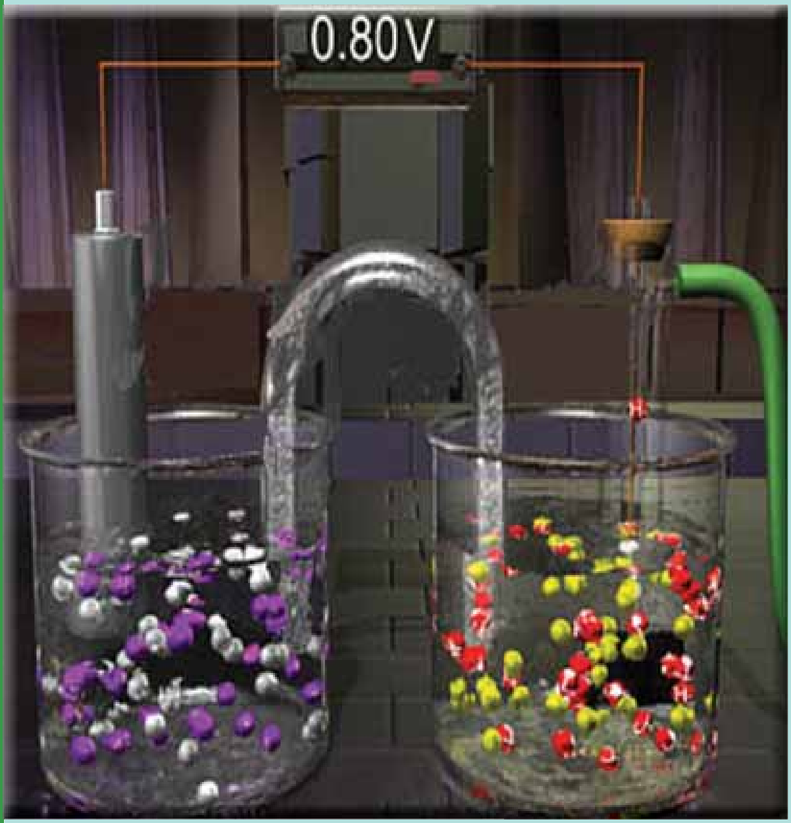
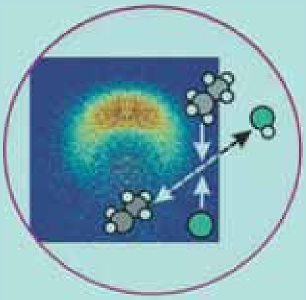
د پوهنې وزارت
د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو د روزنې او د ساینس د مرکز معینیت
د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تالیف لوی ریاست

کیمیا

یوولسم ټولګی



کیمیا- یوولسم ټولګی



ري. پیرودل او پلورل یې په
وني چلن وشي.

Ketabton.com

چاپ کال: ۱۳[illegible]

د پوهنې وزارت

د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو
د روزنې او د ساینس د مرکز معینیت
د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي
کتابونو د تألیف لوی ریاست

کیمیا

یوولسم ټولګی

د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ . ش

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

ليکوالان:

پوهندوی ډيپلوم انجينير عبدالمحمد «عزيز» د کابل پوهنتون استاذ.
مولف عتيق احمد شينواری د کيميا د ډيپارتمنت علمي غړی
پوهنيار محمد انور شريفي د پروان ولايت د لوړو زده کړو د انستيتيوت استاذ.

علمی ايډيټ:

پوهندوی ډيپلوم انجينير عبدالمحمد «عزيز» د کابل پوهنتون استاذ.

د ژبې ايډيټ:

أقا محمد ګړندی د پښتو د ډيپارتمنت علمي غړی.

ديني، سياسي او کلتوري کميټه:

ـ حبيب الله راحل د تعليمي نصاب د پراختيا په رياست کې د پوهنې وزارت سلاکار.
- مؤلف قاری مايل آقا« متقي» د اسلامي زده کړو د ديپارتمنت علمي غړی.

د څارنې کميټه:

ـ دکتور اسدالله محقق د تعليمي نصاب د پراختيا، د ښوونکو د روزنې او د ساينس مرکز معين.
ـ دکتور شېرعلي ظريفي د تعليمي نصاب د پراختيا د پروژې مسؤول.
ـ د سرمؤلف مرستيال عبدالظاهر ګلستاني د تعليمي نصاب د پراختيا او درسي کتابونو د تاليف لوی رئيس.

کمپوز:

ربيع الله او وحيد الله انورزاد

طرح او ډيزاين:

محمد علي (نظري)

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحیم

ملي سرود

دا وطن افغانستـــان دی — دا عزت د هـــر افغان دی
کور د سولې کور د تورې — هر بچی یې قهرمـان دی
دا وطن د ټولو کــور دی — د بلوڅـــــــو د ازبکــو
د پښتـون او هــزاره وو — د ترکمنـــــــو د تاجکــو
ورسره عرب، ګوجــر دي — پاميريان، نـــورستانيـان
براهوي دي، قزلباش دي — هم ايمـــاق، هم پشه يان
دا هيــواد به تل ځليږي — لکـه لمـــر پر شنه آسمان
په سينـه کې د آسيـــا به — لکـه زړه وي جـــاويدان
نوم د حق مو دی رهبــر — وايو الله اکبر وايو الله اکبر

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحيم

د پوهنې د وزير پيغام

ګرانو ښوونکو او زده کوونکو،

ښوونه او روزنه د هر هېواد د پراختيا او پرمختګ بنسټ جوړوي. تعليمي نصاب د ښوونې او روزنې مهم توکی دی چې د معاصر علمي پرمختګ او ټولنې د اړتياوو له مخې رامنځته کيږي. څرګنده ده چې علمي پرمختګ او ټولنيزې اړتياوې تل د بدلون په حال کې وي. له دې امله لازمه ده چې تعليمي نصاب هم علمي او رغنده انکشاف ومومي. البته نه ښايي چې تعليمي نصاب د سياسي بدلونونو او د اشخاصو د نظريو او هيلو تابع شي.

دا کتاب چې نن ستاسو په لاس کې دی، پر همدې ارزښتونو چمتو او ترتيب شوی دی. علمي ګټورې موضوعګانې پکې زياتې شوې دي. د زده کړې په بهير کې د زده کوونکو فعال ساتل د تدريسي پلان برخه ګرځيدلې ده.

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

پر دې ټکي پوره باور لرم چې زموږ ګران ښوونکي د تعليمي نصاب په رغنده پلي کولو کې خپل مسؤوليت په ريښتوني توګه سرته رسوي.

د پوهنې وزارت تل زيار کاږي چې د پوهنې تعليمي نصاب د اسلام د سپېڅلي دين له بنسټونو، د وطن دوستۍ د پاک حس په ساتلو او علمي معيارونو سره سم د ټولنې د څرګندو اړتياوو له مخې پراختيا ومومي.

په دې ډګر کې د هېواد له ټولو علمي شخصيتونو، د ښوونې او روزنې له پوهانو او د زده کوونکو له ميندو او پلرونو څخه هيله لرم چې د خپلو نظريو او رغنده وړانديزونو له لارې زموږ له مؤلفانو سره د درسي کتابونو په لا ښه تأليف کې مرسته وکړي.

له ټولو هغو پوهانو څخه چې د دې کتاب په چمتو کولو او ترتيب کې يې مرسته کړې، له ملي او نړيوالو درنو مؤسسو، او نورو ملګرو هېوادونو څخه چې د نوي تعليمي نصاب په چمتو کولو او تدوين او د درسي کتابونو په چاپ او وېش کې يې مرسته کړې ده، مننه او درناوی کوم.

ومن الله التوفيق

فاروق وردګ

د افغانستان د اسلامي جمهوريت د پوهنې وزير

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک	مخ
مقدمه	١
لومړی څپرکی: محلولونه	٢
١ – ١: د مخلوط تعریف	٣
١ – ٢: د محلول اجزاوی	٤
١ - ٣ د محلول جوړیدل	٤
١ – ٤: د محلولونو ډولونه	٦
١ – ٥: مشبوع او غیر مشبوع محلول	٦
١-٦: له مشبوع څخه لوړ محلول	٧
١ – ٧: د حل کیدونکي او دحل کوونکي مادې متقابله اغیزه	٨
١ - ٨: ایونی محلول	٨
١ - ٩: د محلولونو غلظت (Consentration)	١٠
د لومړي څپرکي لنډیز	١٥
دلومړي څپرکي پوښتنې:	١٥
دویم څپرکی: د محلولونو خواص	١٧
٢-١: د محلولونو کولیگاتیف خواص (Colligative Pr operties)	١٨
٢-٢ : الکترولیت او غیر الکترولیت محلولونه	٢٧
٢-٢ - ١: د ضعیف او قوي الکترولیتونو محلولونه	٢٨
د دویم څپرکي لنډیز	٣٢
د دویم څپرکي پوښتنې	٣٣
دریم څپرکي: دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا	٣٥
٣ – ١: دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا	٣٦
٣ - ٢: د تعاملونو د چټکتیا اندازه کول	٣٨
٣-٣: تعاملونو د چټکتیا معادله	٣٩
٣-٤: د تعامل درجه	٣٩
٣ - ٥: دکیمیاوي تعاملونو په چټکتیا باندې اغیزمن لاملو	٤٠

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک	مخ
۳ - ٦ د تودوخې اغیزه په کیمیاوي تعاملونو باندې	٤٤
۳ - ۷: د ارهینیوس معادله	٤٥
۳ - ۸: د (*Collision*) یاد تعامل کوونکو موادو د ذرودټکرونو فرضیه	٤۷
۳ – ۹: کتلستونه	٥۰
۳ – ۹-۱: دکتلستونو ډولونه	٥۰
دریم څپرکي لنډیز	٥۲
د دریم څپرکي پوښتني	٥٤
څلورم څپرکی: کیمیایي تعادل Chemical Equilibrium	٥٥
٤ – ۱: رجعي عاملونه او د تعامل حالت	٥٦
٤-۲: دکتلې د اغیزې قانون او تعادل	٥۸
٤- ۳: په تعامل باندې اغیزمن عاملونه (د لی شاتلیه اصل (Lechtelier's Principle)	٦۰
٤ – ٤: أیوني تعادل (Ionic Equilibria)	٦٦
٤ – ٥: د ګډ آیون اغیزه (The Common Ion Effect)	۷۰
٤ – ٦: په کیمیایي تعادل کې محاسبې	۷۱
٤- ۷: د امونیا په تولید کې د کیمیایي تعادل د رعایتولو اهمیت	۷۳
د څلورم څپرکي لنډیز	۷٤
د څلورم څپرکي پوښتنې	۷٥
پنځم څپرکی: د تیزابونو او القلیو اوبلن محلولونه	۷۷
٥ - ۱: د تیزابونو او القلیو تعریف	۷۸
٥-۲: د اوبو تیزابي او القلي خواص	۸۳
٥ - ۳: pH د تیزابیت اندازه	۸۷
٥ - ٤: دتیزابونو او القلیو قوت	۸٥
٥ - ٥: د ضعیف تیزابونو جلاکیدل	۸۷
٥ – ٦: د القلیو د جلاکیدلو ثابتونه او ایونایزیشن یې	۹٦
د پنځم څپرکي لنډیز	۹۸
د پنځم څپرکي پوښتنې	۹۸
شپږم څپرکی: د تیزابونو او القلیو تعاملونه	۱۰۱

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک	مخ
٦ - ١ : د تیزابو او القلي ګانو تعاملونه او د مالګو جوړېدل	١٠٢
٦ – ٢ : د تیزابونو او القلیو د خنثی کولو تعاملونه او د مالګې جوړېدل	١٠٤
٦- ٣ : تیتریشن یا عیارونه (Titration)	١٠٦
د شپږم څپرکي لنډیز	١١٠
د شپږم څپرکي پوښتنې	١١١
اووم څپرکي: دکیمیایي تعاملونو څخه د برېښنا ترلاسه کول	١١٣
٧-١: دبرېښنا تیروونکي او نه تیروونکي	١١٤
٧ - ٢ : کیمیایی تعاملونه چې د برېښنا درامنځ ته کېدو لامل ګرځي	١١٥
٧ - ٣: کیمیایي برېښنايي پیل	١١٦
٧ – ٤ : د پیل محرکه قوه (Electro motive Force)	١١٧
٧ – ٥ : د ستندرد الکترود پوتنشیال	١١٩
٧ – ٦ : وچ او لانده پیلونه (تجارتی بتری)	١٢٣
٧ – ٧ : د پیل په ولتاژ باندې د غلظت اغیزې	١٢٥
د اووم څپرکي لنډیز	١٢٦
د اووم څپرکي پوښتنې	١٢٧
اتم څپرکی : الکترولیز (Electrolysis)	١٢٩
٨ - ١ : الکترولیتیکي پیلونه	١٣٠
٨ - ٢ : د ویلې شوی خوړو د مالګی الکترولیز	١٣١
٨ - ٣ : په اوبلن محیط کې د الکترولیز تعاملونه:	١٣٢
٨ – ٤ : د خوړو د مالګې الکترولیز:	١٣٤
٨ - ٥ : د سلفوریک اسید تویه کېدل:	١٣٥
٨ - ٦ : ملمع کول اود ځمکې لاندې د فلزي کتودونو ساتل	١٣٧
٨ – ٧: د الکترولیز مقداري قانون یاد فارادي قانون	١٣٨
٨ – ٨ : خالص کول ، استخراج او د فلزونو تولید	١٣٩
د اتم څپرکي لنډیز	١٤٠
د اتم څپرکي پوښتنې:	١٤٠
نهم څپرکي: فلزونه	١٤٣
٩ - ١ : د فلزونو د لاس ته راوړلو لارې	١٤٤

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک	مخ
۹ - ۲ : د لومړي اصلي گروپ فلزونه	۱٤۷
۹- ۳: د II صلي گروپ عنصرونه (د ځمکني القليو عنصرونه)	۱٥۳
۹- ٤ : د دریم اصلي گروپ عنصرونه	۱٥۷
۹ - ٥ : انتقال فلزونه (Transition metals)	۱٦۲
د نهم ځپرکي لنډيز	۱٦۹
د نهم ځپرکي پوښتني	۱٦۹
لسم ځپرکي: غير فلزات	۱۷۱
۱۰ - ۱ :د غير فلزي عنصرونو ځانګړي ځانګړتياوي	۱۷۲
۱۰ - ۲ : د VIIاصلي گروپ عنصرونه	۱۷۲
۱۰ - ۳ : د دوره يي جدول دVIAگروپ عنصرونه	۱۸۱
۱۰ – ٤ : د دوره يي جدول د VA گروپ عنصرونه	۱۹۱
۱۰-٥ : د IVA گروپ عنصرونه	۱۹۷
د لسم ځپرکي لنډيز	۲۰۱
د لسم ځپرکي پوښتني	۲۰۱
يوولسم ځرکي: د شبه فلزونو عنصرونه	۲۰۳
۱۱- ۱ : د شبه فلزونو د عنصرونو جوړښت او خواص يې	۲۰٤
۱۱ - ۲ - ۱ : د بورون عنصر.	۲۰٤
۱۱- ۱ - ۲ : د بورون مرکبونه	۲۰٥
ديو و لسم ځيرکي لنډيېز	۲۱۲
ديوولسم ځپرکی پوښتني	۲۱۲
اخځليکونه	۲۱٤

سریزه

که چیرې وویل شي مبالغه به نه وي چې په نننۍ صنعت کې د کیمیا علم بنسټیز رول لوبوي او ځانګړی اهمیت لري. د یوولسم ټولګي د کیمیا کتاب بنسټیزه موخه د کیمیا په بیلابیلو برخو کې د زده کوونکو چمتوکول دي او له زده کوونکو سره د اوسني طبي او صنعتي علومو په زده کړې کې مرسته کوي . دا کتاب یوولس څپرکي لري لومړی څپرکی یې د محلولونو په اړه معلومات ورکوي د محلولونو تعریف ، د محلولونو خواص ، ډولونه او د غلظت اندازه روښانوي.

دویم څپرکی د محلولونو خواص روښانه کوي او د محلولونو کولیګاتیف خواصو، الکترولیت او غیر الکترولیت محلولونو،غښتلي او ضعیف الکترولیت محلولونو باندي رڼا اچوي .دریم څپرکی د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په اړه معلومات وړاندي کوي ،د شرایطو او تعامل کوونکو موادو د غلظت اغیزه روښانه کوي او هم د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا کې د کتلستونو رول څرګندوي.

څلورم څپرکی د کیمیاوی تعادلو په اړه معلومات وړاندې کوي، په تعادل او محاسبو کې د اغیز ناکو عواملو په اړه معلومات وړاندي کوي.

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

شپږم څپرکی د تیزابونو او القلیو د تعاملونو په اړه معلومات وړاندی او د عیارولو لاره یې څرګندوي .

اووم څپرکی په کیمیاوي تعاملونو کی له بریښنا منځته را تلل روښانه او له بریښنایي پیلونو د ډولو نو سره د ریدوکس د تعاملونو څرنګوالي تشریح کوي. اتم څپرکی الکترولیز او الکترولیتک پیلونه بیانوي .نهم څپرکی د فلزونه ، لسم څپرکی د غیرفلزونو او یوولسم څپرکي د شبه فلزونو په هکله معلومات وراندي کوي او په ترتیب سره په فلزونو، غیر فلزونو او شبه فلزونو باندی رڼا اچوي. د هر څپرکی په پاي کې د څپرکي لنډیز، پوښتني، لیکل شوي دي چې زده کوونکي یو ځل بیا د څپرکي د لنډیز په لوستلو ، لوستونه ولولي، د سوالونو حل د زده کوونکو په زده کړې کې ګټور دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

محلولونه

زمونږ په چاپيريال کی بيلا بيل توکي شته چي په جامد ، مايع او گازحالت دي اوپه بيلابيلو شکلونو ليدل کيږي ،ځينی د هغوی خالص توکي او يو شمير نور مخلوطونه دي؛ د بيلگې په ډول: بوره يوه خالصه ماده ده؛ مگر کله چي بوره دشگو سره يوځاي شی، نو مخلوط جوړوی، همدارنگه د بورې او د اوبو د يوځاي کيدو په پايله کې هم مخلوط جوړيږي؛ مگر دا دواړه مخلوطونه يو د بل څخه توپير لري، د بورى او شگو په مخلوط کې د مخلوط اجزا وې په ټولو برخوکی په مساوی او يوشان نه ليدل کيږي، دا ډول مخلوطونه د غير متجانس په نوم يا ديږي. د بورې له حل کېدلو څخه په اوبو کی هغه مخلوط جوړيږي چې په هغه کی د بورې ماليکولونه د اوبو د ماليکولونو په منځ کی ځاي لرې او يو مخلوط يې جوړ کړي دي چې د هغه اجزاوې په ټولو برخوکې يوشان او په مساوي ډول ويشل شوي دي، دا ډول مخلوطونه د متجانس مخلوطونو له ډولونو څخه دي او محلولونو په نوم ياديږي. ددوو اويا د دوو څخه زياتو مادو يو ځای کيدل متجانس مخلوط دي چې د محلول په نوم ياديږي چې له يو فاز څخه تشکيل شوې وي.

څرنگه دتپنگ اونري محلولونو تر منځ توپير وکړو؟ د مشبوع، غير مشبوع او د مشبوع څخه جگ (مافوق مشبوع) محلولونو تر منځ کوم توپير شتون لري؟ څه ډول د محلولونو غلظت اندازه کيږي؟ داسې پوښتنوته به دې څپرکي کې ځوابونه وړاندې کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

1 : 1 د مخلوط تعریف

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

متجانس مخلوط: هغه مخلوطونه دی چې د هغوی تشکیل کوونکې اجزاوې د مخلوطي سیستم په ټولو برخوکې مساوي او یوشان ویشل شوې وي او په یوه فاز کې دي؛ د بیلګې په ډول: د مالګې او اوبو، الکولو او اوبو او داسې نور. متجانس مخلوطونه د محلولونو په نوم (*solutiones*) یاد وي.

