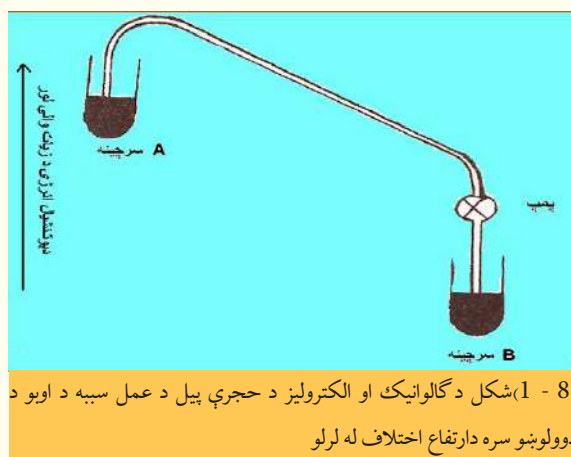
که چېرې د برېښنا جریان په $1.09V$ ولتاژ سره په باندیني لارې د دانیل د پیل په دوره کې په مخالف لوري وارد کړل شي؛ نوڅرنګه چې د پیل ولتاژ $1.10V$ دی او له مخالف جریان څخه ډېر زیات دی او په خپل سر تعامل تر سره کېږي او الکترونونه به د جست له الکتروډ څخه د مس الکتروډ ته جریان ومومي. که د باندیني مؤلډ ولتاژ $1.10V$ وي؛ نو د الکتروډونو تعادل به برابر وي او په عمومي ډول په دواړو لورو به تعاملونه یو شان ترسره شي چې دا میخانیکیت د پوتنسیو مترۍ د عمل د ولتاژ ټاکلو لپاره دی:



که چېرې د باندیني مؤلډ ولتاژ په مخالف لوري کې له $1.1V$ څخه (د بېلګې په ډول $1.2V$ ته) لوړ کړو، الکترونونه د جست د الکتروډ له لورې څخه جریان ومومي، دا الکتروډ د کتود په بڼه ځان ښکاره او په عین وخت کې الکترونونه له مسي الکتروډ څخه ځي او دا لکتروډ د انود بڼه ځانته غوره کوي، دا ډول پیل د الکترولیز حجري د پیل په نوم یادېږي چې تر سره شوي تعاملونه د الکترولیز د حجري په پیل کې په لاندې ډول دي:



په عملي توگه کیدای شي چې له پورتنیو څرگندونو سره سم، هرگالوانی پیل د الکترولیز حجرې په پیل بدلون

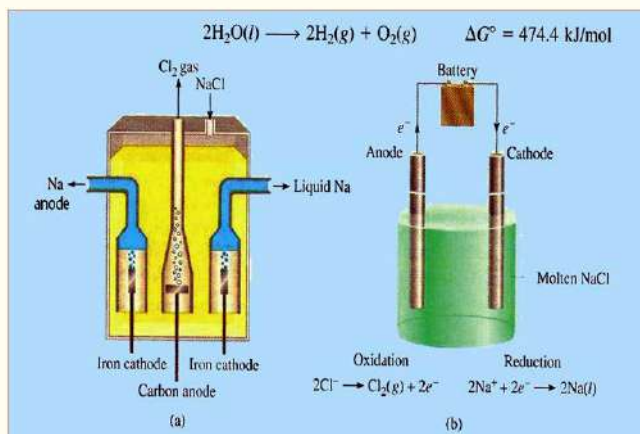


ومومي. د تعاملونو د روښانتیا لپاره په گالوانیک او الکترولیز حجرو پیلونو کې کېدای شي لومړني مواد او د هغه محصول د اوبو دوو سرچینو نیم ډک لوبښی له (8-1) شکل سره سم په پام کې ونیول شي، داسې چې له دې لوبښوڅخه یو پې په لوړه سطحه له بل څخه شتون ولري. چې دلته د اوبو سیفون منځته راغلی او اوبه به په خپل سر د A له لوري سرچینې څخه د B ټیټې سرچینې ته جریانو مومي؛ که چېرې وغواړو چې اوبه د B له سرچینې څخه د A سرچینې ته بېرته جریان ومومي، اړتیا ده چې له یو پمپ څخه ګټه واخلو؛ خو که د پمپ کړنه ودرېږي، اوبه به بېرته د A سرچینې څخه د B سرچینې ته جریان ومومي:

د الکترولیز د عمل پر بنسټ عنصرونه او کیمیاوي مواد لاسته راوړل کېږي.

8-2: د ویلې شوو خوړو مالګې الکترولیز

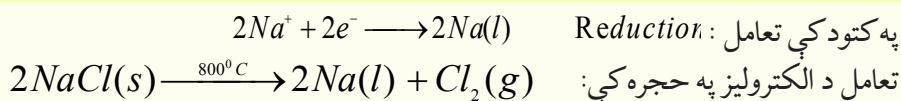
په 800°C تودوخه کې د خوړو د مالګې بلوري شبکه په ویلې کېدو پیل کوي او د دې عملیې تر پای پورې تودوخه ثابته پاتې کېږي. ویلې شوی سودیم کلوراید د برېښنا جریان ته په ښه توګه د تیریدو اجازت ورکوي او که چېرې په یو فلزي لوبښي کې کاربني الکتروډ د انود په توګه ځای په ځای شي او د لوبښي له فلز څخه د کتود په توګه کار واخېستل شي، که د هغوی تر منځ ویلې شوې مالګه ځای پر ځای شي. انود او کتود د برېښنا



(8-2) شکل د ویلې شوی خوړو د مالګې د الکترولیز حجره ښیي

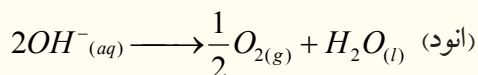
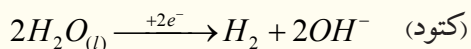
د جریان په سرچینې پورې وتړل شي، د سودیم آیون (Na^+) کتود ته او د کلوراید آیون (Cl^-) انود ته ځي. د سودیم آیونونه لوبښي فلزي د یوال له کتود څخه الکترون تر لاسه او د سودیم په اټومونو بدلون مومي، چې په جرقه یې ښه په زېږو وړانګو لیدل کېږي او دا وړانګې د سودیم او اکسیجن له تعامل څخه منځ ته راځي، د بېلګې په ډول: د ویلې شوې خوړو د مالګې له الکترولیز څخه څه ناڅه 800°C تودوخې په واسطه، د کلورین ګاز اود سودیم فلز د لاندې معادلې سره سم لاسته راځي:

په انود کې تعامل: $2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$ (Oxidation)

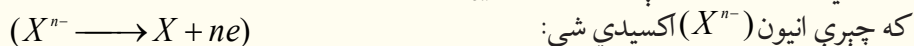
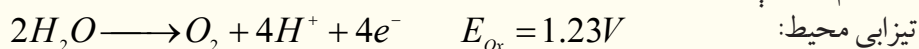


8 - 3: په اوبلن محیط کې د الکترولیز تعاملونه

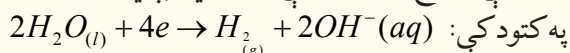
د مقطرو اوبو برقی تجزیه زیاتې انرژۍ ته ضرورت لري نو د اوبو د الکترولیز عملیه سرعت ورکولو لپاره په هغې کې یو اندازه تیزاب- القلي او یا مالګه ورزیاتو ترڅو د الکترولیز عملیه په ښه توګه تر سره شي، لکه:



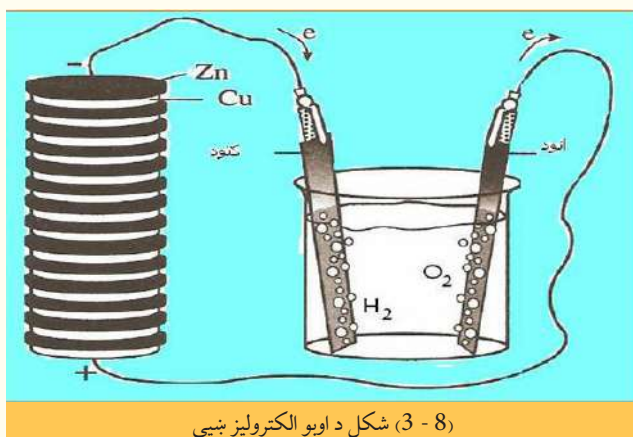
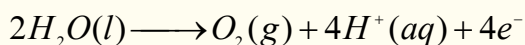
د فلزي آیونونو پوتنشیال په تیزابي محیط کې له صفر څخه ډېر لوړ دی او په قلوي یا خنثي محیط کې $0.83V$ - څخه ډېره لوړه وي؛ نو دلته مناسب عمل هغه دی چې اوبه باید په انود کې د دوو لاندې تعاملونو سره سم پټه شي.



د هغه پوتنشیال په تیزابي محیط کې $123V$ او په قلوي یا خنثي محیط کې له $0.4V$ - څخه ټیټ وي؛ نو د هغو پرځای اوبه تجزیه کېږي؛ د بېلګې په ډول: که چېرې د پوتاشیم نایتریت محلول الکترولیز شي، د هایدرولیز محصول یې هایدروجن او اکسیجن دی؛ څرنگه چې په لاندې معادلې کې لیدل کېږي، اوبه په کتود کې ارجاع او په انود کې اکسیدي کېږي:



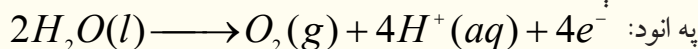
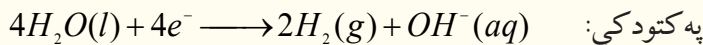
په انود کې اوبه اکسیدي کېږي:



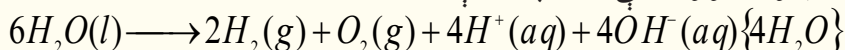
(8 - 3) شکل د اوبو الکترولیز ښیي

که چېرې له تیزاب- قلوي ښودونکو څخه د انود او کتود په شاوخوا کې ګټه واخېستل شي، د رنګ بدلونونه رابښي چې د انود په شاوخوا محلول تیزابي او د کتود په شاوخوا کې محلول قلوي دی. په یو ټاکلي وخت کې په لګښت ورسېږي، الکترونونه له تولید شوو الکترونونو سره مساوي کېږي، نو په دې صورت کې ارجاعي تعامل ترسره کېږي، چې په کتود کې د ارجاعي تعامل ترسره او دوه ځلي

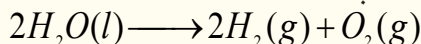
د انود له تعامل څخه ډېر دي:



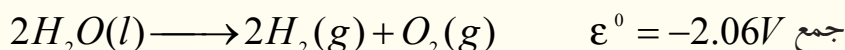
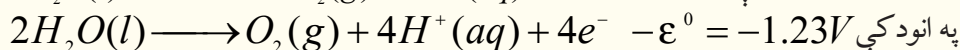
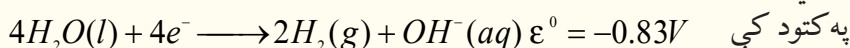
د اوبو د الکترولیز د دوو نیمو تعاملونو جمعې معادله په لاندې ډول ده:



څرنګه 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 پوښتنه رامنځ ته کېږي چې د پوتاشیم نایتریت 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 چې د اوبو په جوړښت کې د اکسیجن او هایدروجن تعامل یو په خپل سر جریان او اکزوترمیک تعامل دی؛ نو له دې کبله د سوځیدو په حجره کې د برېښنا د تولید لپاره له هغه څخه ګټه اخیستل کېږي، خو د هغه رجعي تعامل په خپل سر نه ترسره کېږي، چې د الکترولیز په واسطه ترسره کیدی شي:



پام وکړئ

پورتنی پوښتیا لونه په دې فرضیې لاس ته راغلي چې انود په تیزابي یو مولره او کتود په القلي یو مولره محلول کې شتون لري (په خالصو اوبو کې $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ دي) د حجرې د پوښتیا وروستی محصول $-2.67V$ دی.

په عمل کې، که چېرې د دې حجرې پلاټیني الکتروډونه د $6V$ بهرۍ سره وتړل شي، بیا هم هیڅ تعامل نه ترسره کېږي؛ ځکه خالصې اوبه ډېرې لږې په آیونونو پټه کېږي او نه شي کولای چې د برېښنا جریان له ځانه څخه تېر کړي چې د اوبو ارجاع او اکسیدیشن لپاره کافي وي؛ له دې څخه پایله اخیستل کېږي، چې د پوتاشیم نایتریت مالګه په دې الکترولیز کې هم اړونده رول او ټاکلی دنده په غاړه لري.

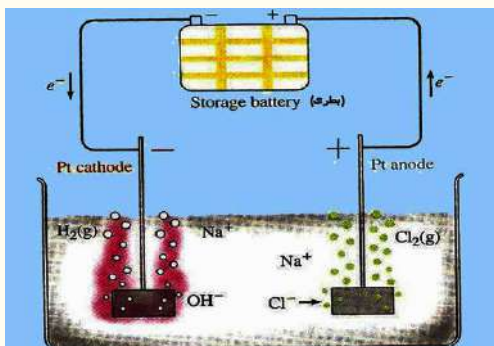
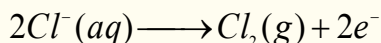
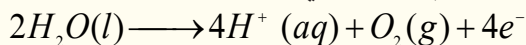
پوتاشیم نایتریت مالګه (او یا کوم بل الکترولیت) د الکتروډونو په شاوخوا کې د محلول د چارجونو د خنثی ساتلو دنده په غاړه لري. که چېرې فرض کړو چې KNO_3 شتون نه لري، خو الکترولیز سرته رسیږي؛ نو د انود په شاوخوا له H^+ او د کتود شاوخوا د OH^- څخه ډکه ده، نور آیونونه د انود او د کتود په شاوخوا کې شتون نه لري چې د اوبو الکترولیز نه ترسره کېږي.

کله چې KNO_3 په اوبو کې حل شي، نو د K^+ آیونونه د کتود په لور حرکت کوي او هلته د اوبو له الکترولیز څخه حاصل شو له OH^- آیونونو سره مخلوط کېږي. د NO_3^- آیونونه هم د انود په لور حرکت کوي او د اوبو له الکترولیز څخه د حاصل شوي H^+ له آیونونو سره مخلوط کېږي، نو پر دې بنسټ په هرې شیبه او د محلول په هره سیمه کې د مثبت او منفي چارجونو مساوي کمیتونه شته. په اوبلنو محلولونو کې د الکترولیز د تعاملونو

د پايو وړاندوینه ستونزمنه ده، ځکه هغه تعاملونه چې د الکتروډونو په سطحې کې ترسره کېږي، پېچلي دي، په ځانګړې توګه د هايډروجن او آکسيجن منځ ته په وخت کې راتللو دا پېچلتياوي لري، چې د خوړو د مالګې د محلول د الکتروليز د څېړنې په مبحث کې به په دې هکله معلومات وړاندې شي:

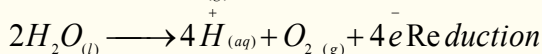
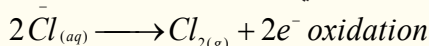
8 - 4 : د خوړو د مالګې الکتروليز

د خوړو د مالګې د الکتروليز په جريان کې په انود کې دوو لاندې اکسیديشني تعاملونو امکان شته:



(8 - 4) د خوړو د مالګې د الکتروليز پيل

دا چې د اوبو له اکسیديشني تعامل د ترمو دينامیک له نظره نسبت Cl^- ته په اسانۍ سره ترسره کېږي، چې بايد اکسيجن توليد شي، خو ددې پر خلاف دکلورين ماليکولونه توليد او ازادېږي، ځکه د الکتروډونو تعاملونه ډېر زيات پېچلي دي:



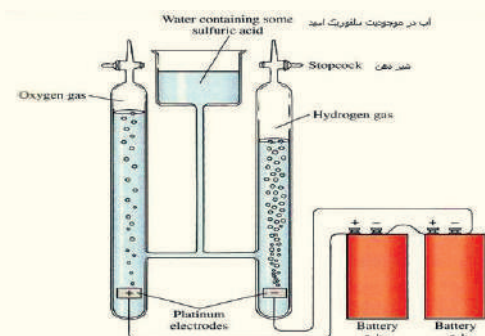
فعاليت



د پوتاشيم نايترت او خوړو د مالګې د الکتروليز له پايو په کارولو سره د $Cu(NO_3)_2$ د الکتروليز تعامل د محصولو وړاندوینه وکړئ او د حجرې تعامل يې وليکئ.

8-5: د سلفوريک اسيد د محلول الکتروليز

د الکتروليز دستگاه د لاندې شکل سره سمه برابره کړئ، د سلفوريک اسيد د محلول په کومک د محلول pH له يو سره مساوي کړئ، په دې محلول کې دوه پلاټيني الکتروډونه ور دننه او له برېښنا سرچينې او يا 6V بټري سره وتړئ. په دې صورت کې به د انود او کتود په شاوخوا د گازونو پوکاڼې ووځي، کله چې په

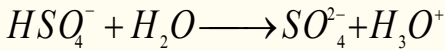
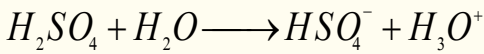


(8 - 5) شکل د سلفوريک اسيد د اوبلن محلول د الکتروليز دستگاه ښيي

کافي کچه گازونه راټول شي، نو د پوتاشيم نايترت او خوړو د مالګې د الکتروليز د پايو په ګټې اخېستو سره د الکتروليز تعامل د محصولو وړاندوینه وکړئ او د حجرې تعامل يې وليکئ، و به ليدل شي چې په کتود کې د انود په نسبت دوه برابره گاز راټول شوی دی، که چېرې د اورلګيت نيمګړي سوځيدلی لرګي د کتود لورې ته ورنژدې کړو، بېرته به روښانه شي؛ پر دې بنسټ په کتود کې ټول شوی گاز هايډروجن او په انود کې ټول شوی گاز اکسيجن دی.

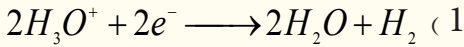
په دستگاه کې سرته رسېدلي تعاملونه په لاندې ډول دي:

د سلفوريک اسيد ټوټه کېدل:



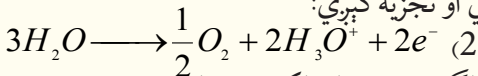
د هايډروجن د گاز د توليدلو لامل د هايډرونيوم د ايون د ارجاع پورې تړلی دی.

په کتود کې تعامل:



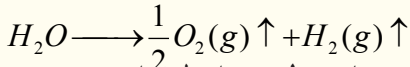
په پورتنۍ تعامل کې الکترونونه د برېښنا د مؤلډ په واسطه برابريږي.

په انود کې د اوبو هر ماليکول دوه الکترونونه له لاسه ورکوي او تجزيه کېږي:



په هره ثانيه کې په انود کې د توليد شوو الکترونونو شمېر په لگښت رسيدلو الکترونونو له شمېر سره مساوي دی. (دا الکترونونه د سرکيت په وسيله پيل ته ورننوتلي دي او هلته رجعي تعامل سرته رسيدلی دی).

د (1) او (2) تعاملونو د الجبري جمعې حاصل په لاندې ډول دی:



پورتنۍ تعامل انپوټرميک دی، چې د تعامل د اړتيا وړ انرژي د برېښنا د مؤلډ په واسطه برابريږي. په دې

محلول کې د اوبو، او هايډرونيوم د ايون سربيره د SO_4^{2-} ، HSO_4^- او $S_2O_8^{2-}$ آيونونه هم توليديږي:

الف- ارجاع کېدونکي چې کولای شي په تيزابي محيط کې ارجاع شي:

په تيزابي محيط کې د اوبو او اکسيجن جوړه: $E \frac{O_2}{H_2O} = 1.23V$

د سلفيټ او بای سلفيټ د ايونونو جوړه: $E \frac{S_2O_8^{2-}}{SO_4^{2-}} = 2.01V$

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

د سلفرډای اکسايډ اود سلفيټو د ايونونو جوړه: $\frac{SO_4^{2-}}{SO_2} = 0.171V$

د هايډروجن او هايډرونيوم د ايونونو جوړه: $E \frac{H_3O^+}{H_2} = 0.01V$

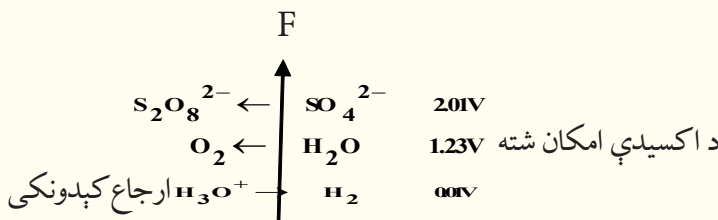
دکيمياوي تعاملونو په واسطه ښايي د سلفيټ آيونونه په سلفرډای اکسايډ بدل شي، خو دا تعامل د سلفوريک

اسيد په اوبلن محلول او د الکتروليز په حجره کې تر سره کېدای نه شي او په عمل کې د امکان وړ نه دي،

پر دې بنسټ په کتود کې يوازې د هايډرونيوم آيون ارجاع کېدل ترسره کېږي.

د انودو تعاملونو په اړه د جوړو پوتنشيالونو د هغوی د لوړو قيمتونو سره سم په لاندې ډول ليکو او سره يې

پرتله کوو:



له پورتنیو کمیتونو څخه پايله لاسته راځي، چې اوبه د $1.23V$ پوتنشيال په لرلو سره د SO_4^{2-} له ايونونو څخه په چټکۍ سره

اکسيدي کېږي او عملاً هم ليدل کېږي چې په انود کې صعود کوي، پر دې بنسټ ويلي شو چې په انود کې هغه مواد اکسيدي

کېږي، چې پوتنشيال يې ټيټ وي.

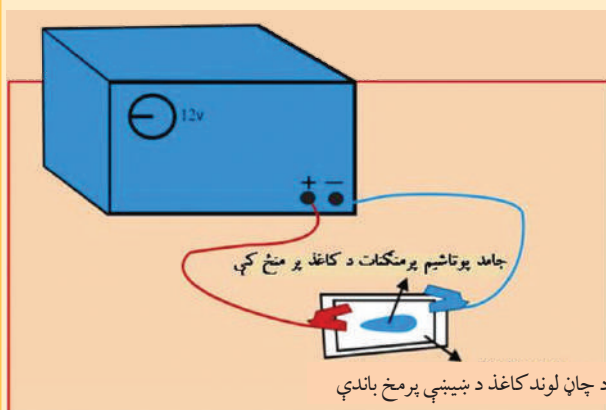


لومړۍ فعالیت

د ایونونو د ګرځېدنې تجربه: د دې لپاره چې د ایونونو حرکت د الکترولیز په عملیې کې ولیدلی شو، باید له رنگه ایونونو څخه ګټه واخلو.

الف- پوتاشیم پر منګنات ($KMnO_4$)

د لاندې شکل سره سم سامان او لوازم برابر کړئ.



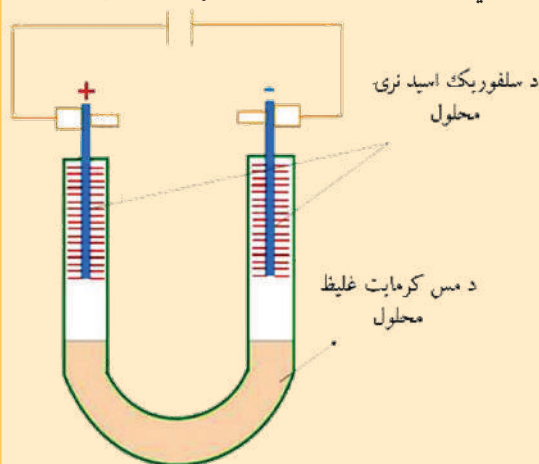
د پنس په واسطه پوتاشیم پر منګنات څو بلوره د فلتر د لوند کاغذ په مخ کې کیږدئ او د برېښنا جریان د 20 دقیقو پورې له هغه څخه تیر کړئ. (د پوتاشیم آیونونه بهي رنگه او د پر منګنات آیونونه ارغواني دي)

کوم بدلونونه به د کاغذ په مخ ولیدل شي؟ اود منګان آیونونه به د کوم الکتروود په لور لاړ شي؟

څه فکر کوئ؟! د منګنات آیونونه د منفي چارچ لرونکي دي او یا دا چې د مثبت چارچ لرونکي به وي؟ ولي؟

ب - مس کرومات د ($CuCr_2O_4$)

له لاندې شکل سره سمه دستگاه تیاره کړئ، له دستگاه څخه د برېښنا جریان تیر کړئ، ترڅو تاسی وکولی شئ د الکتروودونو نژدې خواو کې رنگونه وګورئ. (د مس آیونونه ابي رنگ اود کرومات آیونونه ژېړ رنگ لري:



1 - په انود کې به کوم رنگ ووينی؟

2 - په کتود کې به کوم رنگ وګورئ؟

3 - کوم آیونونه په کتود کې جذب کېږي؟



دويم فعاليت

سرکيت دلاندې شکل سره سم جوړ کړئ، دا تجربه دې زده کوونکي په خپله سرته ورسوي.

1 - د الکتروډونو په شاوخوا کې کوم مواد راټولېږي؟

2 - د انود له لارې آزاد شوی گاز د لوند لټمس کاغذ په واسطه تجربه کړئ.

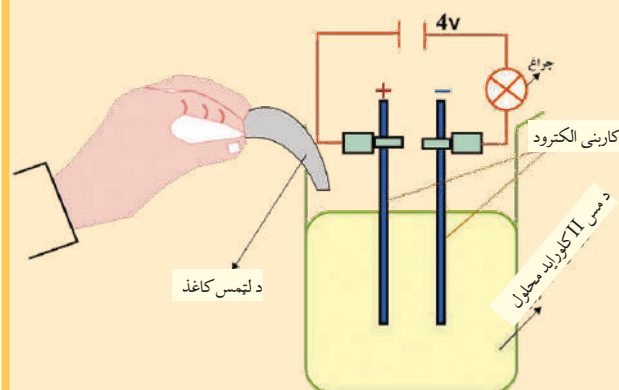
د پېژندنې وروسته د برېښنا جریان ودرئ.

- د لټمس په کاغذ کې به څه پېښه را منځته شوې وي؟

- کوم گاز به آزاد شوی وي؟

د الکترولیز د لوبښي منفي الکتروډ و باسئ او د دې الکتروډ سطحې ته وگورئ، د دې سطحې درنگ د بدلون

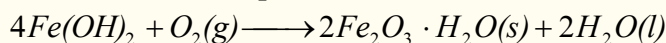
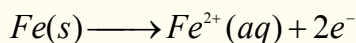
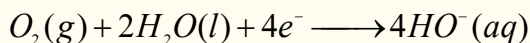
لامل به څه شی وي؟



8 - 6: ملع کول او د ځمکې لاندې د فلزي کټودونو ساتل

د ولتا د پیل کارونې له ځایونو څخه یو هم د نفتو او گازونو د لولو او د نوروفلزي زېرمو ساتل دي، چې له اوسپنې او فولادو څخه جوړې شوې دي.

د هوا د اکسیجن مالیکولونه د لنډه بل په مرسته د اوسپنې د اکسیدیشن او زنگ وهلو لامل ګرځي چې د تعامل معادلې یې دا دي:



له پورتنیو معادلو څخه پایله اخیستل کېږي، چې اوسپنه اکسیدي شوي او د هغې الکترونونه د ارجاعي تعامل لامل ګرځیدلي دي.

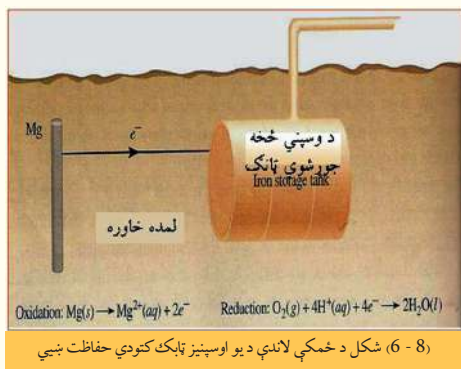
د ځمکې لاندې د نلونو او نورو فلزي اجسامو د زنگ وهلو د مخنیوي لپاره له هغو فلزونو څخه چې د ارجاع کولو خاصیت یې له اوسپنې څخه ډېر زیات وي (د بېلګې په ډول: Mg)، ګټه اخیستل کېږي او د ولتا یو پیل چې په هغه کې د مګنیزیم میله د انود او د اوسپنې لوله د کټود دنده ترسره کوي، په دې پیل کې لاندې خاورې د الکترولیت رول یا د مالګې د پل رول لوبوي، چې له لاندې تعامل سره سم، مګنیزیم د اوسپنې پرځای

اکسیدي او د اوسپنې د فلزي نلونو له زنگ وهلو څخه مخنیوی کېږي.

په انود کې تعامل: $Mg(s) \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^{-}$

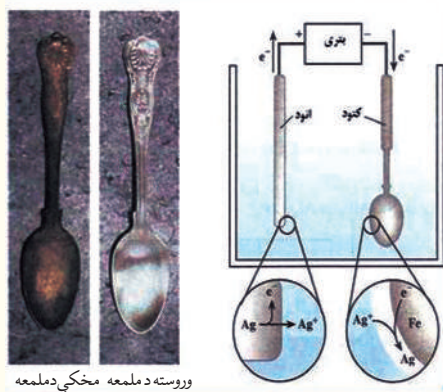
په کتود کې تعامل: $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^{-} \longrightarrow 4HO^{-}(aq)$

د وخت په تېرېدو سره د مګنیزیم فلزي میله په لګښت 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 کېږي د کتود په توګه په کاروړل کېږي او د انود په توګه له بل فلز څخه کار اخیستل کېږي چې الکترولیت محلول مالګه کې هم دهمدې فلز له مالګې څخه وی.



7-8: د الکترولیز مقدار یی قانون یادفاری قانون

په دې مبحث کې غواړو الکترولیتي تعاملونه د سټیکو مټري له نظره وڅیړو، یعنې غواړو پوه شو چې په کومه کچه کیمیاوي بدلونونه د برېښنا جریان اغېزه په ټاکلې موده کې لیدل کېږي. په پام کې نیسو چې د $CuSO_4$ د محلول د الکترولیز لپاره باید Cu^{2+} ته دوه الکترونه ورکول شي، ترڅو چې د مسو عنصر حاصل او په کتود کې رسوب وکړي. دلته دپام وړ مساله د واحد قانون رامنځته کول دي چې هغه اړینه برېښنا وټاکلی شي چې د Cu^{2+} د کټیون ټاکلې کچه او نور الکترولیتونه الکترولیز کړي:

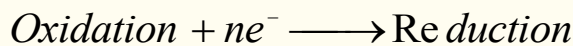


(8-7) شکل: د ډوډۍ خوړلو د لوښو ملمعه

$$Q = i \cdot \delta t \quad Q = \int_{t_1}^{t_2} i \delta t \quad Q = i(t_2 - t_1)$$

د لته Q کولمب دی چې $Colomb = Am.Sec$ کېږي.

په یو الکتروډ کې تعامل په لاندې بڼه ښودل کېږي:



پورتنۍ تعامل رابڼي چې د یو مول (یو آیون) د اکسیدانت مادې د تبدیلیدلو لپاره په یو مول (آیون) ارجاع کېدونکي مادې ته ne^{-} الکترونونه ته اړتیا ده. 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 شوې ماده تشکیلېږي، پردې بنسټ د الکترونونو لازم شمېر د یو مول اکسیدانت مادې د تبدیلولو لاره د nN سره مساوي دي، نو د

الکترونونو شمیر $n \cdot 6.02 \cdot 10^{23}$ وي.

څرنگه چې $e = 1.602 \cdot 10^{-19} C$ دی؛ نو د برېښنا کچه په لاندې ډول په لاس راځي:

$$Q = nNA \cdot e = n \cdot 6.02 \cdot 10^{23} \cdot 1.602 \cdot 10^{-19} C = n \cdot 96500C$$

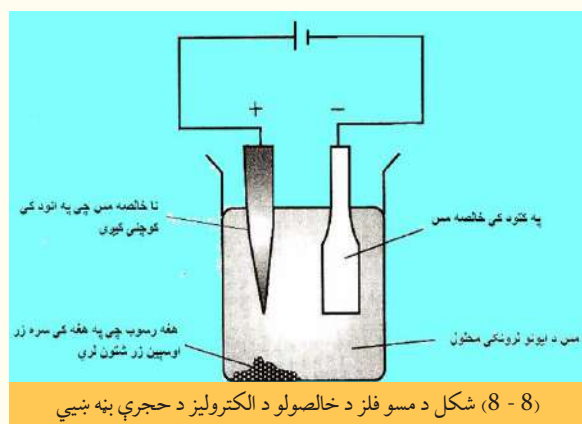
د یو مول (mol) ارجاع شوې مادې د تشکیلیدو لپاره nF برېښنا ته اړتیا ده، نو د P ګرام لپاره څومره برېښنا ضروري ده؟

$$\left. \begin{array}{l} 1mol - \\ P - \end{array} \right\} \begin{array}{l} nF \\ Q \end{array} \quad Q = \frac{nF \cdot P}{mol}$$

8-8: خالص کول، استخراج او د فلزونو تولید

له کاني تیرو څخه د فلزونو استخراج یو ارجاعي تعامل دی، فلزونه په طبیعت کې د آکسیجن سره میل لري چې تر وروستۍ کچې پورې د خپل اکسیدیشن نمبر لوړ او اکسیدي شي، د فلزونو د ارجاع لپاره کېدای شي چې د الکترولیز له روش څخه ګټه واخېستل شي.

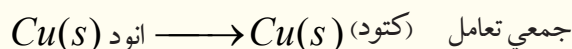
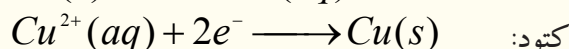
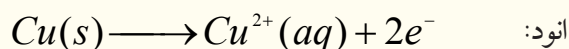
د الکتروکیمیاوي له تخلیص (خالص جوړونه) څخه موخه د هغو عنصرونو ایستل دي، چې د ناخالصو موادو په نامه په فلزونو کې شتون لري، ناخالص مواد چې فلز هم په هغوی کې شته، په انود کې ایښودل کېږي، د الکترولیز د عملیې په سرته رسولو ناخالص مواد د کوچنیو ذرو یا د آیونونو په بڼه په الکترولیت محلول کې وردننه کېږي او هغه فلز چې دهغه خالصیت غوښتنه ده، هغه کتود د پاسه رسوب کوي او نښلي چې د غوښتونکي فلز سره یوشان



وي، په نننۍ پېړۍ کې زیات فلزونه؛ لکه مس، قلعي، سرب، نیکل، المونیم او نور په دې لاره خالص کېږي، د بېلګې په ډول: د مس د لاسته راوړلو لپاره د دې کاني ناخالصې ټوټې د انود په بڼه په کار وړي او کتود له خالص مس څخه جوړ وي، همدارنګه د الکترولیت په توګه له کاپرسلفیټ تیزابي محلول څخه کار اخیستل کېږي:

له محلول څخه د مناسب ولتاژ د برېښنا د جریان د تېریدنې په جریان کې، مسي انود د

Cu^{2+} په آیونونو اکسیدي او له بلې خوا د Cu^{2+} آیونونه په کتود کې په فلزي مس ارجاع کېږي:



پر دې بنسټ ناخالصونه له مسي انود څخه پرله پسې کمپري او ځيني فلزونه، لکه: سپين زر، سره زر، پلاتين له انود څخه جلا او رسوب کوي، دا تعامل په انود او کتود کې ادامه پيدا کوي، په کتود کې د خالصو مسو کچه ډېروي.

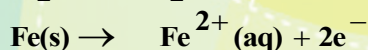
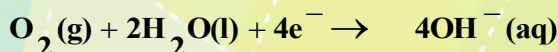
د اتم څپرکي لنډيز

* د برېښنا د جريان په واسطه د يو مرکب د تجزيې عمليه د الکتروليز په نوم يادېږي .
 * هغه پيل چې په هغه کې برېښنايي انرژي په کيميايي انرژي بدليږي، د الکتروليز لوبني د پيل په نوم يادېږي.
 * د الکتروليز يو ډول دستگاه شته، چې د حجرې د الکتروليز له پيلونو (Electrolytic cell) څخه عبارت ده، په دې پيلونو کې له باندنيو سرچينو څخه د برېښنايي انرژي د برابرولو په واسطه، کيميايي تعامل تر سره کېږي.

* که چېرې I د برېښنا د جريان شدت د T په وخت کې وي، د برېښنا مصرف شوی مقدار د T په وخت کې له $Q - I\delta t$ مساوي دی.

* د يو مول ($Mole$) ارجاع شوې مادې د جوړېدو لپاره nF مقدار برېښنا اړينه ده، د P گرام مادې د لاسته راوړلو لپاره به $Q = \frac{nF \cdot P}{mol}$ برېښنا ضروري وي.

* د هوا د اکسيجن ماليکول د نم په مرسته، اوسپنه اکسيديشن کوي، چې د تعامل معادله يې په لاندې ډول ده:



* د ولتا د پيل له گټې اخېستلو ځايونو څخه يو د نفتو، د گازو د لولو او نور فلزي مخزنونو ملمع کاري ده، چې له اوسپنې او فولادو څخه جوړېږي.

* له کاني تېرو څخه د فلزونو استخراجول يو ارجاعي تعامل دی، فلزونه په طبيعت کې له آکسيجن سره ميل لري چې تر وروستۍ کچې پورې د خپل اکسيديشن نمبر لوړ او اکسيدي شي، د فلزونو د ارجاع لپاره کيدای شي چې له الکتروليز دروش څخه گټه واخېستل شي.

د اتم څپرکي پوښتنې:

څلور ځوابه پوښتنې

1 - هغه پيل چې د برېښنا انرژي په کيمياوي انرژي تبديلوي د په نوم يادېږي.

الف - د الکتروليز د لوبني پيل ب - گالواني پيل

ج - دکديم پيل د - هيڅ يو

2 - د برېښنا د جريان په واسطه د يو مرکب د تجزيه يې عمليه د په نوم يادېږي.

الف - هايډروليز ب - الکتروليز ج - د برېښنا ظرفيت د - الف او ب دواړه سم دي.

3 - د الکترولیز په عملیه کې کیمیاوي انرژي په انرژي بدلون مومي.

الف- برېښنايي ب- رڼايي ج- تودوخي د- صوتي

4 - په $2Cl^- \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$ تعامل کې کلورین شوی دی.

الف- ارجاع ب- رېډکشن ج- Oxidation د- الف او ب دواړه

5 - په انود کې هغه مواد اکسیدي کېږي، چې د پوتنشیال لرونکي وي.

الف- ډېر زیات ب- ډېر کم ج- مساوي د- هم لږ هم ډېر

6 - په هره ثانیه کې د هغو الکترونونو شمېر چې په انود کې منځ ته راځي، د هغه الکترونونو له شمېر سره مساوي دی، چې په انود کې دي.

الف- مصرف شوي ب- لږ شوي ج- پروتون مصرف شوي د- هیڅ یو

7 - د فلزونو استخراج د هغوی له کاني تېرو څخه یو تعامل دی.

الف- ارجاعي ب- اکسیدیشني ج- الف او ب دواړه د- خنثی

8 - د ولتا پیل د کارولو له ځایونو څخه یو د او نور فلزي مخازن دی.

الف- ملمع کول ب- د نفت او گاز دلولو ساتنه

ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو

9 - که چېرې I د برېښنا د جریان شدت د t په وخت کې وي، د برېښنا مصرف شوې کچه د په وخت کې مساوي ده په:

الف- $\theta = i \cdot \delta t$ ب- $\theta = \frac{i}{\delta t}$ ج- $\frac{\theta}{i} \delta t$ د- الف او ب سم دي.

تشریحي پوښتنې:

1 - په یوه الکترولېټیکي حجره کې:

الف- کوم ډول آیونونه انود او کتود ته ځي؟

ب- کوم ډول نیمه تعاملونه په انود او کتود کې تر سره کېږي؟

ج- د الکترونونو ننوتل او وتل په انود او کتود کې په څه ډول دي؟

2 - د $MgCl_2$ د ویلې شوې مالګې او د $MgCl_2$ اوبلن محلول الکترولیز په پام کې ونیسئ او روښانه یې کړئ چې:

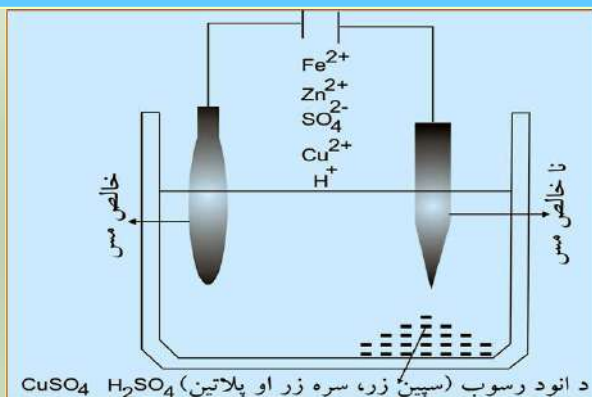
الف- په انود او کتود کې نیمګړي تعاملونه په څه ډول دي؟

ب- د دې سیستمونو هر یو څه ډول محصولات تولیدوي؟

3 - د KBr او $Cu(NO_3)_2$ د اوبلن محلول له الکترولیز څخه کوم محصولات په انود او کتود کې لاسته راځي؟

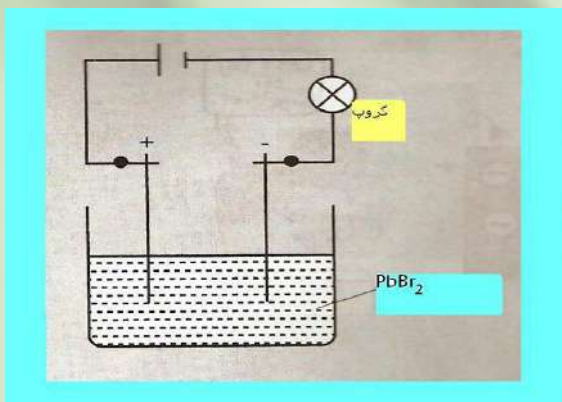
4 - لاندې شکل ته پام وکړئ، بیا ووايئ چې په حجرې کې کوم تعاملونه ترسره کېږي؟

5 - لاندې شکل ته پام وکړئ او ووايئ چې ولې کله چې الکترونونه د سرب بروماید په جامده مالګه کې



وردنه کړای شي، د برېښنا جریان نه لیدل کېږي او گروپ نه روښانه کېږي.

6 - ولې د سودیم کلوراید د اوبلن محلول له الکترولیز څخه د سودیم فلز په لاس نه راوړل کېږي؟ کوم تعامل په کتود او کوم تعامل په انود کې ترسره کېږي؟ څرنگه کېدای شي چې سودیم د الکترولیز په طریقه په لاس راوړل شي؟



7- هغه محلول چې د Na^+ , Sn^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} آیونونه لري او پلاتیني انود او کتود ترمنځ الکترولیز کېږي، د برېښنا جریان په تیریدو سره په کوم تعاملونه ترسره کېږي؟

8 - یو مولر اوبلن محلول چې د I^- آیونونه لري، د الکترولیز په وخت کې کوم محصولات جوړوي؟

9 - د لاندې موادو کوم مقدار به د الکتروډونو

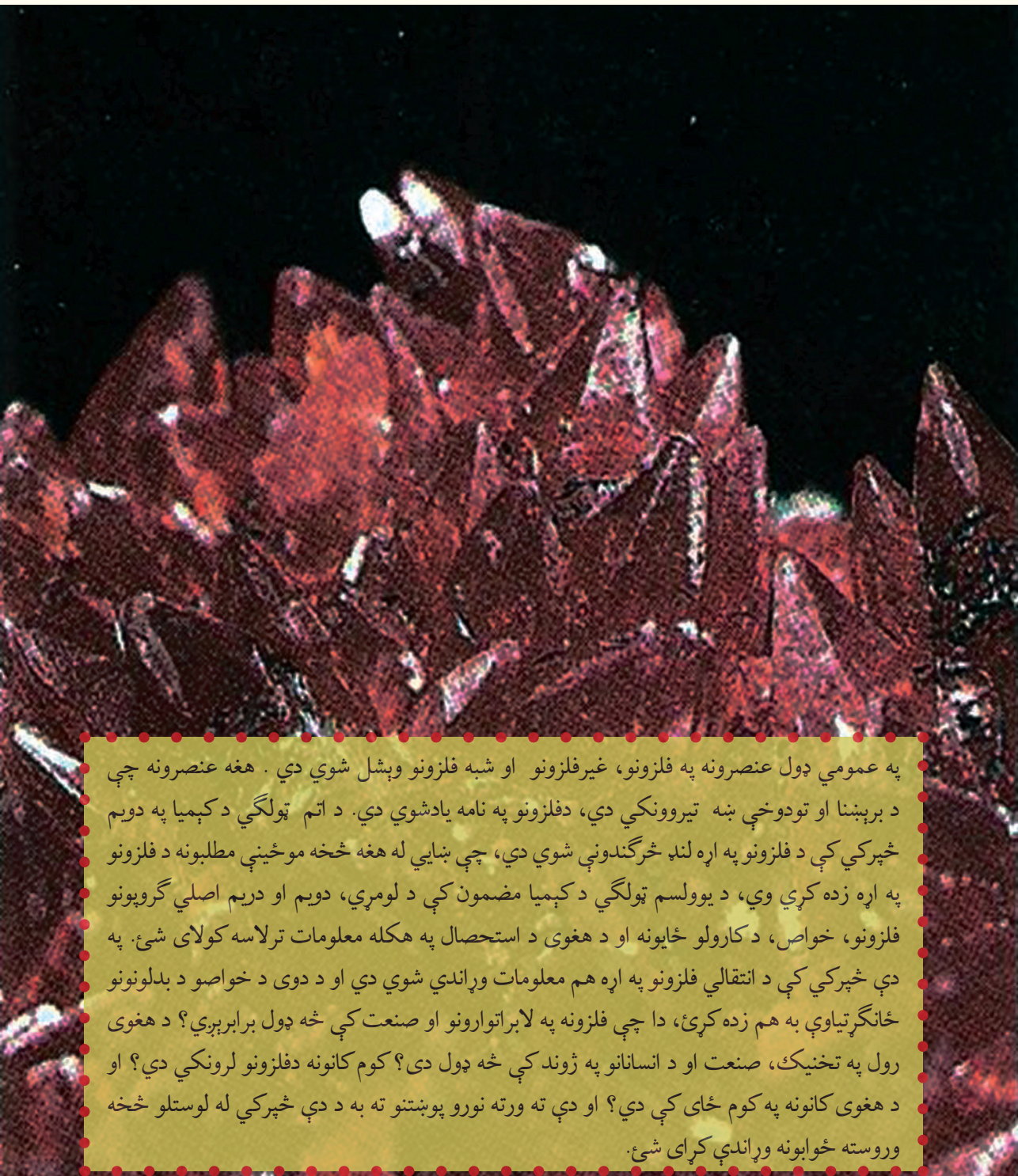
د پاسه رسوب وکړي، کوم چې د $15A$ برېښنا جریان په یو ساعت کې د هغوی له اړوند محلولونو څخه تېر شي؟

الف- Co^{2+} له اوبلن محلول څخه، ب- I_2 د KI له اوبلن محلول څخه، د- CrO_4^{2-} له اوبلن محلول څخه

10 - د $50cm^2$ سطحې د مخ د ملمع کولو لپاره چې پېروالی یې $0.1mm$ دی، د $50mA$ شدت برېښنا ته اړتیا ده چې په 75.3 ساعتونو د $CuSO_4$ له محلول څخه تیر شي، د مسو کثافت به څومره وي؟

نهم خپرکی

فلزونه



په عمومي ډول عنصرونه په فلزونو، غیرفلزونو او شبه فلزونو وېشل شوي دي . هغه عنصرونه چې د برېښنا او تودوخې ښه تیروونکي دي، دفلزونو په نامه یادشوي دي. د اتم ټولگي د کیمیا په دویم څپرکي کې د فلزونو په اړه لنډ څرگندونې شوي دي، چې ښايي له هغه څخه موځینې مطلبونه د فلزونو په اړه زده کړي وي، د یوولسم ټولگي د کیمیا مضمون کې د لومړي، دویم او دریم اصلي گروپونو فلزونو، خواص، د کارولو ځایونه او د هغوی د استحصال په هکله معلومات ترلاسه کولای شئ. په دې څپرکي کې د انتقالی فلزونو په اړه هم معلومات وړاندې شوي دي او د دوی د خواصو د بدلونونو ځانگړتیاوې به هم زده کړئ، دا چې فلزونه په لابراتوارونو او صنعت کې څه ډول برابرېږي؟ د هغوی رول په تخنیک، صنعت او د انسانانو په ژوند کې څه ډول دی؟ کوم کانونه دفلزونو لرونکي دي؟ او د هغوی کانونه په کوم ځای کې دي؟ او دې ته ورته نورو پوښتنو ته به د دې څپرکي له لوستلو څخه وروسته ځوابونه وړاندې کړای شئ.

9 - 1: د فلزونو د لاسته راوړلو لارې

فلزونه فلزي ځلا لري، هغوی زیاتره جامد او کرسټلي دي، د پانې کېدلو او سیم جوړولو وړتیا لري، داسې چې له سرو زرو څخه دومره نازکې پانې جوړیدای شي چې د لمر وړانګې له هغوی څخه تیرېږي او د پلاتین له یو کېلو گرام څخه د استوا د کرښې د اوږدوالي په اندازه سیم جوړیدای شي. د وینې مهمه برخه « هیموگلوبین » 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 لاسته راوړلو لارې ته متالورجی (Metallurgy) وايي، متالورجی په درې پړاوو کې بشپړېږي:

1 - د فلزونو د کاني تیرو را ایستل 2 - د فلزونو لاسته راوړل 3 - د فلز تصفیه

1- د کاني تیرو (ore) برابرول

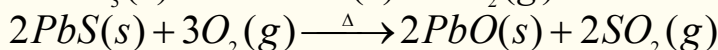
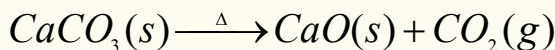
د کاني تیرو د برابرولو لپاره لومړني کار له پردیو توکو څخه د هغوی جلا کول (معمولاً له خاورې او سلیکاتي منرالونو څخه) دي، چې د نا خالصونو په نوم یادېږي. ساده لاره عبارت د لامبو ورکولو لاره ده چې په لومړي سر کې کاني تیرو میده کوي او په پوډرو یې بدلوی او بیا یې په اوبو کې اچوي، وروسته تیل او مینځونکي (Detergents) په هغوی کې ورزیات او مخلوطوي، په دې صورت کې د کاني تیرو شاوخواوی تیل راچاپیر وي چې د اوبو پرمخ لامبو وهي او د هغوی نا خالصونه ښکته کېښي. کاني تیرو چې د شیدو د پیروي په شان د اوبو په پورتنۍ سطح کې ټولېږي، جلا او اوسپنه له هغوی څخه بیلېږي.

بله فزیکي لاره چې فلزونه له نا خالصونو څخه جلا کېږي. د مقناطیس په واسطه د جلا کولو لاره ده، څرنګه چې د اوسپنې کاني تیرو (Fe_3O_4) او د کوبالت فیرومگنیتیک مرکبونه دي، له نا خالصونو څخه د مگنیت په واسطه جلا کېږي.

د ملغمې جوړیدل له نا خالصونو څخه د کاني ډبرو د جلا کولو بله لاره ده، چې په دې لارې فلزونه له 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 له سیمابو څخه جلا کېږي.

2 - د فلزونو لاسته راوړل

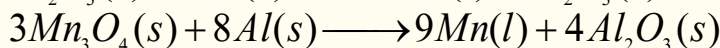
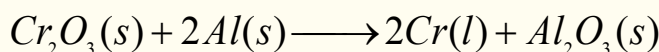
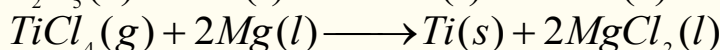
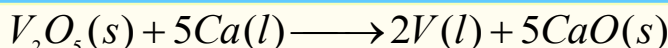
فلزونه تل په خپلو مرکبونو کې د اکسیدیشن مثبت نمبر لري او د خالصو فلزونو برابرول د ارجاع د جریان په واسطه تر سره کېږي، په لومړي سر کې منرالي توکي (ore)؛ د بېلګې په توګه: کاربو نیټونو او سلفایدونو ته تودوخه ورکوي او وروسته یې ارجاع کوي:



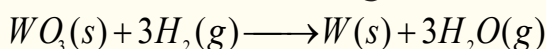
په پورتنۍ لارې لاسته راغلي اکسایډونه د کېمیاوي او یا برېښنايي لارو په وسیله ارجاع کېږي.

الف - په کېمیاوي لاره د فلزونو د اکسایډونو ارجاع

په دې لاره کې د کمزورو الکتروپوزیټیو فلزونو اکسایډونه په لوړه تودوخه د قوي الکتروپوزیټیو فلزونو په واسطه ارجاع کېږي؛ د بېلګې په ډول:

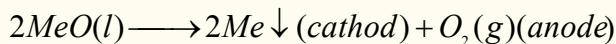


د تنگستن فلز چې د برېښنا په گروپونو کې کارول کېږي، داسې يې په لاس راوړي چې د هغه شپږ ولانسه اکساید (V1) اکساید (WO_3) د ماليکولي هايډروجن په واسطه ارجاع کوي:



ب - د برېښنا په واسطه د فلزونو د مرکبونو ارجاع

د ډېرو الکتروپوزیټو فلزونو د لاسته راوړلو لپاره؛ د بېلگې په ډول: Na, Mg, Al د هغوی اکسایډونه یا هلايډونه ویلې کوي او له هغوی ویلې شوې حالت څخه د برېښنا جریان تېروي، چې په دې صورت کې نوموړي فلزونه په کنود کې تولیدېږي:



په دې معادلو کې Me فلزونه ښيي. د اوسپني اکسایډونه د کاربن په واسطه ارجاع کېږي.

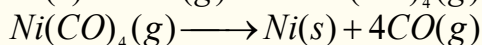
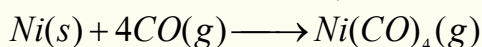
(9-1) جدول مهم کاني منرالونه او د هغوی جیولوژیکي نومونه

د منرال جنس	د منرالونو بېلگې
خالص فلزونه	Pt, Pd, Cu, Bi, Au, Ag
کاربونیټونه	$BaCO_3$ (ویدرایټ)، $CaCO_3$ (کلسایټ یا د چوڼې تیره)، $MgCO_3$ (مگنسیایټ)، $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ (ډولومايټ)، $PbCO_3$ (سیروسایټ)، $ZnCO_3$ (سمتسونایټ).
هالايدونه	CaF_2 (فلورایټ)، $NaCl$ (هالايت)، KCl (سلوايت)، Na_3AlF_6 (کریولايت).
اکساید ونه	Al_2O_3 (کورنډم)، $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ (بوکسایټ)، Fe_2O_3 (هیماتایټ)، Fe_3O_4 (مگنیتایټ)، Cu_2O (کوپریت)، MnO_2 (پایرولوزیت)، SnO_2 (کاسیتیرایټ)، TiO_2 (روتایل)، ZnO (زنسایټ).
فاسفیټونه سلیکاتونه	$Ca_3(PO_4)_2$ (فاسفیتیټیټی)، $Ca_5(PO_4)_3OH$ (هایډروکسي اپاتیت)، $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ (بیریل)، $ZrSiO_4$ (زرکون)، $NaAlSi_3O_8$ (البایټ)، $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2$ (تالک).
سلفایډ ونه	Ag_2S (ارجنتایټ)، CdS (گرینوکایټ)، PbS (گالینا)، ZnS (سفالیرایټ)
سلفیټونه	$BaSO_4$ (بارایټ)، $CaSO_4$ (انهایډرایټ)، $PbSO_4$ (انگلیسایټ)، $BaSO_4$ (سلیسیتایټ)، $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (ایپسومايټ)

3 - د فلزونو صافول

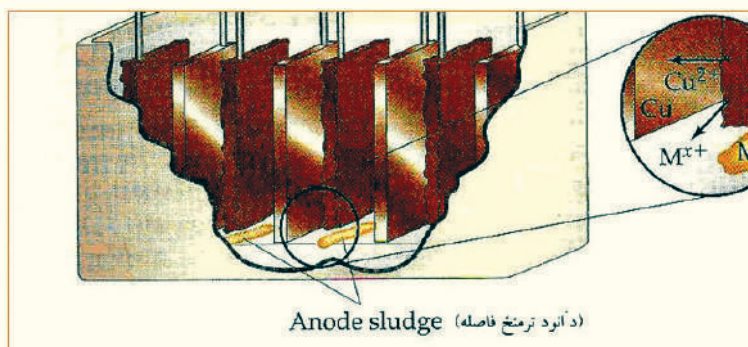
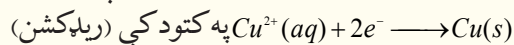
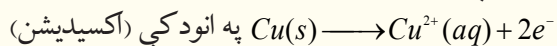
د رېډکشن د عمليې په واسطه فلزونه په بشپړه توګه تصفيه کېدلای نه شي، د فلزونو د بشپړې تصفيې لپاره لاندې درې لارې ډېرې مناسبې دي:

الف- تقطير (Distillation): هغه فلزونه چې د ايشيدو ټيټه درجه لري، لکه: Hg ، Mg او Zn د پرله پسې تقطير په واسطه جلا کېږي. يوه پيژندل شوې لاره د موند ($L.Mond$) لاره ده، چې Ni د جلاکول د CO په واسطه ده چې د جلا کولو د جريان په نوم هم يادېږي، ډېره کار ول شوې ده، له دې لارې د کار جريان داسې دی، چې د کاربن مونو اکسايډ (CO) ګاز په $70^\circ C$ کې د Ni لرونکو نا خالصو موادو سره يو ځای کوي. د Ni نا خالصونه د نیکل تتراکاربونيل (چې ډېر زهري مرکب دی) د جوړېدو سره جلا کېږي. نیکل تتراکاربونيل مرکب په $200^\circ C$ تودوخې په ورکولو (تدریجی تقطير شوي) د کاربن مونو اکسايډ ګاز له نیکل Ni څخه جلا او بېرته د تصفيه کولو جريان ته رجعت ورکول کېږي:



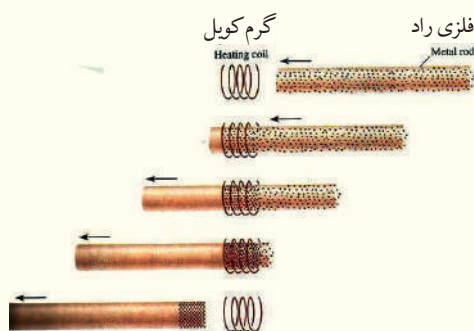
ب - برېښنايي تجزيه (Electrolysis): د فلزونو د خالصولو بله لاره الکتروليز ده، مس د نورو فلزونو له مخلوط څخه؛ د بېلګې په ډول: Zn ، Fe ، Ag او Au له مخلوط څخه د دې لارې په واسطه په لاندې ډول په لاس راوړي:

نا خالص مس د انود په توګه، خالص مس د کتود په توګه او H_2SO_4 د الکتروليز توکې په توګه د مس د لاسته راوړنې په لوبښي (د الکتروليز په لوبښي) کې کارول کېږي، د برېښنا د جريان په اغېزه هغه فعاله فلزونه چې له مس سره مخلوط دي، په انود کې اکسيدايز کېږي؛ د بېلګې په ډول: Zn ، Cu او Fe اکسيدايز کېږي او کتود ته ليږدول کېږي، چې مس په هغه ځای کې ارجاع کېږي، خو په محلول کې Zn^{2+} او Fe^{2+} ايونونه د کمزروي الکتروپوزيټيف خاصيت په لرلو سره نه ارجاع کېږي. Ag او Au په انود کې نه اکسيدايز کېږي او په لوبښي کې ښکته کېږي، په دې لارې 99.5% خالص مس لاسته راځي. په انود او کتود کې د تعاملونو معادلي په لاندې ډول دي:



(9-1) شکل د الکتروليز په واسطه د مسو تصفيه

ج- ساحوي تصفيه: د فلزونو د تصفيې لپاره د ساحوي تصفيې ډبره گټه اخېستل کېږي، په دې کرني کې



9- 2 شکل د فلزونو د خالصولو لپاره د ساحوي تصفيې دلاري دستگاه

د فلزونو دنا خالصونو میله د برېښنايي مارپیچ شوي سیم کې (لکه تېرلي بنگرې) وړدنه کوي، د دې مارپیچه شوي سیم تودوخه ډبره ده او فلز ویلې کوي.

(9- 2) شکل د نا خالص فلز راد (میله) له ښي لوري څخه کېنلوري ته خوځوي، چې په دې صورت کې په ویلې شوي فلز کې نا خالصه توکي هم حل کېږي. د ویلې شوو توکو په سپړلو سره، د فلز کرسټلونه د ویلو شونتوکو د شا ساحې کې جوړېږي. که چېرې دا عملیه څو وارې تکرار شي، 99.99% خالص فلز لاسته راځي.

9- 2: د لومړي اصلي گروپ فلزونه

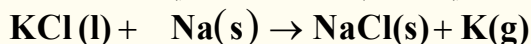
د لومړي اصلي گروپ فلزونه د القلي عناصرونو په نوم هم یادېږي، ځکه د هغوی د اکسایدونو له هایډریشن څخه ډېرې قوي قلوي (Bases) جوړېږي، د دوی د باندنيو قشرونو الکتروني جوړښت ns^1 دی، چې په هغه کې n د هغوی د پریود نمبر ټاکي، دا عناصرونه له دویم پریود څخه د لیتیم په عنصر باندې پیل او په اووم پریود ختم کېږي، د هغوی ځانګړتیاوي او فزیکي خواص په لاندې جدول کې ښودل شوي دي:

(9- 2) جدول د لومړي اصلي گروپ د عناصرونو فزیکي خواص

عناصر فزیکي مشخصات	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
دوبلې کېدو درجه	$108.5^{\circ}C$	$97.8^{\circ}C$	$64.7^{\circ}C$	$38.9^{\circ}C$	$28.7^{\circ}C$	$27^{\circ}C$
دایښدو درجه	$1340^{\circ}C$	$892^{\circ}C$	$160^{\circ}C$	$688^{\circ}C$	$690^{\circ}C$	-
الکتروني ګانډیوټی	1	0.9	1	0.8	1	1
اتومي کتله	6.9	22.9	39.1	85.37	85.47	223
الکتروني جوړښت	$1s^2 2s^1$	$Ne 3s^1$	$Ar 4s^1$	$Kr 5s^1$	$Xe 6s^1$	$Rn 7s^1$
کثافت	0.53	0.9	0.86	1.53	1.9	-
اتومي نمبر	3	11	19	37	55	87

څرنګه چې په پورتنی جدول کې لیدل کېږي، د لومړي اصلي گروپ د عناصرونو کېمیایي او فزیکي خواص د هغوی د الکترونونو د ورکولو میل پورې اړه لري. د دې گروپ عناصرونه په خپل باندني قشر کې یو الکترون لري او د هغوی ولانس یو دی، نو پردې بنسټ د دوی هیڅ یو په نړۍ کې په خالصه توګه نه موندل کېږي او کېدای شي چې د قوي ارجاع کوونکي په واسطه له نورو توکو څخه جلا کړل شي. د دغه گروپ خالص فلز کېدای شي چې د دوی د اړوند مالګو د الکترولیز د عملیې په واسطه لاسته راوړل شي. پوتاشیم کېدای شي

د سودیم د براسونو او KCl د تعامل په واسطه د لاندې معادلې سره سم لاس ته راوړل شي:

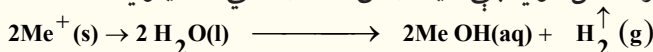


سره له دې چې K له Na څخه اکسیدي کوونکي دي او باید تعامل له بني لوري څخه کېن لوري ته جریان پیدا کړي دي. خو دا چې K د Na په نسبت تېښتیدونکی دی، له دې کبله تعامل له کېنې خوا څخه بني خوا ته جریان لري.

د دې گروپ ټول عناصر نرم دي، سره له دې چې لیتیم د دې گروپ ډېر کلک عنصر دی، خو له سرب څخه ډېر نرم دی، د دغو عناصرونو د اټومي نمبرو په زیاتوالي د ایونایزیشن انرژي، د ایشیدو درجه، د هغوی د کنگل کېدو او ویلی کېدو درجه په پرله پسې توگه ټیټېږي. د Na او د K ځینې الیاژونه مایع حالت لري؛ ځکه د دوی اټومونه متراکمې شبکې نه شي جوړولای. دا ډول الیاژونه د سپروونکې مادې په توگه د اټومي بټیو په دستگاوو کې کار ول کېږي؛ ځکه د دوی د تودوخې تیرونه ډېره لوړه ده او د رادیواکتیفونود وړانگو د لگیدلو په پایله کې نه تجزیه کېږي او ثابت پاتې کېږي. تر 1450 م کال پورې له لیتیم څخه کار نه اخیستل کېده؛ خو په دې نږدې کلونو کې د هایدروجن د اټومي بم په جوړولو کې ورڅخه گټه اخیستل کېږي. څرنکه چې د دې عناصرونو د ایونایزیشن کېدو کچه لږه ده، نو له دې امله په مالیکولونو کې د ایونونو په حالت شتون لري.

9-2-1: له اوبو سره د لومړي اصلي گروپ د عناصرونو تعامل

د لومړي اصلي گروپ عناصرونه له اوبو سره تعامل کوي چې هایدروجن آزاد او القلي تشکیلوي:

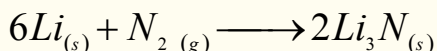


(9-3) شکل په اوبو باندې د سودیم اغېزه

د لومړي اصلي گروپ د عناصرونو د تعامل چټکتیا په گروپ کې له پورتنۍ خوا څخه ښکته خواته زیاتېږي، Cs او Rb تعامل اوبو سره چاودیدونکی دي، د سودیم تعامل نسبت پوتاشیم او لیتیم نسبت سودیم ته سست دی. (9-3) شکل له اوبو سره د سودیم تعامل او د هایدروجن ($H_2 \uparrow$) تولید رابښي.

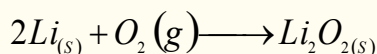
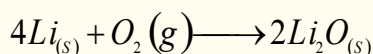
9-2-2: له غیر فلزي عناصرونو سره د لومړي گروپ عناصرونو تعامل

ټول القلي فلزونه د ډېرو غیر فلزي عناصرونو سره تعامل کوي او مرکبونه جوړوي؛ خو نایتروجن یوازې له لیتیم سره تعامل کوي او له نورو القلي فلزونو سره تعامل نه کوي:

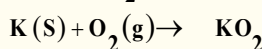
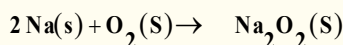


اکسیجن هم له القلي فلزونو سره تعامل کوي او د هغوی اړوند اکسایدونه جوړوي، خو د القلي فلزونو ترکیبي میل له اکسیجن سره توپیر لري چې د دوی په اټومي او ایوني شعاعو پورې اړه لري. ددغه گروپ هغه عناصرونه چې کوچنۍ ایوني شعاع لري، له اکسیجن سره په ښه توگه تعامل کوي، خو هغه عناصرونه چې د

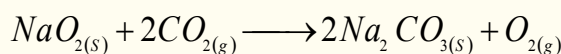
لوېې ايوني شعاع لرونکي دي، له اکسيجن سره د لږ ترکيبي ميل لرونکي دي او زياتره د پر اکسايډونو د توليد لامل گرځي:



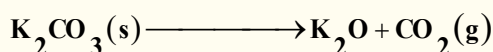
ليټيم اکسايډ (Li_2O) سپين رنگ لري او ليټيم پر اکسايډ (Li_2O_2) د ژړر رنگ لرونکی دی:



په نړۍ کې د پوتاشيم زياته برخه په همدې موخه په لگښت رسيدلې ده. سوديم پر اکسايډ هم همدغه تعامل ترسره کولی شي، خو لږ اکسيجن توليد وي:



ليټيم پر اکسايډ Li_2O_2 هم پورتنی تعامل ته ورته تعامل ترسره کوي او څرنگه چې د هغه اتومي کتله ډېره کوچنۍ ده، نو اکسيجن په ډېره ښه توگه له ځان څخه جلاکوي، له دې کبله له هغه څخه په فضايي سفینو کې د اکسيجن د توليد او CO_2 د جذب په موخه ترې گټه اخيستل کېږي. د لومړي اصلي گروپ د عناصرو اکسايډونه په مستقيمه توگه په لاسته راوړل کېږي، خود هغوی له کاربونيټونو څخه اړونده اکسايډونه په لاس راځي. د بېلگې په ډول:



د فلزونو اکسايډونه له اوبو سره تعامل کوي، هايډروکسايډونه توليد وي. په وروستيو کلونو کې د ليټيم د کارولو کچه ډېره شويده، ځکه له هغه څخه د بفرونو، د سرمايک په توليد، د ميخانيکي وسايلو په هدايت ورکونکو توکو کې او همدا رنگه په طبابت کې د کاربونيټونو په بڼه په لږه اندازه د رواني ناروغيو د درملنې لپاره، لکه روحي خفگان (**Manic depressive syndrom**) د تداوی لپاره کارول کېږي.