غیرمتجانس مخلوطونو (Homogen): د هغه محلوطونو د ډولونو څخه دې چې د هغه د اجزاو نسبت د سیستم په ټولو برخوکې یوشان او په مساوي توګه شتون نه لريُ هره برخه یې بیلا بیل فزیکي او کیمیاوي خواص لري.

(۱-۱) شکل: د سلفرو او د اوسپنې دپوډرو

فاز (*phase*): د سیستم د هغې برخې څخه عبارت دی چې د سیستم د نورو برخو څخه د لیدلوړ یوې سطحې په واسطه جلا شوی وي او د هغه ټولې برخې د یوشان فزیکي او کیمیایي خواصو لرونکي وي

کامپنینت *component*: د سیستم تشکیل کوونکې اجزا د کامپنینت په نوم یا دوي. د متجانس سیستم محلول دوو او یا څو مادو متجانس سیستم دی چې د هغه د تشکیل کوونکو اجزاو نسبت د یو ټاکلي حد پورې بدلون منونکی وي. په عمومي ډول محلول د دوو برخو منحله ماده (*solutes*) او محلل (*solvent*) څخه جوړشوی دی:

$$solution = solute + solvent$$

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

فعالیت

د مخلوطونو ډولونه

د اړتیا وړ سامان او مواد: 150 ملي لیتره بیکر څلور عدده، دکولالی خاوره د رنګه نوشابې محلول، غوړي او بنیښه یي میله.

کړنلاره

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

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

2 - دا مخلوطونه دبنیښه یي میلې په واسطه و ښوروئ او د هغوی ځانګړتیاوې وګورئ.

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

د پورتنی فعالیت څخه ښکاره ده چې له اوبو سره متجانس مخلوط جوړوي؛ پردې بنسټ محلولونه د متجانس مخلوطونو څخه عبارت دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

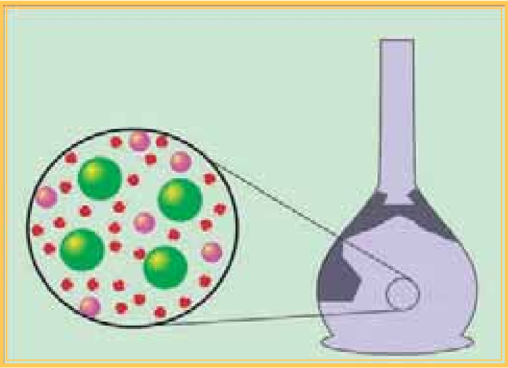
څه رنګه د $NaCl$ له حل کیدلو څخه په اوبو کې متجانس مخلوط جوړیږي؟

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

د $NaCl$ کرستلونه په پرله پسې توګه ورک شوي او د Na^+ او Cl^- ایونونه د کرستلونو د سطحې څخه جلا او داوبو د مالیکولونوسره په یوځای اود هغوی په واسطه به چاپیره شوي.

$$NaCl(s) + H_2O(l) \rightleftharpoons Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

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



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

1-2 : د محلول اجزاوې

محلول د خالصو کیمیایی مرکبونو پر خلاف کیدای شی چې د بیلا بیلو غلظتونو څخه جوړشوی دی؛ باید د موادو نسبي اندازې په محلول کی وټاکل شي. د بورې او اوبو په یو ساده محلول کې د یوې مادې ذرې په بله ماده کې په متجانس ډول مخلوط کیږي. په یو محلول کې حل کوونکي محیط ته محلل او حل شوې مادې حل کېدونکی (منحلې) مادې په نوم یادوي . په عمومي ډول د حل کیدونکی مادې اندازه د حل کوونکی مادې (محلل) له اندازې څخه لږه ده . د اوبو او ایتایل الکول محلول چې د $20g$ ایتایل الکول او $80g$ اوبو څخه جوړ شوي وي، په دې محلول کی ایتایل الکول حل کیدونکې ماده او اوبه محلل دي. ځیني وختونه په یو محلول کې د حل کوونکي او حل کیدونکې مادې ټاکل اسان کار نه دي؛ د بیلګې په ډول: د اوبو او الکولو په 50% محلول کې ډیر ګران دي چې ووایو کوم یوېې حل کوونکي او کوم یوېې حل کیدونکی ماده ده . په یو محلول کې د هغه اجزاوې د مخلوط په ډول د نه ټاکلې وخت لپاره تر خوځېې شرایطو بدلون نه وي کړي، شتون لري.

حل کیدونکې ماده (*solute*) : د محلول هغه برخه ده چې په حل کوونکي کې حل او په کوچنیو ذرو (مالیکولونو، اتومونو اویا ایونونو) توټه کیږي.

حل کوونکې ماده (*solvent*) : د محلول هغه برخه ده چې په خپل ځان کې د حل کیدونکی مادې د حل کیدو وړتیا لري او هغه په کوچنیو برخو توټه کوي.

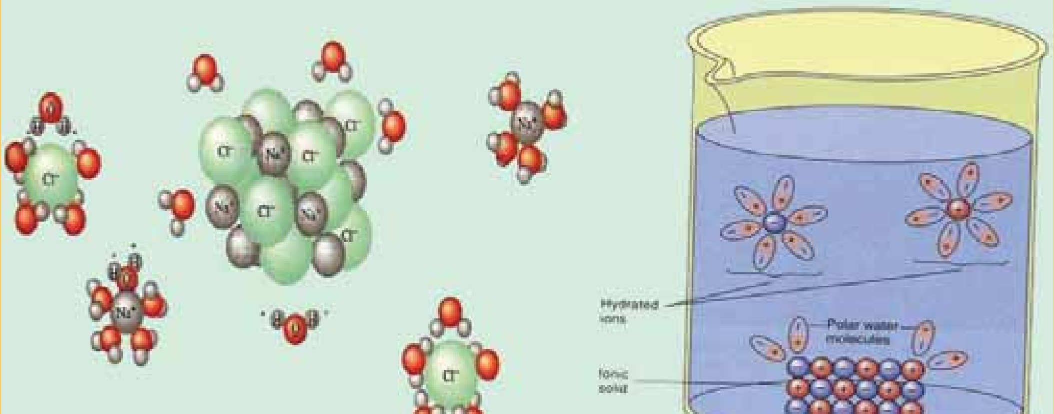
1-3: د محلول جوړیدل

څرنګه چې په تیرو درسونوکې وویل شول، اتومونه په مالیکولونو کی د کیمیایي اړیکو په واسطه یو له بل سره یوځای شوي. په ځینو مالیکولونو کې اړیکې ایوني دي چې دهغو بیلګه $NaCl$ او KCl وړاندې کیدای

(c) ketabton.com: The Digital Library

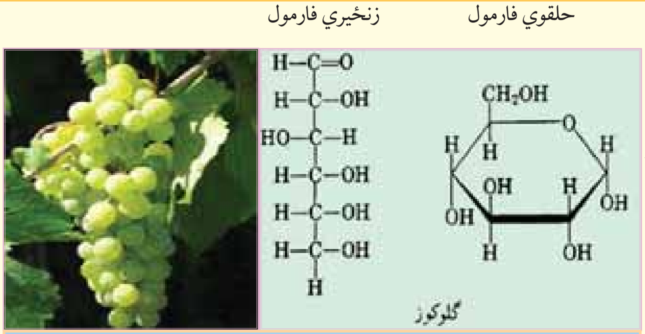
شي، د ځينو مرکبونو د ماليکولونو اړيکې اشتراکي وي چې د هغوی بیلګه کیداي شي CCl_4 , NH_3 , I_2 وړاندې کړې شي. تاسي هم پوهيږي چې په ځينو ماليکولونو کې اړيکې اشتراکي قطبي دي چې د هغوی بیلګه کیداي شی د اوبو H_2O او امونيا NH_3 وړاندی شي؛ په داسې حال کې چې H_2 او CH_4 او داسې نور کې غير قطبي اړيکی دي. که چيرې حل کوونکی د مايع حالت ولري، د هغه د ماليکولونو په منځ کې ضعيفه قوه شتون لری او د دوی د ماليکولونو په منځ کې د قواو ډول د ماليکولونو قطبيت $(Polarity)$ پوري اړه لري.

د محلول د جوړيدو وروسته د حل شوې مادې ذرې په متجانس ډول د حل کوونکې مادې د ذرو په منځ کې ويشل کيږي او دا ويشل کيدل د حل شوې مادې د ذرو او محلل د ذرو په منځ کې د جذب د قواو تابع دي؛ د بیلګې په ډول: د $NaCl$ په ماليکول کې د Cl^- او Na^+ د ايونونو ترمنځ ډيره غښتلې قوه په کرستلي شبکه کې موجوده ده؛ خوسره د دی هم کله چې د $NaCl$ کرستلونه په يو ګيلاس اوبو کې واچول شي، سوديم کلورايد په اوبو کې حل کيږي او د Cl^- او Na^+ ايونونه يو له بل څخه جلا کيږي، د انرژي هغه سر چينه چې Cl^- او Na^+ د ايونونو د جلا کيدلو لامل ګرځي، کوم دي؟ څرنګه چې په (1 - 3) شکل ښودل شوي



(1 - 3) شکل په اوبو کې د کرستلونو حل کيدل ښيي

په عمومي ډول جامد ايوني مرکبونه په قطبي محلول کې د غير قطبي محلول په نسبت ښه حل کيږي؛ د بیلګې په ډول: د پوتاشيم ايو دايد (KI) ايوني مرکب په اوبو (قطبي محلل) کې حل کيږي؛ مګر په غير قطبي مرکبونو کې لکه کاربن ترا کلورايد نه حل کيږي. ايا په اوبو کې حل کيدل يوازې د ايوني مرکبونو پورې تړلې دي؟ څرنګه چې تاسي پوهيږئ ګلوکوز $(C_6H_{12}O_6)$ په اوبو



(1 - 4) شکل دګلوکوز ماليکولي جوړښت

کې په اسانی حليږي، سره د دې چې د H, C او O اتومونه يو له بل سره په خپل منځ کې اشتراکي اړيکه لري، د ګلوکوز حل کيدل په اوبو کې د حل کوونکي(اوبو) او حل شوې مادې (ګلوکوز) کې د OH - د ګروپونو دشتون له کبله دي چې د اوبو او ګلوکوز د ماليکولونو په منځ کې د هايدروجنی اړيکو په جوړيدو پای ته رسيږي او د ګلوکوز د ماليکولونو د جلا کيدلو لامل د هغه د جامدې کتلې څخه دی چې محلول جوړوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

1- 4: د محلولونو ډولونه

محلولونه په درې فزيکې حالتونو گاز، مايع او جامد شتون لري، ټول حل کوونکې او حل شوې مادې چې د بيلا بيلو حالتونو (گازات، مايعات، جامدات) لرونکې دي او د محلولونو د جوړيدو لامل گرځـــي، په (1-1) جدول کې ښودل شوي دي، په هره بيلگه کې يوه برخه د حل کوونکې او بله برخه د حل شوې مادې په توگه په پام کې نيول شوي ده، ډير الياژونه؛ لکه برنج (مس او جست ځخه جوړشوي دي) يو جامد محلول دي چې په هغه کې د دوو يا زياتو فلزونو اتومونه شتون لري او په متجانس ډول مخلوط شوي دي. د يو الياژ خواص (جامد محلول) تل د تشکيل کوونکو برخو له خواص سره توپير لري؛ د بيلگې په ډول: د اوسپنې الياژونه د خالصې او سپنې په نسبت ډير کلک او د زنگ وهلو په مقابل کې ډيرټينگ دي. د سروزرو او سپينوزرو الياژ کلک او د هغو د سختې درجه زياته ده.

دا چې اوبلن محلولونه (چې د هغوی حل شوې ماده گاز، مايع يا جامد حالت ولري) په کيمياوي او بيالوژيکي تعاملونو کې خورا ډير اهميت لري، دا ډول مخلوط به په بشپړ ډول وڅيړل شي.

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

(1-1) جدول

گڼه	حل شوې ماده	حل کوونکې ماده	د محلول بيلگې يې
1	گاز	گاز	هوا
2	گاز	مايع	کوکا کولا
3	گاز	جامد	په پلاتين کې هايدروجن
4	مايع	مايع	الکول په اوبو کې
5	مايع	گاز	داوبو براس په هواکې
6	مايع	جامد	کرستالي اوبه
7	جامد	جامد	الياژونه
8	جامد	مايع	په اوبو کې مالگه
9	جامد	گاز	په دود کې کاربن

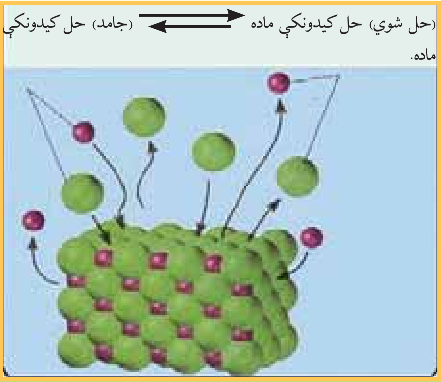
1- 5: مشبوع او غير مشبوع محلول

تاسې کولاې شې چې د خوړو د مالگې يوه قاشوغه په يو گيلاس اوبو کې په اسانۍ حل کړۍ. د خوړو د مالگې يوه اندازه د اوبو په گيلاس کې ورزياته کړئ وبه گورئ چې د خوړو ور زياته شوې مالکه په اوبو کې نه حل کيږي اود گيلاس په ښکتنۍ برخې کې پاتی کيږي. په هرمحلول کې دتودوخی په ټاکلې درجه کې په حل کيدونکې مادې کې د منحلې مادې يوه ټاکلې اندازه په حل کوونکو کی حل کيدای شي او دا اندازه د حل شوی مادې ماهيت، دمحلل او تودوخی درجې پورې اړه لري.

د دې روښانولو لپاره چې څرنگه يوه ټاکلې اندازه حل شوې ماده په حل کوونکی مادې کې حل کيږي، مونږ بايد دحل کيدلو عمليه په د قيق ډول وڅيړو.

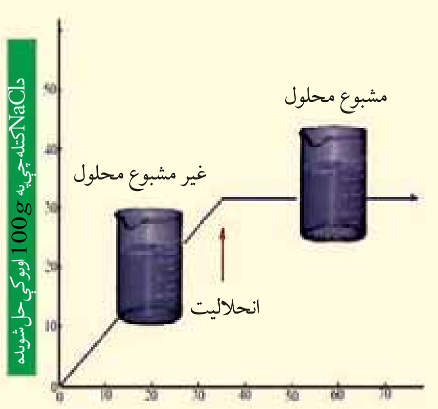
(c) ketabton.com: The Digital Library

که چيرې د خوړو جامده مالګه $(NaCl)$ په اوبو کې واچول شي، د Na^+ او Cl^- ايونونه د خوړو د مالګې د کرستلونو سطح خوشې کوي او په خپله د حل کوونکی په منځ کې حرکت کوي، ځينې وخت د دې حل شوو ايونونو څخه د کرستال د سطحې سره ټکر اوبه هغه ځای کې پاتې کيږي، کله چې جامد مواد ډير زيات حل شي او د حل شو ايونونو غلظت زياتوالی ومومي، د ايونونو او کرستلونو په منځ کې ټکرونه نور هم زياتيږي او په پای کې داسې حالت ته رسيږو، د هغو ايونونو چټکتيا کوم چې د کرستل سطح پريښې او محلول ته ولاړدي، دهغو ايونونو چټکتياسره برابربري کوم چې دکرستالونو سطحې ته بيرته راځي، په دې حالت کی د کرستلونو د انحلاليت او کرستلونو د جوړيدو په منځ کې متحرک تعادل منځته راځي چې په (1 - 5) شکل کې ښودل شوي دي. هغه محلول چې د حل شوي مادي ډيره زياته اندازه يې په خپل ځان کی حل کړې وي د مشبوع محلول په نوم يا ديږي:



(1 - 5) شکل د مايع محلل مادی او جامدی منحلی مادی تر منځ د تعادل حال په مشبوع محلول کې

(1 - 5) شکل په مشبوع محلول کې د جامد منحله مادي او د همدې مادي مايع حالت د تعادل په حالت کې د حل کيدونکي مادي د حل کيدلو او تبلور کيدلو چټکيتا په محلول کې مساوي ده. څرنګه چې مومخکې وليدل د يو قاشوغه د خوړو مالګې په يو ګيلاس اوبو کې د حل کيدلو څخه وروسته اوس هم کولاي شو د خوړو د مالګې نوره اندازه په محلول کې حل کړو، هغه محلول چې د نورې حل کيدونکي مادي د حل کيدلو قدرت په خپل ځان کې ولري، د غير مشبوع محلول په نوم ياديږي.



(1 - 6) شکل: په $20°C$ تودوخه په $100g$ ګرامه اوبو کې د خوړو د مالګې حليدل.

د حليدونکې مادې ټاکلی کچه چې د تودوخې په ټاکلې درجې کې د مشبوع محلول دلاس ته راوړلو لپاره په کاروړل کيږي، د انحلال په نوم يا ديږي. د تودوخې په ټاکلې درجه کې د يوې جامدې مادې انحلال د هغې مادې لوړه اندازه ده کوم چې په 100 ګرامه اوبو کې حل کيږي. د مشبوع او غير مشبوع محلول ترمنځ اړيکه او د خوړو د مالګې حليدل په (1 - 6)شکل کې ښودل شوي دي.

1_6: له مشبوع څخه لوړ محلول

څرنګه چې په (1 - 2) جدول کې ليدل کيږي، د ډيرو زياتو جامدو موادو انحلال د تودوخې د درجې په لوړوالي زياتيږي. که چيرې يو مشبوع محلول چې د هغه حليدل د تودوخې د درجې په زياتوالي زيات شوي وي، خو دا محلول سوړ کړای شي، څه به وليدل شي؟

د سړيدو په پايله کې به حليدل کميږي او د حل شوې مادې هغه زيات کچه چې د تودوخې د زياتوالي له کبله حل شوې وي، بيرته به محلول کی ښکته کښيني او د تودوخې په ټيټو درجو کې د مشبوع محلول د جوړيدو لامل کرځي؛ ځينې وخت

(c) ketabton.com: The Digital Library

داسې پیښنه هم منځ ته راځي چې محلول د سړېدو سره بیا هم په خپل حالت پاتې کیږي او حل کیدونکې ماده له هغه څخه نه جلاکیږي او د مشبوع څخه لوړمحلول جوړوي؛ پردې بنسټ د مشبوع څخه لوړمحلول عبارت له هغه محلول څخه دی چې د هغه د حل شوې مادې اندازه د مشبوع محلول په نسبت په یوشان شرایطو لاندې زیاته وي.

فعالیت

مشبوع او عیر مشبوع محلول

داړتیا توکی او سامان: 250 ملي لیتره بیکر، ترمامتر، دبنسن څراغ ، نیونکې کړی، نه سوځیدونکې جالي، 60 ګرامه سودیم اسیتات $(CH3 - COONa)$

کړنلاره:

1) سل ملي لیتره اوبه په 250 ملي لیتره بیکر کې واچوی او تر $80°C$ پورې تودوخه ورکړئ

2) تودو اوبوکې تر هغه وخته سودیم اسیتات ورزیات او وې ښوری کوم چې مشبوع محلول یې جوړشي، په دې توګه، ممکن یو مقدار سودیم اسیتات به د بیکر په لاندنی برخي کې پاتې وي.

3) لاس ته راغلی محلول فلتر اوجامده برخه ورځینې جلاکړئ، بیا محلول پر خپل ځای کیږدئ چې سوړشي.

4) کله چې محلول بیا دکوټې د تودوخې په اندازه سوړ شو، څو ورې ټوټې دسودیم اسیتات کرستال ورزیات کړئ، خپلې لیدنې ولیکئ.