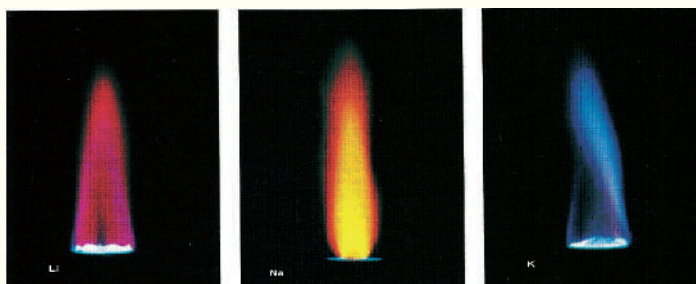
د لومړي اصلي گروپ د عناصرو کلوړايدونه

د غير عضوي توکو د لگښت د کچې گرافونه راښيي چې د سوديم کلوړايد $NaCl$ د لگښت کچه د H_2SO_4 څخه هم ډېره شوې ده. دا مرکب له کانونو څخه را ايستل کېږي او يا يې له اوبو څخه په لاس راوړي. دلته بايد پوه شو چې سوديم کلوړايد ولې د سيندونو په اوبو کې وي؟ د سوديم د آيونونو (Na) غلظت 30 ځلي له K^+ څخه ډېر دی، 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^+ ايون څخه ښيي چې عبارت دي له: لومړی دا چې د K^+ ايونونه د Na^+ له ايونونو څخه زيات حجم لري، د هغوي لوی حجم په اوبو کې د هغوي د مالگې د لږ حل کېدلو لامل شوي دي. دويم دا چې د سوديم د ايونونو Na^+ اړيکه په خپلو مرکبونو کې ضعيفه ده له همدې امله ده چې Na^+ د خپلو

اړوندو مرکبونو څخه په اسانۍ جلا او په اوبو کې حل کېږي.

دریم دا چې د ځمکې په قشر کې د هغوي په ثبات پورې اړه لري. پوتاشیم د نباتاتو د ودې اصلي عنصر دی چې نباتات په بېلابېلو بڼو هغه جذبوي؛ خو Na^+ ایون چې په اوبو کې ډېر حل دی، د نبات رېښه هغه

نه جذبوي. د القلي عنصرانو د حالتونو فزیکي خواصو څخه یو د هغو د سپکتر خپریدل دي. کله چې د دوی لږ څه مالګه د گازي خراغونو په لمبې باندې وچوو، لیتیم مالګه یاقوټې قرمزې رنګ، د سودیم مالګه زېر رنګ او د پوتاشیم مالګه بنفش رنګ را منځته کوي:



(4 - 9) شکل د لومړي اصلي گروپ د ځینو فلزونو د وړانگو رنګونه

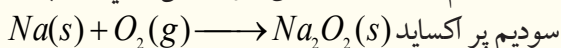
سودیم (Sodium)

د سودیم عنصر په لومړي گروپ او دریم پیرود کې ځای لري، دا عنصر په خپل گروپ کې دریمه درجه کیمیاوي فعاله فلزي عنصر دی، په نړۍ کې په ازاد ډول نه پیل کېږي.

د سودیم یو مرکب د خوړو مالګې ($NaCl$) څخه عبارت ده چې د سمندرونو په اوبو او د مالګینو تېرو په بڼه د ځمکې په قشر کې شته. د دی مالګې نورې مهمې سرچینې د چيلي بنوره ($NaNO_3$)، داش سوډا (Na_2CO_3) (SodaAsh)، د ډوډۍ سوداي ($NaHCO_3$) او گلاوبر مالګه ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) ده. د هغو مهم منرالونه کربولایت (Na_3AlF_6)، بورکس ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ یا $Na[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$) او البایت ($NaAlSi_3O_8$) دي.

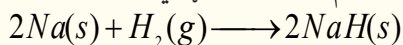
د سودیم کیمیاوي خواص

1 - سودیم د هوا له اکسیجن سره تعامل کوي او خپله فلزي ځلا له لاسه ورکوي:

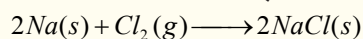


په داسې حال کې چې Li د هوا له اکسیجن سره Li_2O او پوتاشیم، سوپر اکساید KO_2 جوړوي

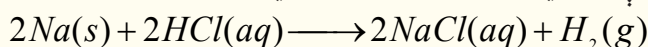
2 - سودیم د تودوخې په شتون کې د هایدروجن سره تعامل کوي، سودیم هایدراید جوړوي:



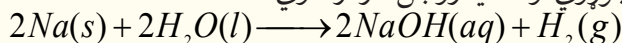
3 - سودیم له هلوچنونو سره تعامل کوي د القلي هایدرونه (د القلي فلزونو مالګې) جوړوي:



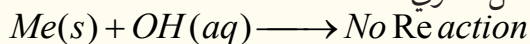
4 - سودیم له تېزابو سره تعامل کوي، مالګې جوړوي او د هایدروجن گاز ازادوي:



5 - سودیم له اوبو سره تعامل کوي القلي جوړوي او د هایدروجن گاز ازادوي:



6 - سودیم او د دغه گروپ نور فلزونه له القلیو سره تعامل نه کوي:

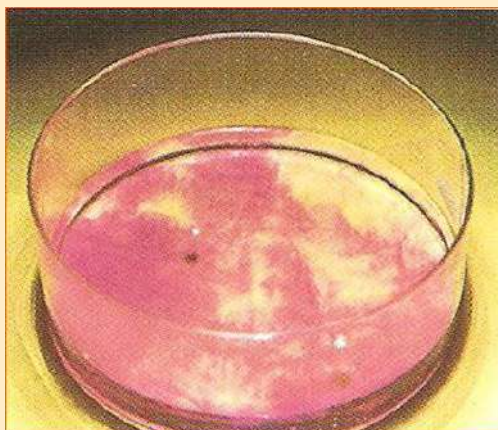


فعالیت



له اوبو سره د سودیم تعامل

سامان او د اړتیا وړ مواد: له اوبو څخه ډک تشت، فلزي سودیم چاقو او پنس.
کړنلاره: د سودیم له فلز څخه دوه یا درې ورې ټوټې د چاقو په واسطه پرې کړئ او د پنس په واسطه یې له اوبو څخه په ډک تشت کې کېږدي، د سودیم اور اخیستل او د تعامل چټکتیا یې وگورئ او بیا یې په اړه څرگندونه وکړئ.



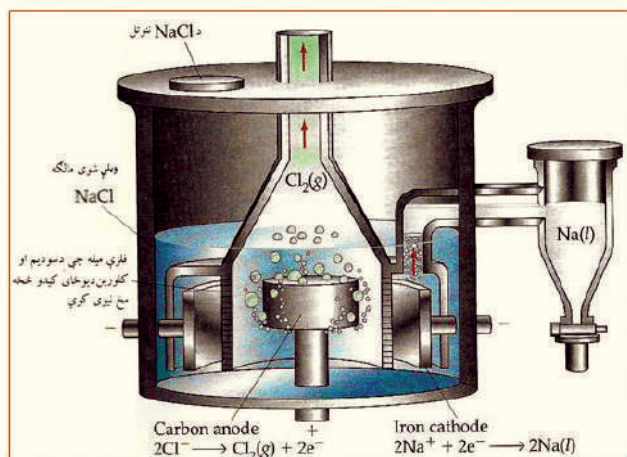
(9-5) شکل د اوبو سره د سودیم تعامل

د سودیم لاس ته راوړنه

الکلی فلزونه او د هغوی له ډلې څخه سودیم، د هغوی د ویلي شوو هایدروکسایدونو او هالایدونو له الکترولیز څخه لاس ته راوړل کېږي.

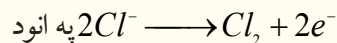
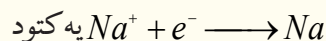
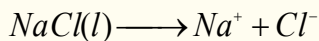
سودیم د لومړي ځل لپاره د دیوی (Sir Humphry Davy) په نوم عالم په 1807م کال کې د ویلې شوي NaOH له الکترولیز څخه لاسته راوړ، (Down's Process method)، (Down's Cell) په نوم

یادېږي. په اوسنیو وختونو کې د NaOH په ځای له NaCl څخه کار اخیستل کېږي، NaCl په 800°C کې ویلي کېږي، د هغه د ویلې کېدو درجو ښکته راوړلو لپاره، له دې الکلی سره درې ځله د CaCl_2 مالګه 3:1 ورزیاته وي چې د ویلې کېدو درجه یې 600°C څخه هم ښکته راوړي. دلته انود له گرافیت څخه او کتود له اوسپنې څخه جوړ شوي دي، د دې له پاسنې خولې څخه مایع مالګه (NaCl) ورزیاتېږي. کلورین ګاز د



(9-6) شکل د تیې جریان لاره

گرافیت انود له لارې ازاد او فلزې سودیم د اوسپنې په کتود کې را ټولېږي. د ویلې شوي سودیم کلوراید د الکترولیز تعامل په لاندې ډول دی:



په دې طریقه 99.5% د سودیم خالص عنصر لاسته راځي، لومړني توکي ($NaCl$) ډېر ارزانه او محصول مواد یې ډېر ارزښت لري.

د سودیم مرکبونه

۱ - سودیم کلوراید

سودیم کلوراید د معمولي مالګې (دخوړو مالګې) په نوم هم یا دوي، د دې مالګې کرسټلونه په $800^\circ C$ کې ویلې کېږي او په $1465^\circ C$ کې په ایشیدو راځي.



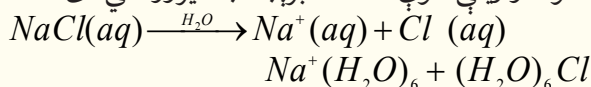
(7-9) شکل: له سمندر د اوبو څخه د سودیم کلوراید لاسته راوړنه

د سمندرونو په اوبو کې شتون لري. 96% په خالصوالي د سمندر له اوبو څخه داسې په لاس راوړي چې په لومړي سر کې د سمندرونو اوبه په یو ډنډ کې ځای پر ځای کوي ترڅو خاورې او د هغوی زیاتې توکي ښکته کېږي، وروسته دا اوبه بل ډنډ ته لیږدول کېږي چې د دې ډنډ لاندې برخه کانکریټ وي، ترڅو له هغه اوبه په اسانۍ سره پر اس شي اویا داچې د هوا د جریان په واسطه وچې شي.

د سودیم کلوراید مالګې بله سرچینه د کانو ډبرې دي، چې د هغوی کانونه سلگونه متره پنډوالی لري، د خالصولو لپاره دا ډبرې په اوبو کې حل کوي، ترڅو زیاتې توکي یې جلا شي.

د $NaCl$ کلنی لګښت د 150 میلیون ټنو په شاوخوا کې ټاکل شوی دی. د هغو له ډلې څخه یې 50% د Na ، Cl_2 ، او $NaOH$ لاسته راوړلو لپاره، 17% یې د لویو لارو او سرکونو د واورو او یخونو د ویلې کولو لپاره، 12% یې په قطیو کې د خواړو مواد د پروسس لپاره، د اوبو د تصفیه کولو د رنګونو او غوړیو او د رېر جوړونې او کاغذ جوړونې په صنعت کې، منسوجاتو کې، 10% یې د Na_2CO_3 د برابرولو لپاره، 4% یې د ژویو د تغذیې لپاره، 3% یې په خوړو کې او 4% یې د نورو کیمیاوي محصولاتو لپاره کارول کېږي.

د $NaCl$ د حل کولو جریان 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 ویلې شوې حالت د برېښنا بڼه تیروونکي دی:



9 - 3 : د II اصلي گروپ عنصرونه (خُمكني القليو عنصرونه)

د II اصلي گروپ ټول عنصرونه فلزونه او کيمياوي فعال عنصرونه دي، له دې کبله په نړۍ کې په خالص ډول نه موندل کېږي. په لاندې جدول کې د دې عنصرونو ځينې فزیکي ځانگړتياوې ښودل شوي دي:

(9 - 3) جدول د II گروپ عنصرونو ځانگړتياوې

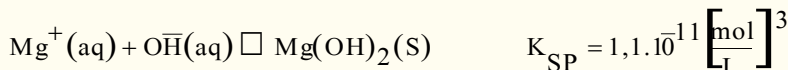
عناصر						ځانگړتياوې
Ra	Ba	Sr	Ca	Mg	Be	
$[Rn]7s^2$	$[Xe]6s^2$	$[Kr]5s^2$	$[Ar]4s^2$	$[Ne]3s^2$	$[He]2s^2$	الکتروني جوړښت
226.03	137.33	87.62	40.08	24.31	9.01	اتومي کتله
—	222	215	197	160	112	اتومي شعاع په pm
148	135	113	99	65	31	آیوني شعاع په pm
509	502	548	590	738	899	د آیونایزیشن انرژۍ په
979	958	1058	1145	1450	1757	kJ/ mol
0.9	0.9	1.0	1.0	1.2	1.5	برېښنايي منفیت
5.5	3.5	2.6	1.55	1.74	1.86	کثافت g/cm^3
700	714	770	838	650	1280	د ویلې کېدو درجه په $^{\circ}C$
1527	1640	1383	1484	1107	2770	د اېښودو درجه په $^{\circ}C$

د برلیم ډېرې مشهورې کاني ډېرې د (Beryl) په نوم دي، چې د $(3BeO, Al_2O_3 \cdot 6SiO_2)$ له بلورونو څخه جوړې شوې دي، ځينې دا بلورونه د څو ټنو په اندازه کتله لري، زمره د بریل له ډلې څخه دی چې د هغه شین رنگ د هغه د نا خالصونو (Cr^{+}) شتون پورې اړه لري.

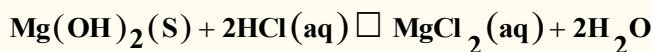
مگنیزیم د سیندونو په کاني ډېرو کې د دولومیت ($Dolomite$) $(CaCO_3 \cdot MgCO_3)$ په نوم پیدا کېږي او همدارنگه د مضاعفو کلورایدونو په بڼه له پوتاشیم سره د کارنالیت ($Cornalite$) $(H_2O \cdot MgCl_2 \cdot KCl)$ په نوم هم شتون لري. کلسیم او مگنیزیم د ځمکې باندیني قشر جوړکړی دی.

گچ ($Gypsum$) $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ او کاربونیټونه په بېلا بېلو بڼو له کلسیم څخه جوړ شوي دي، د دوی بېلگې مرمر او لیمستون ($Limston$) دي. کلسیم او مگنیزیم د ایونونو په بڼه د سیندونو په اوبو کې موندل کېږي. بیولوژیکي توکي هم شتون لري چې د هغوی بنسټیز جزء Mg او یا Ca دی. د باریم او سټرانسیم (Sr) سلفاټونه او هم د هغوی کاربونیټونه په طبیعت کې شته. رادیوم (Ra) په نا خالصه بڼه د یورانیم په کاني ډېرو د پیچبلنډ ($Pitchblend$) په نامه شتون لري. رادیوم د یورانیم په شان رادیو اکتیف دی، د هغه د نیم عمر اوږدوالی 1622 کاله دی. مگنیزیم او برلیم په عنصری حالت د خالص فلز په بڼه ساتل کېږي، د دې گروپ نور پاتې عنصرونه فعاله دي او په خالصه بڼه نه موندل کېږي، له برلیم څخه راکټونه او کبټی جوړېږي او د هغه له هستی څخه په هستوي رادیو اکتیف تعاملونو کې ګټه اخیستل کېږي. که چېرې برلیم کلوراید

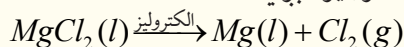
الکترولیز شي، په پایله کې خالص برلیم لاسته راځي، چې هغه د مسو سره په ډېره لږه اندازه مخلوط کېږي او ډېر کلک الیاژ یې لاسته راځي او له هغه څخه په برېښنايي د ستگاوو کې ګټه اخېستل کېږي. مګنیزیم سپینو زرو ته ورته سپین رنگه فلزي رنگ لري. د هوا له اکسیجن څخه اغیزمن کېږي چې اکساید تولید یږي. د مګنیزیم کثافت ډېر لږ دی، نو له دې امله د طیارو په جوړولو کې ور څخه استفاده کېږي. له لاندې معادلې سره سم مګنیزیم په لاس راوړل کېږي:



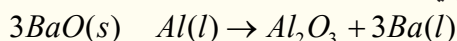
د مګنیزیم هایدروکساید لاسته راغلی رسوب پاک او تصفیه کوي او وروسته هغه په هایدرو کلوریک اسید کې حلوي:



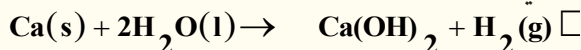
د MgCl_2 له وچولو څخه وروسته، دا مالګه په ویلې شوی بڼه الکترولیز کېږي:



کلسیم، سترانشیم او فلزي باریم هم د هغوی د ویلې شوو مالګو د الکترولیز په طریقه او یا دا چې د المونیم په واسطه د هغوی د اکسایدونو د ارجاع کولو له امله لاسته راوړي:

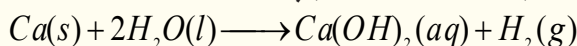


ځمکنی القلي عنصرونه په خپل باندني قشر کې دوه الکترونه ns^2 په اوریتال کې لري او د هغوی دواړو الکترونونو د ایونایزیشن انرژي لږه ده؛ له دې کبله دا عنصرونه په خپله بلوري شبکه کې Me^{2+} کټیونونو په بڼه شتون لري. د دې عنصرونو د اکسایدونو له هایدريشن څخه القلي تر لاسه کېږي او د دې ګروپ عنصرونه اوبه ارجاع کوي چې القلي تولید او هایدروجن ازاد وي:

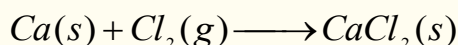


که چېرې برلیم ته د قرمزي (سور) رنگ ته ښکاره کېدلو پورې هم تودوخه ورکړو، اوبه نه شپې ارجاع کولای. 1-3-9: **کلسیم** (Ca, Calcium)

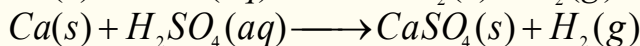
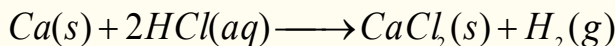
کلسیم د دوره یي جدول په دویم ګروپ او څلورم پیريود کې ځای لري، د ځمکې په قشر کې د کتلې له مخې 3-4% شتون لري. کلسیم د CaCO_3 په بڼه د چوڼې د ډبرو، کلسیټو، تباشیرو او د مرمرو دولومايت $(\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3)$ ، جیپسوم $(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ او په فلورایدو کې (CaF_2) له نورو عنصرونو سره یوځای موندل کېږي. هغه د سلیکاتو، سلفیټو او فاسفیټو مالګو په بڼه د ځمکې په قشر کې شتون لري. کلسیم له سړو اوبو سره تعامل کوي، کلسیم هایدروکساید او هایدروجن تولیدوي، چې له اوبو سره د هغه تعامل د القلي فلزونو له اوبو سره د تعامل پر نسبت له لږ څخه سره تر سره کېږي:



کلسیم له کلورین ګاز سره تعامل کوي او کلسیم کلوراید جوړوي:

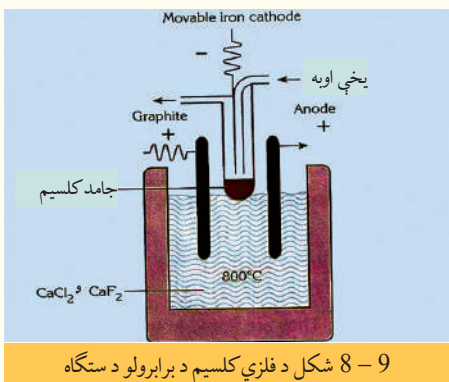


همدارنگه کلسیم له تیزابو سره تعامل کوي او د هایدروجن گاز آزادوي:

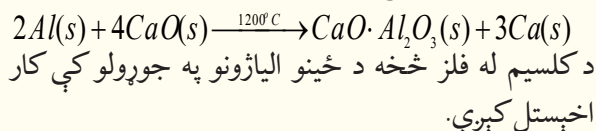


د کلسیم لاسته راوړل

د $CaCl_2$ او CaF_2 د مخلوط له ویلې شوي الکترولیز څخه (د هغو د ویلې کېدو درجه د فلزي کلسیم Ca د ویلې کېدو درجې ($840^\circ C$) څخه ټیټه راوړل شوې ده) لاس ته راوړي.



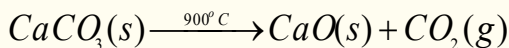
(8-9) شکل سره سم Ca په او سپنیز کتود کې او کلورین گاز په گرافیتی انود کې راټولېږي، چې یو قیمتي گاز دی. د کلسیم د لاسته راوړلو بله طریقه د المونیم د فلز په واسطه د هغه د اکساید ارجاع ده:



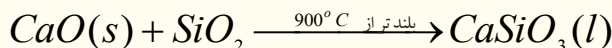
د کلسیم مرکبونه

کلسیم اکساید یا ژوندی-چونه (CaO)

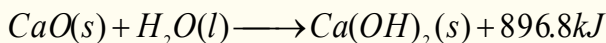
چونه د سمټو په جوړولو کې کارول کېږي او دا مرکب د چونې ډبرې ته د تودوخې د ورکولو په پایله کې لاسته راځي:



چونه د $900^\circ C$ څخه لوړه تودوخه کې د شگړو سره ترکیب کېږي، کلسیم سلیکېټ چې په ډبرو کې شتون لري، جوړوي:



CaO سپینه او بې بڼې (amorphous) ماده ده. چونه د اوبوسره تعامل کوي او دچونې اوبه (مړه چونه) تولیدوي:



د $CaO(s) + NaOH(s)$ مخلوط د سودالیم (Sodalime) په نوم یا ډبرې.

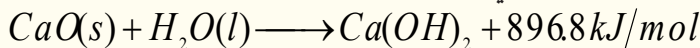
د ژوندی-چونې (CaO) د استعمال ځایونه

- 1 - د سختو اوبو د نرمولو لپاره.
- 2 - د بلیچنګ پودرو د جوړولو لپاره. (پاک کوونکی پودر $C_4(ClO)_2$).
- 3 - چونه د بورې د څوښا د سپینولو لپاره کارول کېږي.
- 4 - د اوبو د جذبوونکې په توګه په گازو او الکولو کې کارول کېږي.
- 5 - چونه د سمټو، بنښنې او $CaCl_2$ په تولید کې کارول کېږي، د شگړو، چونې او د اوبو مخلوط د کلکې چونې د لنډبل ضد او نه تیروونکي عایق په نوم یادوي. که چېرې سمټ له چونې سره یو ځای مخلوط شي، هغه توکي حاصلېږي چې واټر پروف (د اوبو عایق) دي.

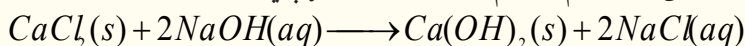
6 - سپینه چونه په لابراتوار کې د CO_2 د تشخیص کوونکې مادې په توګه کارول کېږي.

کلسیم هایدروکساید یا مړه چونه $Ca(OH)_2$

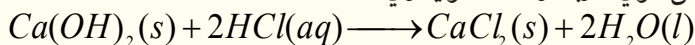
چونه له اوبو سره تعامل کوي چې مړه چونه لاس ته راځي:



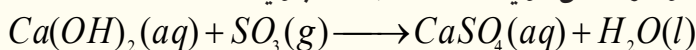
همدارنګه د $CaCl_2$ او $NaOH$ له تعامل څخه هم کلسیم هایدروکساید جوړېږي:



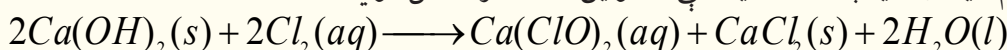
کلسیم هایدروکساید له تېزابو سره تعامل کوي، اوبه او مالګه تولیدوي:



کلسیم هایدروکساید له تېزابي اکسایډونو سره تعامل کوي، مالګه او اوبه تشکیلوي:



کلسیم هایدروکساید په ساده محیط کې د کلورین له ګاز سره تعامل کوي:



کلسیم کاربونیټ ($CaCO_3$)

کلسیم کاربونیټ د چوڼي ډبرې ($CaCO_3$)، مرمر ($CaCO_3$)، صدفونه $CaCO_3 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$ او دولومایټ ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$) په بڼه موندل کېږي.

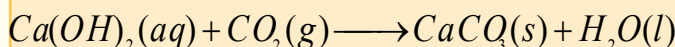
فعالیت



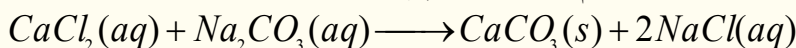
د مړې چوڼي او له CO_2 څخه د ($CaCO_3$) لاسته راوړنه

سامان او د اړتیا وړ توکي: CO_2 ، اوبه، بیکر، ښښه یي تیوب.

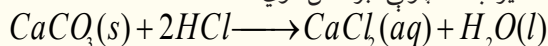
کړنلاره: په یو ګیلاس کې لږ څه د $Ca(OH)_2$ لږ کچه په مقطرو اوبو باندې ورزیات کړئ، چې حل شي، لاسته راغلي محلول ته هوا ورکړئ، په دې صورت کې به کلسیم کاربونیټ رسوب وکړي. څرنګه چې په پیل کې شیدو ته ورته محلول حاصلېږي او وروسته رسوب کوي:



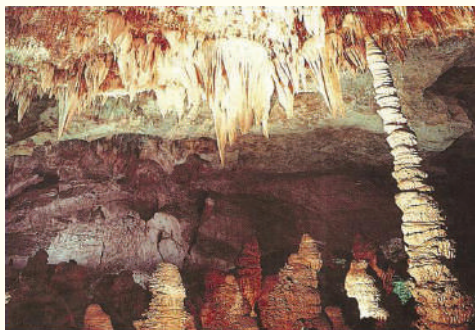
د $CaCl_2$ او سودیم کاربونیټ له تعامل څخه کلسیم کاربونیټ حاصلېږي:



تیزاب، د چوڼي ډبره حل کوي:



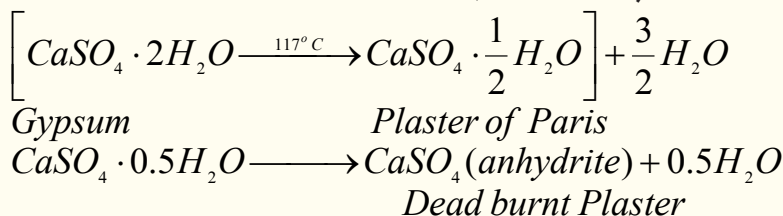
د باران اوبه د اتموسفیر له اضافي CO_2 سره تعامل کوي، د کاربن د تیزاب ($H_2CO_3(aq)$) د جوړیدو لامل کېږي، دا تیزاب د ځمکې په واسطه جذبېږي، د $CaCO_3$ ډبرې د نه حل شوو مالګو په بڼو تولیدوي چې د ځمکې په منځ کې د شفشاڼګ ($Stalactite$) او ګل فېشنګ ($Stalagmite$) په نومونو جوړېښتونه جوړوي:



(9-9) شکل شفشاڼګ او ګل فېشنګ

کلسیم سلفیت پای هایدريت (گچ) ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)

اوبه نه لرونکی کلسیم سلفیت ($CaSO_4$) (Anhydrite) د سوځیدلي مړ پلستر په نوم هم یادېږي، چې د اوبو د جذبیدلو وړتیا نه لري. که چېرې د پاریس پلستر له اوبو سره د کتلوي $\frac{1}{3}$ نسبت مخلوط شي، د 5-15 دقیقو په موده کې په گچ تبدیل او کلکېږي. که چېرې لږ څه د خوړو مالگه هم ور زیاته شي، نو د کلکېدلو چټکتیا به یې هم زیاته او که لږ څه بورکس ورزیات شي، نو د کلکېدلو چټکتیا به یې لږ وي. د گچو بدلون د پاریس پلستر او مړه پلستر باندې له لاندیني تعامل سره سم ترسره کېږي:



د پاریس پلستر د انسانانو د بدن د ماتو هلوکړو په قالب بندۍ، د غاښونو د درملنې، په قالب بندۍ او غاښونو په جوړولو کې کار ول کېږي.

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

9-4: د دریم اصلي گروپ عنصرونه

د III اصلي گروپ عنصرونه د $ns^2 np^1$ ولانسي قشر الکتروني جوړښت لري او بورون د دې گروپ لومړنی عنصر دی چې غیر فلزي خواص ځانته غوره کوي چې د هغه هایدروکساید تیزابي خاصیت لري، او له هایدروجن سره دوه عنصرې بېلابېل مرکبونه جوړوي.

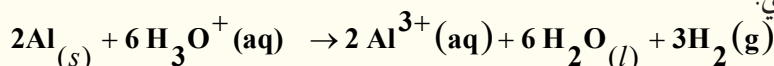
لاندې جدول د دې گروپ د عناصرو فزیکي ځانګړتیاوې راښيي:

(9-4) جدول د دریم گروپ د عناصرو فزیکي ځانګړتیاوې

5	B	10.811 2079 2550 2.0
13	Al	26.982 660.37 2467 1.5
31	Ga	69.723 29.78 2403 1.8
49	In	114.82 156.6 2080 1.5
81	Tl	204.38 303.5 1457 1.4

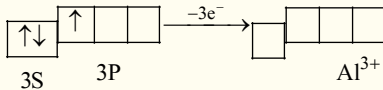
المونیم (Alumenium)

المونیم د دریم گروپ دویم عنصر دی، ټاکلې فزیکي ځانګړتیاوې لري او غیر فلزي ځانګړتیاوې یې ډېرې لیدل کېږي. یوازي د غښتلو تیزابونو او غښتلولالو په مقابل کې امفوتریک ځانګړتیاوې ښيي، له دې امله له شبه فلزونو سره ګډه اړیکه لري:



المونیم د ځمکې د قشر په ترکیب کې په زیاته کچه پیدا کېږي، خو سره له دې هم په کاني ډبرو کې د هغه غلظت لږ دی. المونیم د ځمکې د قشر په ترکیب کې د کتلې له امله 7.5% شتون لري. په مرکبونو کې د المونیم اکسیدیشن نمبر 3+ دی، چې په دې حالت کې المونیم د نیون د (Ne) د نجیب گاز الکتروني جوړښت ځانته غوره کړی دی.

المونیم کامپلکسونه جوړوي، چې په هغو کې د المونیم د کواردینیشن نمبر 4 دی، ځکه د Al^{3+} د ایون په بڼه کې څلور تش اوربیتالونه لري:



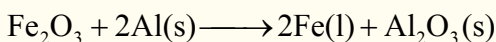
د المونیم د پیدا یښت مهمې سرچینې د بوکسیت (Bauxite) ډبرې دي، چې په صنعت کې المونیم له دوی څخه لاسته راوړي، دا ډبرې اوبه لرونکې نا خالصه ډبرې دي چې له هغو څخه Al_2O_3 لاسته راوړل کېږي او وروسته دا اکساید په ویلې شوي کریولیت (Na_3AlF_6) کې حلوي او په ویلې شوې بڼه الکترولیز کېږي. المونیم په نړۍ کې په خالص فلزي بڼه شتون نه لري، د هغه مهمه ډبره بوکسایت ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) او نور منرالونه یې ارتو کلاز ($KAlSi_3O_8$)، بیریل ($Be_3Al_2Si_6O_{18}$) کریولایت (Na_3AlF_6) او کورنډم (Al_2O_3) دي.

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

د یو امپیر برېښنا په شتون او د 80 ساعتونو په موده کې د المونیم له ارجاع کېدلو ($Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$) څخه یومول (27g) المونیم تولیدېږي. د کوکا کولا او یا فاتنا یوه

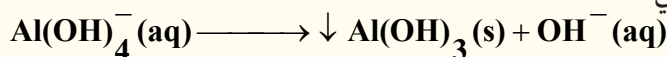
قطی په همدې کمیت کتله لري چې د شربت د څکلو وروسته دا قطی بیا راټول او د المونیم د لاس ته راوړلو په غرض یې بېرته ویلې کوي.

المونیم د تودوخې او برېښنا بڼه تیروونکی هم دی، د المونیم پوتانشیال $E_0 = -1.66V$ دی، چې د قاعدی له مخې باید په اسانۍ سره په کتیون بدلون ومومي، خو دا چې په اسانۍ سره د هغه سطح اکساید نیسي؛ نو هغه په کتیون لږ بدلیږي. المونیم یو سپک فلز دی چې مقاومت یې ډېر دی. په طبیعت کې ډېر موندل کېږي، له دې کبله په صنعت کې له هغه څخه په زیاته کچه ګټه اخېستل کېږي. د المونیم د الیاژونو له ډولونه څخه چې د فلزونو؛ لکه مس، سیلیم او نورو سره یې جوړکړي، د ودانیو په کارونو او له یوې ساحې څخه بلې ساحې ته د برېښنا په لیږدلو کې ګټه اخېستل کېږي. د المونیم بله ځانګړتیا د نورو فلزونو ارجاع کول دي، د بېلګې په ډول: اوسپنه د المونیم په واسطه ارجاع کېږي چې د انرژۍ له ازادیدلو سره یو ځای دا ارجاع ترسره کېږي؛ د فلزونو د اکسایدونو له ارجاع څخه خالص فلزونه لاسته راځي؛ د بېلګې په ډول: د المونیم په واسطه د اوسپنې د اکساید له ارجاع کېدو څخه، خالصه اوسپنه حاصلېږي چې له دې اوسپنې څخه په ولډینګ کارۍ او د اوسپنې د لویو بلولونو په وصل کولو کې ګټه اخېستل کېږي:



د المونیم اکسایدونه

المونیم اکساید (Al_2O_3) چې د المونیم په نوم هم یې دېږي. د بایر (Bayer) په طریقه له بوکسیت څخه په لاس راځي، داسې چې نا خالص بوکسیت د سودیم هایدروکساید په محلول کې حلوي، په پایله کې المونیم او سلیکان د امفوتریک خاصیت لرونکي توکي نوموړي محلول کې حل او نور نا خالصه توکي، د بېلگې په ډول: د اوسپنې مالګه د قرمزي (سور) رنگې خټې په بڼه رسوب کوي او وروسته بیا دا مالګه د CO_2 په واسطه تیزابي کوي، د OH^- غلظت کم شي. په دې صورت کې د المونیم ایونونه تجزیه کېږي، خو سلیکاتونه د منحل توکي په بڼه محلول کې پاتې کېږي:



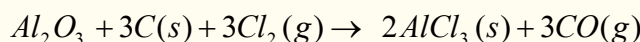
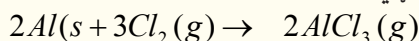
کله چې خنثی المونیم هایدروکساید رسوب وکړي، له وچولو او صافولو وروسته د تودوخې په $1200^\circ C$ کې په خالصو المونیم تبدیلېږي. المونیم په خالص او جامد بڼه بیلابیلې بلوري الوتروپي لري، د α الوتروپي کلکه او تیاره بنفش رنگه توکه ده، د المونیم د γ الوتروپي کثافت لږ او کېمیاوي فعالیت یې ډېر دی چې د اوبو د جذب ځانګړتیا هم لري، له دې الوتروپي څخه په کروماتوګرافي کې هم ګټه اخیستل کېږي. د المونیم نا خالص ډولونه د قیمتي تیرو په توګه په جواهراتو کې کارول کېږي، که چېرې په المونیم کې د Cr^{3+} مالګه وي، نو د سره یاقوت په نوم یادیږي، همدارنګه که د Fe^{3+} او Ti^{4+} مالګې له المونیم سره مخلوط وي، دسره لاجوردی یاقوت په نامه او که یوازې Fe^{3+} مالګه له المونیم سره مخلوط وي، د ژېړ یاقوت په نوم شهرت لري.

المونیماتونه (الونونه)

کله چې Al_2O_3 له H_2SO_4 سره تعامل وکړي، المونیم سلفیت لاسته راځي، المونیم سلفیت یا الون د کاغذ جوړولو په صنعت کې د سلولوز د نریو تارونو د پرنه کولو او د هغوی بدلول په کلکو پامو کارول کېږي. رېښتیني الون چې د المونیم نوم له هغه څخه اخیستل شوی دی، د سلفیت له ډولونو څخه دی چې عمومي فارمول یې $(SO_4)_2 \cdot 12H_2O \cdot Me^+$ دی. په دې فورمول کې Me^+ کېدای شي K او (NH_4^+) وي او $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ او $(NH_4)_3Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ د المونیم هغه مرکبونه دي چې د تیاکار (پتکری) په نوم هم یاد شوي دي. د $Al(OH)_3$ مرکب د جذب غښتلي ځانګړتیا لري، چې د اوبو ناخالصه توکي ځانته جذب وي او د اوبو د تصفیې او چاپلوپرمخ پاتې کېږي.

د المونیم هلوځن لرونکي مرکبونه

المونیم کلوراید د مهمو کتلستونو له ډلې څخه دی چې په صنعت کې هغه د کلورین او المونیم د مستقیم تعامل او یا د کلورین تعامل له المونیم (Al_2O_3) سره لاسته راوړي:



المونیم کلوراید جامد ایوني مرکب دی چې په هغه کې د Al^{3+} کټیون د کلوراید (Cl^-) د شپږو ایونونو په واسطه راپاڅپړ شوي دي، د $AlCl_3$ بلورونه د $192^\circ C$ تودوخې په واسطه تصعید کوي او بېرأسونه یې د Al_2Cl_6 په بڼه لیدل کېږي چې د بورون کلوراید ډای میر (Dimer) او بورون بروماید له ډای میر سره یوشان دی، څرنګه چې المونیم بروماید او المونیم آیو دايد ډېر قطبي مرکبونه دي، نوله دې کبله د جامد اویا مایع په حالت هم د ډای میر د مالیکول په بڼه لیدل کېږي او ثبات لري.

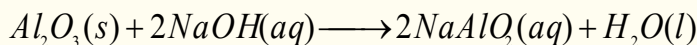
د المونیم کلوراید تعامل له اوبو سره له **Exothermic** تعاملو څخه دی، کله چې دا مرکب په لمد هوا کې وي، د هایدرو کلوریک براسونه ورڅخه ازاد پري. په عمومي ډول المونیم کلوراید په خپلو مالیکولي بلورونو کې شپږ مالیکول بلوري اوبه لري، چې د هغه ټولنیز فارمول $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ دی او د هغه پیچلي کامپلکس فورمول $[Al(H_2O)_6]Cl_3$ دی، له دې مرکب څخه د بکتريدا د وژونکو توکو او د نامطبوع بوی د ضد توکو په توګه ګټه اخیستل کېږي. که چېرې $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ ته تودوخه ورکړل شي، په پایله کې وچ المونیم کلوراید لاسته نه راځي، خو تجزیه یې تر سره کېږي چې Al_2O_3 او HCl ورڅخه لاس ته راځي، ځکه د $Al-O$ اړیکه $Al-Cl$ له اړیکې څخه کلکه ده:



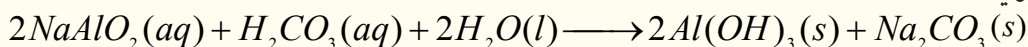
د دوره یي جدول د دریم ګروپ فلزونه د ځمکنیو فلزونو په نوم یا دوي، ځکه د ځمکې د قشر په ترکیب کې شتون لري، المونیم د قیمتي ډبرو په ترکیبونو او د بیریل په منرال کې شتون لري. په نړۍ کې د المونیم کلني لګښت تر 25 ټنو پورې رسیدلی دی.

د المونیم لاسته راوړنه

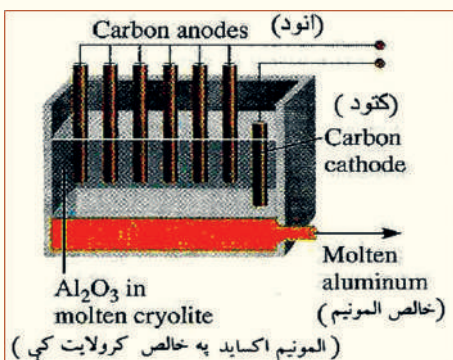
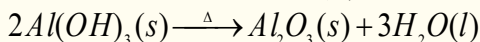
المونیم د Al_2O_3 له برېښنايي تجزیې څخه په دوو طریقو لاس ته راوړي چې هره طریقه یې دوه پړاوونه لري، په لومړي پړاو کې له بوکسیت ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) څخه Al_2O_3 لاسته راوړنه ده او په دویم پړاو کې د فلز لاس ته راوړنه له Al_2O_3 څخه ده. په بوکسیت کې 50-60% المونیم اکساید شتون لري او د هغه نور پاتې شوني Zr , Ti , SiO_2 او V اکسایډونه دي. په لومړي پړاو کې بوکسیت د باير د روش (*Bayer Process*) پر بنسټ له کاني ډبرو څخه جلا کوي او بیا لاسته راغلی بوکسیت د ډبر فشار او $50-70^\circ C$ تودوخې لاندې د $NaOH$ له محلول سره مخلوطوي، تشکیل شوي اضافي اکسایډونه د فلتر په واسطه جلا کېږي او المونیم اکساید پر سودیم المونیت بدلیږي:



سودیم المونیت په تېزابي محیط کې په غیر منحل المونیم هایدروکساید بدلیږي او بیا وروسته مخلوط چاڼوي:

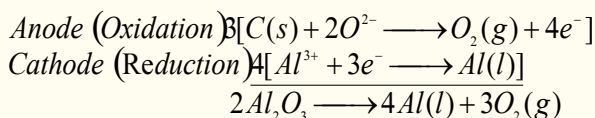


لاسته راغلی المونیم هایدروکساید د تودوخې په پایله کې په Al_2O_3 تبدیلېږي:

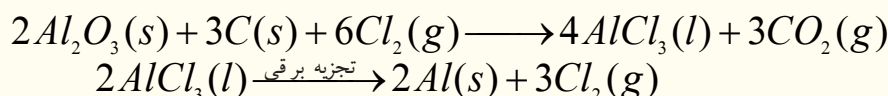


(9 - 11) د المونیم د لاس ته راوړلو دستگاه (مارتین هال)

په دویم پړاو کې خالص المونیم اکساید د برېښنا په واسطه تجزیه کوي چې دا طریقه د مارتین هال په نوم یادېږي. د مارتین هال د حجرې الکتروډونه له کاربن څخه جوړ شوي دي او د هغه محلول کربولایت (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 کړې ده:



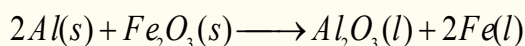
د المونیم د لاسته راوړنې دویمه طریقه له لومړۍ طریقې (پورتنۍ طریقې) څخه یې 70% لگښت لږ دی، ځکه په دې طریقه کې اوبه نه لرونکې بوکسیت ته د کاربن په مرسته له کلورین گاز سره تعامل ورکوي او په $AlCl_3$ یې تبدیلي، لاسته راغلی المونیم کلوراید ویلې او بیا الکترولیز کېږي:



د المونیم کیمیاوي خواص

۱ - د اوسپنې له اکساید سره د المونیم تعامل

د المونیم پوډر له اوسپنې (III) اکساید (Fe_2O_3) سره تعامل کوي او $3000^\circ C$ تودوخه تولیدوي، نوله دې کبله د ترمیت د تعامل په نوم یا دېږي:



له دې تعامل څخه د فولادو او اوسپنې په ولټنګ کولو کې ګټه اخېستل کېږي:

2 - له تیزابونو سره د المونیم تعامل

المونیم د HCl او H_2SO_4 له رقیقو تیزابو سره په عادي شرایطو کې تعامل کوي، هایدروجن آزاد وي او غلیظو سره یې د تودوخې په شتون کې تعامل کوي، خو هایدروجن نه آزاد وي.



فعالیت

د مالګې له رقیقو تیزابو سره د المونیم تعامل

سامان او د اړتیا وړ مواد: تست تیوبونه، تست تیوب دانې، د خالص المونیم سیم او د HCl رقیق تیزاب .
کړنلاره: په یو تست تیوب کې لږ څه HCl واچوئ، په هغه کې المونیمي سیم ور دننه کړئ، انتظار وباسئ ترڅو منځته راغلي بدلونونه ووينئ چې له لیدنې څخه یې وروسته په ګروپي ډول وڅېړئ او څېړنې مو په خپلو کتابچو کې یاد داشت کړئ.



۶۱ - ۱۲ شکل: د المونیم تعامل د مالګې له تیزابو سره

9 - 5 : انتقالي فلزونه (Transition metals)

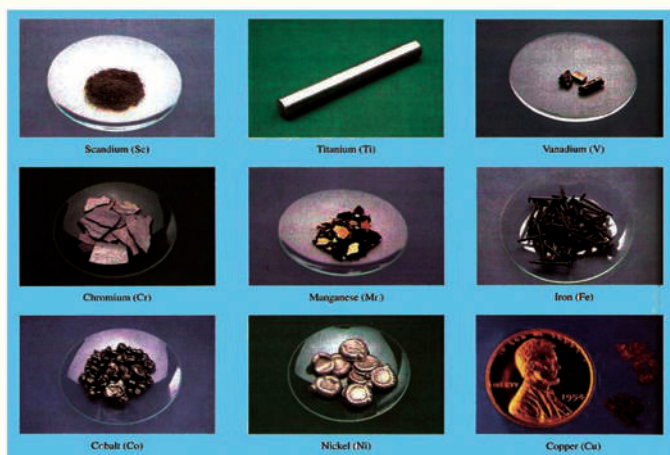
د دوره يي جدول عنصرونه چې د هغوی د d او f فرعي سوبو اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډک کېدو په جریان کې دي، د II او III اصلي گروپ ترمنځ 68 عنصرونه دي چې 40 عنصرونه يې د جدول په منځني برخي کې ځای لري. د هغوی د d فرعي سوبې اوربیتالونه او 28 نور عنصرونه چې د جدول په ښکتنۍ برخي کې دي، د هغوی د f فرعي سوبې اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډک کېدلو په حالت کې دي.

9 - 5 جدول د څلورم پېرود د انتقالي عنصرونو شمیر ځانگړتیاوي

عنصرونه										خواص
Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	v	Ti	Sc	
$[Ar]4s^23d^{10}$	$[Ar]4s^13d^{10}$	$[Ar]4s^23d^8$	$[Ar]4s^23d^7$	$[Ar]4s^23d^6$	$[Ar]4s^23d^5$	$[Ar]4s^13d^5$	$[Ar]4s^33d^3$	$[Ar]4s^33d^2$	$[Ar]4s^23d^1$	الکتروني جوړښت
63.39	63.54	58.69	58.93	55.84	54.93	51.99	50.94	47.88	44.95	اتومي کتله
138	128	124	125	126	135	130	134	147	162	اتومي شعاع په pm
-	72 -	60 -	75 64	77 60	80 66	85 64	88 74	99 77	$-M^2 + 8lm^{3+}$	ایوني شعاع په pm
906.4	745.5 1958 3578	736.7 1751 3393	758.8 1645 3231	759.4 1561 2956	717.5 1509 3250	652.8 1591 2986	650.3 1413 2828	6581 1309 2650	631 I 1235 II 2389 III	ایونایزیشن انرژۍ په kJ/mol
1.65	1.90	1.91	1.88	1.83	1.55	1.66	1.63	1.54	1.36	برېښنايي منفیت
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	وېلي تېکي په $^{\circ}C$
906	2595	2730	2900	3000	2150	2665	3450	3260	2730	دایشیدو تېکي په $^{\circ}C$

انتقالي عنصرونه د اکسیدیشن د نمبرونه ځانته غوره کوي
 9 - 6 جدول: د انتقالي عنصرونو ممکنه اکسیدیشن نمبرونه

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

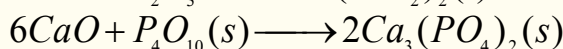
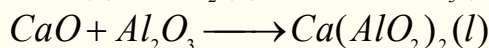
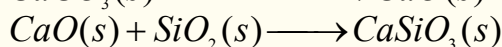
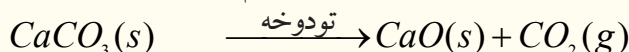


شکل د ځینې انتقالي عنصرونو بڼې (9 - 13)

9 - 5 - 1: اوسپنه

اوسپنه د ټولو انتقالي فلزونو په نسبت ډېره کارول کېږي او له المونيم څخه وروسته د ځمکې په قشر کې ډېره موندل کېږي، چې 4.7% يې د ځمکې قشر جوړ کړی دی.

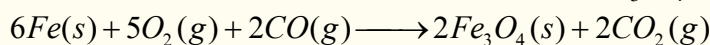
د اوسپنې مشهوره کاني ډېرې د هماتيت (Fe_2O_3)، مگنيت (Fe_3O_4) او پيريت (FeS_2) د اوسپنې له سلفايد څخه عبارت دي چې له پيريت ډېرې د ليونو سرو زرو په نوم هم يا دوي، ځکه د ځلا او رنگ له کبله سرو زروته ورته دي، له پيريت څخه اوسپنه لاسته نه راوړي؛ خو هماتيت او مگنيت په لوړو کورو کې د اهنک ډبرو او د ډبرو سکرو سره يې ډک او په ازاده هوا کې ارجاع کوي، په پايله کې د چوڼي له ډبرو څخه کلسيم اکسايډ لاسته راوړي، چې د کاني ډبرو نا خالصونه له لاندنيو معادلو سره سم له منځه وړي:



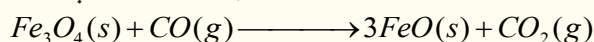
د بېلا بېلو مرکبونو مخلوط دکورې په لوړه درجه تودوخه کې ويلې کېږي او زياتره يې ويلې شوې بڼه لري: داچې له اوسپنې څخه سپک دي؛ نو له ويلې شوی اوسپنې څخه په لوړې سطحې کې په لاس راځي. په 9 - 14 شکل کې د اوسپنې د ويلې کېدو لوړه کوره او هغه تعاملونه چې په هغې کې ترسره کېږي، ښودل شوي دي.

د کورې په بېلابېلو برخو کې د کاربن مونو اکسايډ په واسطه د اوسپنې ارجاع کېدل او د تعامل معادله يې په لاندې ډول ده:

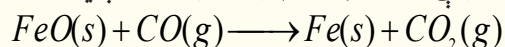
د کورې په لوړه برخه کې په Fe_2O_3 په Fe_3O_4 تبديليږي:



د کورې په ټيټه برخه کې:



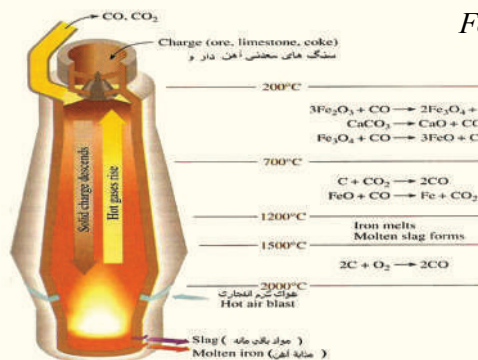
د تودوخې په $1000^\circ C$ د کورې په منځنۍ برخې کې د اوسپنې اکسايډ (FeO) په اوسپنه تبديليږي:



د کورې په لاندنۍ برخې کې چدن چې په کې کاربن او نوري ناخالصې شتون لري، ټولېږي. د فولادو د لاسته راوړلو لومړنۍ پړاو د چدن تخليصول دي. هغه ناخالصې چې په چدن کې شته (له کاربن څخه پرته)، کېدای شي چې د سليکان، فاسفورس او سلفر نوم واخېستل شي.

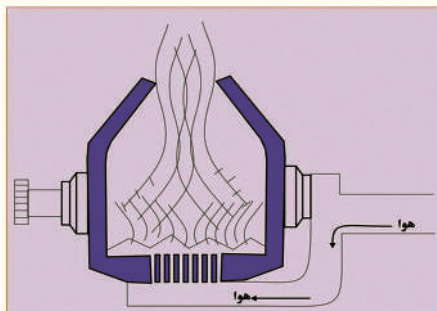
د تخليص نوې طريقه چې د بسمر (Bessemer)

دميتود په نامه ياد شوې ده، د يوې بدلونکې دستگاه په واسطه ترسره کېږي، دا بدلون کوونکې يو لوی استوانه يي لوبنۍ دی، چې د خپل محور په چاپېريال تر 180° پورې تاوېږي، دننه مخ يې په لومړي سر کې



(9 - 14) شکل لوړه کوره او په هغې کې ترسره شوي تعاملونه

له کلکو توکو څخه جوړ او بیا د قلوي خاصیت لرونکو توکو په واسطه؛ د بېلگې په ډول: د دلومیت (د کلسیم او مگنیزیم مضاعف کاربونیټونه) په واسطه پوښل شوی دی، په دې لوبښي کې پنځه وېشت ټنه توکي ځای نیولی شي. دلومیت د تودوخې په واسطه تجزیه او MgO او CaO لاسته راځي. د ویلې شوې اوسپنې له

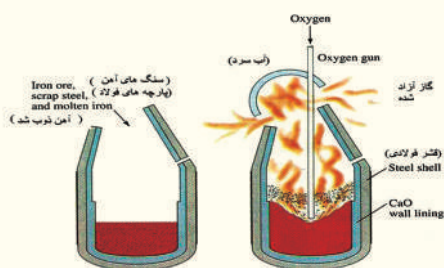


(9-16) د بسمر عصري تبدیلوونکي دستگاه

مخلوط څخه توده متراکمه هوا تیره وي، چې په پایله کې یې د اوسپنې ناخالصې (سلفر، فاسفور او سليکان) په لومړي سر کې په اکساید بدلون مومي او بیا له MgO او CaO سره تعامل کوي چې مالګي جوړوي، دا مالګې له اوسپنې څخه سپکي دي چې د اوسپنې په ویلې شوې بڼه کې لامبو وهي او د هغې په سطحه کې ځای نیسي. (9 - 16) شکل د بسمر مدرنه دستگاه ښیي.

د بسمر د میتود پر ځای نوی میتود منځ ته راغلی دی چې په دې میتود کې خلاص زړه دکورې سیستم (Open-hearth furnace)

څخه کار اخیستل کېږي، د دې د بدلون ورکوونکي لاندې برخه او دیوال د نه سوځیدونکو توکو، MgO او CaO په واسطه پوښل شوي دي او د هغه دننۍ برخه د

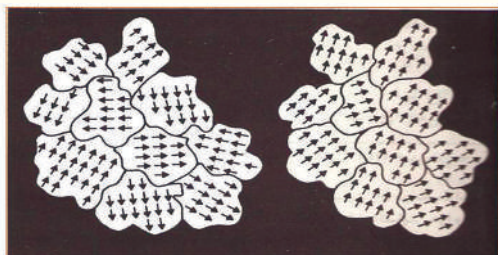


(9-17) شکل خلاص زړه سره داوسپنې د تخلیص کوره:

ناخالصه اوسپنې په واسطه چې د اوسپنې د لوړې کورې څخه وتلې ده او Fe_2O_3 او آهک له ډبرو ($CaCO_3$) په واسطه ډک وي. ډبره توده هوا او تاوده گازونه یې پرمخ تیروي چې مخلوط شوو توکو ته ویلې شوی حالت ورکوي، نو په دې صورت کې تیزابي اکسایدونه له CaO سره تعامل کوي او د اوسپنې ناخالصونه د Fe_2O_3 په واسطه په اړونده اکسایدونو یې بدلون مومي، همدارنګه هغه کاربن چې په اوسپنې کې شتون لري، په CO_2 بدلېږي او د ځګ په بڼه د ویلې شوو توکو

له سطحې څخه بهر ته وځي، همدارنګه دکورې دلاندنۍ برخې (دکورې کف) نه سوځیدونکي پوښ د اوسپنې له نورو ناخالصو توکو سره تعامل او د کورې په باندنۍ سطحې کې د ویلې شوو سپکو توکو په بڼه جلا او ځای نیسي.

دا پورتنۍ میتود، د بسمر له میتود څخه ډېر وخت ته اړتیا لري، له اتو څخه تر لسو ساعتونو پورې وخت پري تېرېږي، خو باکیفیته پولاد لاسته راځي. د پورتنۍ طریقې د عمل سست والی کېدای شي چې د موادو د حجم په زیاتوالي پوره کرل شي، د بېلگې په ډول: په هر ځل کې 200 ټنه خالصه اوسپنه حاصلېږي، خو که چېرې نور فلزونه،



9 - 18 په اوسپنه کې د مقناطیسي خاصیت را منځته کول

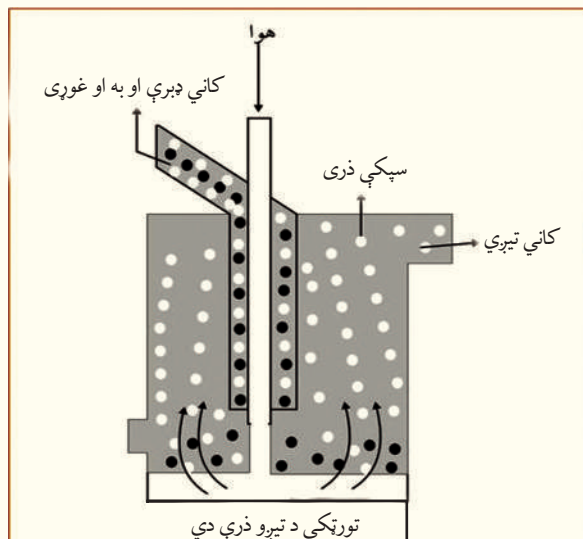
لکه کوبالت، کرومیم، ونادیم او تنګستن ورزیات شي، ښه کیفیت لرونکی پولاد حاصلېږي. د زنگ ضد پولادو د تشکیل کوونکو اجزاو سلنه له 72% اوسپنه، 19% کرومیم او 9% له نیکل څخه عبارت ده.

خالصه فلزي اوسپنه دومره کلکه نه ده، خو د هغې الیاژ له کاربن سره هغې ته کلکوالی ورېځنځلی دی چې د زنگ وهلو (فرسایش) په مقابل کې یې مقاومت زیات دی. پولاد

فیرومقناطیسی خاصیت لري، ځکه په هغه کې الکترونونه یو جهت او په یو وخت کې په زیاته کچه د حرکت په حال کې دي، چې مقناطیسی ساحه منځته راوړي او د هغو په اوربیتالي قشرونو کې د طاقه الکترونونو شتون لیدل کېږي. د پولاد جوړولو جریان داسې دی، چې فلزونه؛ لکه: Ni, Mn, Cr په اوسپنې باندې د فزیکې، کیمیاوي او میخانیکي خواصو پرنسټ ور زیاتوي، ارزښت لرونکی پولاد د زنگ ضد پولاد یا (StainlessSteel) الیاژ نومېږي چې له 18 – 20% کرومیم (Cr) او 8 – 12% پورې نکل (Ni) لري.

مس (Copperium)

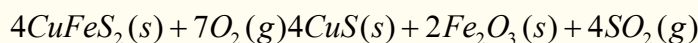
مس لږکیمیاوي فعالیت لري اود ځینو ډبرو له پاسه په ازاده بڼه پیدا کېږي، خو د ځمکې د کرې د مسو لویه برخه



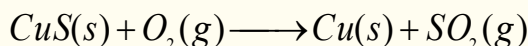
9 - 19 شکل له ناخالصونو څخه د مس کانی تیږو جلا کولو د سټګه

د سلفایدونو په بڼه شته چې د هغو کانی ډبرې د چلکوپریت ($CuFeS_2$) په نوم یا ډبرې او د شګو مینځلو په طریقه یې له ډبرو څخه جلا کوي، داسې چې د مس لرونکې کانی ډبرې پټه، پټه او په پوډرو یې تبدیلیوي، وروسته یې په میعاتو کې د لامبو په حالت ګډوي، ترڅو مس د کانی ډبرو څخه جلا شي، په دې مخلوط کې لږ څه غوړي هم ورزیاتوي او بیا د دې مخلوط له منځ څخه هوا تیروي، کانی تیږې په لامبو وهونکې بڼه په پورتنۍ برخې کې، درندې تیږې او خاوره د لوښي په لاندینۍ برخې کې ښکته کینی او کانی تیږې د هوا او غوړیو سره یوځای له پورتنیو سوړیو څخه د باندې وځي. دلته ځانګړې خالص شوې، تیږې لاس ته راځي، (9 - 19) شکل د مسو د تیږو د تخلیص د سټګه ښیي:

مس د خالصو کانی تیږو څخه په پورتنۍ ډول کېدای شي په دوه میتودو لاسته راوړل شي چې یو یې Pyrometallurgy او بل یې Hydrometallurgy یعنې په اوبلن محلول کې حل کېدل دي. په لومړي میتود کانی ډبرې له هوا سره مخلوط وي:



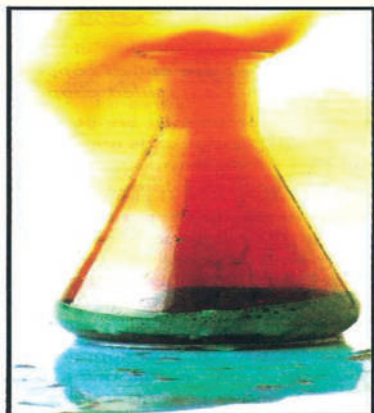
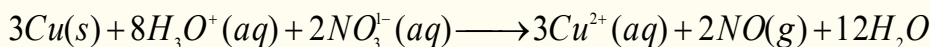
په دې صورت کې ډېر زیات SO_2 حاصلېږي چې په هوا کې خپرېږي او د ځمکې په کرې کې د ژوند او د اوسیدلو محیط ته له خطرونو څخه ډکې پایلې منځ ته راوړي، نو له دې امله باید دا ګاز په سلفوریک اسید بدلون ومومي. لاسته راغلی د مس سلفایډ (CuS) د غښتلي ارجاع کوونکې په واسطه، لکه: د اکسیجن (O_2) په واسطه ارجاع او په خالصه عنصری بڼه جلا کېږي:



د هایدرو میتالورژي په دویم پړاو کې کانی ډبرې د ګوګرو په تیزابو کې حلوي او ورپسې هغوی له ارجاع کوونکو

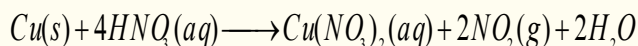
سره چې د هغو پوتنسیال له $\frac{Cu^{2+}}{Cu}$ څخه ټیټ وي، یوځای کوي، په دې صورت کې خالص عصري مس په لاس راځي.

د الکترولیز په طریقه هم کېدای شي چې مس له مرکبونو څخه یې په لاس راوړل شي. مس د برېښنا بڼه تیرونکی دي چې له هغه څخه د برېښنا د تیروني مزي جوړوي. د مس او قلعي بڼه الیاژ د برونز په نوم یادېږي چې تل په تیزابو کې په عادي حالت نه حل کېږي، خو په غلیظو غښتلتو تیزابونو کې یې حل کېدل شوني دي:



9 - 20 شکل، د مس تعامل د HNO_3 د غلیظ تیزاب سره

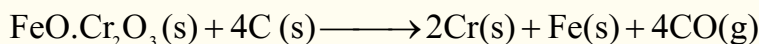
مس د ښورې له غلیظ تیزابو سره تعامل کوي او NO_2 گاز جوړوي:



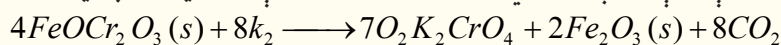
د مس باندنۍ سطح اکسیدی کېږي او شین رنگ ځانته غوره کوي چې نوره دننه پاتې سطح یې له اکسیدیشن څخه ساتل کېږي.

کرومیم (chromium)

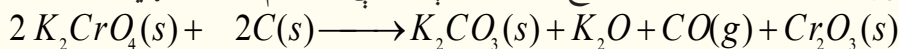
د شپږم فرعي گروپ لومړنی عنصر کرومیم دی، دا عنصر زېر روښانه رنگ لري او د تخریبیدلو په مقابل کې مقاومت ښيي، د دې عنصر کاني ډبرې د اوسپنې او کرومیم مضاعف اکسایډونه دي چې د هغوی ارجاع د کاربن په مرسته په برېښنايي قوس کې په لاندې ډول ترسره کېږي:



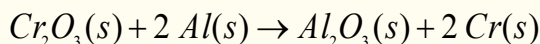
د کرومیم لاسته راوړنه داسې ده چې کاني ډبرې په قلعي محیط د هوا په شتون کې وچوي او پرېږدي:



له پورتنۍ معادلې سره سم لاسته راغلی پوتاشیم کرومیت په اوبو کې بڼه حل کېږي، په داسې حال کې چې Fe_2O_3 په اوبو کې نه حل کېږي، پر دې بنسټ د اوسپنې اکسایډ د K_2CrO_4 څخه جلا کېږي، نو Cr_2O_3 د کاربن په واسطه د K_2CrO_4 له ارجاع څخه دلاندې معادلې سره سم لاسته راوړي:

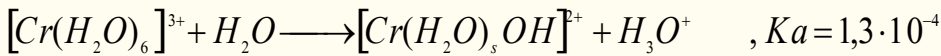


په پای کې Cr_2O_3 د المونیم په واسطه ارجاع او Cr حاصل کېږي:

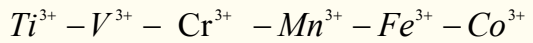


د کرومیم فلز د پوډرو په حالت کې د ترموډینامیکي په لحاظ ارجاعي ځانگړتیا لري او په بشپړه ډول په ډبره چټکتیا له اکسیجن سره تعامل کوي، خو په فلزي حالت کې د هغه باندینۍ سطحه اکسایډ پوښوي او د هغه دننه برخه له اکسایډ کېدلو څخه ساتي، په دې حالت کې د زنگ وهل په مقابل کې مقاومت لري.