ددې محلول دکبیناستلود چټکتیا لامل څه دی؟

کوم ډول محلول به دمشبوع محلول دکبیناستلو څخه وروسته په لاس راځي؟

1 - 7: د حل کیدونکې او دحل کوونکې مادې متقابله اغیزه

د توکو انحلال یو پربل کې سره بشپړ توپیر لري، د دې امکان شته چې یوه ماده په حل کوونکې کې په هر نسبت حل شي او یا دا چې په بل حل کوونکې کې لږ حل شي؛ همدارنګه کیدی شي چې یوه ماده په بلې مادې کې هیڅ حل نه شي. په عمومي ډول ورته مواد یو په بل کې ښه حل کیږي؛ د بیلګې په ډول: دنفتالین هایدرو کاربنونه په بنزین کې ښه حل کیږي؛ خو په الکولوکې په ښه توګه نه حل کیږي، د نفتالین مرکبونه په اوبو کې هیڅ نه حل کیږي، نو ورته مواد یو په بل کې حل کیږي، مبلائیل د موټرو په پټرولو کې حل کیږي، دواړه پورتنی مادې غیر قطبي دي چې دهغوی په ترکیب کې دهایدروجن او کاربن شتون ډیر زیات دی. له بلې خواغوړي په اوبو کې نه مخلوط کیږي ؛ ځکه اوبه یوه قطبي ماده ده، په داسې حال کې چې غوړي قطبي نه دي، ولې ورته مواد یو په بل کې د غیر مشابه موادو پرتله زیات حل کیږي؟ کوم عوامل په انحلال اغیزه لري؟

د یوې مادې انحلال په بله ماده کې د ذرو (مالیکولونو یا ایونونو) په منځ کې د نسبې جذب قواو پورې اړه لري، سوچ کوو چې د حل کوونکو ذرو په منځ کې او هم د جذب قوې قوه او د حل کیدونکی مادی د ذرو ترمنځ د جذب قوی قوه شتون لري، خو حل کیدونکی او حلوونکې مادې د ذرو په منځ کې د جذب قوه ضعیفه ده؛ نو په دې حالت کې د جذب د قوې قواوې تر هغه پورې چې دحل کیدونکې مادې او حلوونکې مادې ذرې مخلوط نه شي، پرځای پاتې کیږي چې دحلوونکې او حل کیدونکې مادې سیستم به ډیر لږه انرژي ولري.

1 - 8: ایونی محلول

د بیلابیلو ایوني مرکبونو انحلال په اوبوکې یو له بل څخه د لیدلو وړ توپیر لري ؛ د بیلګې په ډول: د خوړو د مالګې حل کیدل د تودوخې په $25°C$ په $100mL$ اوبوکې $36g$ دی، په داسې حال کې دکلسیم کاربونیټ حل کیدل د تودوخې په عین درجه کې $0.00070g$ په $100mL$ اوبوکې دي. په رښتیا سره چې په اوبوکې د ایوني مرکبونو انحلال

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دوو عاملو سره اړیکه لري چې دا عامل د حل کوونکي مادي 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 دي. که چیرې جدول ته ځیرشی و به ګورې چې حل کېدل د حل کیدونکې مادې په ماهیت او د تودوخې په درجې بدلون کوي، په دې جدول کې په آسانی سره لیدلی شی چې د سودیم نایتریت او سپینوزرود نایتریت انحلالیت زیات دي؛ ځکه دواړه مادې ایوني مرکبونه دي او اوبه هم یوه قطبی ماده ده؛ لاکن ټول أیوني مرکبونه په اوبو کې یوشان انحلال د ځان څخه نه ښکاره کوي، په رښتیاچې ځینې د دې مرکبونو څخه؛ لکه کلسیم هایدروکساید $Ca(OH)_2$ په اوبوکې لږ حل کیږي.
($0.173g$ کلسیم هایدروکساید په $100g$ اوبوکې د تودوخې په $20°C$ کې حلیږي) په اوبوکې $Ca(OH)_2$ د لږ انحلالیت علت د Ca^{2+} د ایونونو د جذب قواو سره اړیکه لري.
د (1 - 2) جدول دکمیتونو په پام کې نیولو سره د KI حل کیدل د NaCl سره پرتله کړې، ایا د هغوی حل کیدل د تودوخې په زیاتوالي په عین نسبت زیاتیږي؟ په عمومي ډول ویلی شو چې د ټولو جامداتو حل کیدل د تودوخې درجې په زیاتوالي پوښان نه دی؛ د بیلګې په ډول: د KI $128g$ په $100g$ اوبوکې د تودوخې په $0°C$ کې حل کیږي او د هغو $144g$ په $100g$ اوبو کې د تودوخې په $20°C$ حل کیږي، په داسې حال کې چې د NaCl $37.7g$ دتودوخې $0°C$ درجې او په $20°C$ تودوخه کې $35.9g$ ته پورته کیږي. د یو لږ شمیر جامداتو انحلالیت د تودوخی په زیاتوالي ټیټیږي؛ د هغوی بیلګه Li_2CO_3 ګڼلی شو.
(1_2) جدول: د تودوخې په بیلابیلو درجوکې د ځینو موادو انحلال په $100g$ محلل کې

د انحلال ځانګړتیاوې / مرکب	په سل ګرامه حل کوونکي کې د موادو دانحلال اندازه			
	د تودوخې درجې په °C			
	0°C	20°C	60°C	100°C
$AgNO_3$	122	216	440	733
$Ba(OH)_2$	67 .1	3.89	20.94	-
$C_{12}H_{22}O_{11}$	179	204	287	487
$Ca(OH)_2$	.0.89	0.173	0.121	0.07
KCl	28,0	34.2	45.8	56.3
Kl	128	144	176	206
LiCl	69.2	83.5	98.4	128
Li_2CO_3	1.54	1.33	1.01	0.85
NaCl	35.7	35.9	37.1	39.2
$NaNO_3$	73	87.6	122	180

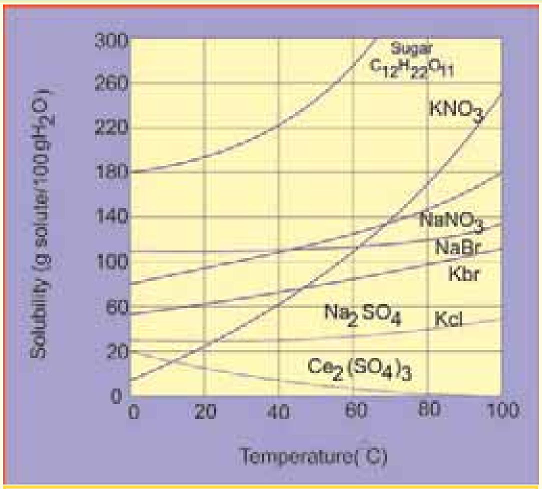
(c) ketabton.com: The Digital Library

حل یي کړئ: فعالیت

د 1-7 ګراف په پام کې نیولو سره لاندې پوښتنوته ځواب ورانديې کړئ،

1 - که چیري وغواړئ چي د امونیم کلوراید مشبوع محلول د تودوخې په 0°C، 40°C او 80°C کې برابر کړي، د پورتني تودوخی په هر درجه کې به په کوم اندازه امونیم کلوراید په 100g اوبوکې حل کړئ؟

2 - که چیري وغواړي چي د سوديم نایتریت مشبوع محلول د تودوخي 0°C، 40°C او 80°C کې په لاس راوړی، د تودوخې په تولو پورتنیو درجو کې په کوم اندازه سوديم نایتریت په 100g اوبو کې حل کیږي؟



1 - 7 شکل په 100g اوبوکې د مالګې د حل کیدلوګراف

1-9: د محلولونو غلظت (*Consentration*)

د حل کیدونکي مادې اندازه د محلول په یوه واحد حجم کې او یا د حل کوونکي د کتلې په یو واحدکې د غلظت په نوم یادیږي:

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

په دې فورمولونوکې C غلظت، m د حل کیدونکي مادې اندازه، n د حل کیدونکي مادې مول، V د محلول حجم او m د محلل د کتلې مقدار را ښیي.

که څه هم غلظت کیدای شي د خپلو سترګو او یا لامسي 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 ښېر قیاسي واحدونه په کار وړل شوي دي چې هریو په لنډ ډول څیړل کیږي:

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

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

مثال: د حلیدونکي او حل کوونکي مادې مولي برخه د $CaCl_2$ 10% محلول کې پیداکړئ، د $CaCl_2$ مالیکولي کتله 111 ده او حل کوونکي ماده اوبه دي.

حل:

$W\%CaCl_2=10\%$

$$N_{CaCl_2}=\frac{n_{CaCl_2}}{n_{CaCl_2}+n_{H_2O}}=\frac{\frac{m}{M_{CaCl_2}}}{\frac{m}{M_{CaCl_2}}+\frac{m}{M_{CaCl_2}}}$$

$m_{CaCl_2}=10g$

$$N_{CaCl_2}=\frac{\frac{10g}{111g/moll}}{\frac{10g}{111g/mol}+\frac{90g}{18g/mol}}=0{,}02$$

$m_{H_2O}=90g$

$$N_{H_2O}=\frac{n_{H_2O}}{n_{H_2O}+n_{CaCl_2}}$$

$M_{CaCl_2}=111g/mol$

$$N_{H_2O}=\frac{\frac{90g}{18g/mol}}{\frac{9og}{18g/mol}+\frac{10g}{111g/mol}}=0{,}98$$

$n_{CaCl_2}=?$

$n_{H_2O}=?$

(c) ketabton.com: The Digital Library

نوټ: د محلول د جوړونکو برخو د مولي برخې مجموعه مساوي پر یو ده.

$$N_1 + N_2 + ...N_i = 1$$

2 - کتلوي برخه او سلنه

د محلول کتلوي برخه عبارت د محلول د یوې برخې کتله د محلول دټولو برخو پرکتلي (د محلول کتله) دتقسیم څخه عبارت ده؛ یعني:

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

مثال: د NaOH ، 100g په 500g اوبوکې حل شوی دی د NaOH او H_2O کتلوي برخه په دې محلول کې پیداکړی:

حل:

$$m_{NaOH} = 100g$$
$$m_{H_2O} = 500g$$
$$W_{NaOH} = ?$$

$$W_{NaOH} = \frac{m_{NaOH}}{m_{NaOH} + m_{H_2O}} = \frac{100g}{100g + 500g} = \frac{1}{6} = 0.1667$$

$$W_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{m_{H_2O} + m_{NaOH}} = \frac{500g}{500g + 100g} = \frac{500g}{600g} = 0.833$$

نوټ: د محلول د ټولوبرخو د کتلوي برخو مجموعه د یو سره مساوي ده:

$$W_1 + W_2 + ...W_i = 1$$

د کتلوي سلني برخه: عبارت د محلول د یوې برخې کتله، د محلول د ټولو برخو دکتلي پر مجموعه ضرب د 100 عدد ده:

$$W_1\% = \frac{m_1 \quad 100}{m_1 + m_2 + ...m_i}$$

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

حل:

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

د حل شوې مادې کتله (دګلوکوز) $= 15.0g$

د محلول کتله $= 133.0g + 15.0g = 150g$

دکتلې سلنه $= \frac{15.0g}{150g} \times 100 = 10/0\%$

مثال: تاسې څرنګه 500g سوډیم هایدروکساید 4.5% محلول جوړولی شئ؟

حل:

د سوډیم هایدروکساید (NaOH) کتله $= 500.0 \times 0.45 = 22.5g$

د سوډیم هایدروکساید کتله – د محلول کتله = د اوبو کتله (H_2O)

$$500/0g - 22/5g = 477/5g$$

نوموړی محلول د $22.5g$ سوديم هايدروکسايد حل کيدلو په پايله کې پر $477.5g$ اوبوکې لاس ته راځي.

3– **د مولاريتي غلظت**: د مولاريتي غلظت لرونکي محلول کيداي شي داسې توضيح شي.

مولاريتي غلظت مولونو دحل شوي مادې د مقدار د محلول له يوواحد حجم څخه عبارت دی:

د مولاريتي د غلظت د اندازه کولو واحد کيدای شي چې $\frac{mol}{L}$ ، $\frac{mol}{dem^3}$ ، $\frac{mol}{m^3}$ اوداسې نور وي، که چيرې د حل شوي مادې مولونه په يو ليتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د مولر (moler) په نوم يا دېږي. کله چې د حل شوي مادې يو مول په يو ليتر محلول کې حل شي، د دې محلول غلظت يو مولر دی، که د حل شوي مادې دوه موله په يو ليترمحلول کې حل وي، محلول د دوه مولره غلظت لرونکی دی او که چيرې د حل شوي مادې 0.1 مول په يو ليتر محلول کې حل شوی وي، محلول 0.1 مولره (1decemeter) دی.

فعاليت

د يو مولر محلول لاس ته راوړل

د اړتيا وړ مواد او سامان: د خوړو مالگه، مقطرې اوبه، ژوره بالون اود مينځلوبوتل.

کړنلاره: دخوړو د مالگې يو مولره محلول، يومول NaCl په يو ليتر محلول کې لري او د 1M NaCl په شکل ليکل کيږي چې M د مولاريتي سمبول دی، دا محلول د $58.5g$ د NaCl (يو مول)خوړو مالگې د حل کيدلو په پايله کې په ليتر (1.00L) محلول کې لاس ته راځي.

a. د NaCl, $58.5g$ په يو ليتره فلاسک کې واچوی.

b. وروسته دا جامده مالگه په اوبوکې حل کړئ.

ددې محلول د کنبيناستلو چټکتيا لامل څه دی؟

کوم ډول محلول په دمشبوع محلول دکنبيناستلو څخه وروسته په لاس راځي؟

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

1 - 8 شکل د سوديم کلورايد (NaCl) د يو مولره (1M) محلول د جوړولو مرحلې

د مولاريتي غلظت کيداي شي چې د نسبت اويا لاندې فارمول په واسطه محاسبه کړي شي:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل:

$m = 196g$ 　 $C_M = \frac{m \cdot 1000mL \cdot moler}{M \cdot V}$

$V = 4L$ 　 $C_M = \frac{196g \cdot 1000mL \cdot moler}{98g \cdot 4000mL} = 0.5moler$

$M = 98$

$C_M = ?$

4 - د نارملتي غلظت

د نارملتي غلظت عبارت دحل کیدونکي مادي معادل – گرام $(Eq - g)$ د محلول په یوواحد حجم کې دی:

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

د نارمليتي یا دمول- معادل غلظت د مقياس اندازه کولو واحدونه کيدای شی چې $\frac{Eq-g}{L}$, $\frac{Eq-g}{dem^3}$, $\frac{Eq-g}{m^3}$ وي.

یادوي: که چيرې د حليدونکي مادي د معادل -گرام اندازه په یو ليتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د نارمل Narmal په نوم

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

که چيرې د حليدونکې مادې یو معادل-گرام په یو ليتر محلول کې حل شوی وي، محلول د یو نارمله غلظت لرونکی دی او که 0.01 Eq − g منحله ماده په یو ليتر محلول کې حل شوې وي، محلول د 0.01N یا $1C_N$ غلظت لري.

د نارمليتي غلظت کيداې شی چې د نسبت، تناسب او یا د لاندې فارمول پر بنسټ محاسبه کړی شي:

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

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

حل:

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

$V = 500mLi$

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

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

$C_N = ?$

5 - د مولاليتي غلظت

د مولاليتي غلظت: مولاليتي غلظت عبارت د حل کیدونکی مادې د مولونو اندازه د محلل په یوه واحد کتله کې دی.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د مولالیتي غلظت د اندازه کولو واحدونه کیدای شي $\frac{mol}{Kg}$, $\frac{mol}{g}$, $\frac{mol}{mg}$ او نور وي،که چېرې د حلیدونکې مادې د مولونو اندازه د محلل په یو کیلو ګرام کې حل شوي وي، دا غلظت په ځانګړي توګه د مولال (molal) په نوم یادیږي:

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

که چیرې د حلیدونکې مادې یو مول په یو کیلوګرام محلل کې حل شوی وي، محلول د یو مولل غلظت لرونکی دي، همدارنګه که چېرې دوه موله حل کیدونکی ماده په یو کیلو ګرام محلل کی حل شوي وي محلول د دوو مولل غلظت لرونکی دی او که چیرې 0.1mol حل کیدونکې ماده په یو کیلوګرام محلل کی حل شي، محلول د یو دیسی مول غلظت لرونکی دی.

مولالي غلظت د نسبت، تناسب اویا د لاندې فارمول په واسطه محاسبه کیدای شي:

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

په دې فارمول کې C_m مولل، د m د حل کیدونکې مادې کتله، m' د محلل کتله او M د حل کیدونکې مادې مالیکول کتله را ښیي.

مثال: د سرکې تیزابو 140g په 500g اوبوکی حل شوي دي، د سرکې تیزابو (CH_3-COOH) مالیکولي کتله 60amu ده، د دی محلول مولل غلظت پیدا کړې.

حل :

$m = 196g$

$m' = 500g$

$C_m = ?$

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

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

6– **د تیتر غلظت** : د تیتر غلظت عبارت د حل کیدونکې مادې د ګرامونو اندازه په یو ملي لیتر محلول کې ده:

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

مثال : د KOH دوه مولره (2molar) محلول د تیتر دکوم غلظت لرونکی دی؟

حل:

$C_T = ?$

$m = ?$

$V = 1L$

$M = 56$

$C_M = 2molar$

$$m = \frac{M \cdot V.C_M}{1000mLi.molar}$$

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د لومړي څپرکي لنډيز

- محلول د حل کيدونکې مادې يو متجانس مخلوط په محلل کې دی.
- ديوې مادې انحلال په بله ماده کې د هغوی د کيمياوی ماهيت او دتودوخې درجې پورې اړه لري.
- په عمومي ډول قطبي مواد په قطبي او غير قطبي مواد په غير قطبي کې حل کيږي.
- په مشبوع محلول کې حل شوې ماده د جامد سره د تعادل په حالت کې ده.
- د مشبوع څخه لوړمحلول د حل شوې مادې اندازه له مشبوع محلول څخه زياته ده.
- په غير مشبوع محلول کې د حل شوې مادې اندازه له مشبوع محلول څخه لږه ده.
- د غلظت واحدونه د حل کيدونکې مادې د مولونو شمير د محلول په يو واحد حجم کی او يا د حل کيدونکی مادې کتلوی اندازه د ټاکلی کتله حل کوونکی ده.
- مولاريتي غلظت عبارت له حل شوې مادې د مولونو اندزه د محلول په يوواحد حجم کې دی.
- نارملتي غلظت عبارت دحل کيدونکې مادې معادل ګرام د محلول په يوواحد حجم کې دی.
- مولالتيي غلظت عبارت د حل کيدونکې مادې د مولونو اندازه د محلل په يوه واحد کتله کې دی.
- مول فرکش عبارت د محلولونو د برخو د يوې برخې د مولونو اندازه د محلول د جوړونکو مولونو په مجموع د ويشلوله پايلې څخه دي

دلومړي څپرکي پوښتنې:

1. يو مثال د ګازي محلول، مايع محلول او جامد محلول وړاندې کړئ.
2. مشبوع محلول څه ډول دي؟ کوم د ليدلو وړليدنې راښيي چې يو محلول مشبوع دی؟
3. دکومې ساده قاعدې دانحلال وړاند وينه د يوې مادې حليدنه په بلې مادې کې ګټوره ده؟
4. دالاندې جدول د $AgNO_3$ د انحلال لپاره د تودوخې په بيلا بيلودرجوکې په پام کې ونيسئ:

دتودوخی درجه (^oC)	انحلال: $gAgNO_3 / 100g\,H_2O$
122	0
216	30
311	40
440	60
585	80
733	100

الف - څه رنګه د $AgNO_3$ انحلال د اوبو اويا د تودوخې د درجو په بدلون سره تغيير کوي؟

ب – که چيرې 300g د سپينو زروله نايتريت په 100g اوبوکې د تودوخې په 30^oC درجوکې واچول شي ايا جور شوی محلول به مشبوع وي او که غير مشبوع؟

ج –که چيرې 100g د سپينو زرو نايتريت په 100g اوبو کې د تودوخې په 40^oC ورزيات شي، څه به واقع

شي؟

5. څرنګه به د سوډیم سلفیټ (Na_2SO_4) 6.5% محلول چه په هغه کې 45.0g سوډیم سلفیټ شتون لري ،لاس ته راوړئ؟

6. د پوتاشیم ایو داید 5.00% محلول کتله چې په هغه کې 258g پوتاشیم ایو داید شتون لري، محاسبه کړئ.