د کرومیم Cr^{3+} ایونونه د اوبلن محلول په حالت کې هایدراتیي کامپلکس مرکب په لاندې بڼه جوړوي چې د هغه تیزابي قوه د اسیتیک اسید په نسبت ډېره ده:



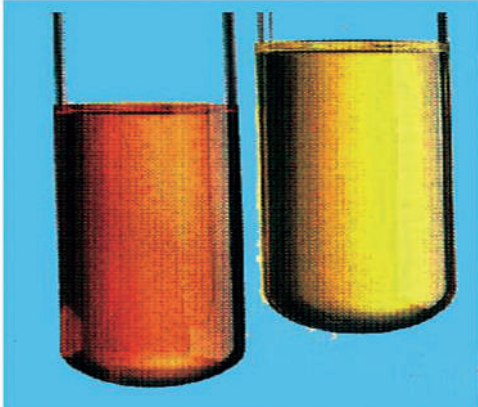
که چېرې د Cr^{3+} آیون د d نورو فلزونو له آیونونو سره د M^{3+} په بڼه پرتله شي:



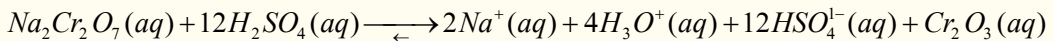
د Cr^{3+} آیون د کین لوري دوه کتیونونه د ارجاع کوونکي خاصیت لري، خو د هغه د بني لور درې کتیونونه د غبستلي اکسیدي کوونکي خاصیت لري، نو ځینې وختونه کروم د غبستلي اکسیدي کوونکي ځانگړتیا او ځینې وختونه د ارجاع کوونکي ځانگړتیا لري.

که چېرې د CrO_4^{2-} محلول له تیزابو سره تعامل ورکړو، دهغه ژبرنگ په روښانه سره رنگ بدلون مومي او پای کرومات ($Cr_2O_7^{2-}$) جوړېږي.

که چېرې پای کرومات مالگې ($Na_2Cr_2O_7$) ته د H_2SO_4 له غلیظو تیزابو سره تعامل ورکړل شي، دلاندې معادلې سره سم Cr_2O_3 لاسته راځي:



(9 - 21) شکل بني خواته د سوډیم پای کرومیت جوړښت او کین خواته د پوتاشیم پای کرومیت جوړښت.



د پورتنیو لاسته راغلو مالگو له محلولونو څخه د لابراتوارونو د لوبښو په مینځلو کې کار اخیستل کېږي، ځکه د دوی د اکسیدیشن وړتیا ډېره زیاته ده، چې وازدې او غوړي په ځان کې حلوي.

د $PbCrO_4$ مالگه په بېلا بېلو طریقو لاسته راوړل کېږي او په غوړو لرونکو رنگونو کې ورڅخه گټه اخیستل کېږي، له دې رنگونو څخه د موټرو په سرکونو او څلور لارو کې د روښنایي لپاره په شپه کې گټه اخیستل کېږي چې د موټر د تللو کوڅې پرې ټاکل کېږي.



د نهم خبرکي لنډيز

• فلزونه، فلزي ځلا لري، دوی زیاتره جامد او کرسټلي حالت لري، د پانې کېدلو او د مزي (سیم) جوړیدلو وړتیا لري. له سرو زرو څخه داسې نازکې پانې جوړیږي چې د رڼا وړانګې له هغوی څخه تېرېږي.

• ډېریات فلزونه په ترکیبي ډول په طبیعت کې موندل کېږي، د هغوی د خالصولو او لاسته راوړلو طریقې ته میتالورژي وايي. میتالورژي په درې پړاوونو کې ترسره کېږي چې (1) د فلز د کاني ډبرو را ایستل او برابرول (2) د فلز لاس ته راوړل. (3) د فلزونو تصفیه ده.

• د فلزونو مهم منرالونه کاربونیټونه، هالایډونه، اکسایډونه، فاسفیټونه، سلفایډونه او سلفیټونه دي.

• د فلزونو د تصفیه لپاره عمومي لارې، تقطیر، برېښنايي تجزیه او د ساحې د تصفیه لاره ده.

• د I اصلي گروپ عنصرونه د القلیو فلزونو په نوم هم یادېږي، ځکه د هغوی د اکسایډونو د هایډریشن

څخه ډېر غښتلي القلي (Bases) جوړېږي.

• سوډیم کلوراید د معمولي مالګې د خوړو مالګې په نوم هم یادېږي، د دې مالګې کرسټلونه په $800^{\circ}C$ کې ویلې او په $1465^{\circ}C$ کې په ایشیدو راځي.

• د سوډیم دلاسته راوړنې ډېره ښه طریقه د $NaOH$ او $NaCl$ د ویلې شوي حالت برېښنايي تجزیه ده.

• د سوډیم مهم مرکبونه کاسټیک سودا ($NaOH$)، د ایرو رنگه سودا یا (Na_2CO_3) Soda Ash، د مینځلو سودا ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$) او د چيلي ښوره ده.

• د کلسیم مهم مرکبونه چونه (CaO) د چونې تیره ($CaCO_3$)، کلسیم هایډروکسایډ ($Ca(OH)_2$) گچ ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) او پارس پلستر ($2CaSO_4 \cdot H_2O$) دی.

• انتقالي فلزونه هغه عنصرونه دي چې د d او f د فرعي سویو اوربیتالونه یې د الکترونو په واسطه د ډکېدو په حالت کې دي.

• اوسپنه په تخنیک کې د ملا د تیر حیثیت لري او مس له اوسپنې څخه وروسته دویم ځای لري.

• مس لږکیماوي فعالیت لري اود ځینو تیرو له پاسه په ازاده بڼه پیدا کېږي، خو د ځمکې د کرې د مسو لویه برخه د سلفایډونو په بڼه دي.

• د شپږم فرعي گروپ لومړنی عنصر کرومیم دی، دا عنصر زېر روښانه رنگ لري او د تخریبیدلو په مقابل کې مقاومت ښيي.

د نهم خبرکي پوښتنې

څلور ځوابه 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 - سودیم .
3. د لومړي اصلي گروپ عنصرونه د ---- په نوم هم یاد وي؟
- الف - ځمکې القلي، ب - القلي ، ج - دکانونو جوړوي ، د - انتقالي .
4. د سودیم او هایډروجن له تعامل څخه ----- حاصلیږي .
- الف - کاسیتیک سودا، ب سودیم هایډرایت، ج - سودیم هایډراید، د - هیڅ یو .
5. د $NaCl$ دوېلې شوي برېښنا د تجزیې په پایله کې Na په ---- کې او Cl_2 --- کې تولیدیږي؟
- الف - کتود، انود، ب - انود او کتود، ج - انود، د - کتود .
6. - د سودا فورمول دی .
- الف - $NaOH$ ، ب - $CaCO_3$ ، ج - $NaNO_3$ ، د - $2CaSO_4 \cdot H_2O$
7. له دې مرکبونو څخه کوم یو یې د چلي ښورې په نوم یا ډبرې؟
- الف - $NaOH$ ، ب - NH_3 ، ج - $CaCO_3$ ، د - $NaNO_3$.
8. $2CaSO_4 \cdot H_2O$ د کومې مادې فورمول دی؟
- الف - گچ، ب - پلستر، ج - د پاریس پلستر، د - د چونی تیره .
9. المونیم له کوم منرال څخه په لاس راځي؟
- الف - کورنډم ، ب - بوکسایټ ، ج - $AlCl_3$ ، د - المونیم هایډروکساید .
10. د اوسپنې مشهوره کاني ډبره عبارت ده له :
- الف - هماتیت (Fe_2O_3) ، ب - مگنیت (Fe_3O_4) ، ج - د اوسپنې سلفایډ او پریټ FeS_2 د - ټول ځوابونه سم دي .

تشریحي پوښتنې

1. لاندې معادلې بشپړې کړئ:
- $$Al_2O_3(s) + 2NaOH(aq) \longrightarrow \quad , \quad Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow$$
2. د لوړې کورې تعاملونه په لنډ ډول تشریح کړئ .
3. د سودیم د کیمیايي خواصو په اړه لنډ معلومات وړاندې کړئ .
4. چونه څه ډول مرکب دی او د صنعت په کومو برخو کې ترې ګټه اخېستل کېږي؟
5. د کلسیم د لاسته راوړنې درې طریقې د معادلې په واسطه څرګندې کړئ .
6. فولاد څه ډول په لاس راځي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ .
7. د مسو د لاسته راوړلو طریقه او د کارولو ځایونه روښانه کړئ .
8. کرومیم څه ډول عنصر دی؟ د هغه د مرکبونو د کارولو ځایونه په لنډ ډول روښانه 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 لاسته راوړنې په اړه معلومات وړاندې کړئ .

لسم څپرکی

غیر فلزات



غیر فلزي عناصر په طبیعت کې بنسټیز رول لوبوي چې د نن ورځې د صنعت بېلا بېلو برخو کې کارول کېږي، دا عنصرونه د بېلا بېلو مرکبونو د جوړیدو لامل شوي دي او د ژونديو موجوداتو په ژوند کې ارزښت ناک رول لوبوي؛ د بېلګې په ډول: کاربن هغه عنصر دی چې د ټولو عضوي مرکبونو په ترکیب کې شته، د اتم ټولګې په کیمیا کې مو د غیر فلزونو په اړه لنډ معلومات تر لاسه کړل، په دې څپرکي کې د غیر فلزونو په اړه زیات معلومات وړاندې کېږي، د دې څپرکي په مطالعې به زده کړئ چې غیر فلزونه څه ډول عنصرونه دي؟ د عنصرونو د پریودیک جدول په کومې برخې کې دی؟ د کومو ځانګړو خواصو لرونکي دي؟ څرنگه کولای شئ چې غیر فلزي عنصرونه په لاس راوړئ؟ د دې عنصر مهم مرکبونه کوم او څرنگه لاسته راځي؟ په ژوند او صنعت کې د نوموړو عنصرونو د مرکبونو رول په څه ډول دی؟

10 - 1: د غیر فلزي عناصرو مشخصې ځانګړتیاوې

غیر فلزونه هغه عناصر دي چې د p باندینې انرژیکې سوېې اوریټالونه یې د الکترونونو په واسطه د ډک کېدو په حال کې دي او د الکترونونو په اخیستلو سره د خپل وروستي انرژیکې سوېې یې په اتو الکترونونو پوره کوي. غیر فلزونه د دوره یي جدول په ښي لور کې واقع دي.

د عناصرو د دوره یي جدول 20% برخه د غیر فلزونو عناصرونو جوړه کړې ده. په دریم ګروپ کې بورون، په څلورم ګروپ کې کاربن، سلیکان او جرمینیم، په پنځم ګروپ کې له Bi څخه پرته نور ټول غیر فلزونه دي، د عناصرو د پیرویډیک جدول د شپږم، اووم او اتم ګروپ ټول عناصر غیر فلزونه دي، هغه عناصر چې دوه ګوني خواص لري، د شبه فلزونو په نوم یا ډیرې. هر غیر فلز په خپل اړوند پیړیو کې د خپل کین اړخ له عناصرو 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 فعاله غیر فلز دی، پوهان په پام کې لري، چې هایدروجن په اووم اصلي ګروپ کې ځای پر ځای کړي، د غیر فلزونو اکسایدونه تیزابي خواص لري چې له فلزونو سره د مالګې په نوم هغه مرکبونه جوړوي کوم چې ایوني اړیکې یې جوړې کړي دي. غیر فلزونه د ګاز او یا مایندونکي جامد حالت لري چې د هغوی د تودوخې او برېښنا هدایت هم لري. په لاندې جدول کې غیر فلزي عناصرونه او د هغوی ګروپونه مطالعه کوو:

10 - 2: د VII اصلي ګروپ عناصرونه

د دې ګروپ عناصرونه د هلوچنونو (Halogens) د ګروپ په نوم هم یادېږي، هلوچن د مالګې د جوړونکي په معنا دی چې د خوړو مالګه (Table Salt) د هغوی له بېلګو څخه ده. لاندې جدول د VII اصلي ګروپ عناصر او د هغوی ځینې فزیکي خواص ښيي:

(10 - 1) جدول د VII اصلي ګروپ د ځینو عناصرونو خواص

عنصرونه ځانګړتیا	فلورین 9F	کلورین ${}^{17}Cl$	برومین ${}^{53}Br$	آیوډین ${}^{53}I$	استاتین ${}^{85}At$
الکتروني جوړښت	$1S^2 2S^2 2P^5$	$Ne 3S^2 3P^5$	$Ar 3d^4 4S^2 4P^5$	$Kr 4d^5 5S^2 5P^5$	$xe 4f^{14} 5d^6 6S^2 6P^5$
دایشیدو ټکی	-188.2	-34.7	58	989.08	-
دوبلي کېدو ټکی	-219.6	-101.0	217	449.5	254
اتومي کتله	18.99	35.53	79.9	126.9	210
کثافت g/cm^3	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 عناصرونو له ډلې څخه دي، چې کیمیاوي فعالیت یې زیات دی، نو له دې کبله په ترکیبي بڼه پیدا کېږي. د دې ګروپ عناصر څه نا څه یو له بل سره یوشان فزیکي خواص لري، خو د هغوی په کیمیاوي فعالیت، Oxidation او Reduction پوتنسیال کې لږ څه توپیر لیدل کېږي، فلورین په نړۍ کې ډېر الکترونیکاتیف عنصر دی، چې په مرکبونو کې یوازې -1 اکسیدیشن نمبر لري، په داسې حال

کې چې کلورین ، برومین او آیودین هم الکترونیګاتیف دي، خوسره د دې هم منفي او مثبت اکسیدیشن نمبرونه په کیمیاوي مرکبونو کې ځانته غوره کولای شي . د دې ګروپ ټول عناصر اکسیدي کوونکي دي، نو د هغوی د اتومي نمبر په زیاتیدو سره د هغوی د اکسیدیشن خاصیت ټیټېږي . هلوچنونه په عنصری حالت کې په مالیکولي بڼه موندل کېږي، چې فلورین د ګاز په حالت او کلورین هم ګاز دی، برومین په مایع حالت او همدارنګه آیودین په جامد حالت پیدا کېږي . په طبیعت کې د فلورین پراخیدل له نورو هلوچنونو په نسبت ډېر دی. فلورین زیاتره د $(Spath fluor)CaF_2$ ، AlF_3 (Cryolithe) په بڼه شتون لري. څرنګه چې فلورین غښتلی اکسیدي کوونکی دی، نو یوازې له KHF_2 څخه د الکترولیز په طریقې یا د محلول په بڼه له HF مایع څخه لاسته راځي. د هلوچنونو نور مرکبونه د دې کتاب په بېلا بېلو عنوانونو کې مطالعه کېږي، په دې ځای کې د هغو اکسایدونه او هالیدونه تر مطالعې لاندې نیسو.

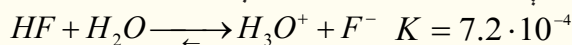
هایدروجن هالیدونه

په لاندې جدول کې د هایدروجن هالیدونو فزیکي خواص د هغو له ترموډینامیکي ځانګړتیاوو سره وړاندې شوې دي:

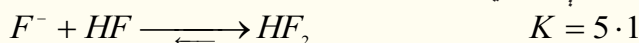
(10 - 2) جدول د هایدروجن هالیدونو فزیکي خواص

هالید فزیکي ځانګړتیا	HF	HCl	HBr	HI
د ویلې کېدوټکی	$-83.1^0 C$	$-83.1^0 C -114.8$	$-86.9^0 C$	-50.7
د اېشېدوټکی	$19.5^0 C$	$-83.1^0 C -84.9$	$-66.8^0 C$	35.4
kJ / mol براس کېدل	$30.3^0 C$	16.1	17.6	19.8

د هایدروجن هالیدونو تر منځ HF کمزوري تیزاب دی، چې د هغه د تفکیک ثابت په لاندې ډول دی:



د HF د تیزابي خاصیت د کمزوری توب لامل د هغه د مالیکولونو تر منځ د هایدروجنی اړیکې شتون لري چې مالیکولونه یې یو له بل سره نښلولي دي او د $(HF)_n$ پولي میرېې منځته راوړی دی، د تعامل د تعادل ثابت، F^- د ایونونو نښلېدل له HF د مالیکولونو سره په لاندې ډول کولای شي چې وګوري:



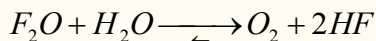
د نورو هایدروجن هالیدونو قدرت د هغوی د هلوچن د اتومونو د اتومي نمبر په زیاتوالي زیاتېږي .

د هالیدونو اکسایدونه: د VII اصلي ګروپ د عناصرو پېژندل شوي مهم اکسایدونه په لاندې جدول کې لیکل شوي دي:

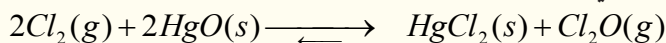
(10-3) جدول د VII اصلي ګروپ د عناصرو مهم اکسایدونه

د آیودین 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	-

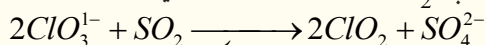
د هلوچنونو پورتنی اکسایدونه زیاتره فعاله او بې ثباته دي چې په بېلابېلو فازونو کې شته، په عادي تودوخه کې د گاز او یا مایع حالت لري، خو یوازې I_2O_5 په جامد حالت پیداکېږي. د دې اکسایدونو له ډلې څخه ډېر با ثباته F_2O دي، خو بیا هم په اسانۍ سره ارجاع کېږي؛ د بېلګې په ډول:



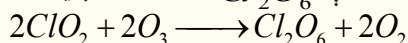
د دې ګروپ د عناصرو بې ثباته اکسایدو Cl_2O دی چې د کلورین د اغیزې په پایله کې د فلزونو د اکساید (HgO) په شتون کې د لاندې معادلې سره سم لاسته راځي:



د Cl_2O مرکب د تودوخې په اغېزه تجزیه کېږي او د Cl_2 او O_2 گازونه تولیدوي. که چېرې د کلوریت ایونونه (ClO_3^{1-}) له SO_2 گاز سره تعامل وکړي، په پایله کې ClO_2 مرکب لاسته راځي:

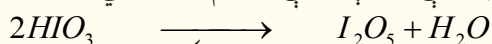


ClO_2 مرکب چاودیدونکې ځانګړتیا لري چې اوزون پرې اغېزه اچوي او په پایله کې Cl_2O_6 مرکب تولیدېږي:

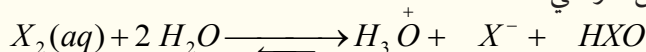


د برومین د اکسایدونو فزیکي او کیمیاوي خواص لا تر اوسه هم پېژندل شوي نه دي، خو د هغوی د لاسته راوړنې طریقه ساده ده.

د آیودین اکساید (I_2O_5) له HIO_3 څخه د تودوخې ورکولو په پایله کې د لاندې معادلې سره سم لاسته راځي:



د هلوچنونو اکسیجن لرونکي تیزابونه هم شته چې د هغوی ډېرې مهمې بېلګې یې هایډرو هلوچنونه دي، دا مرکبونه په X_2 د اوبو د اغیزې له امله لاس ته راځي:



د پورتنی تعامل د تعادل ثابت د بېلابېلو هلوچنونو لپاره په لاندې ډول دی:

$$K_{(HOI)} = 2 \cdot 10^{-13}, \quad K_{(HOBr)} = 7,2 \cdot 10^{-9}, \quad K_{(HOCl)} = 4,2 \cdot 10^{-4}$$

په لاندې جدول کې د هلوچنونو اکسیجن لرونکي بېلابېل تیزابونه لیکل شوي دي:

(4 - 10) جدول د هلوچنونو اکسیجن لرونکي بېلابېل تیزابونه

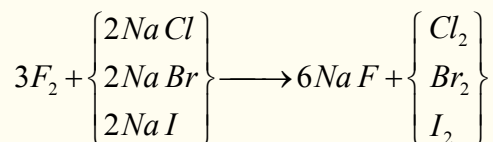
فلورین	کلورین	برومین	آیودین
	$HClO$	$HBrO$	HIO
نه لري	$HClO_2$	$HBrO_2$	-
-	$HClO_3$	$HBrO_3$	HIO_3
-	$HClO_4$	-	HIO_4

هایپو هلو جنایتونه ضعیف تیزابونه دي، چې د هغو د جلا کېدو ثابت له:

$$K_{HClO} = 2 \cdot 10^{-8}, \quad K_{HBrO} = 2 \cdot 10^{-9}, \quad K_{HIO} = 10^{-11}$$

په دوره یي جدول کې د هلوچنونو کیمیاوي فعالیت له پورتنی لور څخه ټیټ لوري ته (د فلورین څخه د آیودین لوري ته) کمېږي، یاپه بل عبارت فلورین کولای شي نور هلوچنونه له مالګو څخه بې ځایه کړي، همدارنګه

د هلوچنونو هر عنصر خپل لاندینی عنصرونه یې ځایه کولای شي او بر عکس د هلوچن لاندینی عناصر کولای شي چې د گروپ پورتنې عنصر یې ځایه کړي:



$Cl_2 + 2NaF \longrightarrow$ تعامل نه کوي

10 - 2 - 1: کلورین

کلورین د کوټې په تودوخه کې د گاز حالت لري او رنگ یې شین زېړبخن دی، د ډېر کیمیاوي فعالیت د لرلو له کبله په خالصه بڼه نه موندل کېږي. هغه مرکبونه په ځمکه کې ډېر دي او مهمې مالګې یې د $NaCl$ (د خوړو مالګه) KCl ، $CaCl_2$ او $MgCl_2$ دي، چې د ځمکې په قشر او په طبیعي اوبو کې پیدا کېږي. کلورین په 1774 م کال کې د سویلاني کیمیا پوه شیلی په واسطه کشف شوي دي. د دې عنصر اکسیدیشن نمبر په مرکبونو کې له 1- څخه تر 7+ پورې بدلون موي.

10 - 5 جدول: د کلورین د عنصر مرکبونه او د اکسیدیشن نمبرونه

کټنې	مرکبونه	د اکسیدیشن نمبرونه	گڼه
	$HClO_4$	+7	1
	Cl_2O_6	+6	2
	$HClO_3$	+5	3
	ClO_2	+4	4
	$HClO_2, KClO_2, Cl_2O_3, \dots$	+3	5
	-----	+2	6
	$HClO, Cl_2O, NaClO, \dots$	+1	7
	Cl_2	0	8
	$HCl, NaCl, CaCl_2, MgCl_2$	-1	9

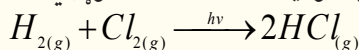
د کلورین طبیعي ایزوټوپونه عبارت له ^{35}Cl (75.53%) او ^{37}Cl (24.47%) څخه دي، د دې عنصر مصنوعي او رادیو اکتیف ایزوټوپونه $^{34}Cl, ^{36}Cl, ^{38}Cl, ^{39}Cl$ هم استحصال شوي دي.

د کلورین مالیکول دوه اټومی دی، د هغه د اټومونو د جلا کولو لپاره $243KJ/mol$ انرژي او له $1000^\circ C$ څخه لوړې تودوخې ته اړتیا ده.

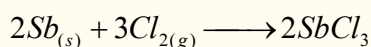
کلورین د اکسیدیشن غښتلی عامل دی، چې له فلزونو او غیرې فلزونو (N_2 ، O_2 او له نجیبه گازونو څخه پرته) سره په فعاله توګه تعامل کوي، مغلق مرکبونه په اسانۍ سره اکسیدایز کوي، خو فلورین د اکسیجن لرونکو مرکبونو په مقابل کې ارجاعي خاصیت له ځانه ښکاره کوي.

د کلورین کیمیاوي خواص

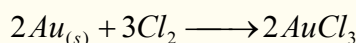
کلورین د رڼا په شتون کې له هایډروجن سره تعامل کوي او د هایډروجن کلوراید (HCl) ګاز جوړوي:



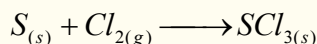
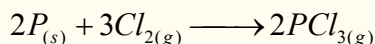
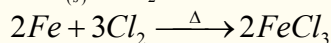
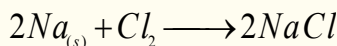
که چېرې د انټموني (Sb) پوډر د کلورین په ګاز باندې واچول شي، په چټکۍ سره اور اخلي او د انټیموني درې ولانس او څلور ولانس کلوراید ($SbCl_4$ ، $SbCl_3$) لاس ته راځي:



کلورین له نجیبه فلزونو سره هم تعامل کوي او هغوی اکسیدایز کوي، د بېلګې په ډول: له سرو زرو سره تعامل کوي او درې ولانس کلوراید جوړوي:

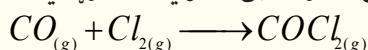


کلورین له فلزونو او نورو غیر فلزونو سره د لاندینو معادلو سره سم تعامل کولی شي:

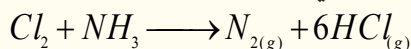


له بېلابېلو مرکبونو سره د کلورین تعامل

کلورین له کاربن مونو اکساید (CO) سره تعامل کوي چې په پایله کې د فوسجین زهري ګاز جوړوي:

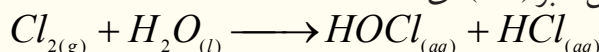


کلورین له امونیا سره په چټکه توګه تعامل کوي او د نایټروجن ګاز تولید وي:

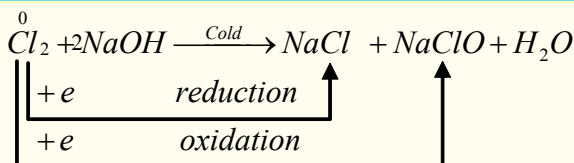


کلورین له اوبو سره تعامل کوي هاپوکلورس اسید او هایډروکلوریک اسید جوړوي:

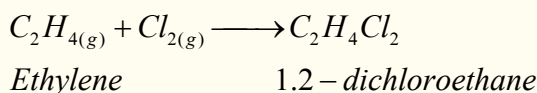
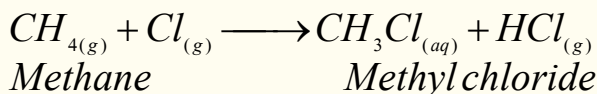
په هاپو کلورس اسید کې د کلورین د اکسیدیشن نمبر (+1) دی:



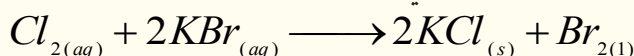
کلورایت له هایډروکسایدونو سره تعامل کوي چې په پایله کې هم ارجاع او هم اکسیدیشن کېږي؛ د بېلګې په توګه: له سوډیم هایډروکساید سره تعامل کوي، د خوړو مالګه، سوډیم هاپو کلورایت او اوبه جوړوي:



کلورین له عضوي مشبوع مرکبونو سره تعویضي تعاملونه او له غیر مشبوع عضوي مرکبونو سره جمعي تعاملونه تر سره کوي:



کلورین له پوتاشیم بروماید سره تعامل کوي او برومین لاسته راځي :



د کلورین لاسته راوړنه

د غښتلي اکسیدانتونو په واسطه؛ لکه: Pb_3O_4 او CaO , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KMnO_4 , MnO_2 د مالګې تیزاب له اکسیدایز کېدو څخه کلورین لاسته راوړي، اکسیدانتونه په دې تعامل کې KMnO_4 او MnO_2 پیژندل شوي دي.

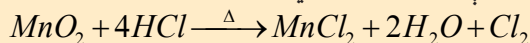


فعالیت

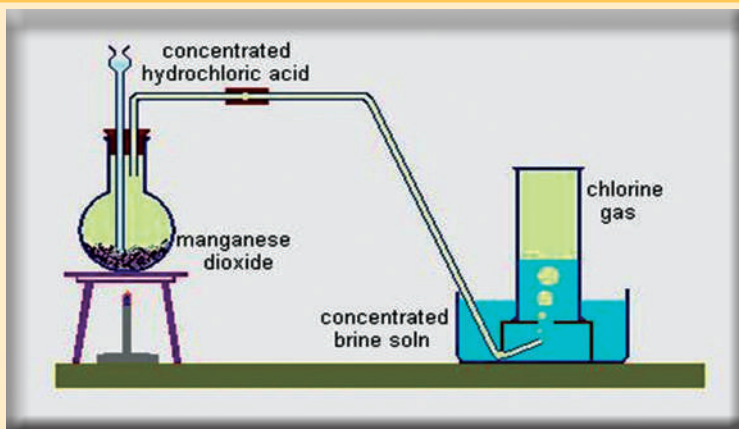
د مالګې د تیزابو څخه د کلورین لاسته راوړنه

سامان او د اړتیا وړ مواد: پایه له گیرا (نیوونکی) سره، فلاسک، سوري لرونکي رېري سربونش، قیف، رېري تیوب، فلزي جالی، د تودوخې سرچینه، د کلورین د زیرمه کولو بوتل، اورلګیت، HCl او MnO_2 .

کړنلاره: دوه قاشوغې MnO_2 په فلاسک کې د (10 – 1) شکل سم واچوئ او د قیف په واسطه په هغه باندې HCl ورزیات کړئ، تودوخې سرچینه روښانه کړئ، وډه گورئ چې کلورین تولید او تولید شوی کلورین په بوتل کې د هوا ځای نیسي، ځکه کلورین د هوا په نسبت 44.2 ځله دروند دی:



د کلورین گاز له رنګ سره او همدارنګه له شپې پانې سره امتحان کړئ، کلورین څه ډول رنګ لري؟ په شنو پانوکې کوم بدلون لیدل کېږي؟



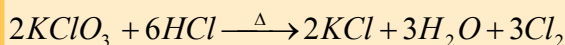
(10 - 1) له هايډروکلوريک اسيد څخه د کلورين لاس ته راوړنه

فعاليت



د مالګې تيزاب او له پوتاشيم کلوريت څخه د کلورين لاسته راوړنه

سامان او د اړتياوړ مواد: پايه له گيرا سره، فلاسک، سوري لرونکی رېري سريوېش، قيڤ او رېري پيپ، فلزي جالی، د تودوخې سرچينه، د کلورين د ذخيره کولو لپاره بوتل، اورلگيت، HCl او $KClO_3$ **کړنلاره:** له (10 - 2) شکل سره سم په فلاسک دوه قاشوغې $KClO_3$ واچوئ، دهغه له پاسه HCl ور زيات کړئ، د تودوخې سرچينه روښانه کړئ، د کلورين لاسته راوړنه له لاندې معادلې سره سم ترسره کېږي:



د کلورين شته والی د تېرې تجربې په څېر امتحان کړئ.

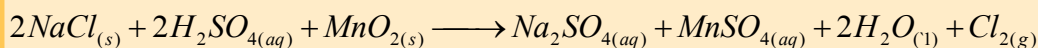
فعاليت

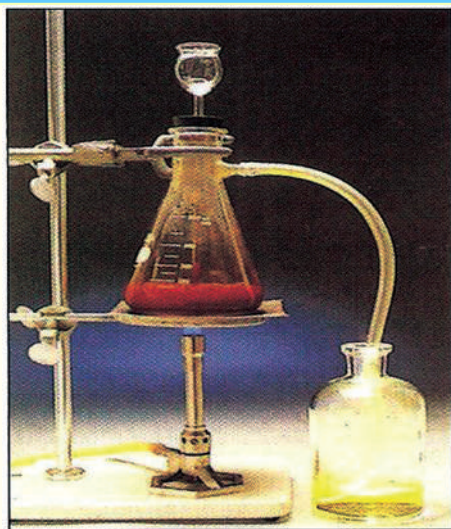


د خوړو له مالګې ($NaCl$) څخه د کلورين لاسته راوړنه

سامان او د اړتياوړ مواد: پايه له گيرا سره، فلاسک، سوري لرونکی رېري سريوېش، رېري پيپ، فلزي جالی، د تودوخې سرچينه، د کلورين د ټولولو لپاره بوتل، اورلگيت، د خوړو مالګه، د گوکړو تيزاب او منگان ډای اکسايډ.

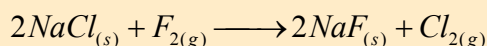
کړنلاره: له (10 - 2) شکل سره سم د خوړو مالګه له MnO_2 سره مخلوط او د گوکړو تيزاب پرې ورزيات کړئ، د تودوخې سرچينه روښانه کړئ. د تعامل محصول او د Cl_2 د گاز لاسته راوړنه وازموئ:





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

د $NaCl$ او فلورین له تعامل څخه کلورین حاصلیږي، ځکه نو د تعامل په پایله کې فلورین، کلورین تعویض او د کلورین گاز آزادېږي:



د خوړو مالګې برېښنايي تجزیه

بریتانوي کیمیا پوه اچ. دیوی ($H.Davy$) په 1800م کال کې په خپله یوه بټرۍ جوړه او په هغې کې بې مایع سوډیم کلوراید د برېښنا د جریان 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 په لوست کې مطالعه شوه.

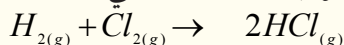
د کلورین مهم مرکبونه

۱ - هایډروجن کلوراید (HCl) او هایډروکلوریک اسید

که چېرې د هایډروجن کلوراید گاز په اوبلن محلول کې حل شي، هغه د هایډروکلوریک اسید په نوم یادېږي. په عادي شرایطو کې هایډروجن کلوراید بې رنگه گاز دی، د ایشیدوټکی بې $84.9^\circ C$ او د کنگل کېدو ټکی بې $114.2^\circ C$ دی، په ډېره لږه کچه په هغو گازونو کې چې د اورشیندونکو سیمو کې جریان لري، پیدا کېږي.

د هایډروکلوریک اسید لاسته راوړنه

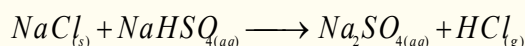
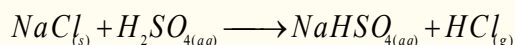
د هایډروجن او کلورین د تعامل له مستقیمې اغېزې څخه د هایډروجن کلوراید گاز لاسته راځي:



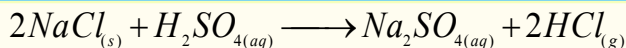
پام وکړئ: دا پورتنۍ تعامل باید په لازم احتیاط سره ترسره شي په داسې حال کې چې تودوخه او روښنایو لیدل شي.

د کلورایدونو له تعامل څخه؛ د بیلګې په ډول: د سوډیم کلوراید او د ګوګړو د غلیظو تېزابونو د تعامل په پای

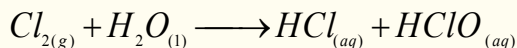
کې هایډروجن کلوراید لاسته راځي:



د تعامل معادله کېدای شي چې په یوه پړاو کې هم ولیکل شي:



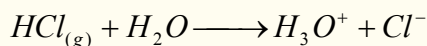
کله چې د کلورین گاز د اوبو له براسونو څخه تیر کړای شي او د اوبو سره مخلوط شي په پایله کې د مالګې تیزاب او هایپو کلورس اسید حاصلېږي:



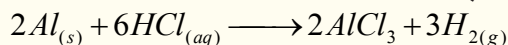
د اوبو په یو حجم کې د HCl د گاز 450 حجم حل کېدای شي چې دا لاسته راغلی محلول د مالګې د تیزابو په نامه یادېږي.

د هایډروجن کلوراید او هایډروکلوریک اسید خواص

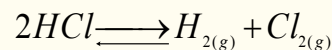
هایډروجن کلوراید بې رنگه، تخریش کوونکی او د اوبو جذب کوونکی گاز دی، چې په لمدې هوا کې منیار (لرې) او سپین رنگه ورېځ جوړوي. د دې تیزابو له حل کېدو څخه په اوبو کې د مالګې تیزاب جوړېږي چې په دې حالت کې په ایونونو سره جلا کېږي:



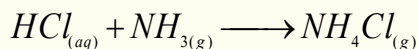
په اوبو کې د هایډروجن کلوراید د حل کېدو کچه زیاته ده او غښتلی تیزاب جوړوي چې دا تیزاب په زیاته کچه په صنعت طبابت، لابراتوار او نور وکې کارول کېږي. د معدې عصاره $0.4 - 0.5\%$ پورې HCl لري، د مالګې تیزاب ځینې فلزونه، لکه: مس او المونیم په ځان کې حلوي:



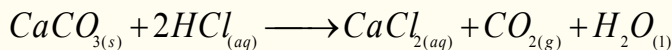
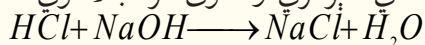
د مالګې تیزاب له $1500^\circ C$ څخه په لوړه تودوخه کې جلا کېږي:



د مالګې تیزاب د امونیا له گاز سره تعامل کوي، نوشار (امونیم کلوراید) جوړوي:

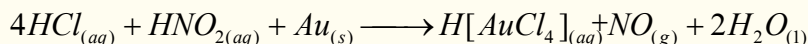


د مالګې تیزاب القلي خنثی کوي او په کاربو نیتونو او سلفایدونو باندې اغېز لري او هغوی سره جلا کوي:



د مالګې د تیزابو د کارولو ځایونه

د کلورایډونو د لاسته راوړنې لپاره د مالګې له تیزابو څخه ګټه اخیستل کېږي. د PVC د پولی وینایل کلوراید د تولید لپاره په کار وړل کېږي، په تجارت کې په معمولي ډول د هغه 38% غلظت لرونکي محلول برابرېږي. د دې تیزابو درې حجمه د بنورې د تیزابو له یو حجم سره د سلطاني تیزابو په نوم یادېږي چې نجیبه فلزات په خپل ځان کې حلوي:



10 - 3: د دوره يي جدول د VIA گروپ عناصر

د دې گروپ عناصر د کاني ډبرو د جوړونکو عناصرو (Chalcogens) په نوم یادوي.

د دې گروپ عناصر اکسیجن (O)، سلفر (S) اوسیلیم (Se) چې غیر فلزونه، تیلوریم (Te) او پلونیوم (Po) چې شبه فلزونه دي.

سیلیم تیزابي اکساید، تیلوریم امفوتر اکساید او پلونیوم ډېر ضعیف قلوي اکساید لري. سیلیم په زرگونو زهري مرکبونو لري. د وینو په سرو کرویاتو کې حیاتي مرکب شته، چې د هغه په مالیکول کې د سیلیم Se خلور اتومونه شته نه.

په 1898م کال کې مادییم کیوري اویری کیوري کله چې رادیو اکتیف مواد یې مطالعه کول، د پلونیوم د عنصر ذري یې ترلاسه کړې او د رادیو اکتیف 27 فعاله ایزوتوبونه یې هم لاسته راوړل، نو وړاندیز یې وکړ چې د پلونیوم (Po) 210 ایزوتوبونه د تنباکو د پاڼو په طبیعي ککړتیا و کې رول لري او په هغو انسانانو کې د سرطان د منځ ته راتللو لامل گرځي، چې سگرت او تنباکو څکوي. څرنګه چې په لوستل شوو گروپونو کې ولیدل شول، د هر گروپ سپک عنصر د هماغه گروپ له درندو عناصرو سره یو شان خواص نه لري، د دې عناصرو د خواصو دا توپیر د اصلي گروپ د عناصرو ترمنځ ډېر لیدل کېږي:

(10 - 6) جدول: د VI اصلي گروپ د عناصر ځانګړي خواص

عناصر ځانګړتیاوې	اکسیجن O_8	سلفر S_{16}	سیلیم Se_{34}	تیلوریم Te_{52}	پلونیوم Po_{84}
الکتروني جوړښت	$1S^2 2S^2 2P^4$	$Ne 3S^2 3P^4$	$Ar 3d^4 4S^4 P^4$	$K 4d^0 5S^2 5P^4$	$xe 4f^{14} 5d^6 6S^4 P^4$
دایشیدو درجه	-183	444.6	685	989.08	-
د ویلې 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	2 و 4

د دې گروپ استثنایي خاصیت داسې دی چې د خپل گروپ له لومړني عنصر اکسیجن سره تعامل کوي او د مثبت اکسیدیشن نمبر ځانته غوره کوي، د دې عناصرو گډې ځانگړتیاوې د هغوی په الکتروني جوړښت ($ns^2 np^4$) پورې اړه لري، دا عنصرونه خپل د P سوې په اوربیتالونو کې دوه الکترونونه لري او دوه ولانسه عمل کوي. اکسیجن ټیټیک غیر فلز دی چې د اتموسفیر 21%، د ځمکې 45.5% او د انسان د بدن 65% کتله یې جوړه کړې ده. د ټولو فلزونو او غیر فلزونو (د هیلیم، نیون او آرگون څخه پرته) تعامل کوي او اړونده اکسایدونه جوړوي.

10 - 3: اکسیجن (Oxygen)

اکسیجن هغه عنصر دی، چې په طبیعت کې ډېر زیات پیدا کېږي اوله نورو عناصرو سره د مرکب په بڼه شتون لري. یوازې د ځمکې له نادرو عناصرو سره مرکبونه نه شی جوړولای. له کاربن سره تعامل کوي چې په میلیونونو عضوي مرکبونه جوړوي، اکسیجن د شپږم اصلي گروپ ډېر مهم عنصر دی چې په مالیکولي بڼه موندل کېږي. اکسیجن د عناصرونو اکسایدونه جوړوي او په اکسایدونو کې یې د اکسیدیشن نمبر (2-) دی، خو په پراکسایدونو کې (1-) غیر عادي اکسیدیشن نمبر لري. اکسیجن په طبیعت کې د دوو الوتروپیو په بڼه لیدل کېږي چې له مالیکولي اکسیجن (O_2) او اوزون (O_3) څخه عبارت دي. د مالیکولي اکسیجن د جلا کېدو انرژي لږ څه زیاته یعنې $E_D(O-O) = 494 KJ/mol$ ده. اکسیجن درې ثابت ایزوټوپونه $^{16}O(99.759\%)$ لري، د اکسیجن مالیکول پارامگنیټیک دی، یعنې په مقناطیسي ساحه کې جذبېږي او د مقناطیسي ساحې لیکي له هغه څخه تیرېږي.

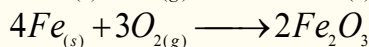
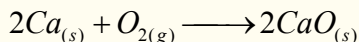
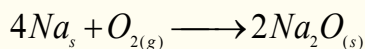
اکسیجن په 1774م کال کې انګلیسي عالم پرستلي پیژندلی دی او نوم یې د فرانسوي عالم لاوزیه په واسطه اېښودل شوی دی. مایع اکسیجن په $-219^\circ C$ کې جامد او په $-183^\circ C$ کې په ایشیدو راځي، له لاندې اکسیدیشن نمبرونو په لرلو سره مرکبونه جوړوي:

(10 - 7) جدول د اکسیجن د عنصر د اکسیدیشن نمبرونه او مرکبونه

گڼه	اکسیدیشن	مرکبونه	ملاحظات
1	+2	OF_2	
2	0	O_2, O_3	
3	$-\frac{1}{2}$	KO_2	
4	-1	H_2O_2, Na_2O_2, BaO_2	
5	-2	$H_2O, NO_3^-, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, OH^-, CO_2, CO_3^{2-}, \dots$	

د اکسیجن کیمیاوي خواص

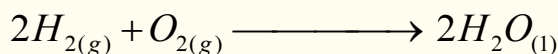
له فلزونو سره د اکسیجن تعامل: اکسیجن له ټولو فلزونو سره تعامل کوي چې د اړوند فلزونو اکسایدونه جوړوي او له القلي فلزونو سره پراکسایدونه هم جوړولی شي:



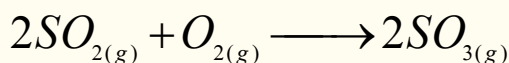
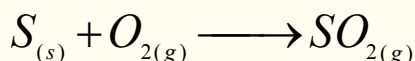
فلزي اکسایدونه القلي خاصیت او د هغویو شمیر امفوتریک خواص هم لري.

د اکسیجن تعامل له غیر فلزونو سره: اکسیجن له He, Ne او Ar څخه پرته له غیر فلزونو سره تعامل کوي چې د اړوندو عناصرو اکسایدونه جوړوي.

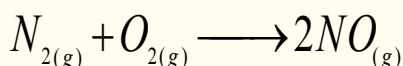
د برېښنايي جرقې په واسطه اکسیجن له هایډروجن سره تعامل کوي او اوبه جوړوي:



اکسیجن له سلفر سره تعامل کوي، د سلفر بېلا بېل اکسایدونه جوړوي:

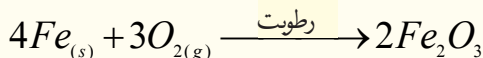
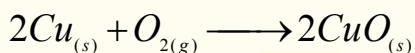
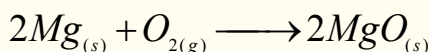
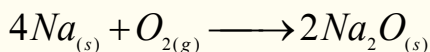


اکسیجن له فاسفورس او نایتروجن سره تعامل کوي او بېلا بېل اکسایدونه جوړوي:



له القلي فلزونو سره د اکسیجن تعامل

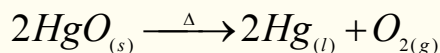
القلي فلزونه د کوټې په تودوخه کې له اکسیجن سره تعامل کوي، په داسې حال کې چې انتقالی فلزونه په سختي او یا د لنډه بل په شتون کې له اکسیجن سره تعامل کوي:



د اکسیجن لاس ته راوړنه

اکسیجن د مایع هوا له 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 تجزيې څخه د MnO_2 په شتون کې لاسته راوړي. د سیمابو له اکساید څخه هم آکسیجن لاسته راوړل کېدلی شي:



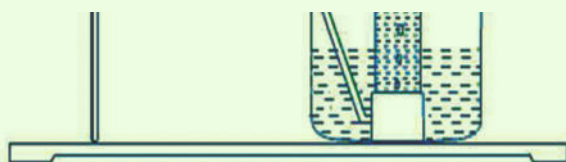
فعالیت

له پوتاشیم کلورایټ څخه د اکسیجن لاسته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: فلاسک، سوري لرونکی سرپوښ، کوږ شوی نل، ربړی پایپ، $KClO_3$ د اوبو تشت، تست تیوبونه، تیوب دانې، اوبه، اورلگیت او د تودوخي سرچینه.

کړنلاره: لږ څه $KClO_3$ له MnO_2

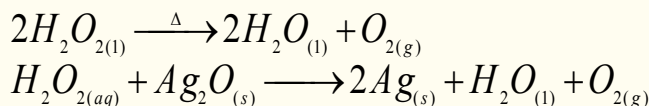
سره مخلوط کړئ او په فلاسک کې یې واچوئ، دستگاه د لاندې شکل سره سمه جوړه او د تودوخي سرچینه روښانه کړئ، تست تیوب له اوبو څخه ډک او هغه له اوبو څخه ډک تشت کې په نسکوره بڼه کېږدئ، له آکسیجن څخه یې ډک کړئ، بیا یې د اورلگیت لرگي سره چې د اور لمبه یې مړه وي، امتحان کړئ او بیا د اورلگیت اور اخیستنه وگورئ، ولې مړشوی اورلگیت بېرته روښانه کېږي. د تعامل معادله یې ولیکئ.



(3-10) شکل له پوتاشیم کلورایټ څخه د اکسیجن لاس ته راوړنه ښيي

له هایدروجن پراکساید څخه د اکسیجن لاسته راوړنه

که چېرې هایدروجن پراکساید ته تودوخه ورکړل شي، په اکسیجن او اوبو تجزیه کېږي:



فعالیت

د اوبو برېښنايي تجزیه

سامان او د اړتیاوړ مواد: بټری، دوه عدده الکتروډونه، دوه عدده ټسټ تیوبونه، د اوبو تشت او اورلګیت.
کړنلاره: الکتروډونه په جلاتوګه په هغو ټسټ تیوبونو کې دننه کړئ، چې له اوبو څخه ډک تشت کې په نسکور ډول اېښودل شوي وي، دا الکتروډونه د بټریو له قطبونو سره وصل کړئ.



(10-4) شکل د اوبو برېښنا تجزیه ښيي

د هایدروجن او اکسیجن شتون د اورلګیت په واسطه و
 آزموی. ولې د هایدروجن حجم د اکسیجن د حجم دوه برابره
 دی؟ د تعامل معادله یې ولیکئ.

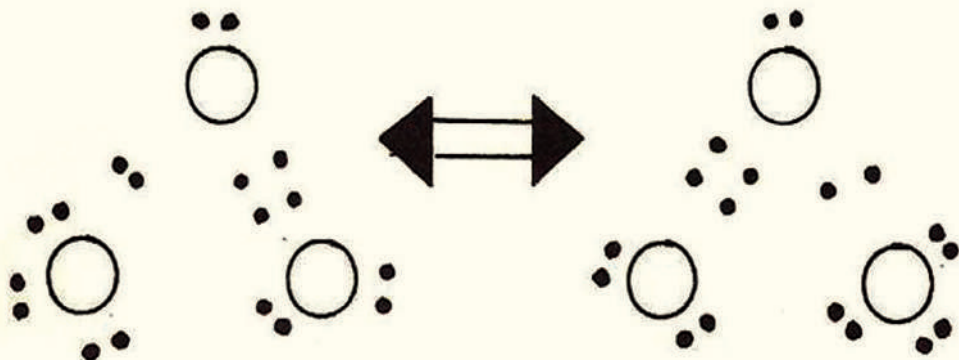
د اکسیجن د کارولو ځایونه

د اکسیجن له شتون څخه پرته د حیواناتو او نباتاتو ژوندي پاتې کېدل امکان نه لري، په هغو ځایونو کې چې اکسیجن نه وي، د تنفس لپاره هلته له ځانه سره اکسیجن وړي؛ د بیلګې په توګه: لوړې فضا او د سمندرو نو د اوبو لاندې، با لونونه له اکسیجن څخه ډک وي او له هغه څخه د تنفس لپاره ګټه اخېستل کېږي، هغه ناروغان چې د هوا اکسیجن په عادي توګه نه شي تنفس کولای، دوی ته خالص اکسیجن په مصنوعي ډول ورکول کېږي.

اکسیجن د اکسي اسیتیلین په څراغونو کې د فلزونو د پرې کولو او ولډینک کولو لپاره په کار وړل کېږي، د الکولو محلول له اکسیجن سره په مصنوعي سپور می کې د سون د موادو په توګه په فضا کې کارول کېږي.

اوزون Ozone

اوزون روښانه او بې رنگه گاز دی چې په $-111.3^{\circ}C$ کې په ایشیدو راځي او ډېر زهري گاز دی. اوزون درې اتومي مالیکول د اکسیجن دی او د اکسیجن د الوتروپو یوه بڼه ده. د برېښنا د تولید د ماشینونو په نژدې ځایونو کې او په هغه ځایونو کې چې تندر ولگيږي، د اوزون تخریش کونکي بوی پزې ته رسيږي. د اوزون په مالیکول کې د اړیکو اوږدوالی د سوپر اکسایدو (O_2^-) په مالیکول کې د اړیکو له اوږدوالي سره برابر دی او د یوه گونې او دوه گونې اړیکې تر منځ منځنۍ حد دی چې په دې مالیکول کې شتون لري، لاندې ریزونانسي جوړښت پورتنۍ مطلب روښانه کوي:

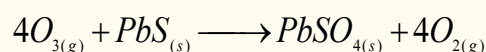


اوزون په 1787 کال کې وان موسم (Van Masum) تر لاسه کړ. د ځمکې له سطحې څخه 50–100Km لوړ په 15–24km پير والي واقع شوی دی او د لمر د ماورای بنفش وړانگو د تصفیې یوه طبقه یې جوړه کړې ده.

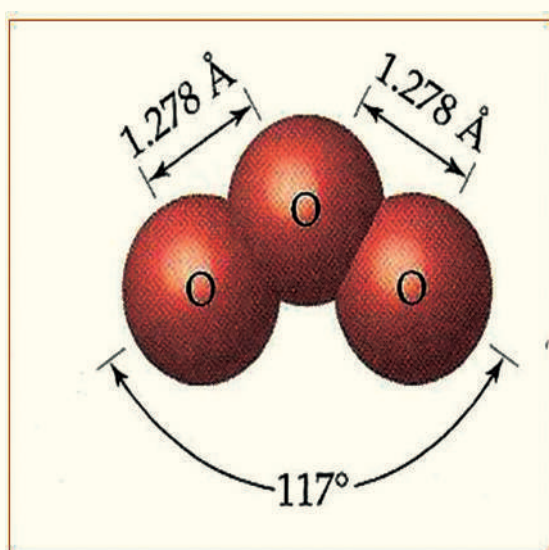
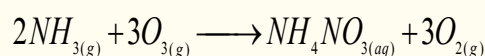
د ماورای بنفش وړانګې مالیکولي اکسیجن په اوزون تبدیلي چې د یو مول په ترکیب کې $163.4KJ/mol$ انرژي په لګښت رسيږي.

د اوزون ثبات د اکسیجن له مالیکول څخه لږ دی او د هغه په مالیکول کې د اتومونو تر منځ اړیکو زاویه 117° ده.

اوزون له فلورین څخه وروسته غښتلی اکسیدایز کوونکی دی، د بېلګې په ډول: اوزون د ډېرو فلزونو سلفایډونه په سلفیټونو بدلوي چې د هغو له ترکیبي سلفرو څخه اته الکترونه ($8e$) جلا کوي:

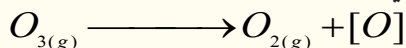


اوزون امونیا په امونیم نایتریت تبدیلي:



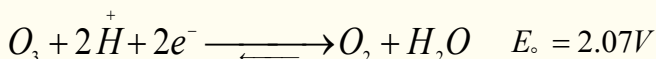
(10 - 5) شکل د اوزون په مالیکول کې د اړیکو اوږدوالی

اوزون په اسانۍ سره جلا کېږي، چې ماليکولي اکسیجن او اتومي اکسیجن (نوی زېږېدلی) تولیدوي:

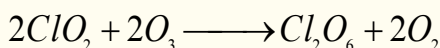
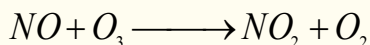


له اوزون څخه د څښلو د اوبو په تصفیه کولو او د روغتونونو د هوا د تصفیه او پاکولو لپاره د سپرې په توګه ګټه اخیستل کېږي. د فاضلیو اوبو تصفیه کول، د مومو، تیلو او منسوجاتو د بې رنګه کولو لپاره له اوزون څخه ګټه اخیستل کېږي.

اوزون د ماليکولي اکسیجن د جریان د ډېر شدت له امله او د ماليکولي اکسیجن (O_2) له تراکم څخه په $77K$ ($-196^\circ C$) تودوخې کې لاس ته راځي. اوزون د چاودیدونکو توکو خاصیت لري او له خطر سره مل دي. اوزون په اوبلنو محلولونو کې د اکسیدایز کوونکي په توګه عمل کوي او د هغه ټاکلې پوتنسیال 2.07 ولته دی.



د اوزون ګاز له نورو موادو سره په ډېره چټکۍ تعاملونه سرته رسوي:

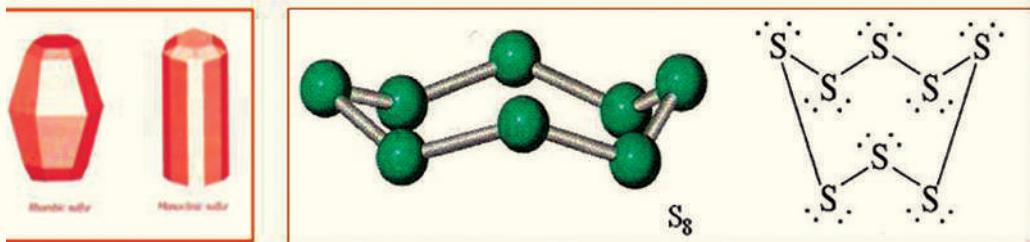


د اکسیجن نور مهم مرکبونه له سوپر اکسایدونو څخه عبارت دي چې د هغوی بېلګه کېدای شي BaO_2 وړاندې کړل شي، دا مرکبونه له رقیقو تیزابونو سره تعامل کوي، هایدروجن او اکساید جوړوي.

هایدروجن پراکساید یوه غلیظه مایع ده چې د هغې د ایشیدو درجه $150C^\circ$ او په $-0.89^\circ C$ کې کنگل کېږي. د اکسیجن (O_2) د اکسیدیشن درجه په دې مرکبونو کې -1 ده.

10 - 3 - 2 : **سلفر** (Sulfur)

سلفر په طبیعت کې د فلزونو د سلفایدونو او هم په عصري بڼه شتون لري او په بېلا بېلو الوتروپو په بڼو لیدل کېږي چې د ځینو الوتروپو جوړښت یې تراوسه ټاکل شوی نه دی. د سلفر دوه ډوله معمولي بلورونه اورثو رامبیک (*orthorambic*) (مخامخ کنجونه) او مونو کلینیک (*monoclinic*) (ځانګړې بڼه) شتون لري چې د S_8 له ماليکولونو څخه جوړشوي دي او دا ماليکول د لاندې شکل سره سم ډګر یز زنځیر جوړښت لري:



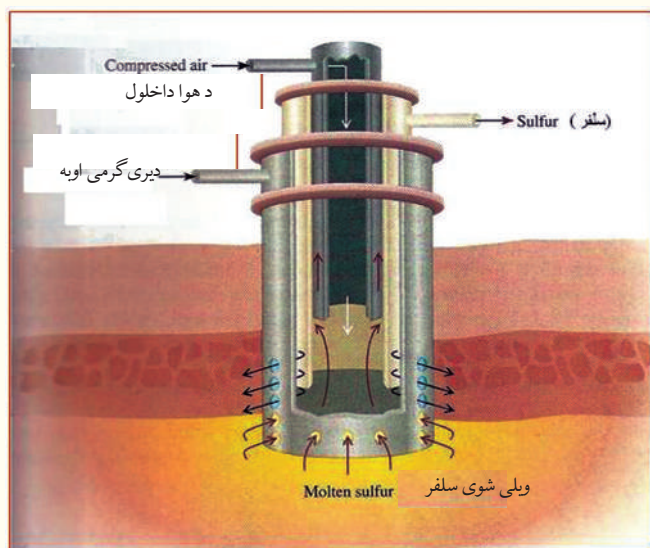
شکل د S_8 د ماليکول کرېز زنځیری جوړښت (10 - 6)

سلفر په مستقیم ډول له فلزونو سره تعامل کوي او اړونده سلفایدونه جوړوي، د القلي فلزونو او د ځمکنیو القلي فلزونو د عناصرو سلفایدونه د هغوی د مالګو له خوا صو سره سمون لري. فلز د کټیون په توګه او سلفر د

انیون په توګه خپل ځان ښکاره کوي چې په اوبو کې منحل دی، د نوموړو مالګو د هایدرولیز امکان هم شته دی، که چېرې د فلزونو په سلفایدونو باندې تیزاب وړ زیات شي د هایدروجن سلفاید H_2S ګاز ازادېږي چې زهري دی او د انسانانو د ستوماتیا او قهر لامل ګرځي.

د سلفر لاسته راوړنه

سلفر په یو کال کې د 15 میلیون ټنو په کچه د فرسچ د میتود پر بنسټ را ایستل کېږي. په دې میتود کې



شکل (10 - 7) د سلفر را ایستل د فرسچ په طریقه

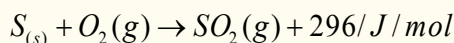
د کارکولو لاره داسې ده چې اوبو ته د $160^\circ C$ په اندازه تودوخه ورکوي او په عین وخت کې د ډېر فشار په واسطه هوا هغه ته وړدنه کوي، ترڅو د اوبو له ایشیدو څخه مخنیوی وشي، دا اوبه د پایپ په واسطه سلفرو ته وړدنه کوي چې سلفر ویلې کېږي، په داسې حال کې ویلې شوي سلفر د پایپ په واسطه ایستل کېږي. چې له ازادې هوا سره ځانته د ایمیولیشن بڼه غوره کوي. دا چې د سلفر دایمیولیشن دېنې 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 عصري بڼه په پورتنۍ طریقه د تکزاس او لوزیانا (Texas and Louisiana) د ایالتونو د ځمکې د لاندنیو برخو څخه را ایستل کېږي او 40% پاتې شوني سلفر د سون د موادو له فوسیلونو څخه مخکې له دې چې وسوځول شي، په لاس راوړي او هم د سون د موادو له سوځیدو څخه لاسته راغلی SO_2 په چټکتیا سره ارجاع او سلفر لاس ته راوړي.

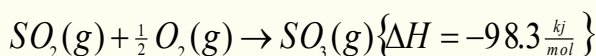
د سلفر مهم اکسایدونه

د سلفر مهم اکسایدونه له SO_2 او SO_3 څخه عبارت دي، چې SO_2 د ګاز په حالت دی او په $10^\circ C$ تودوخې کې په ایشیدو راځي. SO_2 د سلفر له سوځېدو څخه د هوا په شتون کې لاسته راځي:

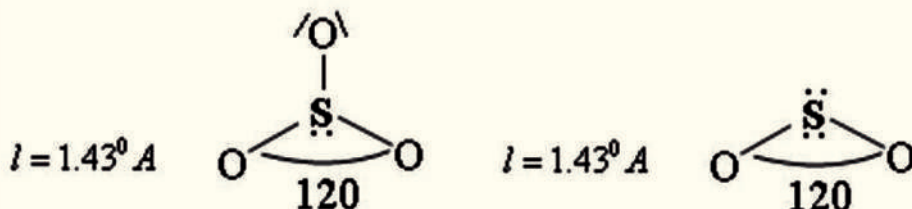


د پورتنۍ تعامل ترمودینامیکي ځانګړتیاوې روښانه کوي چې SO_2 له لومړنیو موادو کوم چې هغه ورڅخه ترلاسه شوي دي، باثباته دي، خو د هغه تبدیلیدل په SO_3 هم د اکزوترمیک له تعاملونو له ډولونو څخه

دي او په خپل سر ترسره کيږدي:



څرنگه چې د SO_2 او اکسیجن تعامل د SO_3 په جوړیدو کې ډېر سست دی، نو له دې کبله که چېرې ونادیم اویا پلاتین د کتلست په توګه استفاده شي، تعامل به په چټکتیا ترسره شي.



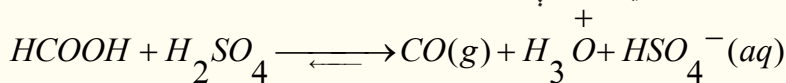
فعالیت



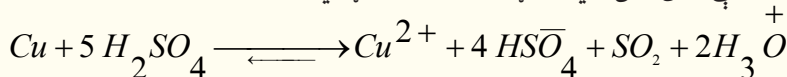
د سلفر ډای اکساید مالیکول څو اتومه لري او په هغه کې ولانسي الکترونونه څو عددونو ته رسیږي؟

سلفر ډېر زیات تېزابونه لري چې بېلګې یې H_2SO_4 , H_2SO_3 , $H_2S_2O_8$ (پراکسي سلفوریک اسید) او نور دي. د هغه تعامل له اوبو سره، د غلیظو مایعو مرکبونو H_2SO_4 او $H_2S_2O_7$ (سلفوریک اسید او ډای سلفوریک اسید) له جوړیدو لامل ګرځي، $H_2S_2O_7$ مخکې د پایرو سلفوریک اسید (*Pyrosulphuric acid*) په نامه هم یاد شوی دی او د اوبو په واسطه د هغه رقیق کول د H_2SO_4 د جوړېدو لامل کېږي. د H_2SO_4 تعامل له اوبو سره اکزوترمیک *Exothermic* دی او خطرоне راپېښوي، نو باید سرته رسولو کې یې احتیاط وشي.

سلفوریک اسید دنورو مرکبونو اوبه جذبوي، د بېلګې په توګه:



سلفوریک اسید په لوړه تودوخه کې مس حل وي او اړونده مالګه جوړوي:



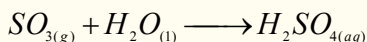
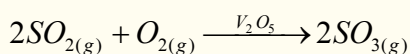
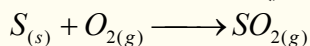
د یادولو وړده، دا چې H_2SO_4 په رقیقو محلولونو کې خپل اکسیدې خاصیت له لاسته ورکوي، په دې حالت کې مس (Cu) نه شي اکسیدي کولای.

د سلفر کیمیاوي خواص:

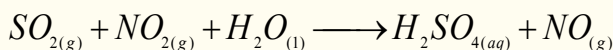
د سلفر تعامل له فلزونو سره: $S_{(s)} + Fe_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$

سلفوریک اسید یا د گوگړو تیزاب

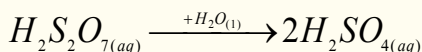
سلفوریک اسید ډېر غښتلی تیزاب او دوه بنسټیزه (دوه پرتونه تولیدوي) تیزاب دی، سلفوریک اسید په کیمیاوي صنعت کې نړیوال اهمیت لري، په صنعت کې هغه په ازاده هوا کې د سلفر له سوځیدو څخه لاسته راځي، د دې تعامل په لومړي پړاو کې SO_2 جوړېږي او وروسته SO_2 د ونادیم اکساید (V_2O_5) له سطحې سره د تماس په صورت کې په SO_3 تبدیلېږي، نو له دې کبله دې طریقې ته د تماس طریقه (Contact Process) وایي، SO_3 په اوبو کې حل او په H_2SO_4 بدلون مومي، په لابراتوارونو کې سلفوریک اسید له $1.84 \frac{g}{m^3}$ (98%) کثافت او 18molar له غلظت سره تر لاسه کوي:



سلفوریک اسید د نایتروزیشن په طریقه [د سربي کوتي (Leadchamber) داسې 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 بېرته په جریان کې شاملېږي:

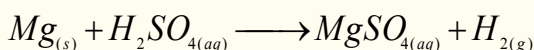


د امریکا متحده ایالتونه 60% سلفوریک اسید د تماس په لارې او 40% د نایتروزیشن په طریقه برابروي. سلفر ترای اکساید په زیاته کچه په اوبو کې حل کېدونکي دی. د هغه له دې خاصیت څخه ګټه اخلي چې سلفوریک اسید د تجارتي موخو لپاره لاسته راوړي، سلفوریک اسید په اوبو کې په زیاته کچه حل وي او په ټاکلو غلظتونو سلفوریک اسید لاسته راوړي چې داسې غلیظ محلولونه د اولیوم (Oleum) په نوم یادېږي. د اولیوم فورمول $H_2O \cdot nSO_3$ دي؛ د بېلګې په ډول: که چېرې $n = 2$ وي، په لاندې ډول د گوگړو د تیزابو دوه مالیکولونه لاسته راځي:



د سلفوریک اسید کیمیاوي خواص

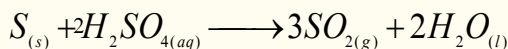
سلفوریک اسید له هغو فلزونو سره چې له هایډروجن څخه د لوړ ولټاژ په پیل کې ځای لري، عمل کوي او د تیزابونو هایډروجن ازادوي:



خو غلیظ سلفوریک اسید د پورتنیو ځانګړتیاو لرونکو فلزونو سره تعامل کوي، د سلفر ډای اکساید ګاز او اوبه د اړونده فلزونو سلفیټونه جوړوي:



د گوگړو غلیظ تیزاب غیر فلزونه اکسیدایز کوي:



د سلفوریک اسید کارول

د سلفوریک اسید کارول په لاندې ډول لنډېږي:

- 1 - سلفوریک اسید د تیزابي مالگو د جوړولو لپاره په کار وړل کېږي، د پترولو او فولادو په صنایعو کې د ناپاکیو د لرې کولو لپاره کارول کېږي.
- 2 - سلفوریک اسید په ذخیره یي بهریو کې د الکترولیتو توکو په توګه کارول کېږي.
- 3 - د رېږنو، پلاستیکو، مصنوعي وریښمو، منسوجاتو، دارو، رنګونو او چاودیدونکو موادو په صنایعو کې ورڅخه کار اخیستل کېږي.
- 4 - په کیمیايي سرو کې (د کلسیم سوپر فاسفیټ او امونیم فاسفیټ) له سلفوریک اسید څخه ګټه اخیستل کېږي.
- 5 - د اوبو جذبونکې مادې په توګه په لابراتواري موادو کې (د یترجنټ په توګه) ورڅخه ګټه اخیستل کېږي.

10 - 4 : د دوره یي جدول د VA گروپ عناصر

د دې گروپ عناصر چې نایتروجن (N)، فاسفورس (P)، ارسنیک (As)، انټیموني (Sb) او بسموت Bi دي، 5 ولانسي الکترونونه لري.