7. د لاندنیو محلول مولاریتي محاسبه کړئ.

الف - 5.623g سوډیم باي کاربونیټ $(NaHCO_3)$ په 250mL محلول کې حل شوی دی.

ب - 184.6g پوتاشیم ډاي کرومیټ $(K_2Cr_2O_7)$ په 500.0mL محلول کې حل شوی دی.

ج - 2.5 mol سوډیم سلفیټ (Na_2SO_4) په 1.25L محلول کې حل شوی دئ.

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

8. د هغه محلول مولاریتي چې د 60g سوډیم هایډروکساید په 2.00L محلول کې شتون لري ، څومره ده؟

9. څو ګرام حل کیدونکې ماده د 3.50M ګوګړ تیزابو (H_2SO_4) د محلول د جوړولو لپاره اړتیاده؟ کوم چې دمحلول حجم 500/0mL وي.

10. څو موله د مالګې تیزاب (HCl) په 85.0ml محلول کې شتون لري چې غلظت یې 2.20M وي؟ څو موله موجود دي$(NaOH)$ ؟

11. سوچ وکړئ چې 80.0g د سوډیم هایډروکساید یوه نمونه په 1.50kg اوبو کې حل شوې ده،
الف – حل شوې ماده یې کومه ده؟ ب – حل کوونکې یې کوم دی؟ د– د محلول مولالیتي څومره ده؟

12. د مالګې تیزاب (HCl) د محلول مولالیتي محاسبه کړئ کوم چې په هغه کې 36.5g د مالګې تیزاب او اوبه شتون لري.

13. د حل شوې مادې مقدار د 1.00m محلول کې په لاس راوړئ کوم چې دیومحلول د جوړولو لپاره د شورې تیزاب (HNO_3) په 3.00Kg اوبو کې حل شوی وي.

14. دهغه محلول مول فرکشن محاسبه کړئ کوم چې د 1.00mol د مالګې غلیظ تیزاب (HCl) او 3.31mol اوبوڅخه جوړ شوی وي، همدارنګه د نوموړي محلول دمولل غلظت به څومره وي؟

15. د سرکې په محلول کې 0.763 موله د سرکې تیزاب (CH_3COOH) او 1.0Kg اوبه شتون لري، د دې محلول د برخو مولې برخې او مولل غلظت پیدا کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د محلولونو خواص

د محلولونو ډیر خواص د هغوی د حل شوې او حل کوونکې مادې پورې اړه لري؛ د بېلګې په ډول: که چیرې محلول تریو خوند و لري، دا خواص د هغه د حل شـــوې او یا حل کوونکې مادې په ماهیت پورې اړه لري؛ مګر د محلولونو ځینې خواصونه د هغوی د حل شوې مادې او نه د حل کوونکې مادې پورې اړه لري، د محلولونو دا خواصونه د غلظت او د محلولونو د ذرو حرکت پورې اړه لري چې دا خواص د أسموس عملیه او د اسموتیک فشار، د محلولونو د براس د فشار ښکته راتلل، د ایشیدو د ټکي لوړوالی اود محلولونود کنګل کیدو درجې ټیټ والی دی.

په دې څپرکي کې به پوه شی چې نفوذ او خپریدنه، د أسموس عملیه، اسموتیک فشار، د محلولونو د براس فشار ښکته راتلل، د محلولونو د ایشیدو او کنګل کیدو ټکو لامل څه دي او د محلولونو کومو پارامترونو پورې اړه لري؟

الکترولیت او غیر الکترولیت محلولونه څه ډول محلولونه دي؟ او د هغوی کولیګاتیف خواص یو د بل څخه څه توپیر لري؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د محلولونو ځینې خواص د هغوی د حل شوي او حل کوونکي مادي پورې اړه نه لري؛ بلکه د هغوی په غلظت او د ذرو له حرکت سره اړیکه لري چې د کنیتیکي واحدونو په واسطه اندازه کېږي، دا خواص د کولیګاتیفو خواصو په نوم یادیږي اوعبارت له أسموس عملیې او ازموتیک فشار، په محلول کې د محلل د براس د فشار شکته کېدل، د محلول د کنګل کېدو او ایشیدو درجه ده، د دې خواصو هر یو لولو ؛ مګر له ټولو څخه مخکې به د ذرو د خپریدو بهیر او د ذرو د حرکت مطالعه کړو.

(2 - 1) شکل: په محلل کې د منحله مادې د خپریدو عملیه

خپریدنه (Diffusion): د حل شوي او حل کوونکي مادې د غلظت د مساوي کېدو بهیر په خپل سر چې د هغوی د ذرو د حرکت په پایله کې ترسره کېږي، د ډیفوژن په نوم یادیږي. که چیرې د خوږو مالګې د غلیظ محلول د پاسه خالصې او به ورزیاتې شي؛ نو وبه لیدل شي چې د اوبو مالیکولونه د محلول لاندینیو برخوته او د مالګې ذرې (د بېلګې په ډول: پوتاشیم پرمنګنیت) د محلول پاسنیو برخو ته تر هغه وخت پورې حرکت کوي کــوم چې ددوی غلظتــونه د لوښي په ټولو برخو کې مساوي شي. د ویلو دې پاتې نه شي دا چې ډیفوژن د موادو د زیات غلظت څخه د هغوی د لږ غلظت په لور ترسره کېږي. پورته (2 - 1) شکل په محلولونو کې د ډیفوژن عملیه راښیي:

څرنګه چې په پورتني شکل کې لیدل کېږي، په اوبو کې د پوتاشیم پرمنګنیټ ($KMnO_4$) دزیاتولو 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؛ مګر د وخت په تیریدو سره د پوتاشیم پرمنګناټ مالیکولونه د دغه محلولي سیستم په ټولو برخو کې خپریږي.

فعالیت

په حل کوونکي کې د حل شوو موادو خپریدل او د هغوي د خپریدو چټکتیا

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

(2 - 1) شکل: د موادو دخپریدلو چټکتیا او څرنګوالي یو په بل کې

کړنلاره: یو بیکر ترنیمایي برخې د اوبو څخه ډک کړئ او په هغه باندي لــږ څه نیل توتیا او د سلفرو د پوډرو مخلوط ور زیات کړئ، وګورئ چې د نوموړي محلوط له اجزاو څخه کومه یې ډېره ښه خپریږي؟ لږ څه وروسته د بیکر محتویات فلتر کړئ، خپلې لیدنې په خپلو کتابچو کې ولیکئ. او لاندې پوښتنو ته ځواب ورکړئ:

1 - د مخلوط د اجزاوڅخه 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 د فلتر کولو څخه وروسته لاس ته راځي، دکومو اجزاو څخه به جوړ شوي وي؟

د ویلو دې پاتې نه شي چې مواد د خپریدلو له کبله یو د بله څخه توپیر لري، هغه مواد چې لوبې ذرې لري، د خپریدو چټکتیایې د هغه موادو په نسبت لږه ده کوم چې ذرې یې ورې دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

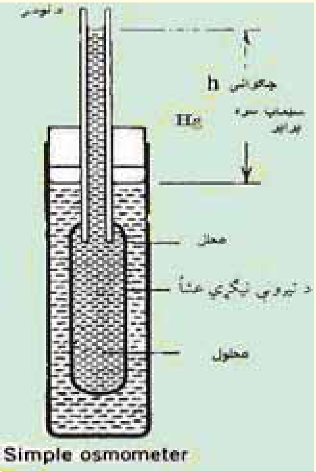
د اسموس عملیه: د اوبو یا نورو حل کوونکو موادو تیریدل د تیروني نیمګړي غشا څخه د أسموس د عمليې په نوم يادېږي، د نیمګړو تیروونکو عشاو خاصیت داسې دي چې کوچنیو ذرو ته د تیریدو اجازت ورکوي؛ مګر لویو ذرو ته دتیریدو اجازت نه ورکوي، په رښتني توګه د أسموس عملیه د یو لوري له خپریدو څخه عبارت ده.

اسموتیک فشار:

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

هغه مسلکي آله چې د هغې په واسطه د محلولونو فشار اندازه کیږي، د اسموتر (Osmometer) په نوم یادیږي. اسموتر د يوې پر دې لرونکي لوښي څخه چې سورى لرونکې کارکي سرپوښ هم لري ،جوړ شوی دی. د سرپوښ د سوري څخه يې يوه ښيښه يي زنګون کوږی نل تیر شوی دی، دا نل د ښیښه یي تیوب په واسطه د سیمابي مانو متر سره ترل شوی دی، د اسموتر په غشاً لرونکي لوښي کې چې د محلول اسموتیک فشار اندازه کول مطلب وي، اچول کیږي. مانومتر کیداې شي چې نیغ پرنیغ په کارکي سرپوښ کې وترل شي، د (2 - 3) شکل سره سم اسموتر د خالصو اوبو څخه ډک لوښي په دننه کې کېږدي، دلته د بهیر په پیل کې خالصه حل کوونکي د تشت څخه اسموتر ته په ډیره اندازه د حل شوی مادې د وتلو په نسبت محلول ته دننه تیریږي ، نو دلته د مایع سطحه د اسموتر په تیوب کې لوړیږي او په هغه کې هایدروستاتیکي فشار په پرله پسې زیاتیږي، منځته راغلی هایدروستاتیکي فشار په پایله کې د تیریدنې (دیفوژن) چټکتیا د اسموتر په دننه اود اسموتر په بهرکې سره یوشان کیږي او دینامیکي تعادل منځ ته راځي، په همدې وخت کې د اسموتر په تیوب کې د مایع لوړیدل دریږي او اسموتیک فشار چې د اسموتر درجه لرونکی مانومتر ښیي، د تجربې لاندې محلول د فشار څخه عبارت دی.

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



د (2 - 3) شکل د اسموتر دستګاه

د محلولونو مساوي حجمونه دیوشان فشار او تودوخې له شرایطو لاندې، دمساوي شمیرو ذرو لرونکي دي: $PV = nRT$ یا $P = \frac{n}{V}RT$

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

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

$$R = 8 \cdot 31 Joul \cdot mol^{-1} \cdot k^{-1}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$Pos = iCRT$$

په دې فورمول کې i د وانت هوف ضریب دی او د محلولونود انفکاک د درجې سره اړیکه لري چې په لاندې ډول لاس ته راځي: (په ربښتیاچې د الکترولیت موادو د ایونونو شمیرښیي)

$$i = \frac{\text{د ذرو مجموعی شمیر}}{\text{د منحله مادی د مولونو شمیر}}$$

د وینې دپلازما اسموتیک فشار ټاکلی دی چې په $700 - 800KPa$ چاپیریال کې خوځنده دی، د وینې د لوړ فشار څخه شکاریږي چې د وینې غلظت زیات دی، لوړ مرکبونه او مالګه په وینه کې موجود دی چې د دې فشاریوه برخه دوی پورې اړه لري ، دا فشار د انګوتیک فشار (Angoticpressure)په نوم یادیږي او 0.5% برخه د وینې دټول فشار څخه عبارت ده چې د $3.5 - 4.9KPa$ سره مساوي دی. د اسموس عملیه او د اسموتیک فشار د نباتاتو په وده او پایښت کې بنسټیز رول لري، اسموتیک فشار په نباتاتو کې د ریښې څخه تر پورتنیوڅوکو پورې د یو څخه تر 5 میګا پاسکال پورې بدلون مومي؛ داسې چې په ریښو کې یو میګا پاسکال او په پاڼه او ګل کې 5 میګا پاسکال دی.

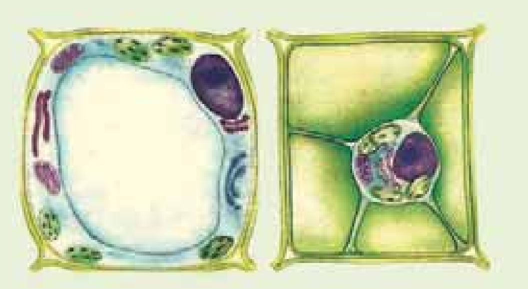
(c) ketabton.com: The Digital Library

ایزوتانیک، هایپرتانیک او هایپوتانیک محلولونه

ایزوتانیک محلولونه: هغه محلولونه چې عین غلظت او اسموتیک فشار لرونکي دي، دا ډول محلولونه له یو بل سره د ایزوتانیک (Iso tan ic) محلولونو په نوم یادیږي؛ د بیلګې په ډول: د خوړو د مالګې 0.9% محلول او د ګلوکوز 5% محلول د وینې سره ایزوتانیک دي؛ که چیرې حیواني یا نباتي حجرې د هغوی سره په ایزوتانیک محلول کې کیښودل شي دوی کې کوم بدلون نه لیدل کیږي.

هایپرتونیک محلولونه: که چیرې دکوم محلول غلظت او اسموتیک فشار د ستندرد اود هغه سره دپرتله شوي محلول څخه زیات وي، دا رنګه محلولونه یو له بل سره د هایپرتونیک Hypertinic په نوم یادیږي. که چیرې نباتي او یا حیواني حجرې دهغو سره د هایپرتونیک محلولونو کې کیښودل شي په دې صورت کې به حجرې پوچې اود هغوی Palazmolyis تر سره کیږي چې حجرې وچې اوله منځه ځي.

هایپوتانیک محلولونه: هغه محلولونه چې د هغوی غلظت او اسموتیک فشار یې د کوم ستندرد او له هغه سره پرتله شوي محلول؛ دبیلګې په ډول: د وینې څخه لږ وي دا رنګه محلولونه یو له بل سره د هایپوتانیک (Hypo tan ic) په نامه یادیږي، دحجرو شتون په هایپوتانیک محلولونوکې دهغوی د Hemolysis لامل ګرځي چې حجرې پرسیږي او په پایله کې حجرې چوي او له منځه ځي.



(2 - 4) شکل پلازمولیز او هیمولایز شوې حجرې

(2 - 4) شکل هیمولایز او پلازمولایز شوي غیر نارمل حجرې ښیي:

په طبي عملیاتو کې د څو جزیي فزیالوژیک محلولونو څخه چې د هغوی ترکیب د وینې د پلازمایي ترکیب سره سمون ولري، ګټه اخیستل کیږي، دا ډول محلولونه د K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} ایونونو لرونکي دي، په طبي چاروکې هایپرتانیک محلولونه د زخمونو د مینځلو لپاره په کار وړل کیږي.

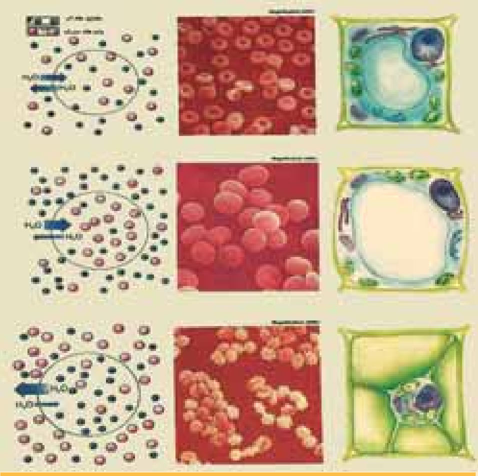
پښتورګي ډیرښه عالي دستګاوې دي چې د هغوی مهمه وظیفه د میتابولیزم دبهیرد وروستیو محصولونو لرې کول دي، دا بهیر د اسموس د عملیې په واسطه ترسره کیږي.

پښتورګي د اوبو اندازه په اورګانیزم کې تنظیموي، په دې بهیرکې د پښتورګو د پردو د تیریدنې ورتیا د اوبو د مالیکولونو لپاره خاص هارمون د انتي دیورتیک هارمون (Antidiaretic Harmon) په نامه د اندازې پورې تړلې ده. د دې هارمون لږ والی په پښتورګو کې د اوبو د وتلو او تشومیتیازود زیات والي لامل ګرځي چې حتی 10 وارې د نورمال حد څخه زیاتیږي او د دې هارمون زیاتوالی په پښتورګو کې د لږو اوبو د وتلو لامل ګرځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

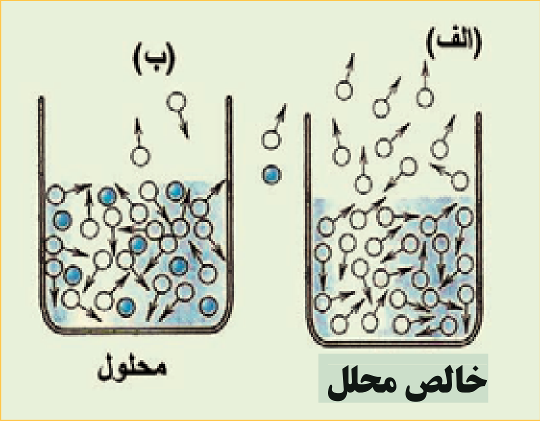
لاندې شکلونه په ځیر سره وګورئ او روښانه کړئ چې دا حیواني او نباتي حجرې چې په شکلونوکې لیدل کیږي په کوم ډول محلولونوکې چې دوی سره هایپرتانیک، هایپوتانیک او ایزوتانیک دي، شتون لري؟ د نومړو حجرو بدلونونه هم وتاکي.



(2 - 5) شکل په ایزوتانیک، هایپرتانیک او هایپوتانیک محلولونوکې د نباتي او حیواني حجرو حالت

2 - 1 - 2 د حل شوې مادې په شتون کې د حل کوونکی مادې د بړاس د فشار ټیټیدل

که چیرې په یو لوښي کې لږ څه اوبه واچول شي ، دا اوبه په پرله پسې توګه بړاس کیږي او هغه فشار چې د مایع د پورتنی برخې د مالیکولونو د بړاس په شتون کې منځ ته راځي، د بړاس د فشار په نوم یادیږي، مایع مواد د تودوخې په هره درجه کې بړاس کولی شي. د مایعاتو د بړاس چټکتیا د هغو د پورتنی سطحې مالیکولونو د شمیر پوري اړه لري.