د کوټې په تودوخه کې نایتروجن بې رنګه ګاز، فاسفورس د مومو په شان (سپین، سور او تور) ارسنیک جامد خاورین فولادې، انټیموني جامد د اوبو ډوله سپین رنګ او بسموت روښانه ګلابي رنګ او فلزي جلا لري چې N او P ټیټیک غیر فلزونه او Bi شېبه فلزونه، As او Sb فلز دي. د دې گروپ د عنصر د باندیني قشر الکتروني جوړښت $ns^2 np^3$ دی، په مرکبونو کې 5 + تر 3 - پورې د اکسیدیشن نمبرونه ځان ته غوره کولای شي، د درې الکترونونو په اخیستلو د خپل پیږود د نجیبه ګاز حالت او د 5 الکترونونو په ورکولو د مخکیني پیږود د نجیبه ګاز حالت ځانته غوره کوي، د پنځم گروپ د عناصرو ځینې فزیکي خواص او الکتروني جوړښت په لاندې جدول کې لیکل شوي دي:

(10-8) د دوره يي جدول د VA گروپ د عناصرو يو شمېر ځانگړتياوې.

عنصر	7N	15P	33As	51Sb	83Bi
الکتروني جوړښت	$He2s^2 2p^3$	$Ne3s^2 3p^3$	$Ar3d^{10} 4s^2 4p^3$	$Kr4d^{10} 5s^2 5p^3$	$Xe5d^{10} 6s^2 6p^3$
دعنصر شعاع	115	171	212	222	76
ایوني شعاع په pm	(N^{3-})	$1012^{(P)^{3-}}$	$947^{(As)^{3-}}$	$834^{(Sb)^{3+}}$	$703^{(Bi)^{3+}}$
دایونایزیشن انرژۍ په KJ/mol	1402 2856	1903 2910	1797 2836	1590 2443 1610	
برېښنايي منفیت	3.0	2.1	2.0	1.9	
کثافت g/cm^3	0.879	1.823	5.778	6.697	9.808
دویلي کېدو ټکي په K	63	317.1	1089	903.7	544.4
دپشیدو ټکي په K	77.2	553.5	888	1860	1837

10 - 4 - 1: نایټروجن (Nitrogen)

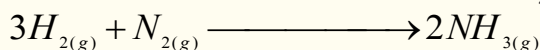
نایټروجن د پنځم گروپ لومړنی عنصر دی، د انرژۍ دوه سوپې لري، چې په خپل فرعي سوپې کې د درې الکترونونو په لرلو سره درې اشتراکي اړیکې ($N \equiv N$) ترې او کلک مالیکول جوړوي، نو د تېل گاز یا Azote په نوم یادېږي. د نایټروجن په مرکبونو کې د اکسیدیشن نمبرونه له 5 + څخه تر 3- پورې دي، دا عنصر په طبیعت کې دوه ایزوټوپونه $^{14}_7N$ (99.635%) او $^{15}_7N$ (0.365%) لري.

د هوا د اتموسفیر 78% او د انسان د بدن 35% کتله نایټروجن جوړه کړې ده، نایټروجن بې رنگه، بې بویه او بې خونده گاز دی، نایټروجن په طبیعت کې په مالیکولي شکل موندل کېږي او د هغه د اړیکو انرژي $942 KJ/mol$ ده چې له CO_2 څخه وروسته ځای لري.

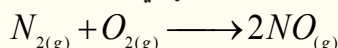
کیمیایي خواص

له غیر فلزونو سره د نایتروجن تعامل

نایتروجن د کتلست، تودوخې او ډېر فشار په شتون کې له هایډروجن سره تعامل کوي او امونیا جوړوي:

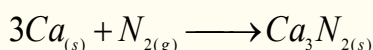
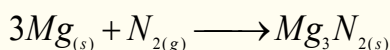


نایتروجن له اکسیجن سره هم تعامل کوي او نایتروس اکساید (نایتروجن (II) اکساید) جوړوي:



له فلزونو سره د نایتروجن تعامل

نایتروجن له Ca او Mg سره تعامل کوي او نایترايدونه جوړوي:



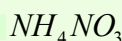
فعالیت



له امونیم نایتريت څخه د نایتروجن لاسته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: امونیم نایتريت، د تودوخې سرچینه، ستیند له دوو پایو او گیرا سره،

ترماتر، ربرې تیوب، زنگون کوږی نل، د اوبو



ډک تش، دوه عدده تست تیوبونه.

کړنلاره: د ستگاه له لاندې شکل سره سمه

برابره کړئ او په یوه بالون کې لږڅه امونیم

نایتريت واچوئ، د بالون خوله د دوه سوري

لرونکي کارکي سرپوش په واسطه وټړئ، د

هغه په یو سوري کي ترماتر او په بل سوري

کې یې زنگون کوږی نل چې له بل زنگون

کوږي نل سره د ربرې تیوب په واسطه وصل شوی دی، وټړئ او له اوبو څخه ډک تش کې چې د هغه د

پاسه له اوبو څخه دوه ډک تیوبونه کېښودل شوي دي، د دې تست تیوبونو په خولې کې دننه کړئ، د بالون د

ننه توکو ته تودوخه ورکړئ، بیا خپلې لیدنې د دې فعالیت له سرته رسولو څخه ولیکئ او هغه گازونه چې په

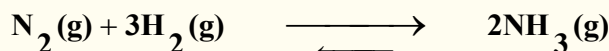
تست تیوبونو کې ټول شويدي، وټاکئ او د تعامل معادله یې ولیکئ.

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

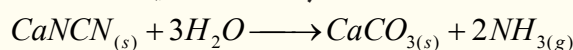
د نایټروجن مهم مرکبونه په لاندې ډول دي

امونیا

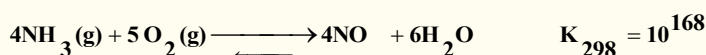
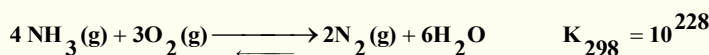
د پنځم گروپ ټول عنصرونه له هایډروجن سره تعامل کوي او مرکبونه جوړوي چې د هغوی مهم مرکب امونیا ده. د امونیا فورمول NH_3 دی، امونیا د نایټروجن او هایډروجن له مستقیم تعامل څخه لاس ته راوړي:



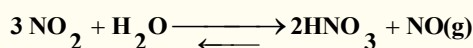
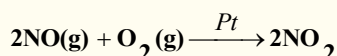
د پنځم گروپ د عناصرو نایټروجن لرونکی لومړی مرکب امونیا (NH_3) ده چې هغه د جوړوونکي عناصرو له مستقیم تعامل څخه په پورتنی ډول لاس ته راځي، دا تعامل په $100-1000 atm$ فشار، $400-550^\circ C$ تودوخې او د کتلستونو په شتون کې؛ لکه Fe_2O_3 ، ترسره کېدای شي. په صنعت کې امونیا د کلسیم سیانو اماید او د اوبو د پراسونو له تعامل څخه د ډېر فشار په شتون کې لاس ته راځي:



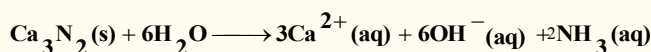
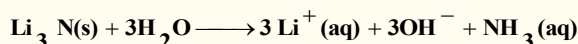
که چېرې امونیا اکسیدیشن شي، په پایله کې NO گاز لاس ته راځي چې دا تعامل د کتلست په شتون کې ترسره کېږي:



سربيره پر دې چې د لومړي تعامل د تعادل ثابت له دویم تعامل له تعادل ثابت څخه لوی دی؛ خو د پلاتین کتلست د دویم تعامل لوری د محصولونو د جوړیدو ته په $100K$ تودوخه کې چټکتیا وربخښي:



نایټرایډونه: نایټروجن د فلزونو سره د نایټرایډونو په نوم مرکبونه تولیدوي چې بنایي د ایوني او یا کوولانت اړیکې پر بنسټ دا مرکبونه جوړ کړي. د دې مرکبونو بېلگې کېدای شي Zn_3N_2 ، Li_3N ، د ځمکنیو القلیو فلزونو نایټرایډونه او نور وړاندې شي، چې له مرکبونو څخه یې د هایډرولیز په پایله کې امونیا جوړېږي:



د IV ، III او V گروپونو عناصرو نایټرایډونه؛ د بېلگې په ډول: Si_3N_4 ، P_3N_5 زیاتره کوولانسي اړیکې لري.

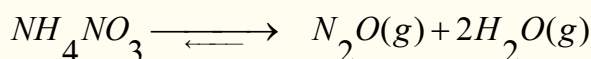
د نایټروجن اکسایډونه

په لاندې جدول کې د نایټروجن د اکسایډونو ځینې خواص او ځانګړتیاوې وړاندې شوي دي:

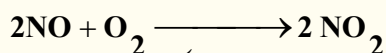
(9 - 10) جدول: د نایټروجن د اکسایډونو فزیکي خواص

N_2O_5	NO_2	N_2O_3	NO	N_2O	د اکسایډ ډول ځانګړتیا
$30^\circ C$	–	-102	-163.6	-98.8	د ویلي کېدو ټکی
$27^\circ C$	–	5Q.4	-151.8	5.-88	د ایشیدو ټکی
+5	+4	+3	+2	1	د N_2 د اکسیدیشن نمبر

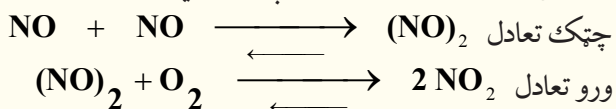
په دې اکسایډونو کې د نایټروجن د اکسیدیشن نمبر له 1+ څخه تر 5+ پورې دي، خو د نایټروجن نور اکسایډونه هم شته چې بسیط فورمول یې NO_3 او فعاله مواد دي، یوازې د سپکتر په واسطه د هغوی شتون ټاکل کېدای شي. د نایټروجن ټول اکسایډونه کېدای شي چې د تودوخې په واسطه د امونیم نایټریت له تجزیې څخه په لاس راوړل شي:



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



د پورتنی تعامل چټکتیا په مستقیم ډول 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 هلایدونو مرکبونه

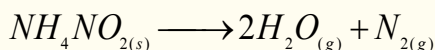
نایټروجن څلور ډوله هلاید مرکبونه جوړوي چې له NF_3 ، N_2F_4 ، N_2F_2 ، NCl_5 څخه عبارت دي. د NF_3 او N_2F_4 مرکبونه د NH_4F د محلول د الکترولیز په پایله کې تر لاسه کېږي چې له خالص هایدرو فلوریک اسید سره شتون ولري. N_2F_4 د NF_3 د برېښنايي تخریب په وخت کې چې د سیمابو پراسونه

شتون ولري، لاس ته راځي.

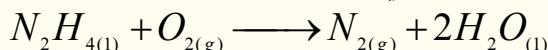
نایټروجن ترای فلوراید یو با ثباته ګاز دی چې امونیا ته ورته جوړښت لري.

د نایټروجن لاسته راوړنه

نایټروجن له مایع هوا څخه د پرله پسې تقطیر د عملیې په واسطه لاسته راوړل کېږي، داسې چې هوا مایع کوي. نایټروجن په $196^{\circ}C$ - او اکسیجن $183^{\circ}C$ - په ایشیدو راځي. په لابراتوار کې نایټروجن له امونیم نایټرایټ څخه لاسته راوړل کېږي:



د هایدرازین او د اکسیجن له تعامل څخه هم نایټروجن لاسته راوړي:

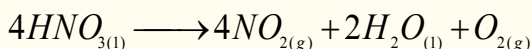


د نایټروجن کارول

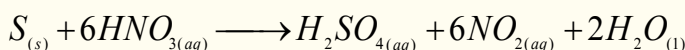
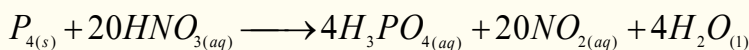
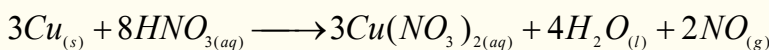
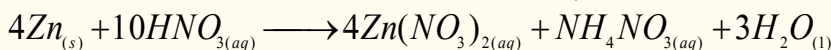
نایټروجن د بېلابېلو کیمیايي سرو او چاودیدونکو موادو (ډینامېټ او TNT) په جوړولو کې کارول کېږي، د هغو موادو په ترکیب کې چې د انسانانو په وجود کې انرژي تولیدوي، بنسټیزه برخه لري. همدارنګه د هستوي تیزابونو DNA او RNA (چې د ارثي خواصو د لیږلو او په حجرو کې د پروټین د جوړولو دنده لري) په ترکیب کې، پروټینونو او ویتامینونو کې پیدا کېږي.

د ښوري تیزاب یا نایټریک اسید

د نایټریک اسید فورمول HNO_3 دی او یو غیر عضوي مهم تیزاب دی، چې د 68% په غلظت جوړیدلای شي، کتلوي کثافت یې 1.42 g/cm^3 دی، نایټریک اسید مایع حالت لري، له لاندې معادلې سره سم تجزیه کېږي:



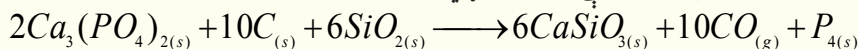
نایټریک اسید غښتلی اکسدايز کونکی خاصیت لري، له هایدروجن څخه وړاندې او له هایدروجن څخه وروسته فلزونه (د فلزونو د ولټاژ سلسله) او ځینې غیر فلزونه اکسدايز کوي:



10 - 4 - 2 : فاسفورس (Phosphorus)

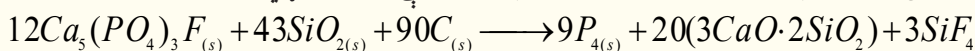
فاسفورس هم په VA گروپ کې ځای لري چې په نړۍ کې د کاني منګونو په بڼه؛ لکه: کلسیم فاسفیټ $(Ca_3(PO_4)_2)$ او فلوراپایټ $(Ca_5(PO_4)_3F)$ موندل کېږي. عنصری فاسفورس له کلسیم فاسفیټ څخه

د شگې (SiO_2) او کوک (سکارو) په شتون کې لاسته راوړي:

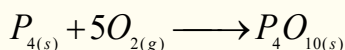


فاسفورس درې الوتروپې لري چې له سپینو، سرو او تورو الوتروپې څخه عبارت ده، سپین فاسفورس (P_4) ډېر فعال دی، په هوا کې سوځي، څرنګه چې په اوبو کې نه حل کېږي، نو له دې کبله په اوبو کې ساتل کېږي، تور فاسفورس له سپین او سره فاسفورس څخه په لوړ فشار کې لاسته راځي.

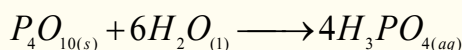
سپین فاسفورس له فلورو اپايت څخه د سکرو او شګو په شتون کې لاسته راوړي:



فاسفورس په هوا کې سوځي چې ترڅو P_4O_{10} جوړ شي:



بيا هغه له اوبو سره يو ځای کوي فاسفوریک اسيد (اورتو فاسفوریک اسيد) جوړوي:



فاسفورس د نباتاتو د ودې لپاره اړين عنصر دی، نو کيميايي سرې د فاسفيتونو مرکبونو له ډلې څخه دي؛ سربيره پر دې فاسفورس د دارو او پاک کونکو موادو په جوړولو کې کارول کېږي.

10 - 5 : IVA گروپ عنصرونه

په دې گروپ کې کاربن (C)، سليکان (Si)، جرمينم (Ge) قلعي (Sn) اوسرب (Pb) عنصرونه شامل دي. کاربن او سليکان غير فلزونه دي، د کاربن مرکبونه د شل ميليونو څخه ډېر دي، کاربن او سليکان هم صنعتي اهميت لري، جرمينم شبه فلز دی، د هغه کاني ډېرې لږې موندل کېږي، قلعي او سرب هغه فلزونه دي چې په مرکبونو کې د $+2$ او $+4$ اکسیديشن نمبرونه ځانته غوره کوي، د دې گروپ د عنصرانو له باندیني الکتروني قشر له جوړښت ns^2np^2 څخه عبارت دی.

په لاندې جدول کې د IVA گروپ د عنصرانو يو شمېر ځانګړتياوې ليکل شوي دي:

10 - 10 جدول د IVA اصلي گروپ د عنصرانو ځانګړتياوې

عنصرونه	$6C$	$14Si$	$32Ge$	$50Sn$	$82Pb$
فيزيکي ځانګړتياوې					
اتومي کتله	12	28.086	72.59	118.69	207.19
الکتروني جوړښت	$2S^22P^2$	$Ne\ 3S^23P^2$	$4S^24P^2$	$5S^25P^2$	$6S^26P^2$
اتومي شعاع په nm	—	0.134	0.139	0.158	0.175
دايشيدو درجه په $^{\circ}C$	830	2680	2830	2270	17.25
دوبلي کېدو درجه په $^{\circ}C$	3727.8	1410	927.4	231.9	327.9
کثافت g/cm^3	2.26	1.33	5.32	7.30	7.30

د دې گروپ د نماينده په توګه کاربن مطالعه کوو:

کاربن (Corbon)

کاربن $1S^2 2S^2 2P^2$ الکتروني جوړښت لري، د هغه د مرکبونو شمېر زیات او ډېر اهمیت لري چې د عضوي کیمیا یوه مهمه برخه یې جوړه کړې ده. په مرکبونو کې د کاربن اتوم د تحریک په حالت کې دی او $1S^2 2S^1 2P^3$ الکتروني جوړښت لري، خو په ځینو غیر عضوي مرکبونو کې د C^{-4} په بڼه هم لیدل کېږي؛ د بېلګې په ډول: Be_2C ، $Al_4C_3^{+3}$ او نور، کاربن د 4- تر 4+ پورې اکسیدیشن نمبرونه په مرکبونو کې لري. د هغه ځانګړتیاوې دا دي چې اتومونه یې په خپل منځ کې هم اړیکې تړلي 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 جوړه کړې ده، په عمومي توګه د کاربن اتومونو کوولانسي اړیکې جوړې کړې دي چې ډېر زیات اوږده زنځیرونه، لویې او وړې کړۍ یې جوړې کړې دي. په دې زنځیرونو او کړیو کې د کاربن د اتومونو ترمنځ یوه ګونې، دوه ګونې او یا درې ګونې اړیکې لیدل کېږي؛ حتا 1.5 اړیکه هم لیدل شوی ده چې هغه کېدای 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 دریو عناصرو د اړیکو انرژي د زنځیر د جوړیدو لپاره $X-X-X$ - په لاندې سلسلې کې لیدل کېږي:

$$\sum (C-C) = 360 \text{ kJ/mol}$$

$$\sum (Si-Si) = 176 \text{ kJ/mol}$$

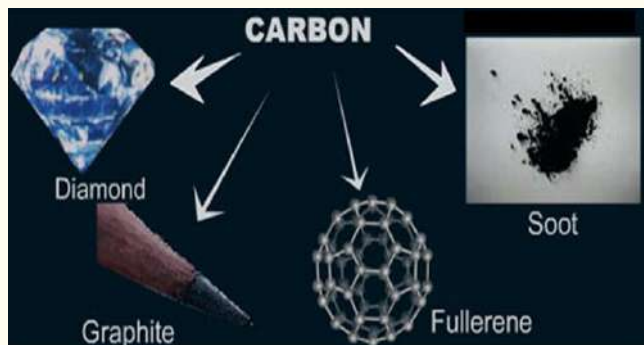
$$\sum (S-S) = 213 \text{ kJ/mol}$$

د کاربن دوه الوتروپي ډېر ارزښت لري چې له ګرافیت او الماس څخه عبارت دي، ګرافیت د تودوخې او تر ډېر فشار لاندې په لږ وخت کې په مصنوعي الماس تبدیلېږي.

(په خپل سر پروسه) (ګرافیت) $C \longrightarrow$ (الماس)

(د ډېر فشار لاندې) الماس C → (ګرافیت)

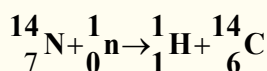
د کاربن د الوتروپي نوې بڼه په 1985 کال کې د انګرېزانو څېړونکو له ډلې په واسطه د هنري کروټو



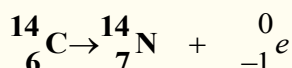
شکل د کاربن الوتروپي ګانې

د لارښوونې تر لاندې په پخوانیو با ارزښته ډبرو کې کشف شوې ده، په هغې کې د کاربن 60 اتومونو یو له بل سره یوځای د C_{60} مالیکول پې جوړ کړی ده چې د فوټ بال اویا د ساکر توپ بڼه لري او د فولیرنس په نوم یاد شوی دی. د فولیرنس د کشف له امله ددې ګروپ پوهانو د نوبل جایزه په 1996م کال کې واخېستله.

د طبیعي کاربن ایزوټوپونه $^{12}_6C$ او $^{13}_6C$ دي چې په نړۍ کې د هغه دخپریدو سلنه په وار سره 98.89% او 0.11% ده، خو په طبیعت کې $^{14}_6C$ ایزوټوپ هم شتون لري چې د اتموسفیر په لوړو طبقو کې د لاندې هستوي تعامل په پایله کې جوړېږي:

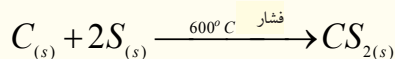
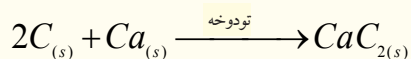
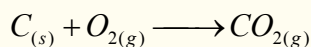


د $^{14}_6C$ د عمر د اوږدوالي نیمایي یې 5730 کاله دی او د β وړانګو په خپرولو په نایتروجن تبدیلېږي:



د ژوندیو موجوداتو په مرکبونو کې د $^{14}_6C$ او $^{12}_6C$ ایزوټوپونه د تعادل په حالت کې دي او د هغوی د تعادل نسبت $\frac{^{14}_6C}{^{12}_6C} = 10^{-12}$ ثابت دی، خو که چېرې ژوندي موجودات یعنې نباتات او حیوانات له نړۍ سره اړیکه پرې کړي، د پورتنی تعادل نسبت ګډوډېږي، د $^{14}_6C$ تجزیه او کمښت منځ ته راځي، حیوانات او نباتات له مرګ سره مخامخ کېږي او د هغه کچه له منځه ځي، د کاربن د دې ځانګړتیا په کارولو سره د لرګیو توکو یا انسانانو د جسدونو او یا ژویو د نیمایي عمر د اوږدوالي د ټاکلو لپاره چې له 15 څخه تر اعظمي حد 30 زره کاله مخکې تر اوسه ژوند کړی وي، په 10% دقت سره ګټه واخېستل شي.

د کاربن مرکبونه د کاربن له بېلابېلو اکسیدیشن نمبرونو سره په نړۍ کې شتون لري؛ خو کاربن په خالص او عصري بڼه هم موندل کېږي، نوڅکه په لابراتوار کې د هغه لاسته راوړنې ته اړتیا نه لیدل کېږي. کاربن له فلزونو او غیر فلزونو سره تعامل کوي او هم فلزونه د هغو له کاني ډبرو څخه د ارجاعي عمليي په واسطه ارجاع او جلاکوي.

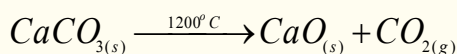
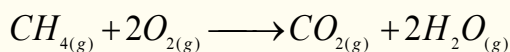


کاربن مونو اکساید (CO)

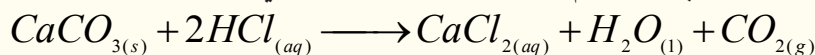
کاربن مونو اکساید یو بې رنگه، بې بویه، بې خونده او ډېر زهري گاز دی، د موټرونو د انجنونو، کباب پخولو منقلونو کې، د سکرو تازه کول، په بخاریو کې د سکرو د نا مکمل سوځیدلو په پایله کې تولیدېږي، د وینې له هیمو گلوبین سره د کاربوکسي هیمو گلوبین ترکیب جوړوي او د وینې په واسطه بدن ته د اکسیجن د انتقال مخنیوی کوي، نو ځکه د خپه کېدو او مرګ لامل ګرځي:

کاربن ډای اکساید (CO₂)

کاربن ډای اکساید بې رنگه، بې بویه او بې خونده گاز دی، په هوا کې 0.04% شتون لري، د عضوي مواد د سوځیدو او د چوڼي د جوړولو په جریان کې تولیدېږي:

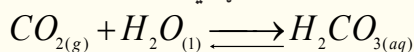


په کاربونیټونو باندې د تیزابونو د اغیزې له امله هم کاربن ډای اکساید لاسته راځي:

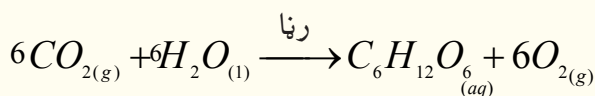


جامدشوی کاربن ډای اکساید د وچ یخ (DryIce) په نوم یا ډبري. په اوبو کې په ښه ډول حل کېږي او دې محلول ته د اوبو سوډا ویل کېږي.

کاربن ډای اکساید تیزابي خاصیت لري، له اوبو سره تعامل کوي کاربونیټک اسید جوړوي:



کاربن ډای اکساید له اوبو سره د فوتو سنتیز په عملیه کې ګلوکوز جوړوي:



د لسم څپرکي لنډيز

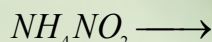
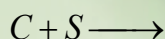
- غیر فلزونه هغه عناصر دي چې د هغو د P باندنۍ انرژيکي اوریټالونه د الکترونونو په واسطه د کېدو په حالت کې دي او د الکترونونو په اخیستلو خپله باندنۍ انرژيکي سويه په اتو الکترونونو پوره کوي.
- د اووم اصلي گروپ عناصر د هلوچنونو (Halogens) په نوم هم یادېږي. هلوچن (د مالګې جوړونکي) په معنا دی چې د خوړو مالګه (Tablesalt) د هغوی د بېلګو یوه ده او له I, Br, Cl, F او At عناصر څخه عبارت دي.
- د شپږم اصلي گروپ عناصر دکانی ډبرو د جوړونکو عناصرو (Chalcogens) په نوم یا دېږي. چې له Te, Se, S, O او Po څخه عبارت دي.
- اوزون په 1787 کال کې د وان موسم ($VanMasum$) په واسطه کشف شو چې د ځمکې له سطحې څخه $100\text{Km} - 50\text{Km}$ لوړ او په $15 - 24\text{km}$ پیر والي شتون لري چې د لمر ماورای بنفش وړانګو په مقابل کې یې یوه طبقه جوړه کړې ده.
- د پنځم گروپ ټول عناصر له هایډروجن سره تعامل کوي، مرکبونه 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 الوتروپي ډېرې با ارزښته دي چې له گرافیت او الماس څخه عبارت دي. گرافیت د تودوخې او ډېر فشار لاندې په لږ وخت کې په الماس تبدیلېږي.

د لسم څپرکي پوښتنې څلور ځوابه پوښتنې

- 1 - د --- گروپ د عنصر د باندنۍ الکتروني قشر جوړښت ns^2np^3 دی.
- الف - څلورم، ب - شپږم، ج - اووم، د - پنځم.
- 2 - الماس د --- له الوتروپيو څخه دی .
- الف - فاسفورس، ب - المونیم، ج - کاربن، د - اوسپنه.
- 3 - سپین فاسفورس په لنډه هوا کې ----- کېږي .
- الف - متراکم ، ب - چوي ، ج - گاز ، د - مایع
- 4 - په H_2SO_3 کې د سلفر د اکسیدیشن نمبر ----- دي
- الف: 5 ، ب : 4 - ، ج : 4 + ، د : 6 + .
- 5 - د فوسيجن فورمول ----- دي .
- الف - $COCl_{2(g)}$ ، ب - $CO_{(g)}$ ، ج - $Cl_{2(g)}$ + د- هیڅ یو
- 6 - $H_2O \cdot nSO_3$ د ----- په نوم یادېږي .
- الف - اولیوم ، 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 - سیانایدونه قوي --- مواد دي .
 الف - سمی ، ب - زهري ، ج - الف اوب ، د - هېڅ یو .
 9 - هلوجن دا لاندې معنا لري .
 الف - مالګه جوړونکي ، ب - مالګه ، ج - غیر مالګه جوړونکي ، د - د کانې تېرو تولیدونکي .
 10 - $H_2O \cdot nSO_3$ تعامل محصول ---- مرکب دی .
 الف - H_3PO_3 ، ب - H_3PO_4 ، ج - P_4 د - هېڅ یو .
 11 - $CO_{(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow$ تعامل محصول عبارت دی له :
 الف - $CaO_{(s)} + CO_{2(g)} + H_{2(g)}$ ب - $CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$ ج - $Ca(HCO_3)_{2(aq)}$ د - هېڅ یو
 12 - CaC_2 د ---- په نوم یا دېري .
 الف - کلسیم ډای کارباید ، ب - کاربایدونه ، ج - کلسیم کارباید ، د - الف او ب سم دي .

تشریحي پوښتنې



1 - لاندې معادلې بشپړې کړئ .

2. د غیر فلزونو د خاصو ځانګړتیاو په اړه معلومات وړاندې کړئ ؟
 3. المونیم په لنډ ډول معرفي او د هغولاسته راوړنه د یوې معادلې په واسطه ولیکئ ؟
 4. د $xe4f^{14}5d^{10}6s^26p^5$ الکتروني جوړښت په بشپړ ډول ولیکئ ؟
 5. د هایدروکلوریک اسید خواص د یوې معادلې په واسطه روښانه کړئ ؟
 6. د شپږم گروپ د عناصرو استثنایي خاصیت له دلیلونو سره په بشپړه توګه بیان کړئ او د دې گروپ نماینده اکسیجن معرفي کړئ ؟
 7. د اوزون مالیکولي جوړښت ولیکئ او د هغه د اړیکو په اړه څېړنه وکړئ ؟
 8. د پنځم گروپ د عناصرو ځانګړتیاوې په لنډ ډول روښانه کړئ ؟
 9. نایتروجن د کتلسټ، تودوخې او ډېر فشار لاندې له هایدروجن سره کوم مرکب جوړوي ؟ د هغه کیمیايي معادله له شرایطو په نظر کې نیولو سره ولیکئ ؟
 10. د کاربن د الوتروپو د ځانګړتیاو په اړه لنډ معلومات ورکړئ .

یوولسم خپرکي

د شبه فلزونو عناصر

په لسم ټولگي کې مو د کیمیايي عناصرو د ځانگړتیاوو په اړه معلومات تر لاسه کړي دي او پوه شوی چې عناصر دوه ډوله فلزونه او غیر فلزونه دي. د دې کتاب په نهم خپرکي کې فلزونه او په لسم خپرکي کې غیر فلزونه روښانه شوي دي. آیا داسې عناصر به هم شتون ولري چې د دواړو خواص (د فلزونو او د غیر فلزونو خاصیت) ولری؟ که چېرې شتون لري؛ نو کوم دي؟ د کومو ځانگړتیاوو لرونکي دي؟ څرنگه کېدای شي چې دا عناصر وپېژنئ؟ دا عناصرونه د مندلیف جدول په کومې برخې کې ځای لري؟ په ټاکلې ډول دا عناصرونه کوم دي؟ او د کومو ځانگړتیاوو لرونکي دي؟ په دې خپرکي کې د شبه فلزونو په اړه معلومات وړاندې کېږي، چې ددې خپرکي د لیکل شوو مطلبونو په مطالعه به پورتنیو پوښتنو ته سم ځوابونه ورکړئ.

11-1: د شبه فلزونو د عناصرو جوړښت او خواص يې

د کیمیاوي عناصرو ځینې د هغوی د ځانګړې الکتروني جوړښت پربنسټ له شرایطو په پام کې نیولو سره دوه ګوني (Amphotric) خاصیت لري؛ داسې چې په ځینو حالتونو کې فلزي خواص او په ځینو نورو حالتونو کې غیر فلزي خواص له ځان څخه ښيي. هغه عناصر چې د امفوتریک خواص لري، د پریودیک جدول په منځنۍ برخې کې ځای او د متحول اکسیدیشن نمبر لرونکي دي. که چېرې یې په مرکبونو کې د مثبت لوړ اکسیدیشن نمبر ځانته غوره کړی وي، نو په رښتیا سره غیر فلزي خاصیت یې له ځانه ښودلی دی او ارجاع کوونکی دي؛ د بېلګې په ډول: د کرومیم عنصر د شبه فلزونو د عناصرو له ډولو څخه دی، که چېرې دا عنصر په مرکبونو کې د $+6$ اکسیدیشن نمبر لرونکی وي، غیر فلزي خواص له ځان څخه ښکاره کوي، نو کله چې له مرکبونو کې د $+3$ اکسیدیشن نمبر لري، له ځانه فلزي خاصیت رښيي، له قوي القلیو سره ارجاعي او د قوي تیزابونو سره د اکسیدې کوونکي خاصیت له ځانه ښکاره کوي.

د شبه فلزونو عناصر میل لري چې له نورو عناصرو سره کوولانسي مرکبونه جوړ کړي او کټیونونه (Me^{n+}) جوړولی نه شي.

فعالیت



منګان (Mn) په مرکبونو کې $+7$, $+6$, $+4$ او $+2$ د اکسیدیشن نمبرونه ځان ته غوره کولای شي، په کومو اکسیدیشن نمبرونو کې غیر فلزي خاصیت او په کومو اکسیدیشن نمبرونو کې د شبه فلزي خاصیت او د اکسیدیشن کوم نمبر په درلودلو سره ځان څخه فلزي خاصیت ښکاره کوي؟

د پورتنیو مطالبو د روښانه کولو لپاره یو جدول ترتیب او په هغه کې د مرکبونو بېلګې ولیکئ.

بورون او سلیکان هم د شبه فلزي عناصرو له ډلې څخه دي، په دې څپرکي کې د دوی خواص، جوړښت او د نورو ځانګړتیاو په اړه به هم معلومات وړاندې شي.