(2 - 6) شکل د خالص حل کوونکي او د هغه محلول د بړاس د فشار پرتله د نه تبنتیدونکوموادو سره

(2 - 6) الف شکل د خالصې مایع مالیکولونو او (2 - 6) ب شکل دهماغې مایع مالیکولونه دنه تبنتیدونکوموادو سره د محلول په حالت کې په یوشان شرایطوکې ښیي:

ستاسې له نظر دکوم لوښي په سطحې کې د بړاس کیدو چټکتیا ډیره لوړه ده؟ آیا په دې لوښي کې د بړاس فشار ډیر زیات دی؟ ولې؟

کله چې نه تبنتیدونکي مواد په مایع محلل کې حل شي، تل د مایع په سطحه کې دحل شوومواد ځینې ذرې د حل کوونکو موادو د ذرو ځای نیسي، دا عمل د حل کوونکو د مالیکولونو د شمیر د لږوالي لامل په

(c) ketabton.com: The Digital Library

پورتنۍ سطحه کې ګرځي او دهغه د بړاس چټکتیا ټیټوي چې په دې توګه د مایع د بړاس فشار هم ټیټیږي.
د Raoult په نوم عالم کله چې د حل کوونکي د بړاس فشار د حل شوي مادې په شتون کې په نرۍ نه تبنتیدونکی محلولي موادو کې د څیړنې لاندې ونیول؛ نو یې په لاس راوړل چې د محلل د بړاس فشار د نه تبنتیدونکی مادې په شتون کې نیغ پر نیغ د حل کوونکې مادې په غلظت پورې اړه لري:

$$P = P_{\circ}N_1$$

په پورتنۍ معادلې کې P د حل کوونکې مادې د بړاس فشاردمنحله مادې په شتون کې، $p_{\circ}$ د خالص حل کوونکي د بړاس فشار او N_1 حل کوونکې مولي برخه ده، دا چې $N_1 + N_2 = 1$ ده، نو $N_1 = 1 - N_2$ کیږي، لیکلی شو چې:

$$p = p_{\circ}(1 - N_2)$$
$$p = p_{\circ} - p_{\circ}N_2$$
$$p_{\circ}N_2 = p_{\circ} - p$$

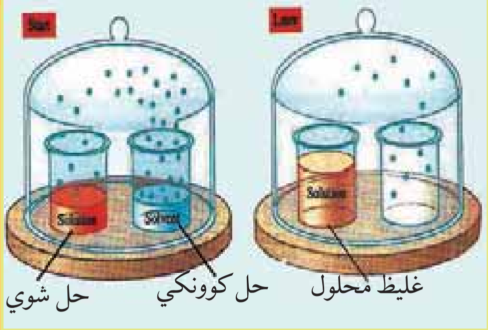
$$N_2 = \frac{p_{\circ} - p}{p_{\circ}}$$
$$p_{\circ} - p = \Delta p$$
$$N_2 = \frac{\Delta p}{p_{\circ}}$$

پورتنی فورمول د راولت د قانون توضیح کوونکی دی او داسې ویل کیږي: د حل کوونکی د نسبی بړاس فشار ټیټ والی د حل شوې مادې (د محلولونو د بړاس د فشار) په شتون کې د حل شوې مادې دمولي برخې (مولی سهم) سره مساوي ده.

فعالیت

الف- په درې بیلابیلو لوښوکې په ترتیب سره خالصې اوبه، د بورې یو موله او د بورې دوه موله محلول شتون لري، د محلولونو د بړاس چټکتیا او د هر یو د بړاس فشارلاس ته راوړئ.

ب- په لاندې شکلونو کې خالصې اوبه او د مالګې محلول په تړلي محیط او په ثابته تودوخه کې موجود دي ، د وخت په تیریدو سره کوم بدلونونه به د دوی د اوبو په اندازه کې ولیدل شي؟



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

زده یې کړئ

د خوړو د مالګې دوه فیصده محلول به د کوم بړاس فشار لرونکې وي؟ که چیرې د هغه حل کوونکی ماده اوبه او د خوړو د مالګې $NaCl$ مالیکولي کتله 58.5 سره مساوي وي.
حل: په لومړي سرکې د حل کوونکي یاد حل شوي مادې مولي برخه پیدا کوو

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

$$m_{NaCl} = 2g \qquad N_{NaCl} = \frac{0.0342mol}{0.034mol + 5.44mol} = \frac{0.034m0l}{5.478mol} = 0.062$$

$$m_{H_2O} = 92g \qquad N_{NaCl} = \frac{\Delta p}{p^0} \qquad \Delta p = N_{NaCl}p^0 = 0.062 \cdot 101.3kpa = 6.28kpa$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د حل کوونکي اودهغه دمحلول د ایشیدو د درجې کمیت راښیي چې دخالــــــص حل کوونکي د ایشیدو درجه د هغه د نه تبنتیدونکی مادې دمحلول ایشیدو د درجې څخه ډیره ښکته ده، د دې بدلون لامل څه شی دی؟ د دې پوښتنې د سم ځواب د لاس ته راوړلو لپاره باید پیداکړي 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 دمحلولونود ایشیدو په درجې باندې هم اغیزه لري. یوه ماده هغه وخت په ایشیدو راځي چې د هغې دننه براس فشار د باندنې فشار یعني اتموسفیر فشار سره مساوي شي. اوبه په یو اتموسفیر فشارکې د تودوخې په $100^{\circ}C$ کې په ایشیدو راځي. د بورې او د اوبو د محلول د براس فشار د خالصو اوبود براس له فشار څخه ټیټ دی؛ نوله دې کبله چې د براس فشار یو اتموسفیر ته ورسیږي ،باید د اوبو د لاندنی برخې مالیکولونه پورتنی برخې ته ولیږل شي؛ څرنګه چې دا مالیکولونه د ډیرې لږې انرژی لرونکې دي؛ نو باید هغوی ته انرژي ورکړل شي ترڅو پورتنی سطحی ته راشي او براس وکړي، په دې صورت کې د خالص محلل دایشیدو درجه د هغه د محلول په پرتله ښکته ده، دمحلولونود براس فشار ټیټیدل، ددې لامل ګرځي چې محلولونو ته دومره تودوخه ورکول شي کوم چې دهغوی دذرو ترمنځ دننه فشار دباندې فشار سره مساوي شي.

فعالیت

د محلولونو د ایشیدو د ټکي پیدا کول

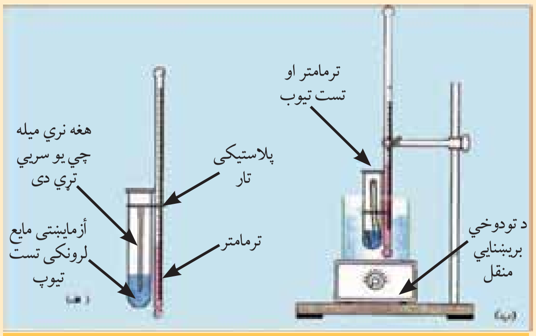
د اړتیا وړ سامان او لوازم: پیپت، د ښورولو میله، تست تیوب، فلزي نیونکي پایه، الکولي څراغ او یا دبنسن څراغ، د اوبو څخه ډک تشت، مایع پارافین، د بورې یو مولره محلول، $CaCl_2$ ، KNO_3 ، $NaCl$

کړنلاره:

1 - د مایع یوه نمونه او د ښورولو یوه میله چې د هغې یو سرېې ترلی وي، واخلئ او هغه په یو تست تیوب کې داسې کېږدئ چې ترلې برخه یې پورته خوا ته وي.

2 - د یو پیپت په واسطهٔ د تجربې لاندې مایع د درې ملي لیترو په اندازه په تست تیوب کې ورزیاته کړئ او د پلاستیکي تار په مرسته ترمامتر د ښیښه یې تست تیوب سره داسې وتړئ چې د ترمامترد سیمابو اخیري نقطه د تست تیوب دننه مایع داخري سطحې سره په یوه سطحه کې ځای ونیسي، نوموړې مواد د ترمامتر له لارې د یو ستیند یا پایې سره ټینګ وتړئ.

3 - یو بیکرد پارافین د مایع څخه نیم ډک کړئ د ازمایښتی مایع، تست تیوب او ترمامتر د ټولو په پارافین لرونکې بیکر کې وردننه کړئ او هغوی ته د تودوخې د سرچینې په واسطه $30 - 40^{\circ}C$ پورې تودوخه ور کړئ، د پارافینو ګرمولو ته دوام ورکړئ تر هغه چې ثابتې پوکانې د میلې د خلاص سر څخه ووځي، د تست تیوب دننه مواد په پرله پسې ډول وښوروئ.



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

کله چې د لومړي ځل لپاره مو د مایع پوکانۍ ولیدې، د تودوخې درجه یادداشت کړئ او پارافین نورمه ګرموئ تر څو چې د پوکانیو جوړیدل ودریږي، په دې صورت کې له ځنډخخه پرته د ترمامتر درجه ولولئ او یادداشت یې کړئ، خپلې لیدنې په ټولګي کې ووایئ.

په ترموډینامیکی طریقه ثابته شوې ده چې د محلولونو د ایشیدو د درجې د بدلون، د محلولونو د مولارټي او یا مولالي غلظت سره نیغ پرنیغ اړیکه لري.

$$\left.\begin{array}{l}\Delta T_b = EC_M \\ \Delta T_b = EC_m\end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{l}\Delta T_b = iEC_M \\ \Delta T_b = iEC_m\end{array}\right\}$$ د الکترولیت د محلولونو لپاره

مثال: د ګلوکوز دوه مولره محلول د تودوخې په کومې درجې کې په ایشیدو راځي؟ د اوبو ایبلیو سکوپیک ثابت $0.52\frac{L.^\circ C}{mol}$ دی.

حل:

$$\Delta T_b = EC_M$$

$$\Delta T_b = \frac{0.52 L\cdot^\circ C}{mol}\cdot 2\frac{mol}{L} = 1.04^0 C$$

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

$$\Delta T_b = T_2 - T_1$$

$$T_2 = \Delta T_b + T1 = 1.04^\circ C + 100^\circ C = 101.04^\circ C$$

فکر وکړئ

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

2 - 1 - 4: د محلولونو د کنګل کیدو د درجې ټیټیدل

خالصې اوبه په یو اتموسفیر فشار کې په $0^o C$ کې کنګل کیږي؛ خو محلول یې د صفر څخه په ټیټودرجو کې کنګل کېږي، د محلولونو د دې خاصیت څخه په ژمي کې د سرکونو د یخ د ویلي کیدلو د چټکتیا لپاره ګټه اخیستل کیږي، د یخ د ویلې کیدلو د چټکتیا لپاره په سرکونو باندې د مالګې پوډر شیندي. په ټولنیز ډول د محلولونو دکنګل کیدو درجه د هغه د خالص محلل د کنګل کیدود درجې پرتله ډیره ټیټه ده او امکان لري چې د $0^o C$ څخه هم ټیټه وي.

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

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

د ترموډینامیکي لارو پر بنسټ تر لاسه شوې ده چې د محلولونو د کنګل کیدو د تودوخو د درجو

(c) ketabton.com: The Digital Library

بدلون دمحلولونو د مولاريتي او يا مـــولاليتي غلظت سره نيغ تناسب لري؛ يعني:

$$\Delta T_f = K C_M$$
$$\Delta T_f = K C_m$$
$$\Delta T_f = iK C_M$$
$$\Delta T_f = iK C_m$$

په پورتنيو معادلو کې E د ابيليو سکوپيک ثابت او K د کريوسکوپيک ثابت ښيي؛ يعنی د ايشيدو او کنګل کيدو د درجو ثابتونه دي.

پوښتنه: د ګلوکوز دوه موله محلول به د تودوخې په کومه درجه کې په ايشيدو راشي؟ د اوبو ابيليوسکوپيک ثابت $0.52 \frac{L.^\circ C}{mol}$ دی.

فعاليت

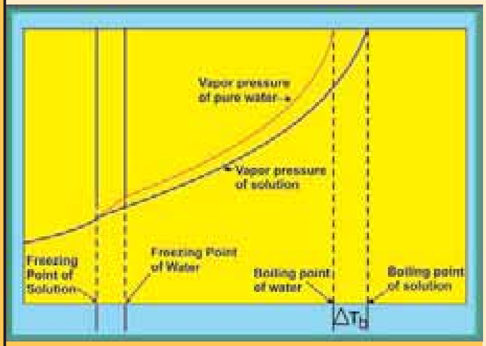
د اغيزمنو عواملو د لاس ته راوړنې لپاره د محلولونو د جوش د نقطې د زياتوالي سطحه او د هغوی د کنګل کيدلو ټيټيدل د خالص محلل په پرتله، زده کوونکي دی د لاندې جدول په شان څو محلوله جوړ او د هغوی د ايشيدو او کنګل کيدو د درجو اندازې دې لاس ته راوړي. (په دې تجربې کې دې دمحيطي فشار يو اتموسفيريه پام کې ونيسي)

د منحله مادې ډول	بوره	بوره	سوديم کلورايد	سوديم نايتريت	کلسيم کلورايد
غلظت په مولل	1	2	1	1	1
د ايشيدو د درجې شروع ^0C	100.52	101.03	101.04	101.04	101.56
د کنګل کيدو د درجې شروع ^0C	- 1.85	-3.71	-3.71	-3.71	-5.55
د منحله مادې د ذرو د مولونو شمير					

الف- د سوديم کلورايد او پوتاشيم نايتريت د يو موله محلولونو د ايشيدو ټکي سره پرتله کړئ او پايلې يې وليکئ.

ب- د سوديم کلورايد د يو موله او د بورې دوه موله محلولونو د ايشيدو ټکي سره پرتله کړئ او پايلې يې وليکئ.

ج- د سوديم کلورايد د يو موله او بورې دوه موله محلولونو د ايشيدو ټکي سره پرتله کړي او پايلې يې وليکئ.



(2 -10) شکل د محلولونو د ايشيدو او کنګل کيدو د درجو اود غلظت تر منځ د ټرون ګراف

(c) ketabton.com: The Digital Library

د- د سوديم کلوراید او پوتاشيم نايتريت د کنګل کيدو د ټکي د ټيټيدو سطحه او د بوريږ يو موله محلول د خالصو اوبو د کنګل کيدود ټکي دبدلون سطح څرنګه ده؟ هغه وڅيړئ اوپايله يې وليکئ؟
هـ - لاس ته راغلي پايلې د يو يا څو قوانينو په ډول توضيح کړئ او هم ووایاست چې دا قانون په نورو محلولونو کې هم په کارورلی شي که نه؟

(2-2) جدول د محللو د ځينو د E او K ثابتونه

محلل	$E_b(^0C)$	$K_f(^0C)$	د ايشيدو درجه (^oC)	د کنګل کيدو درجه (^oC)
اوبه	0.51	1.86	100	0
CCl_4	5.03	30	76.5	-22.99
$CHCl_3$	3.63	4.70	61.2	-63.5
C_6H_6	2.53	5.12	80.1	5.5
CS_2	2.34	3.83	46.2	-111.5
	2.02	1.79	34.5	-116.2
$C_4H_{16}O$	5.95	40	208.0	179.8

د ايبليو سکوپيک او کريوسکوپيک په طريقو کولای شئ د منحله مادې ماليکولي کتله پيدا کړئ، څرنګه چې $\Delta T_f = KCm$ او $C_m = \frac{m.1000g.molal}{M.m}$ دي؛ نو:

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

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

مثال: د حل شوې مادې ماليکولي کتله په هغه محلول کې پيداکړئ کوم چې 5.12 ګرامه حل شوې ماده په 100 ګرامه حل کوونکي کې حل او د تودوخې په -0.280^oC درجو کې کنګل شوې وي. $(K = 1.86)$

حل:

$m = 5.12g$
$m_{Sol} = 100g$
$\Delta T_f = -0.28^0C$
$M = ?$

$$M = \frac{Km.1000g.molal}{\Delta Tf.m}$$

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

$$M = 340g/mol$$

$$M = 340amu$$

2-2: الکتروليت او غير الکتروليت محلولونه

له تيرو ټولګيو څخه په ياد لرئ چې د آيوني موادو اوبلن محلولونه د بريښناهادي او خالصې اوبه ډيرې لږې د بريښنا هادی دي، د $NH_3, HCl, NaCl$ او HF مرکبونود محلولونو بريښنايي هدايت دخالصو اوبو په

(c) ketabton.com: The Digital Library

پرتله زیات دي، دا رنګه مواد چې د هغوی اوبلن محلولونه بریښنا تیرونکي دي ،د الکترولیتي موادو په نوم او د هغوی محلولونه د الکترولیت محلول په نوم یادیږي. الکترولیتي مواد په الکترولیت محلولونو کې په لږه اندازه او یا په زیاته اندازه په آیونونو توټه کیږي.

فکر وکړي

په الف، ب، ج شکلونو کې د څو اوبلن الکترولیت محلولونو بریښنایي هدایت یو د بل سره پرتله شوي دي، الکترولیت او غیر الکترولیت محلول یو له بل څخه جلا او د هغوی بریښنایي تیرونه یو له بل څخه توپیر وکړئ.

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

الکولونه او ایودین د برښنا تیروونکي نه دي، د غیر الکترولیت په نوم یادیږي او د هغه محلول د غیر الکترولیت محلول په نوم یادوي په اوبوکې، د غیر قطبي مالیکولي مرکبونو د حل کیدلو څخه او یا غیر قطبي محلل څخه حاصل شوي، د غیر الکترولیت په نوم یادیږي، ځکه په همداسې مالیکولونو کې ایونونه نه تشکیلیږي او د بریښنا بهیر منځته نه راځي.

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

په 1887 کال کې د ارهینوس *Arrhenus* په نوم عالم د الکترولیت او غیر الکترولیت محلولونو ترمنځ د کولیګاتیفو خواصو توپیر د الکترولیتیکي توټه کیدو د تیوري پربنسټ چې خپله یې وړاندې کړې ده، روښانه کړ، د دې تیورۍ بنسټیز ټکي په لاندې ډول دي:

1 - هغه مواد الکترولیت دي چې د حل کیدلو په وخت کې په چارج لرونکو ایونونو توټه شي، د ایونونوکمیت او چارج دالکترولیتي او توټه شو موادو خواصو پورې اړه لري.

2 - کیدای شي چې الکترولیت مواد ټول په ایونونو توټه نه شي، د هغوی د مالیکولونو څخه ځینې توټې شي، خو د هغوی ځینې نور شمیر مالیکولونه نه توټې کیږي، د توټه کیدو درجه (α) د الکترولیت موادو کیفیت او څرنګوالي را ښیي.

د توټه کیدو درجه دتوټه شوو مالیکولونو د شمیرو ویشل پر الکترولیتي مادې د مالیکولونو ټول شمیر باندې ښيي: $\alpha = \frac{N_i}{N}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د الکترولیتي موادو نورې ځانګړتیاوې د تړپه کیدو له ثابت څخه عبارت دی، د تړپه کیدو درجه، د تړپه کیدو د ثابت او د غلظت تر منځ اړیکه، استوالد $Ostwald$ لاس ته راوړه، دغه عالم د اسیتیک اسید (CH_3COOH) ضعیف تیزاب څخه په ګټه اخیستو د تړپه کیدو موضوع وڅیړله چې د تړپه کیدو معادله یې په لاندې ډول ده:

$$CH_3COOH \rightleftarrows CH_3-COO^- + H^+$$

دکتلې د اغیزې قانون په دې معادلې باندې ترسره کوو:

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

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

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

پورتنی معادله د الکترولیتو موادو د تړپه کیدو ثابت، د تړپه کیدو درجې او غلظت ترمنځ د اړیکو ترل ښیي، څرنګه چې لیدل کیږي، د تړپه کیدو درجه د غلظت سره معکوسه اړیکه لري، د ضعیفو الکترولیتونو د تړپه کیدو درجه $1 >> \alpha$ده؛ پردې بنسټ کیدای شي چې په پورتنی معادلې کې په مخرج کې د هغوی غلظت په پام کې ونه نیول شي؛ نو لیکلی شوچې:

$$K = C\alpha^2$$

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

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

وروستی معادله د استوالد د معادلې په نوم یاده شوې او د کتلې د اغیزې د قانون ځانګړی حالت دی؛ دکتلې د اغیزې قانون د کیمیاوي تعاملونو د تعادل ثابت ښیي او عبارت د تعامل د محصولونو د غلظتونو د ضرب له حاصل او تقسیم پر تعامل کوونکو مواد د غلظتونو د ضرب حاصل باندې دی. که چې د الکترولیتونو د تړپه کیدو درجه په 100 کې ضرب شي دتړپه کیدو سلیزه په لاس راځي:

$$\text{د موادو دآیونی تړپه کیدلو سلیزه} = \frac{100 \cdot \text{دتړپه شو و مولونو شمیر}}{\text{دمحلول دمواد د مولونو ټول مقدار}}$$

د ارهینیوس د الکترولیتیکي تړپه کیدو تیوري، د محلولونو په تیوري کې ډیر مهم رول لري؛ د الکترولیتو محلولونو د اسموتیک فشار، دکنګل کیدو د درجې ټیټیدل، د ایشیدو درجې لوړیدل او نور خواص یې د نه تبنتیدونکوموادو د ناالکترولیت محلولونوپه پرتله توضیح اود هغوی توپیر یې وښود، سربېره پر دې نوموړې تیوري د هایدریشن د تودوخې ثابتوالي، دقوي القلي په واسطه د قوي تیزابونو د خنثی کولو تودوخه، د بفري محلولونو خواص، د ځینو الکترلیتونو پرله پسې تړپه کیدل، د مالګو هایدرولیز او نور یې توضیح کړ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعاليت

د خپلې زده کړې لپاره لاندې فعاليت تر سره کړئ:

1 - په اوبو کې د لاندې مرکبونو د تو‌ټه کېدو معادلې وليکئ.

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

2 - د لاندې مرکبونو څخه کوم يو په محلولو کې په ماليکولي بڼه او کوم يو په ايوني بڼه اوسيدلى شي.

الف- ميتانول، ب- سوديم نايتريت، ج- پوتاشيم کلورايد، د- اسيتون

مثال: د فارميک اسيد 0.1 موله محلول کې د هايدروجن (H^+) د ايونونو غلظت د $4.21\cdot10^{-3}$ مولر دى، دهغه د تو‌ټه کېدو سليزه لاس ته راوړئ.

حل:

$$\text{د موادو دآيونى تو‌ټه کېدولو سليزه} = \frac{\text{دتو‌ټه شو و مولونو شمير}.100}{\text{دمحلول دمواد د مولونو ټول مقدار}}$$

$$\text{د ايوني تو‌ټه کېدو سليزه} \quad \frac{4.2\cdot10^{-3}molar}{0.1molar}100 = 4.21\%$$

فعاليت

که چيرې د اسيتيک اسيد (CH_3COOH) 0.2 موله محلول د ايوني تو‌ټه کېدو د درجې سليزه %0.935 سره مساوي وي، د هايدروجن د ايونونو غلظت يې لاس ته راوړئ.

(3-2) د ځينو الکتروليتو موادو د تو‌ټه کېدو د ثابتو جدول:

فورمول	نوم	Ka
$HC_4H_7O_2$	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}

(c) ketabton.com: The Digital Library

		K_{a_1}	K_{a_2}	K_{a_3}
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}

ضعیفه القلي گاني

		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	کتیون	Kb
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}

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دویم څپرکي لنډيز

* د محلولونو ځينې خواص د هغوي دحل شوې او حل کوونکې مادې پورې اړه نه لري؛ بلکې د هغوی په غلظت او د ذرو له حرکت سره اړيکه لري دا خواص د کوليګاتيفو خواصو په نوم يادېږي او له أسموس عمليې او ازموتيک فشار، په محلول کې د محلل د بړاس د فشار ښکته کيدل، د محلول د کنګل کيدو او ايشيدو درجې څخه عبارت دي.

* د حل شوې او حل کوونکې مادې د غلظت د مساوي کيدو بهير په خپل سر چې د هغوی د ذرو د حرکت په پايله کې ترسره کيږي، د ډيفوژن په نوم يادېږي.

* هغه قوه چې حل کوونکې ماده دې ته هڅوي تر څو د نيمګړو تيرونکو غشاو څخه غليظ محلول ته تيره شي، دې قوې ته ورته ده چې د ګازونو تيريدل د زيات فشار لاندې لوښي څخه هغه لوښي په لور چې د ټيټ فشار لاندې دی، هڅوي. همدا وارده شوې قوه د سطحې په يوواحد باندې، په محلولونو کې د اسموتيک فشار په نوم يادېږي.

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

* **ايزوتانيک محلولونه**: هغه محلولونه چې عين غلظت او اسموتيک فشارولري، دا ډول محلولونه يو له بل سره د ايزوتانيک (*Iso* tan *ic*) محلولونو په نوم يادېږي.

* **هايپرتونيک محلولونه**: که چيرې دکوم محلول غلظت او اسموتيک فشار د ستندرد اود هغه سره دپرتله شوي محلول څخه زيات وي، دا رنګه محلولونه يو له بل سره د هايپرتونيک *Hypertinic* په نوم يادېږي.

* که چيرې نباتي او يا حيواني حجرې دهغو سره هايپرتونيک محلولونو کې کيښودل شي په دې صورت کې حجرې پوچې او د هغوی *Palazmolyis* ترسره کيږي چې حجرې وچې اوله منځه ځي.

* **هايپوتانيک محلولونه**: هغه محلولونه چې د هغوی غلظت او اسموتيک فشار دکوم ستندرد او له هغه سره پرتله شوي محلول؛ دبيلګې په ډول: د ويني څخه لږ وي، دا رنګه محلولونه يو له بل سره هايپوتانيک (*Hypo* tan *ic*) دي، د حجرو شتون په هايپوتانيک محلولونوکې دهغوی د Hemolysis لامل ګرځي چې حجرې پرسيږي او په پايله کې حجرې چوي او له منځه ځي.

* د حل کوونکي د نسبي بړاس فشار ټيټ والی (د محلولونو د بړاس فشار) د حل شوې مادې په شتون کې د حل شوې مادې دمولي برخې (مولي سهم) سره متناسب دی .

* د حل کوونکي د نسبي بړاس فشار ټيټ کيدل چې حل شوې ماده يې لامل ګرځي، د هغوی دمحلولونود ايشيدو په درجې باندې هم اغيزه لري. يوه ماده هغه وخت په ايشيدو راځي چې د هغې دننې د بړاس فشار د هغه د باندني فشار سره يعنې اتموسفير د فشار سره مساوي شي.

* د محلولونو د بړاس د فشار ټيټيدل د دې لامل ګرځي تر څو په محلولونو باندې باندنی فشار دومره وي چې د ذرو ترمنځ د دننې فشار سره مساوي وي او محلول د جامد حالت ځانته غوره کړي؛ يعنې د اتموسفير د فشار په اندازه ورباندې فشار وارد شي.

د ترموډيناميکي لارو پر بنسټ تر لاسه شوې ده چې د محلولونو د کنګل کيدو د تودوخو د درجو بدلون

(c) ketabton.com: The Digital Library

دمحلولونو د مولارلتي او يا مـــولاليتي غلظت سره نيغ متناسب دی.

* هغه مواد چې د هغوی اوبلن محلولونه بريښنا تيرونکی دی، د الکتروليت موادو په نوم او د هغوی محلولونه د الکتروليت محلول په نوم ياديږي. الکتروليت مواد په الکتروليت محلولونو کې په لږ اندازه او يا په زياته اندازه په أيونونو توټه کيږي.

* د الکتروليتونو د توټه کيدو تيوري، د الکتروليتونو د توټه کيدو درجه (α) د محلولونو د مقداري ځانګړتياو ښخه بولي، که چيرې ماده الکتروليت نه وي، $\alpha = 0$ وه کله چې $\alpha \Rightarrow 1$ نږدې شي نو الکتروليتونه قوي وي او که چيرې الکتروليت مواد ضعيف وې $1 > \alpha > 0$ ده.

د دويم څپرکي پوښتني

څلور ځوابه پوښتني

1 - د حل شوو او حل کوونکو موادو ترمنځ په خپل سر د غلظت د مساوي والي بهير د هغوی د ذرو د حرکت په پايله کې د .... په نوم ياديږي.

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

2 - هغه مواد چې لويې ذرې لري، د خپريدو چټکتيا يې د هغو موادو په نسبت -- ده کوم چې ذرې يې وړې دي.

الف- زيات ب- کوچني ج- مساوي د- متوسط

3 - بايد ووايو، چې تل ډيفيوژن د....... غلظت څخه د .... غلظت په لور .... ترسره کيږي .

الف- ډير، لږ ب- لږ، ډير ج- مساوي، مساوي د- هيڅ يو

4 - د اوبو يا نورو حل کوونکو موادو تيريدل د تيروني نيمګړې غشا څخه -- د عمليې په نوم ياديږي

الف- د اسموس عمليه ب- اسموتيک فشار ج- الف او ب د- هيڅ يو

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

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

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

الف- د ذرو ترمنځ د داخلي ب- د اتموسفير د فشار سره مساوي ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو

7 - دګلوکوز 5% محلول د خوږو مالګې د 5% محلول سره .... دی.

الف- هايپرتانيک ب- هايپوتانيک ج- ايزوتانيک د- هيڅ يو

8 - په عمومي ډول د محلولونو کنګل کيدو درجه د هغوی خالصو محللو د کنګل کيدو د درجې څخه----- ده.

الف – ټيټه ب – لوړه ج - يوشان د – هيڅ يو

9 - الکتروليت مواد په محلولونوکې پر .... تفکيک او توټه کيږي.

الف- ايونونه ب- ماليکولونه ج- راديکالونه د- کتيونونه

10 - غير الکتروليت مواد هغه مواد دي چې په محلل کې د حل کيدلو په وخت په .... پارچه کيږي.

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

تشریحي پوښتنې:

1 - د سلفونیل امايد غیر مفر مرکب $C_6H_8O_2N_2S$ په اسیتون (C_2H_6O) کې حل کېږي، د محلول د بړاس فشار چې د هغه د 5g گرام په اسیتون کې لیدل کېږي، په 10g تودوخه کې به څومره وي؟ د خالص اسیتون د بړاس فشار په دې تودوخه کې 400mmHg دی.

2 - 5g د فارم امايد مرکب په 100g اوبو کې د تودوخې په $30^o C$ کې حل شوی دی، د نوموړي محلول د بړاس فشار 31.2mmHg دی؛ که چیرې په دې تودوخه کې د خالصو اوبو د بړاس فشار 31.8mmHg وې، د هغه مالیکولي کتله لاس ته راوړئ.

3 - څو گرامه یوریا ($(NH_2)_2CO$) باید 100g خالصو اوبو ته ور زیاته شي چې په $0^o C$ تودوخه کې د اوبو د بړاس فشار د 0.5 تورته ټیټ شي؟

4 - یو محلول له 2.4g د یوې عضوي مادې او 75g بنزین له حل کولو څخه په لاس راغلی دی که چیرې د دې محلول د کنگل دټیټیدو ټکی یې $-0.975^o C$ وي، د عضوي مادې مالیکولي فورمول یې کوم دی؟ عضوي ماده د کاربن او هایدروجن څخه تشکیل شوې ده.

5 - د وینې د هیموگلوبین کتله $6{,}86 \cdot 10^4$ ده، د هیموگلوبین څومره اندازه په 100mL ملی لیتره محلول کې حل شي چې د اسموتیک فشار یې په $25^o C$ تودوخه کې 6.15torr ته ورسیږي؟

6 - د خالص بنزین د کنگل کیدو درجه $5.4^o C$ ده، کله چې 1.15g نفتالین په 100g بنزین کې حل شي، د حاصله محلول د کنگل کیدو نقطه $4.95^o C$ سره به مساوي وي د بنزین د کنگل کیدو مولي ثابت (کرسکوپیک ثابت) 5.12 دی، د نفتالین مالیکولي کتله به څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا

أیاکله مو د میوو لکه: د انګورو، منو، زردالو او نور و پخیدلو ته پام شوی دی چې څرنګه پخیږي او د خوړلو وړګرځي؟ هرومرو د میوو پخیدل یو کیمیاوي بهیر او د کیمیاوي تعاملونو پربنسټ ترسره کیږي. کوم عوامل د کیمیاوي تعاملونویه چټکتیا کې بنستیز رول لوبوي؟ د کیمیاوي تعاملونو دچټکتیا معادلې څرنګه کیداې شي په لاس راوړل شي؟

په دې څپرکي کې چټکتیا اودکیمیاوي تعاملونود چټکتیا د بدلونونو عوامل د څیړنې لاندې نیول کیږي او دتعاملونو په چټکتیا کې اغیزمن فکتورونه څیړل کیږي، د دې څپرکي په لوستلو به پورتنیو پوښتنو او هغوی ته ورته پوښتنو ته ځوابونه وړاندې او د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په اړه به معلومات لاس ته راوړئ.

3 - 1 د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا

د کیمیاوي تعاملونو د سرته رسیدلو دخیرنې لپاره دوه مطلبونه په پام کې نیول کیږي، لومړی دا چې آیا تعامل د انرژي او د نورو پارامترونو له کبله تر سره شوی دی او یا نه؟ د تعامل د سرته رسولو لپاره څومره وخت ته اړتیاشته؟

کیمیاوي کینتیک (*Chemical Kinetics*) چټکتیا او د کیمیاوي تعاملونو میخانیکیت تر څیړنې لاندې نیسي. دتعریف پر بنسټ دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا دلومړنیو موادو بدلون په محصولونو او دتعامل بیلابیل پړاوونه ټاکي یا په بل عبارت د تعاملونو چټکتیا، د یو تعامل میخانیکیت او په محصولونوباندې دلومړنیو موادودتبدیلیدو دبهیرمخه ټاکي، په کیمیاوي معادلې کې د موادو د بدلون څرنګوالی یو پر بل باندې نه ښکاریږي؛ خو یوازې لومړني مواد او نهایي محصولات ورښودلی شي.

په عمومي ډول د تعاملونو په چټکتیا کې موثر عوامل د لومړنیو موادو او محصولونو ماهیت، د لومړنیو موادو غلظت او د تعامل تودوخه ده، ځینې نور پارامترونه هم دموادو د تعاملونو په چټکتیا کې اغیزه لري چې د هغو بیلګه کیداې شي کتلستونه وړاندې شي.

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

1 - کیمیا پوهان غواړي چې کیمیاوي تعاملونو ته چټکتیا ورکړي تر څو د لوړکیفیت لرونکي محصولات په لږ وخت کې لاس ته راوړي او د لومړنیو مواد و د بیځایه لګښت مخنیوی وکړي.

2 - کیمیا پوهان د نه غوښتونکو تعاملونو چټکتیا دکموالي او په ودریدلو پلټنه کې دي چې ترڅو له دې لارې سره مناسب شرایط د تعامل کوونکو مواد و دساتلو او د نیم عمر د زیاتوالي لپاره لاس ته راوړي.

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

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

پورتنی معادله د لومړنیو موادو او محصولو نسبي چټکتیا ښیي.

د تعاملونو چټکتیا د لاس ته راغلو موادو اویا د مصرف شوو لومړنیو مواد و مقدار پورې اړه لري کوم چې یو کیمیاوي تعامل کې د وخت په یو واحد کې په مصرف رسیدلی دی چې تل په مولر پریوې ثانیې کې ښودل کیږي.

لومړی مثال

د C_4H_9Cl مرکب او اوبو تعامل په پام کې نیسو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$C_4H_9Cl + H_2O \rightarrow C_4H_9OH + HCl$$

که چیرې په لومړي سرکې تعامل د $0.1 mol/L$ بیوتایل کلوراید سره پیل کړو، پرله پسې دنوموړي مرکب غلظت کمیږي، د تعامل دتر سره کیدو په بهیر کې دبیوتایل کلوراید د غلظت بدلون دپایلې نمونې اخیستلی شوې دي او په (3 - 1) جدول کې لیکل شوي دي.

$$\text{منځنی چټکتیا} = \frac{\text{د } C_4H_9Cl \text{ دغلظت بدلون}}{\Delta t} = \frac{-\Delta[C_4H_9Cl]}{\Delta t} \ldots 1$$

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

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

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

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

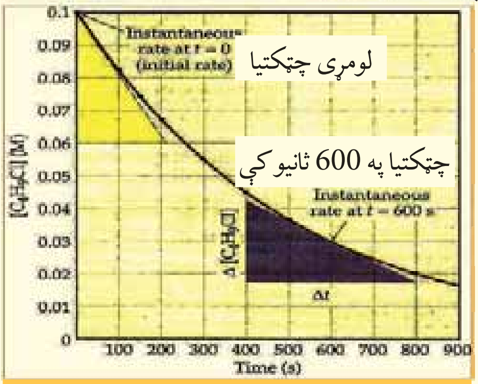
(3 - 1) جدول C_4H_9Cl او اوبو د تعامل اړونده پایلې

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



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

د تعامل د چټکتیا د لاسته راوړلو او وراندوینو بله لاره د شیبه ییزې چټکتیا بنه ده،دلته د تعامل چټکتیا د وخت په هره شیبه کې د مماس د لیک میل د غلظت د بدلونو په منحني د وخت په یو واحد کې په ټاکلې شیبه کې لاس ته راځي؛ د بیلګې په ډول: د شیبه یزې چټکتیا د لاس ته راوړلو لپاره په $t = 60\,sec$ وخت کې د پورتني تعامل لپاره کیدای شي قایم الزاویه مثلث رسم شي چې د هغه وتر د مماس لیک د منحني په ګراف باندې وي او د هغه یوه ضلعه د $400\,sec$ څخه تر $800\,sec$ په لړکې (دا لړونه په خپله خوښه دي) اود هغه متناظر ټکی د غلظت دمحورله پاسه په ترتیب سره $0.042molar$ او $0.017molar$ کیدای شي په لاس راوړ شي:

$$\text{د مماس د لیک بنه} = tga = \frac{\text{مخامخ ضلعه}}{\text{نږدې ضلعه}}$$

$$\text{چټکتیا په } 600\,sec \text{ کې} = \text{د مماس د لیک میل} = \frac{0.017-0.042}{800-600} = 6.2\cdot10^{-5}$$

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 اسانی سره ترسره کیدای نه شي. هغه تعاملونه چې د هغوی چټکتیا سسته وي ،کیدای شي چې د وخت په بیلابیلو فاصلو کې، د تجزیه شوو موادو د مخلوط یوه اندازه وایستل شي اود غلظت د بدلونونو اندازه واخیستل شي چې ددې غوښتنې لپاره کیدای شي د سپکتر فوتومتر په نامه آلې څخه ګټه واخستل شي.

په هغو تعاملونو کې چې په چټکۍ سره سرته رسیږي، نه شي کیدای چې د دې آلې څخه د نمونې اخیستل او دغلظت داندازه کولو لپاره ګټه واخیستل شي؛ ځکه چې د وخت په فاصله کې د نمونې اخیستل او د غلظت اندازه کولو کې بدلونونه منځ ته راځي، نو په دې صورت کې اندازه کول دقیق نه دي؛ د دا رنګه غلطیو د مخنیوي لپاره د مخلوط د اندازه کولو څخه وروسته بې له ځنډه باید هغه ته د نورو موادو سره تعامل ورکړ شي. په چټکو تعاملونو کې، د لومړنیو موادو مخلوطول د سمو پایلو په لاس ته راوړلو کې بنسټیز رول لري؛ ځکه د موادو مخلوطول په لږ وخت کې امکان نه لري.

پام وکړئ

دګازونو د تجزیوي تعاملونود چټکتیا د اندازه کولو یوه لاره هم دکروماتوګرافي لار ده، په دې لاره کې د نمونې د اخیستلو وروسته، نمونه په ډیره چټکتیا سره دکروماتوګرافي په دستګاه کې دننه کوي او د څو ثانیو د وخت په تیریدو سره د مادې په ډول اود هغې په غلظت پوهیږئ.

بله لاره، د رڼا یې دستګاه ګانو څخه ګټه اخیستنه ده؛ لکه دفوتو الکتریکي او سپکتر پیژندنې له حجرې څخه عبارت ده. سر بیره پر دې نوري لاري هم شته چې د غلظت ټاکل د یو میلیونم حصې په حساب په یوه ثانیه کې تر سره کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

دتعاملونو د چټکتیا څېړل

د برومین او فارمیک اسید د محلولونو ترمنځ په ثابته تودوخه کې یو پر زره پورې تعامل تر سره کیږي، ددی تعامل بهیر دا ډول دی چې د برومین سور رنګه اوبه د فارمیک اسید په بی رنګه محلول باندې ور زیاتوي، لاس ته راغلی محلول په لومړي سرکې سور رنګ ځانته غوره او وروسته کم رنګ کېږي:

$$Br_2(aq) + HCOOH(aq) \longrightarrow 2HBr(aq) + CO_2(g)$$

سور رنګه　　بې رنګه　　بې رنګه　　بې رنګه

د تعامل په وړاندېز لاس ته راغلی محلول په عمومی ډول بی رنګه کیږي.