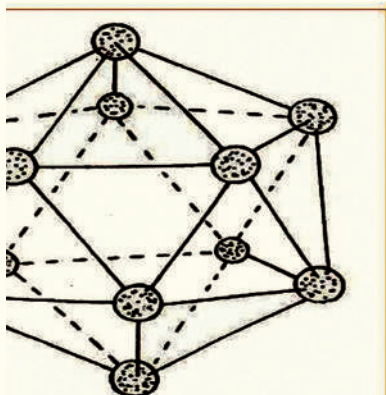
11-2: د بورون عنصر

د (III) اصلي ګروپ د عناصرو د ولانسي قشر د الکتروني جوړښت $ns^2 np^1$ او بورون ددې ګروپ لومړنی عنصر دی چې د شبه فلزي عناصرو د خواصو لرونکی دی، د هغو الکتروني جوړښت ($5B 1s^2 2s^2 2p^1$) دی. لاندی جدول د دې عناصرو ځینې ځانګړتیاوې رښيي

(11-1) جدول د بورون د عنصر ځینې ځانګړتیاوې

دایونیزیشن انرژي			ایوني شعاع ppm	اتومي شعاع ppm	ایښیدل	ولې کېدل	ځانګړتیاوې
دریمې KJ/mol	دویمې KJ/mol	لومړۍ KJ/mol					عنصر
3657	2422	801	-	80	2550	2300	بورون

د بورون اکسایدونه او هایدروکسایدونه تیزابي خاصیت لرونکي دي او له هایدروجن سره دوه عصري بېلابېل مرکبونه جوړوي. د ځمکې د قشر % 3.10^{-4} برخه یې جوړه کړې ده، د بورون کاني تیرې عبارت له: بوراتونه؛ لکه: گرانیت $Na_2B_4 \cdot 4H_2O$ بورکس $(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O)$ ، کولمانیت $(Ca_2B_6O_{11} \cdot SH_2O)$ اووالکسیت $(Ca NaB_5O_9 \cdot 4H_2O)$ دي. خالص متبلور بورون د هایدروجن په واسطه د BBR_3 مرکب له ارجاع څخه په لوړې تودوخه کې ($1500C^\circ$) تنگستن فلز د مزو له پاسه لاسته راوړي.



(1-11) شکل د بورون د الوتروپي بلوري جوړښت چې د 12

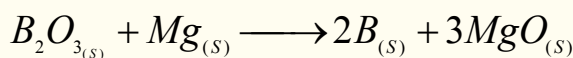
اتومي انگیزو پر بنسټ جوړشوی دی

هغه بلورونه چې د تنگستن د سطحې له پاسه جوړېږي. تور رنگ او فلزي ځلا لري. د بورون د بلورونو درې ډوله الوتروپي جوړښتونه پېژندل شوي دي، خود هغه یوه بله الوتروپي هم کشف شوي ده چې دهغې له بلورونو څخه په هریو کی 12 اتومه بورون شته او په شلو مخو کې (درې بعدی شکلونه هریو د متساوي الاضلاع مثلث له شلو مخونو سره تنظیم شوي دي، لاندې شکل وگورئ:

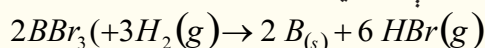
1-2-11: د بورون مرکبونه.

بورون په لوړه تودوخه کې ($2000^\circ C$ په شاوخواکې) په ډېرو فلزونو باندې اغېزه اچوي او بورونایدونه جوړوي، دا مواد ډېر کلک او باثباته دي، د فلزونو د برونايدونو ځینې کرستلي جوړښتونو کې د بورون اتومونه د شبکو په دننه کې ځای نیسي؛ مگنیزیم بوروناید $(MgBr_2)$ د نورو بورونایدونو پر خلاف هایدرولیز کېږي او د هایدرایدونو بېلابېل مرکبونه جوړوي. د بورون دکان ډېرې د بورکس $Borax$ او کرنالیت $(Kernalite)$ $(Na_2B_4 \cdot XH_2O)$ په نوم یا ډیرې، چې په دوی کې X کېدای شي 10 اویا 7 قیمت ولري. دا ډېرې په اور غورځوونکو ځایونو کې موندل کېږي.

د بورون لاسته راوړنه داسې ده چې د دې عنصر کاني ډېرې د تیزابونو په مرسته د بورون په اکساید بدلوي او وروسته بیا بورون اکساید د مگنیزیم په واسطه ارجاع کوي:



د بورون د لاسته راوړلو بله لاره داسې ده چې د هغه هلوځن لرونکي مرکبونه له هایدروجن سره د تودو او مقاومت لرونکو مزو؛ لکه د تنگستن مزو څخه په لوړه تودوخه کې تیروي:



بورون خو ډوله الوتروپي لري چې ځینې الوتروپي یې د ایرو په شان رنگ او جامد حالت لري او د ویلې کېدو ټکي یې لوړ دی، د بورون ځینې الوتروپي تیاره قهوه یې رنگ لري چې د هغوی بلوري شبکې له دولس اتومو څخه جوړې شوي دي.

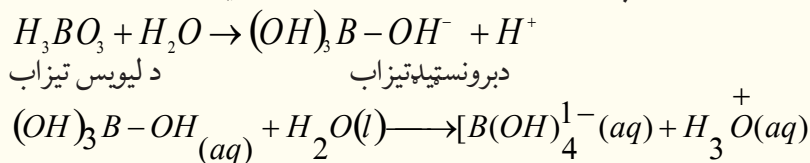
د پلاستیکو په موادو کې د بورون مزي ځای پر ځای کوي، چې د هغوی مقاومت له فولادو څخه لوړېږي او له

المونیم خخه خو ځلې سپک دی چې ورڅخه الوتکو او سفینو د بادپیو په جوړولو کې کار اخیستل کېږي.

11-2-1 د بورون د عنصر اکسایدونه

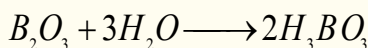
څرنګه چې بورون شبه فلز دی، د هغه اکسایدونه تیزابي ځانګړتیا لري، له بورون خخه وروسته المونیم هم د بورون په ګروپ کې شتون لري چې د هغه اکسایدونه دوه ګونې خاصیت لري. د المونیم اکسایدونه له خاص اهمیت څخه برخمن دي، ځکه له هغوی څخه خالص المونیم لاسته راوړل کېږي.

بوریک تیزاب (H_3BO_3) کیدای شي چې د بورکس د تیرو دحل کېدلو له امله د ګوګو په تیزاب کې لاسته راوړل شي. بوریک تیزاب سپین جامد بلوري مرکب دی چې په $171^\circ C$ تودوخه کې ویلې کېږي. د بوریک تیزاب $B(OH)_3$ مالیکول د اوبو د مالیکول د ازادو جوړه الکترونونو په اخیستلو سره د لیویس د تیزابو په بڼه عمل کوي او کامپلکس مرکبونه جوړوي چې د برونستید د تیزابونو خاصیت لرونکي دي.



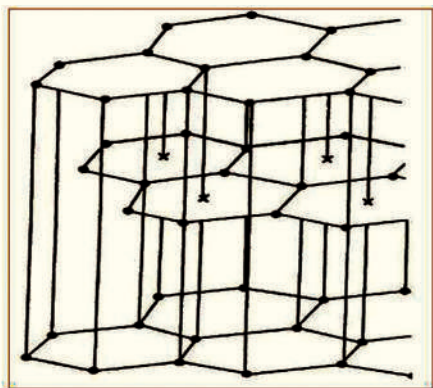
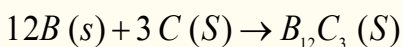
د بوریک تیزاب په لرګینو موادو کې؛ لکه: په کاغذ کې د اور د پرمختګ خنډ ګرځي. د اور د سوځیدلو د خطر د کمښت لپاره د بوریک تیزاب 5% د کاغذ په خمیره او یا د کورونو د تودوخې په عایق موادو کې کار ول کېږي.

د غیرفلزونو اکسایدونه د اوبو نه لرونکي تیزابونو په نوم (*Anhydride acide*) یادېږي. که چېرې د غیر فلزونو اکسایدونه هایدریشن شي، د هغوی اړونده تیزابونه لاسته راځي:



11-2-1: د بورون د عنصر مهم مرکبونه

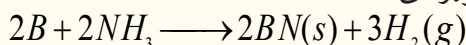
1 - بورکاربايد: که چېرې د بورون عنصر ته په لوړه تودوخه کې له کاربن عنصر سره تعامل ورکړل شي، بورون کاربايد ($B_{12}C_3$) لاسته راځي:



(11-2) شکل د BN (Borazon) فضايي جوړښت

د بورون کاربايد فضايي جوړښت د B_{12} فضايي جوړښت ته ورته دی چې په دې جوړښت کې د کاربن اتومونه د B اتومونو ترمنځ تشه فضايولي ده.

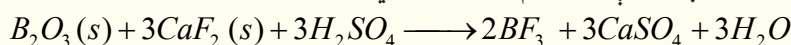
که چېرې د بورون عنصر ته له امونیا سره یو ځای تودوخه ورکړل شي، د بورون نایترید مرکب (BN) لاسته راځي چې سپین رنګه پوډر دی:



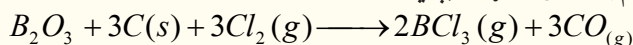
د بورون نایترید (BN) د مرکب فضايي جوړښت ګرافیت ته ورته دی او شپږ مخونه لري چې د بورون د دوو اتومونو په

منځ کې د نایټروجن یو اټوم ځای لري. د گرافیت په خلاف BN سپین رنګ لري او د برېښنا عایق دی. (2-11) شکل د BN فضايي جوړښت رانښيي. بورون نایټرید د ډېر فشار په واسطه الماس ته ورته په بلورونو بدلون مومي چې د (Borazon) په نوم یادېږي.

2 - د بورون د عنصر هایدرونه: د بورون هایدرونه د بورون او هلوچونو د نیغ پرنیغ سنتیز تعامل په پایله کې لاس ته راځي، داسې چې د بورون عنصر ته له هلوچونو سره په لوړه تودوخه کې تعامل ورکوي، په پایله کې د هغو هایدرونه حاصلېږي. د بورون ډېر مهم هاید BF_3 دی، چې د کتلیست په توګه له هغه څخه ګټه اخیستل کېږي، دا مرکب له لاندې معادلې سره سم په لاس راځي:



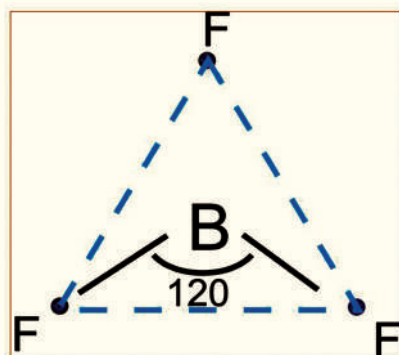
بورون ترای کلوراید د لاندې معادلې سره سم په لاس راوړل کېږي:



د بورون د هایدرونو مالیکولونه مثلي بنه لري چې په هغوی کې د 2P تش اوربیتالونه د مالیکول پر سطح باندې عمود دي، دغو تشو اوربیتالونو د لیویس د تیزابونو خاصیت ډېر مرکبونو ته ورکړی دی.

د بورون فلوراید جوړښت

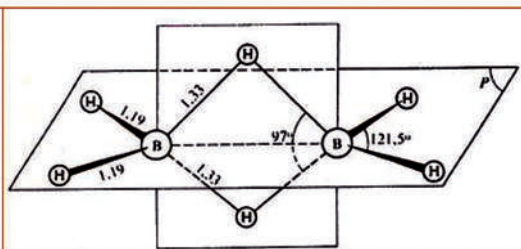
BF_3 مالیکول د نژدې شوي سطح جوړښت لرونکی دی، داسې چې د فلورین اټومونه د $1.29A^\circ$ په مساوي واټن د یو متساوي الاضلاع مثلث په رأس کې ځای لري او د بورون اټوم د هغه په مرکز کې د 120° زاویې په درلودلو سره د فلورین له درې وارو اټومونو سره دي. په (3 - 11) شکل کې د فلورین د اټومونو څرنګوالی د بورون له اټوم سره په BF_3 مالیکول کې رانښيي:



(3 - 11) شکل د BF_3 په مالیکول کې د فلورین د اټومونو څرنګوالی

همدا سطح جوړښت د (III) اصلي ګروپ عناصرو (Ti, In, Ga, Al) په نورو مرکبونو کې هم لیدل کېږي او هم اکسیجن لرونکو مرکبونو په مالیکول کې؛ د بېلګې په ډول: $(BO_3^{3-}, CO_3^{2-}, NO_3^-, SO_3)$ لیدل کېږي.

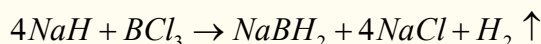
د BF_3, BCl_3, BH_3 مرکبونه په ګازي حالت د ډایمر ($Dimer$) په بڼه او ځینې د B_2F_6, B_2Cl_6, B_2H_6 په بڼه لیدل کېږي. د هایدروجن یا کلورین او یا فلورین د اټومونو کواردینیشن د بورون د اټوم په شاوخوا غیر منظم څلور وجه دی. (3 - 11) شکل د BF_3 او (4 - 11) شکل د B_2H_6 مالیکول جوړښت رانښيي.



4.11 شکل د B_2H_6 مالیکولي جوړښت په ګازي حالت کې

د بورون د عنصر هایدرایدونه

د دایمیر $(BH_3)_2$ د مرکب یعنی له B_2H_6 څخه سربیره، $B_{10}H_{12}$ مرکب چې د دیکا بورون هایدراید په نوم یادېږي، هم شتون لري. دا مرکب د آیون په شکل هم موندل کېږي، چې د BH_2^- څخه عبارت دی او د $NaBH_2$ په شکل هم شته دی، دا جامد بلوري مرکب سپین رنګ لري چې د NaH او BCl_3 له تعامل څخه لاسته راځي:



فعالیت



د لاندې تعاملونو کیمیاوي معادلې ولیکئ.

الف - B_2O_3 له Mg سره د تودوخې په شتون کې. ب - BBr_3 له H_2 سره د تودوخې په شتون کې. ج - B او N_2 تعامل د تودوخې په شتون کې، د - B او Mg تعامل.

11. 2. 2 د سلیکان عنصر

د سلیکان (*silican*) عنصر، له کاربن (*Carbon*) عنصر سره او د جرمنیم (*Garmaniam*) له فرعي ګروپ عنصرونو قلعي (*Tin*) او سرب *Lead* سره یوځای په څلورم اصلي ګروپ کې ځای لري، چې لاندې جدول د هغوی فزیکي خواص وړاندې کوي:

(11 - 1) جدول د څلورم اصلي ګروپ عناصرو خواص

د عنصر سمبول ځانګړنې	14Si	32Ge	50Sn	82Pb
اتومي نمبر	14	32	50	82
اتومي کتله	28.086C°	72.59	118.691	207.19
د الکترون جوړښت	$Ne3s^2 3p^2$	$Ar4S^2 4P^2$	$Kr3d^{10} 5S^2 5P^2$	$Xe4f^{14} 5d^{10} 6S^2 6P^2$
د اکسیدیشن نمبر	+ 4	+ 4	+ 4,2	+ 4,2
د تودوخې درجه	2680C°	3830C°	2270C°	1725C°
د ویلې کېدو درجه	1410C°	1410C°	231.9C°	327.4C°
کثافت	1.33	5.32	7.30	11.4

څرنگه چې مخکې وویل شول، د هر گروپ د لومړي عنصر خواص د هماغه گروپ له نورو عناصرو سره توپیر لري. کاربن چې د IV اصلي گروپ لومړنی عنصر دی، د ده خواص د IV گروپ د نورو عناصرو سره توپیر لري؛ د بېلګې په ډول: د کاربن د دوه اتومونو ترمنځ دوه ګونې اړیکه ($C = C$) شته، په داسې حال کې چې دا ډول اړیکه د Si د اتومونو ترمنځ نه لیدل کېږي. CO_2 یو باثباته ګاز دی چې د تنفس په وخت کې ازاد یږي، په داسې حال کې چې SiO_2 له $O - Si - O$ اړیکې په واسطه جوړ شوی دی او ګانې جامده ماده ده چې د ځمکې قشر یې جوړ کړی دی.

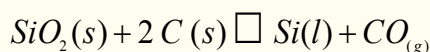
د سلیکان الکتروني جوړښت په عادي او تحریک شوي حالت کې په لاندې ډول دی:

$$_{14}Si 1s^2 2S^2 2p^6 3s^2 3p^2$$

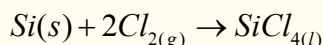
$$_{14}Si^* 1s^2 2S^2 2p^6 3s^1 3p^3$$

د دې عنصر باندنۍ قشر (ولانسي قشر) $3S^2 3P^2$ الکتروني جوړښت لري او د څلورگونو اړیکو څلورو اړه الکترونونه د اړیکو له کبله یوشان ارزښت لري او له نورو اتومونو سره هم ارزښته اړیکې جوړوي، ددې گروپ دوه لومړني عناصر څلور ګونې اړیکې جوړوي، په داسې حال کې چې د دې گروپ نور پاتې عناصر د S د اوربیتال الکترونونه یې د اړیکو د جوړیدو میل نه لري؛ ځکه چې هستې ته نژدې دي. څرنگه چې اتومي نمبر د عین گروپ په عنصرونو کې له پورتنۍ برخې څخه ښکته خواته زیاتېږي، خو د S او P د اوربیتالونو تر منځ د انرژۍ توپیر لیدل کېږي، نو د S الکترونونه د اړیکې د جوړولو ډېر لږ میل له ځانه رانېسي. سلیکان شبه فلز دی چې آبي تیاره شین رنګ لري، دا عنصر په سیارو کې ډېر موندل کېږي او په طبیعت کې تل د اکساید (SiO_2) په بڼه لیدل کېږي، چې یوه کلکه او ماتیدونکې ماده ده. دا اکساید د ایشیدو لوړ ټکی لري، د ښیښې جوړولو په صنعت کې یوه ځانګړې ماده ده. سلیکان د برېښنا نیمګړی تیرونکی دی، معمولې ښیښې (د کرکیوښیښې) له سلیکان د ویلې کولو څخه د اوبو نه لرونکې چوڼې (CaO) او سوډیم کاربونیټ (Na_2CO_3) سره لاسته راځي، د پایرکس ښیښې (د اور ضد) داسې لاسته راوړي چې سلیکان د بورون اکسي ارسنايد له المونيم اکساید او سوډیم اکساید سره یوځای کوي، په پایله کې د پایرکس د ښیښې الیاژ جوړېږي. د پایرکس ښیښه له عادي ښیښو څخه ډېر مقاومت لري.

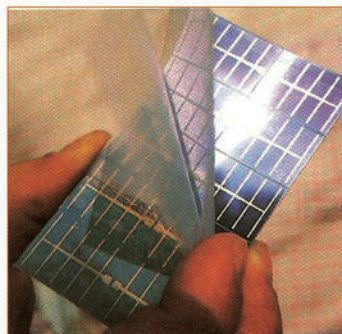
سلیکان په ترکیبي شکل په ځمکې کې ډېر زیات دی او په ډېرو کې د سلیکاتونو په بڼه او د ځمکې پرمخ د SiU_2 په بڼه موندل کېږي. خالص سلیکان د کوارتز او دانه لرونکي کوارتز له ارجاع کولو څخه د کاربن په شتون کې لاس ته راوړي:



د خالص سلیکان (Si) او د کلورین له تعامل څخه سلیکان تتراکلوراید لاسته راځي:



دا لاس ته راغلي محصول له تقطیرو څخه وروسته د هایدروجن په واسطه ارجاع کوي چې خالص سلیکان لاسته راځي. له دې عنصر څخه برېښنايي ترانزیستورونو په جوړولو کې ګټه اخېستل کېږي، همدا رنګه له سلیکان څخه د لمریزو حجرو په جوړولو د لمر د انرژۍ د

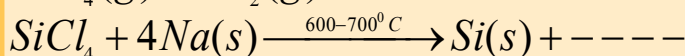
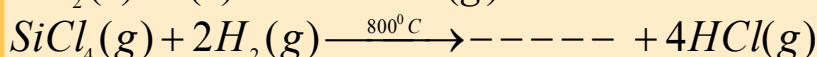
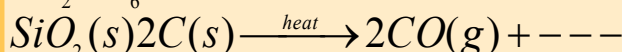
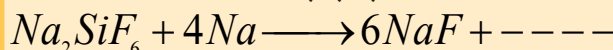


لاسته را وړلو په غرض کار اخېستل کېږي. هغه سليکان چې په دې موخه په کارول کېږي، بايد په هغه کې له 1ppm څخه لږه نا خالصي وي.

فعاليت

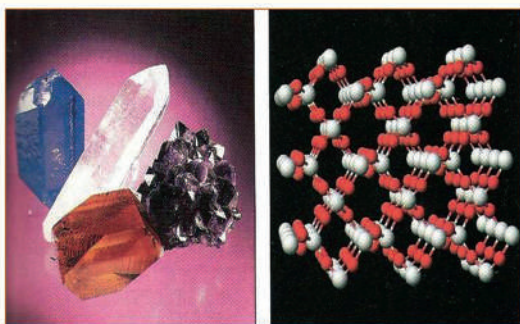


د لاندې تعاملونو له محصولونو څخه یو مجهول دی، هغه پیدا او په اړوند معادلې کې یې ورزبات کړئ:



د سليکان اکساید (SiO_2)

سليکان اکساید (SiO_2) په جامد حالت کې له درې بعدي شبکو سره فوق العاده باثباته دی، د سليکان ډای اکساید په بلوري شبکه کې، سليکان د کاربن د اتومونو حالت ته ورته بڼه چې کاربن یې په الماس کې لري، ځانته غوره کوي، په دې توپیر چې د اکسیجن یو اتوم د سليکان د دوو اتومونو تر منځ ځای لري. د کوارتز بلوري جوړښت د (SiO_2) پیژندل شوی شکل دی، ځکه په لږ توپیر د الماس جوړښت لري:



11 - 6 شکل دکوارتز بلوري جوړښت اود هغه په مالیکولونو کې د سليکان او اکسیجن داتومونو ځای پر ځای کېدل ښيي.

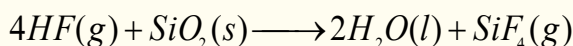
SiO_2 د تودوخې په $1983^\circ C$ کې په بشپړه توګه وېلې کېږي، د سپړدو په وخت کې بلوري شکل لري او د ښېښې په شان امورف (بی شکل) دی. په SiO_2 کې د اکسیجن اوسليکان د اړیکې د

ټینګښت له امله ددې مرکب کیمیاوي فعالیت خورا کم دی چې یوازې هایډروکلوریک اسید او د فلورین ګاز په لوړه تودوخه کې په هغه باندې اغېزه لري، SiO_2 د برېښنا عایق دی، د دغه عنصر د انبساط ضریب ډېر ټیټ دی. د X وړانګې او دماورای بنفش وړانګې له ده څخه په آسانی سره تیرېږي. سليکان ډای اکساید په طبیعت کې په څو بڼو شته چې د اور بلوونکو تیرو (چقماق)، عقیق، وړی، رنګا رنګ عقیقونه، شګې او د کوارتز بڼه لري.

که څه هم سليکان ډای اکساید تیزابي خاصیت لري، خو له دې څخه کوم تیزاب نه دی جوړ شوی، دا اکساید پر مستقیم ډول په اوبو اغېزه نه کوي، خو که چېرې د سليکاتونو د اوبو محلول تیزابي کړل شي، نو د SiO_2 اوبه لرونکی محلول جوړوي.

کیمیاوي خواص

سليکان ډای اکساید په اوبو او یا تیزابونو کې نه حل کېږي. سليکان ډای اکساید له هایډروجن فلوراید سره تعامل کوي او په پایله کې سليکان تترا فلوراید او اوبه تولید وي:

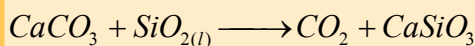
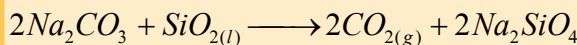


سلیکاتونه کیدای شي چې له SiO_2 سره د فلزي اکسایدونو او د فلزي کاربو نیتونو د تعامل په پایله کې د تودوخې په شتون کې لاسته راوړل شي، ځینې سلیکاتونه؛ لکه: د لومړي اصلي گروپ سلیکاتونه په اوبو کې منحل دي، د سلیکاتونو د جسمونو بېلابېل ډولونه په طبیعت کې شتون لري، چې د هغوی د جوړښت بنسټیزه پایه یې څلورمخې SiO_4^{2-} تشکیل کړې ده. د SiO_4^{2-} ساده آیون په ځینو کانونو کې (د بېلگې په ډول: زیرکون $Zr SiO_4$) شتون لري.

فعالیت

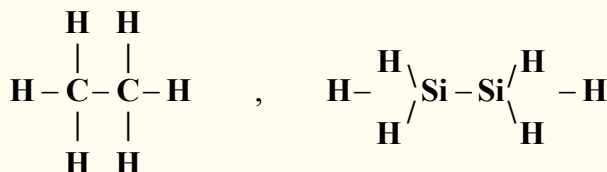


لاندې کیمیاوي معادلې بشپړې او په هغوی کې د سلیکان ډای اکساید کیمیاوي خواص څرگند کړئ.

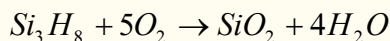


سلیکان هایدرایډ

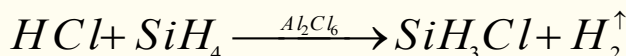
د سلیکان هایدرایډ، د سیلان (*Silane*) په نوم یاد شوی دی چې هایډرو کاربنونو ته ورته دي:



د سیلانونو عمومي فورمول $Si_n H_{2n+2}$ دی چې د مشبوع هایډرو کاربنونو د فورمول ($C_n H_{2n+2}$) ته ورته والی لري؛ خو په دې توپیر چې په مشبوع هایډرو کاربنونو کې n کیدای شي هر قیمت ولري، خو په سیلانونو کې n له شپږو (6) څخه لوړ قیمت اخېستلی نه شي چې ($Si_6 H_{14}$) جوړولای شي، ځکه د $Si-Si$ اړیکه کمزورې ده او لوی مرکبونه نشي جوړولی او هم د سلیکان د اتومونو ترمنځ دوه یا درې ګونې اړیکه شتون نه لري، د هوا په شتون کې سوځيږي:



سیلانونه د چاودنې د تعامل په بڼه له هلوځونو سره تعامل کوي، که چېرې په محیط کې Al_2Cl_6 دکتلتست په توګه شتون ولري، دهغو تعامل له هایډرو کلوريک اسید سره دکتیرول وړ دی چې دکلورومیتان په شان کلور سیلان، تولیدوي:



الکانونه هم کولای شي چې د سیلانونو د هایډروجن اتومونه تعویض او $(CH_3)_3SiH$ مرکبونه اونورتولید کړي. دا ډول مرکبونه په صنعت کې له ځانګړې اهمیت څخه برخمن دي، ځکه د دوی له هایډرولیز څخه لوی مالیکولونه جوړېږي چې د سلیکون په نوم یادېږي؛ د بېلګې په ډول: $(CH_3)_2SiCl_2$ له هایډرولیز څخه اوږده زنځیرونه لاسته راځي:



د یوولسم څپرکي لنډیز

د کیمیايي عناصرو ځینې د هغوی دځانګړې الکتروني جوړښت پریښست د شرایطو په پام کې نیولو سره دوه ګوني (*Amphotric*) خاصیت لري؛ داسې چې په ځینو حالتونو کې فلزي خواص او په ځینو نورو حالتونو کې غیر فلزي خواص ښيي.

* هغه عناصر چې امفوتریک خواص لري، د پرودیک جدول په منځنۍ برخې کې ځای او د متحول اکسیدیشن نمبر لرونکي دي.

* بورون د (III) ګروپ لومړنی عنصر دی چې د شبه فلزي عناصرو خواص لري، د هغه الکتروني جوړښت ($5B\ 1s^2\ 2s^2\ 2P^1$) دی.

* د بورون اکسایدونه او هایدروکسایدونه تیزابي خاصیت لري او له هایدروجن سره دوه عصري بېلابېل مرکبونه جوړوي. دځمکې د قشر $3.10^{-4}\%$ برخه یې جوړه کړې ده، د بورون کاني ډبرې عبارت له: بوراتونه؛ لکه: کرنالیت ($Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$) بورکس ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$)، کولمانیت ($Ca_2B_6O_{11} \cdot SH_2O$) او والکسیت ($Ca\ NaB_5O_9 \cdot 4H_2O$) دي.

* که چېرې د شبه فلزونو او غیر فلزونو اکسایدونه هایدريشن شي د هغوی اړونده تیزابونه لاسته راځي. * د سلیکان (*Silican*) عنصر په څلورم IV اصلي ګروپ کې ځای لري چې د شبه فلزي عناصرو له ډلې څخه دی.

* معمولی ښیښې (د کرکیوښیښې) د سلیکان له ویلې کولو څخه په اوبه نه لرونکې چوڼي (CaO) او له سوډیم کاربونیټ (Na_2CO_3) کې په لاس راځي.

* سلیکان ډای اکساید (SiO_2) په $1983C^\circ$ تودوخه کې ټول ویلې کېږي. د سرېدو په وخت کې بلوري شکل نه لري او د ښیښې په شان امورف دی، په SiO_2 کې د اکسیجن او سلیکان د اړیکې د ټینګښت له امله د هغه کیمیايي فعالیت ډېر لږدی او یوازې هایدروکلوریک اسید او د فلورین ګاز په لوړه تودوخه کې په خفیفه توګه ور باندې اغېزه اچولی شي.

* د سیلانو عمومي فورمول Si_nH_{2n+2} دی، چې د مشبوع هایدروکاربونو د عمومي فورمول (C_nH_{2n+2}) سره ورته والی لري.

* الکانونه هم کولای شي چې د سیلان د هایدروجن اتومونه تعویض کړي او $(CH_3)_2SiH$ مرکبونه او داسې نور مرکبونه تولید کړي.

د یوولسم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

- 1 - شبه فلزي عناصرونه میل لري چې - - - مرکبونه له نورو عناصرو سره جوړ کړي.
الف - ایوني، ب - کولانسي، ج - کواردېشن، د - هېڅ یو
- 2 - د بورون الکتروني جوړښت - - - - دی
الف - $B\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^1$ ، ب - $B\ 1S^2\ 2P^1$ ، ج - $B\ 1S^2\ 2S^2\ 3d$ ، د - ټول
- 3 - له لاندې فورمولونو څخه کوم یو په کرنالیت (*Kernalite*) پورې اړه لري؟

الف - $(CH_3)SiCl_2$ ، ب - $(CH_3)_4SiCl_2$ ، ج - $(Na_2B_4)O_7 \cdot H_2O$ ، د - Si_6H_{14}

4 - د $SiO_2(r) + 2C(s) \rightarrow Si(l) + \dots$ تعامل له محصولونو څخه یو دی

الف - $CO(g)$ ، ب - $CO_2(g)$ ، ج - $SO_2(g)$ ، د - $SO_3(g)$

5 - د لومړي اصلي گروپ عناصرو سلیکاتونه په اوبو کې - - - دي

الف - غیر منحل ، ب - لږ منحل ، ج - منحل ، د - اصلاً کلک او هېڅ نه حل کېږي.

6 - معمولي ښېښې (د کرکيوشېښې) د - - - ویلې کېدو له امله په اوبو نه لرونکي چوڼي (CaO) او له سوډیم کاربونیټ (Na_2CO_3) له حلیدو څخه لاسته راځي.

الف - المونیم اکساید ، ب - سلیکان . ج - اوبه ، د - المونیم هایدروکساید.

7 - د $Si_3H_8 = 3O_2 \rightarrow 3SiO_2$ تعامل یو محصول له څخه عبارت دی.

الف - $4H_2O$ ، ب - $2H_2O$ ، ج - H_2O ، د - H_2O_2

8 - که څه هم سلیکان ډای اکساید تیزابي خاصیت لري، خو له هغه څخه هېڅ نه شي جوړېدلای.

الف - تیزابي ، ب - بېلابېل تیزابونه ، ج - القلي ، د - مالګه

9 - ټول سلیکونونه عایق او د اوبو د تیریدو مانع ګرځي چې - - - فعالیت نه لري

الف - فزیکي ، ب - کیمیاوي ، ج - حیاتي ، د - ټول سم دي.

10 - الکانونه هم کولای شي د سلیکان د هایدروجن اتومونه تعویض کړي او - - - مرکبونه تولید کړي.

الف - $(CH_3)_2SiH$ ، ب - $(CH_3)SiH$ ، ج - $(CH_3)_3Si$ ، د - ټول

تشریحي پوښتنې

1 - د B_2H_6 جوړښت و لیکئ او روښانه پې کړئ

2 - د بوریک اسید ایونایزیشن د معادلې په واسطه روښانه کړئ

3 - د بورون یو مرکب %22.2 بورون او %77.8 فلورین لري، د $280mL$ حجم کتله پې د $1.22g$ ده. د ده مالیکولي فورمول پیدا کړئ.

4 - د بورون له هایدرایدونو څخه یو %81.2 بورون لري، ددې یوه نمونه چې $25mL$ حجم په معیاري شرایطو کې $1.22g$ کتله لري، د هغه مالیکولي فورمول ومومئ.

5 - SiC څه ډول مرکب دي؟

6 - د سلیکان هایدرایدونه روښانه کړئ.

7 - د سلیکان کوم خواص د هغه د شبه فلزونو د خواصو ښودونکي دي؟

- 1- Eksi Bulent Year, Aydin Muhammet, Celik Mecdet. Chemical Reacrins and Compounds. Zambak. Turkey, 2006.
- 2- Patli Ugur Hulusi, Nazli Ayhand and others. Metals. Zambak. Turkey, 2003.
- 3- Raymond chang. Gernerall Chmistry (third edition). McGraw Hill Companies,. U.S.A., 2003.
- 4- Zumdahl Steven S. Chemisrty (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 Chemstry(third Edition). Mir Publishers. Moscow , 1987.
- 7- Bown Theodore L., H. Eugene LeMay,Jr. Chemistry, The Central Ccience(eight edition). Printice-Hall. New Jersrey, 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, Gecile 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 دورهء راهنمای تحصیلی، تهران، 1386 کال.

۱۵- کیمیاى عمومى، مؤلف: پوهندوى دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، د کابل پوهنتون، 1387 کال.

۱۶- د کیمیا اساسات Ramson: ژباړونکې: پوهندوى دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، د کابل پوهنتون، 1387 کال.

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library