کړنلاره

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

1 - 1.5 مولره محلول د Br_2 او $HCOOH$ په یوه ټاکلې اندازه یو ځای کړئ او تر یوه وخته پورې د هغه بې رنګه کیدل وګورئ او لیدنې مو یادداشت کړئ.

2 - دوه مولره محلول د Br_2 او $HCOOH$ په یوه ټاکلې اندازه یو ځای کړئ او تر یوه وخته پورې د هغه بی رنګه کیدل وګورئ او لیدنې مو یادداشت کړئ او لاندې پوښتنو ته ځواب ووایې:

1 - د دوو پورتنیو نومورو حالتونو منځنی چټکتیا لاس ته راوړئ، آیا دهغوی تر منځ کوم توپیر شته؟

2 - د تعامل منځنی چټکتیا د HBr د تولید پر بنسټ په لاس راوړئ.

3 - د Br_2 د لګښت او د HBr د تولید لپاره د تعامل د غلظت او د وخت ګراف رسم کړئ.

3-3 دتعاملونو 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 چټکیتا د معادلې» په نوم یادیږي. د یادولو وړ ده دا چې د چټکتیا معادله نه شي کیدای چې د تعامل د معادلې په واسطه وټاکلی شي، باید د چټکتیا معادله د تجربې لارو په واسطه په لاس راوړل شي؛ نو باید د تعامل په معادله کې د لومړنیو موادو د ضریبونو اود چټکتیا د قانون ترمنځ اړیکه شتون ولري.

3 - 4 د تعامل درجه

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

$$A + B + 2C \rightarrow D + E$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$
$$V = K.[N_2O_5]$$
$$CHCL_3(g) + CI_2(g) \rightarrow CCl_4(g) + HCI(g)$$
$$V = K[CHCI_3][CI_2]^{\frac{1}{2}}$$
$$H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow 2HBr$$
$$V = \frac{K[H_2][Br_2]}{K' + [HBr]/[Br_2]}$$

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

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

$$aA + bB \longrightarrow cC + dD$$

سرعت $V = K[A]^m[B]^n$

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

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

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

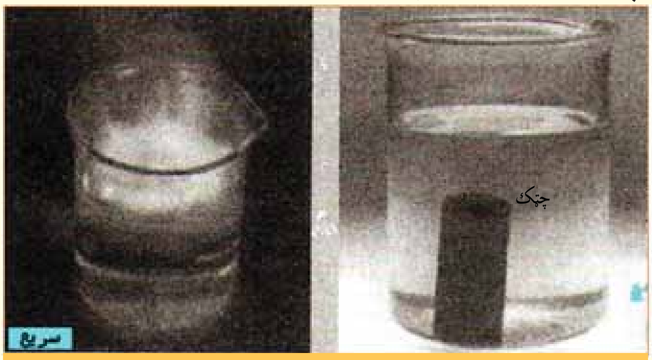
- د تعامل کوونکو موادو خواص
- د تعامل کوونکو مواد فزیکي حالتونه
- غلظت
- تودوخه
- کتلست

3 - 5 - 1: د تعامل کوونکو موادو خواص

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



(2-3) شکل (الف) اوسپنه په اوبو کې (ب) پوتاشیم په اوبو کې

لاندې تعاملونو ته پام وکړئ:

$$Cl_2 + H_2 \longrightarrow 2HCl$$

$$Cl_2 + H_2 \longrightarrow 2HCl$$

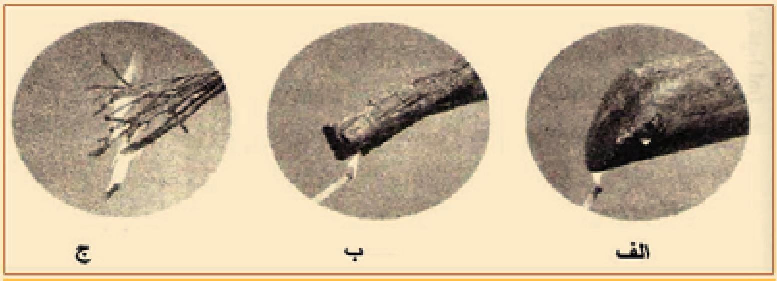
په دې تعاملونو کې د هلوجنونو فعالیت په ټیټ والي په عین شرایطو کې د تعامل چټکتیا ټیټیږي.

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

هر څومره چې د تعامل د برخه اخیستونکو موادو د ذرو اندازه کوچنۍ او د موادو د لګیدلوسطح ډېره زیاتوي، د موادو د ټکرونو شمیر به هم زیات او په پایله کې به د تعامل چټکتیا ډېره وي، د بیلابیلو موادو ترمنځ تعامل په هغو فازونو کې چې د تعامل امکانات د هغوی لپاره برابروي، ډېر چټک وي؛ پر دې بنسټ په عمومي ډول په ګازي فاز کې تعامل د مایع او جامد فاز پر نسبت چټک دی، جامد موادپر پوډر اړول د هغوی دتعامل په چټکتیا کې کومک کوي، د موادو ترمنځ تعامل په بیلابیلو فازونو کې (جامد،مایع او ګاز) د لګیدو د سطحو دکموالي له کبله ډېر سست دی؛ د بیلګې په ډول: د هایدروجن دګاز تعامل د ایودین د بړاس سره د هایدروجن دګاز تعامل د جامد ایودین په نسبت څوواري چټک دی.

فعالیت

لاندې شکلونه د لرګیو سوځیدل ښکاره کوي، په کومو شکلونوکې سوځیدل ډیر چټک دي، خپلې لیدنې په دلیلونو توضیح کړئ.



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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 اوذرې یو له بل سره یو ځای کېږي اود مالیکولونو او ذرو د ټکر شرایط برابرېږي، په پایله کې د تعامل د محصولات غلظت زیاتیږي، په کیمیاوي تعاملونو کې چې تعامل کوونکي مواد د ګاز حالت ولري، د فشار زیاتوالی د غلظت د زیاتیدو او دکیمیاوي تعاملونو د چټکتیا لامل ګرځي.

څرنګه چې مخکې وویل شول، د وخت په تیریدو سره دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا لږیږي، لامل یې دا دی چې د تعامل کوونکو موادو غلظت لږیږي، پورتنی مطلب د لاندې معادلې پربنسټ توضیح کوو:

$$NH_4^+(aq) + NO^{1-}{}_2(aq) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$$

څرنګه چې د یو مول NH_4^+ او یو مول NO_2^- د تعامل په پایله کې یو مول N_2 لاس ته راځي؛ نو د ازاد شوي نایتروجن (N_2) د حجم په واسطه د تعامل چټکتیاکیدای شي چې وټاکل شي. د پورتنیولومړنیو موادو تعامل د هغوی د بیلابیلو غلظتونو سره په څو تجربو کې تر سره او لومړنی چټکتیا (شیبه یزچټکتیا 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^oC کې.

د تجربو شمېره	د NH_4^+ لومړنی غلظت په molar	د NO_2^- لومړنی غلظت په molar	لیدل شوي لومړنی 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 د پورتني 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 د پرتلې څخه پایله اخیستل کېږي چې د NO_2^- د غلظت د درې ځلې زیاتیدو او د NH_4^+ غلظت د ثابت پاتې کیدو له کبله،د تعامل چټکتیا درې ځلې زیاتیږي؛ نو د NO_2^- توان د چټکتیا په معادلې کې یو دی .

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

د پورتنی اړیکي دواړه خواوې لوګارتم نیسو، حاصل کېږي چي:

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

$$\log\frac{5.4\cdot10^{-7}}{3.5\cdot10^{-7}} = X\quad\log\frac{0.2}{0.13}$$

$0.2 = X\cdot0.2$ یا $X = \frac{0.2}{0.2} = 1$

څرنګه چي $x = 1$ دی؛ نو کیدای شي چي دا پایله واخیستل شي چي ددې تعامل چټکتیا نیغ پرنیغه د NO_2^- او NH_4^+ غلظت سره تناسب لري؛ خوکیدای شي چي داسې ولیکل شي:

$$\text{چټکتیا} = K.[NH_4^+][NO_2^{1-}]$$

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

دلته K د چټکتیا ثابت دی. $K = .\frac{5.4\cdot10^{-7}mol\cdot Li^{-1}\cdot\sec^{-1}}{(0.01mol\cdot Li^{-1})(0.02mol\cdot Li^{-1})} = 2.7\cdot10^{-4}\cdot Li^{-1}\cdot mol\cdot\sec^{-1}$

فعالیت

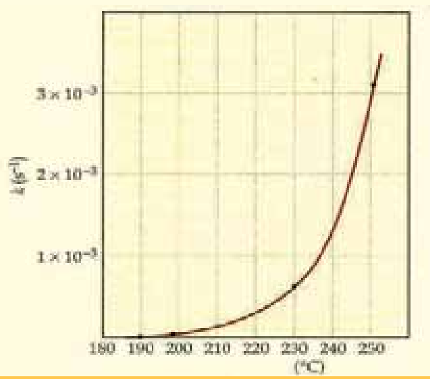
د غلظت د رقمونو او په (3 - 2) جدول کې د لیکل شوي وخت په پام کې نیولو سره د تعامل د محصولو موادو غلظت او دچټکتیا د اړیکوتړل شوی ګراف رسم کړئ، په افقي ستون کې چټکتیا او په عمودي ستون کې غلظت په پام کې ونیسئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 - 6: د تودوخې اغیزه په کیمیاوي تعاملونو باندې

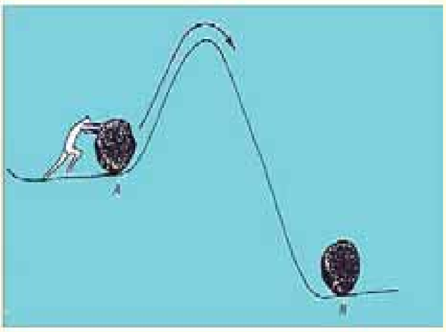
د ډیرو کیمیاوي تعاملونو د تعامل چټکتیا د تودوخې په زیاتوالي سره زیاتیږي، د تودوخې اغیزه کیداې شي چې په بیالوژیکي تعاملونو؛ لکه: د نباتاتو په وده او د حیواناتو په میتابولیزم کې ولیدل شي ؛ خو پوښتنه منځ ته راځي چې ولې په یوه کیمیاوي تعامل کې ټول مالیکولونه په یوه وخت کې په محصولو موادوبدلون نه مومي؟ ولې د تودوخې زیاتوالی د تعامل د چټکتیا لامل ګرځي؟ ولې د موادو د تعاملونو چټکتیا بیلابیله ده؟

دګازونو د حرکي نظریې سره سم د تودوخې زیاتوالی دګازونو د مالیکولونو د منځنۍ انرژي د زیاتوالي لامل ګرځي؛ نو له دې کبله ویلای شو چې د تعامل د چټکتیا زیاتوالی د لومړنیو موادو د مالیکولونو د حرکي انرژي په زیاتوالی پورې اړه لري؛ د بیلګې په ډول: د ایزونیتریل د بدلون په تعامل کې لیدل کیږي چې د تودوخې زیات والی د تعامل د چټکتیا د زیاتوالي لامل ګرځي، د دې لومړۍ درجه تعامل ګراف په (3 - 4) شکل کې وګورئ:



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

ارهینوس (Arrhenius) په 1888 کال کې وړاندیز وکړ چې د هر تعامل د سرته رسولو لپاره لږ-څه انرژي ته اړتیا لیدل کیږي. دا مطلب په یو ساده فزیکي مثال باندې توضیح کوو: یوه تیږه چې د A په سطح کې ده، د B دسطحې په نسبت ډیره زیاته پوتنسیال انرژي (بی ثباته) لري؛ خوبیا هم د تیږې د لیږدولو لپاره د A له سطحې څخه د B سطحې ته لازمه ده تر څو دا تیږه د دې لوړۍ څوکې څخه چې د دې دوو ځایونو ترمنځ شتون لري، د (3 - 5) شکل سره سم لیږدېدلې وي:



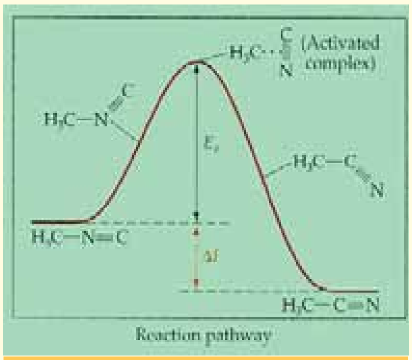
(3 - 5) د یو غونډارۍ تیږې د پوتنسیال د انرژۍ ګراف

د یوکیمیاوي تعامل دبهیر لاره هم په همدې شکل ده، یو مالیکول باید د یوې لږې اندازې انرژي لرونکی وي تر څو په لومړني مالیکول د اتومونو ترمنځ قواو و باندې لاس بری شي او هغوی یو له بل څخه جلا کړي ترڅو چې د راتلونکي تعامل زمینه برابره شي اود اتومونو ترمنځ نوی اړیکي رامنځ ته شي؛ د بیلګې په ډول: د میتایل ایزونیتریل په مالیکول کې د ګروپ جوړښت بدلون مومي:

$$CH_3-N=\overline{C}\longrightarrow[H_3C.....C\equiv N]H_3C-C=N$$

استونیتریل دګاز په حالت کې   میتایل ایزونیتریل

سره ددې چې $C-C$ ترمنځ اړیکه په استونیتریل کې د $C-N$ د یوې ګونې اړیکې په نسبت ټینګه ده؛ خود اړیکې د پریکیدو په غرض او دتیریدوحالت ته د رسیدو په غرض انرژۍ ته اړتیا لري:



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

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

په استونیتریل باندې د میتایل ایزونیتریل د بدلون تعامل د اګزوترمیک د تعاملونو له ډولونو څخه دی؛ پر دغه بنسټ د تعامل محصول (استونیتریل) د لومړنی مادې پر نسبت ډیره لږه انرژي لري؛ خو د هغو برعکس تعامل (د استونیتریل بدلون په میتاایزنیتریل باندې) د انډوترمیک د تعاملونو له ډولونو څخه دی او د فعاله کولو انرژۍ د هغه د بیرته ګرځیدو تعامل په غرض، له $\Delta E+Ea$ څخه عبارت ده.

3 - 7: د ارهینیوس معادله

ارهینیوس ومونده چې د چټکتیا زیاتوالی د تودوخې د زیاتوالي سره دلیک اړیکه نه لري او د ډیرو تعاملونو لپاره دمعادلې د چټکتیا دثابت د تودوخې سره سم په لاندې ډول ده: (دا د ارهینیوس معادله ده او 3 - 8 ګراف سره سمون لری)

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

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

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

$$(Y = b + ax)$$

په پورتنی معادله کې K د چټکتیا ثابت، E_a فعالوونکې انرژي او R د ګازونو ثابت دي، دا معادله راښیي چې $\log K$ او د $\frac{1}{T}$ ګراف د نیغ لیک سره سمون لري، A (ثابته اندازه) د ټکرونو د احتمالي فکتور (Frequency factor) دی چې د ټکرونو د شمیرو مناسبت لور پورې اړه لري . د E_a د زیاتوالي پربنسټ K کوچنی کیږي اود تعامل چټکتیاد E_a خواته زیاتیږي. د ارهینیوس په معادلې کې دلیک میل د $-\frac{E_a}{2.30\cdot RT}$ سره مساوي دی او په پریکړي ټکي کې $\frac{1}{T}=0$ او $\log K=\log A$ دي؛ نو پر دې بنسټ $\log K$ ګراف د $\frac{1}{T}$ سره سم رسم او E_a ټاکل کیږي.

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

چې:

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

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

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

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

د پورتنی 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 پورتنی معادلې پربنسټ کیداي شي چې د پنځو پورتنیو پارامترونو څخه یو یې T_2, T_1, K_2, K_1 او (Ea) چې څلور نور معلوم وي لاس ته راوړ شي.

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

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

t^0C	$T(K)$	$\frac{1}{T}(K^{-1})$	$K(S^{-1})$	$\log K_2$
0	273	$3.66 \cdot 10^{-3}$	$3.26 \cdot 10^{-7}$	-6,10
25	298	$3.36.10^{-3}$	$3.46 \cdot 10^{-5}$	-4,46
35	308	$3.24 \cdot 10^{-3}$	$1.35 \cdot 10^{-4}$	-3,87
45	318	$3.14 \cdot 10^{-3}$	$2.98 \cdot 10^{-4}$	-3,30
55	328	$3.05 \cdot 10^{-3}$	$1.5 \cdot 10^{-3}$	-2,84
65	338	$3.95 \cdot 10^{-3}$	$4.87 \cdot 10^{-3}$	-2,31

په پورتني جدول کې S ثانیه او K مطلقه تودوخه راښیي .

حل: په لومړي سرکې باید د مطلقه تودوخې نسکور(معکوس) او په بیلابیلو تودوخو کې $LogK$ لاس ته راوړو، خودا پایلې په پورتني جدول کې لیکل شوې دي.

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

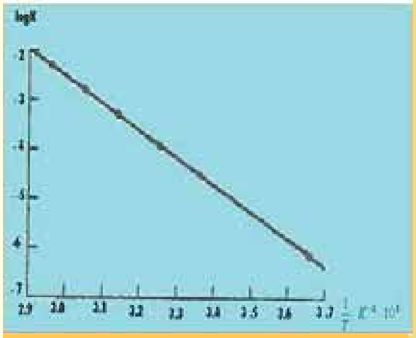
$$\text{د لیکۍ میل} = \frac{E_a}{2.30 \cdot R}$$

$E_a = 2.30 \cdot R \cdot$ د لیکۍ میل

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$E_a = 2.30 \cdot 8.31 j \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot (-5.39 \cdot 10^3 k^{-1}$$

$$E_a = 1.03 \cdot 10^5\ joul \cdot mol^{-1} = 103 kjoul \cdot mol^{-1}$$



(3 - 7) شکل د N_2O_5 په تجزيې کې $\log K$ او د وخت د نسکور(معکوس)کميت داړيکو ګراف ښيي

مثال: هايدروجن (H_2) د ايودين (I_2) سره په $400^o C$ تعامل کوي HI جوړيږي چې دچټکتيا ثابت يې $0.0234 Lm\ mol^{-1} \cdot S$ او په $500^o C$ کې $0.750 L \times md^{-1} \times S^{-1}$ دی، د E_a قيمت په دغه تعامل کې محاسبه کړئ.

حل:

$$K_1 = 0.0234 Lmol^{-1}.s^{-1} \quad , \ T_1 = 400^0 C + 273 = 673K$$

$$K_2 = 0.750\ L\ \ mol^{-1} \cdot s^{-1} \quad , \ T_2 = 500^0 C + 273 = 773K$$

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

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

$$E_a = 1.5 \cdot 10^5\ j \cdot mol^{-1} = 150 kjoul \cdot mol^{-1}$$

3 - 8: د (Collision) **ياد تعامل کوونکو موادو د ذرودټکرونو فرضيه**

د هر کيمياوي تعامل د سرته رسيدلو لپاره، ارتيا 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 شيګنې ولري:

الف- د ټکرونو شمير بايدزيات وي.

ب- د ذرو لوري بايد ټاکلي وي.

ج- د ټکريه وخت کې بايد د ذرو انرژي زياته وي.

دا درې ښيګنې د تعامل کوونکوذرو د تعامل د چټکتيا ثابت (K) ټاکي.

$$K = ZfP$$

په دې فورمول کې K د چټکتيا ثابت، Z د ټکرونو شمير، f د ټکر کوونکو ذرو کوږ والی او P مناسب لوری راښيي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- د ټکرونو شمیر(Z):

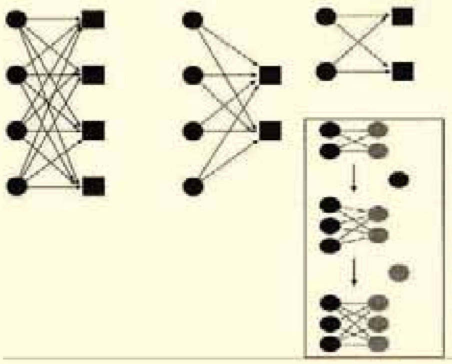
د دې فرضیې سره سم د تعامل چټکتیا د تعامل کوونکو ذرو ترمنځ د ټکرونو په شمیر (د حجم په فی واحدکې دوخت په پام کې نیولوسره) پورې تړلې ده.

باید تعامل کوونکې ذرې په خپل منځ کې ډیرو ټکرونو لرونکی وي، ترڅو د تعاملونو چټکتیا زیاتوالی ومومي، د غلظت په زیاتوالي کې د ذرو د ټکرونو شمیر هم زیاتیږي او د تعاملونو چټکتیا لوړیږي. د مالیکولونو د ټکر په پایله کې د انرژي راکړه ورکړه ترسره کیږي، نو یومالیکول هغه وخت انرژي د یوې مانع څخه تیریږي چې اړونده انرژي واخلي، څرنګه چې د (3 - 9) شکل په ګراف کې لیدل کیږي، د تودوخې په زیاتوالي د مالیکولونو ترمنځ د انرژي ویش پراختیا مومي او ډیر زیات مالیکولونه څه ناڅه ضروري حرکي انرژي د انرژیکي مانع د تیریدو لپاره وي؛ له دی کبله د تودوخې په زیاتوالي د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا زیاتیږي. د انرژی زیاتوالي د مالیکولونو ترمنځ د ټکرونو دزیاتوالي لامل ګرځي او د تعامل چټکتیا هم زیاتوالی مومي.

4 ذرې په سیستم کې
4 ټکرونه

6 ذرې په سیستم کې
ټکرونه 8 = 4.2

8 ذرې په سیستم کې
ټکرونه 16 = 4.4



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

که چیرې د لومړیو تعامل کوونکو ذرو شمیرد n او د دویمو تعامل کوونکوذرو شمیر د m سره مساوي وي، نو د ټکرونو شمیر به د $z = m \cdot n$ وي.

مثال: دلومړني او دویمې تعامل کوونکو ذرو شمیرپه یو سیستم کې د 4,4,4,2,4 دی، دټکرونو شمیرپې محاسبه کړئ.

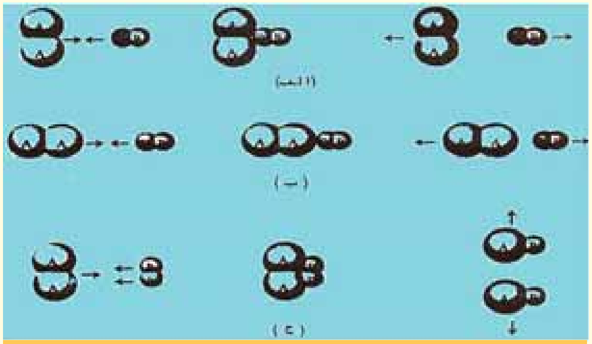
حل: څرنګه $(m \cdot n = z)$ وي، نو:

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

ب- د ټکرونو په وخت کې د ذرو لوری

د یادولو وړ ده چې هر ټکر دکیمیاوي تعامل لامل نه ګرځي، ټکرونه باید د فضایي څرنګوالي له نظره اغیزناک وي؛ یعنې ټکرونه دې په مناسب لوري کې ترسره شي؛ د بیلګې په ډول: د هایدروجن (H_2) او ایودین (I_2) په مخلوط کې په عادي تودوخه او فشار کې، هریو مالیکول د نورو مالیکولونو سره 10^{10} ټکرونه په هرې ثانیې کې ترسره کوي.

که چیرې د هایدروجن (H_2) او ایودین (I_2) ترمنځ ټول ټکرونه د HI دجوړیدو لامل شي، تعامل به د یوې ثانیې څخه په لږ وخت کې ترسره شي؛ خولیدل شوي دي چې دکوټې په تودوخه کې د هایدروجن (H_2) او ایودین (I_2) ترمنځ تعامل ډیر ورو ،وروو تر سره کیږي؛ ځکه ټول ټکرونه د تعامل لامل کیدای



(3 - 9) شکل د هایدروجن او ایودین د مالیکولونو ترمنځ د ټکرونو اغیزمن لوری دادی

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د تودوخې درجې $10^{o}C$ په زیاتوالي د هایدروجن (H_2) او ایودین (I_2) د تعامل چټکتیا زیاتیږي. (3 - 11)

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

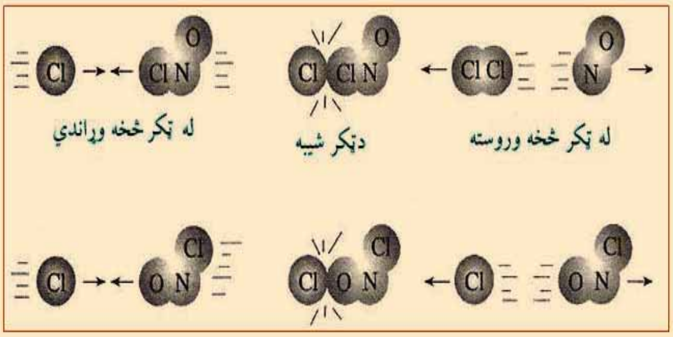
الف- تعامل نه ترسره کیږي

ب- تعامل نه ترسره کیږي

ج- تعامل ترسره کیږي

فعالیت

په $NO(g) + Cl_2(g) \longrightarrow NOCl(g) + Cl$ تعامل کې، ممکن د لاندې شکل سره سم دوه ټکرونه ترسره شي، تاسې د تعامل نه تر سره کیدل او یا د کیمیاوي تعامل تر سره کیدل په منطقي دلیلونو باندې بیان کړئ.

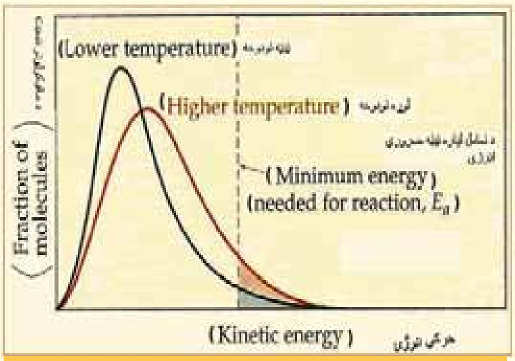


(3 - 10) شکل د ذرو ترمنځ لیګیدل او ټکرونه

ج- د ټکر په وخت کې د ذرو انرژي

سر بیره پر دې چې ټــکرونه باید ځانته ښه لوري غوره کړي ، باید کافي انرژي هم ولري، ترڅو تعامل ترسره شي؛ پر دې بنسټ د ټکرونو د فرضیې په کومک د تودوخې او ګرمۍ اغیزه د کیمیاوي تعاملونه په چټکتیا باندې په لاندې ډول روښانه کیدای شي:

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



(3 - 11) شکل دګازونو د نمونو لپاره په بیلابیلو تودوخو کې د حرکي انرژۍ ویش

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د ټکرونو د فرضیې نیمګړتیا

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

1 - د ذرو د ټکرونو فرضیه د هغو موادو لپاره سمون لري کوم چې ساده وي او په ګاز ي 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 کیدای چې ذروته د ګازونو په شان فکر وشي.

2 - د ټکرونو په نظریه کې تعامل کوونکې ذرې په ګروپې شکل او سختی په نظر کې نیول کېږي.

3 - د ټکر په نظریه کې د تعامل کوونکو ذرو یوازې انتقالي حرکت په نظر کې نیول شوی دی؛ خو د ذرو دایره یي او اهتزازي حرکت هم د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا کې رول لري.

4 - د ذرو د ټکر د فرضیې په واسطه نشي کیدای چې د تعاملونود فعال کیدلو انرژي محاسبه شي؛ له دې کبله نورې نظرېې منځ ته راغلې چې د هغوی له جملې څخه د تیریدو د حالت نظریه ده.

3 - 9: کتلستونه

په کیمیاوي تعاملونو کې د کتلستونو شتون د تعاملونود چټکتیاد 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 اود تعامل په بله پړاو کې بیرته تشکیل کېږي، د الکینونود هایدروجنیشن په تعاملونو کې نیکل او یا پلاتین د کتلست په حیث په کاروړل شوي، دا عنصرونه تودوخه جذبوي او بیرته هغه د وړانګو په بڼه ازاده وي چې د دې وړانګو وتل د هایدروجن د مالیکول د اړیکود پرې کیدو لامل کېږي او د رادیکال دتشکیلیدو لامل ګرځي چې د راتلونکي تعامل لپاره زمینه برابروي. د (3 - 11) شکل ګرافونه دتعاملونوترسره کیدل د کتلست په شتون اود کتلست دشتون نه پرته ښیي. څرنګه چې په دې شکلونو کې ښودل شوي دي. کتلستونه د فعال کیدو دانرژۍ د کمښت او د تعامل د ورو کیدو لامل ګرځي چې د تعامل میخانیکیت هم بدلون مومي.

3 - 9 - 1: د کتلستونو ډولونه

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

$$2SO_2(g)+O_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$$

پورتنی تعامل د کتلستونو په نشتوالي کې ورو ترسره کېږي،د درې مالیکولونو د شتون له کبله او یاد ډیرې لوړې انرژیکي مانع د شتون له امله (E_a لوړه) پورتنی یو پړاویز تعامل ډیر ورو سرته رسیږي. مخلوط ته د NO د ګاز زیاتول د کتلست په حیث ،د تعامل د بهیرچټکتیا زیاتوي چې د NO رول په دې تعامل کې په لاندې ډول دی:

$$O_2(g)+2NO(g) \longrightarrow 2NO_2(g) \quad \text{چټک (سریع)}$$

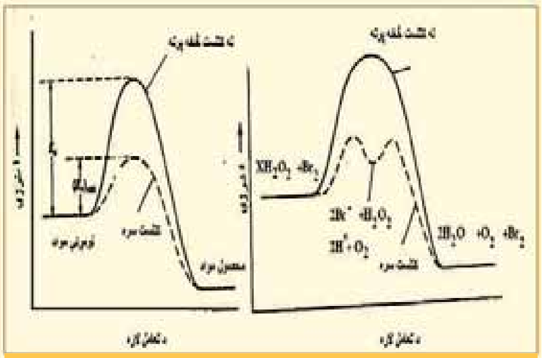
$$2\{SO_2(g)+NO_2(g) \longrightarrow NO(g)+SO_3(g)\}$$

$$O_2(g)+2SO_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

غیر متجانس کتلستونه څه ناځه د جامد موادو سطحې (یا یو عنصر) دي 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 دوو قوو دلومړنیو موادو جذب تر سره کوي چې دا قواوی د واندر والس (فزیکي متقابل عمل) قوه او کیمیاوي جذب (کیمیاوي متقابل عمل) څخه عبارت دي، څرنګه چې مخکې وویل شول: د الکینونو هایدروجنیشن د نیکل او نورو فلزونو په شتون کې ترسره کیږي، نیکل هایدروجن د کیمیاوي عمل پرېنسټ د تودوخې په واسطه په خپله سطحه کې جذبوي، هغه ورانګې چې د نیکل له ګرمیدو څخه وروسته ازادیږي، دهایدروجن په مالیکولونو باندې لګیږي او هایدروجن د اتومونو اړیکه دهغه په مالیکول کې سسته او پرې کوي چې په دې صورت کې د تعامل چټکتیا زیاتیږي:

$$C{=}C + H{-}H \xrightarrow{Ni} {-}\underset{H}{C}{-}\underset{H}{C}{-}$$



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

خپل ځان امتحان کړئ

روښانه یې کړئ چې د لاندې تعاملونو څخه په کوم یو کې هوموجن کتلست او په کوم یو کې هتروجن کتلست په کار وړل کیږي.

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

معمولاً انزایمونه لوی مالیکولونه دی چې په بیولوژیکی عملیو کې د خاصو کیمیاوي عملیو د چټکتیا لامل ګرځي، د انسانانو په وجود کې په زرګونو ډولونو انزایمونه شته دي.

دریم څپرکي لنډیز

- دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا او دلومړنیو موادو بدلون په محصولونواو دتعامل بیلابیلې پړاونه ټاکي یا په بل عبارت د تعاملونو چټکتیا، د یو تعامل میخانیکیت او په محصولونوباندې دلومړنیو موادودتبدیلیدو دبهیرمخه ټاکي.
- د تعاملونو په چټکتیا کې اغیزمن عوامل د لومړنیو موادو او محصولونو ماهیت، د لومړنیو موادو غلظت او د تعامل تودوخه ده، څیني نور پارامترونه هم دموادو د تعاملونو په چټکتیا کې اغیزه لري چې د هغو بیلګه کیدای شي کتلستونه وړاندې شي.
- د ګازونو د تجربي تعاملونه د چټکتیا د اندازه کولو یوه لاره هم د کروماتو ګرافي لار ده، په دې لاره کې د نمونې د اخیستلو وروسته، نمونه په ډیره چټکتیا سره د کروماتوګرافي په دستګاه کې دننه کوي او د وخت د څو ثانیو په تیریدو سره د مادې په ډول اود هغې په غلظت پوهیږئ.
- بله لاره، د رڼا یې دستګاه ګانو څخه د ګټې اخیستنه؛ لکه دفوتو الکتریکي او سپکتر پیژندنې له حجرې څخه عبارت ده. سر بیره پر دې نورې لارې هم شته چې د غلظت ټاکل د یو میلیونم حصې

(c) ketabton.com: The Digital Library

په حساب په یوه ثانیه کې تر سره کړي.

- بیلابیل لاملونه د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا باندې اغیزه لري چې د هغوی ډیر مهم یې دا لاندې لاملونه دي:
- د تعامل کوونکو موادو خواص
- د تعامل کوونکو موادو فزیکي حالتونه
- غلظت
- تودوخه
- کتلست
- د هر کیمیاوي تعامل د سرته رسیدلو لپاره، اړتیا ده چې د تعامل کوونکو موادو ذرې یو له بل سره ټکر وکړي. دا فرضیه د تعامل کوونکو ذرو د ټکر پر بنسټ ولاړه ده، ټکرونه باید درې شیګنې ولري:

الف_ د ټکرونو شمیر بایدزیات وي.

ب_ د ذرو لوري باید ټاکلی وي.

ج_ د ټکریه وخت کې باید د ذرو انرژي زیاته وي.

- د ډیرو کیمیاوي تعاملونو د تعامل چټکتیا د تودوخې په زیاتوالي سره زیاتیږي، د تودوخې اغیزه کیداي شي چې په بیالوژیکي تعاملونو؛ لکه: د نباتاتو په وده او د حیواناتو په میتابولیزم کې ولیدل شي.
- کیمیاوي تعاملونه د میخانیکیت له مخې په دوو برخو ویشل شوي دي چې له یو پړاویې او څو مرحله یي تعاملونو څخه عبارت دي.
- کتلستونه هغه مواد دي چې په کیمیاوي تعاملونو کې برخه اخلي، تعاملونه چټک کوي؛ خو خپله په مصرف نه رسیږي. په عمل کې کتلستونه د تعامل په یوه پړاو کې په مصرف رسیږي اود تعامل په بل پړاو کې بیرته تشکیلیږي،

د دریم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - کیمیاوي کینتیک د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا او .... د څیړنې لاندې نیسي.

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

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

الف- د لومړنیو موادو ماهیت ب- محصولات

ج- د لومړنیو موادو غلظت او د تعامل تودوخه د- ټول ځوابونه

3 - د غلظت او چټکتیا ترمنځ اړیکه د .... په نوم یادوي

الف- د غلظت شیب ب- د غلظت چټکتیا

ج- د چټکتیا معادله د- د غلظت مولاریتي

4 - د تعامل کوونکو موادود غلظت په زیاتوالي تعامل د چټکتیا .... لامل ګرځي

الف- لږ والي ب- مساوي والي ج_ زیاتوالي د- هیڅ یو

5 - د ذرو ټکرونه د لاندې کوم شه والي لرونکي دي.

الف- د ټکرونو شمیر باید زیات وي ب- د ذرو لوري نیول باید ټاکل شوي وي

(c) ketabton.com: The Digital Library

ج- د ذرو انرژي باید د ټکر په وخت کې زیاته وي   د- ټول ځوابونه سم دي.

6 - هغه بهیر چې تعامل د هغه لاندې سرته رسیږي.................. تعامل په نوم یادیږي.

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

7 - کتلستونه د تعامل په یوه پړاو کې په مصرف رسیږي او د تعامل په بله پړاو کې..................

الف- مصرف کیږي   ب- دویم وار تشکیلیږي   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 اود .... په فاز کې شتون ولري.

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

10 - د چټکتیا زیاتوالی د تودوخې د زیاتوالي سره .... اړیکي لري .

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

تشریحي پوښتنې

1 - د لومړنیو مصرف شوو موادونسبتي چټکتیا او د محصولاتو جوړیدل د لاندې هر یو تعامل لپاره ولیکئ:

$$2C_2H_6(g)+7O_2(g)\longrightarrow 4CO_2(g)+6H_2O(g)$$
$$2HOF(g)\longrightarrow 2HF(g)+O_2(g)$$
$$4PH_3(g)\longrightarrow P_4(g)+6H_2(g)$$
$$N_2+3H_2(g)\longrightarrow 2NH_3(g)$$
$$2H_2CO(g)+O_2(g)\longrightarrow 2CO_2(g)+6H_2O(g)$$

2 - یو تعامل چې دګازي فاز په اتمو سفیر کې ترسره کیږي، د اوزون د تجزیې څخه عبارت دی:

$$2O_3(g)\longrightarrow 3O_2(g)$$

دا لاندې تجربي پایلو مجموعه د پورتني تعامل په هکله شته ده.

PO_2	PO_3	لومړنی چټکتیا
torr	torr	۱-Torr. S
0.5	0.2	6
1	0.2	3
1	0.4	12

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

3 - په 320^oC کې د $2SO_2Cl_2(g)\longrightarrow SO_2(g)+Cl_2(g)$ تعامل، لومړنی درجه تعامل دی چې د چټکتیا ثابت یې 2.2×10^{-5} دی، د $SO_2Cl_2(g)$ لومړني فشار په 320^oC تودوخه کې یو اتموسفیر دی، د تیر شوي وخت موده په $1.25atm$ کې به څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

4 - د لاندې تعامل د فعال کېدو انرژي محاسبه کړئ:

$$N_2O_5(g) \longrightarrow 2NO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$$

په 25^oC تودوخه کې د چټکتيا ثابت $K = 3,4\times10^{-5}\times 5^{-1}$ سره مساوي دی او په 55^oC کې $K = 1,5\times10^{-3}\times S^{-1}$ سره مساوي دی.

5 - که د يو تعامل دتودوخې درجه له $300K$ څخه $310K$ ته بدلون وکړي د تعامل د چټکتيا ثابت درې ځلې زياتيږي ، د تعامل د فعال کولو انرژي پيدا کړئ.

6 - دلاندې بنستي تعامل د چټکتياثابت په 25^oC تودوخه کې $K = 1.3\cdot10^{10} mol^{-1}L\cdot S^{-1}$ دی:

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

د پورتني تعامل د تعادل ثابت په همدې درجه کې $K = 5\times10^{10}$ دی، په 25^oC کې يې تودوخه محاسبه کړئ:

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

7 - هغه تعامل چې د هغه د فعال کېدلو انرژي له $65\times KJoul\times mol^{-1}$ سره مساوي وي، په 25^oC کې به د تعامل چټکتيا د 0^oC تودوخې په نسبت ترسره شي؟

8 - د تعامل « محصول $\longrightarrow ZA + B$ »په غرض لاندې فکتورونه د B د زياتې اندازې شامل محلول لپاره په لاس راغلي دی:

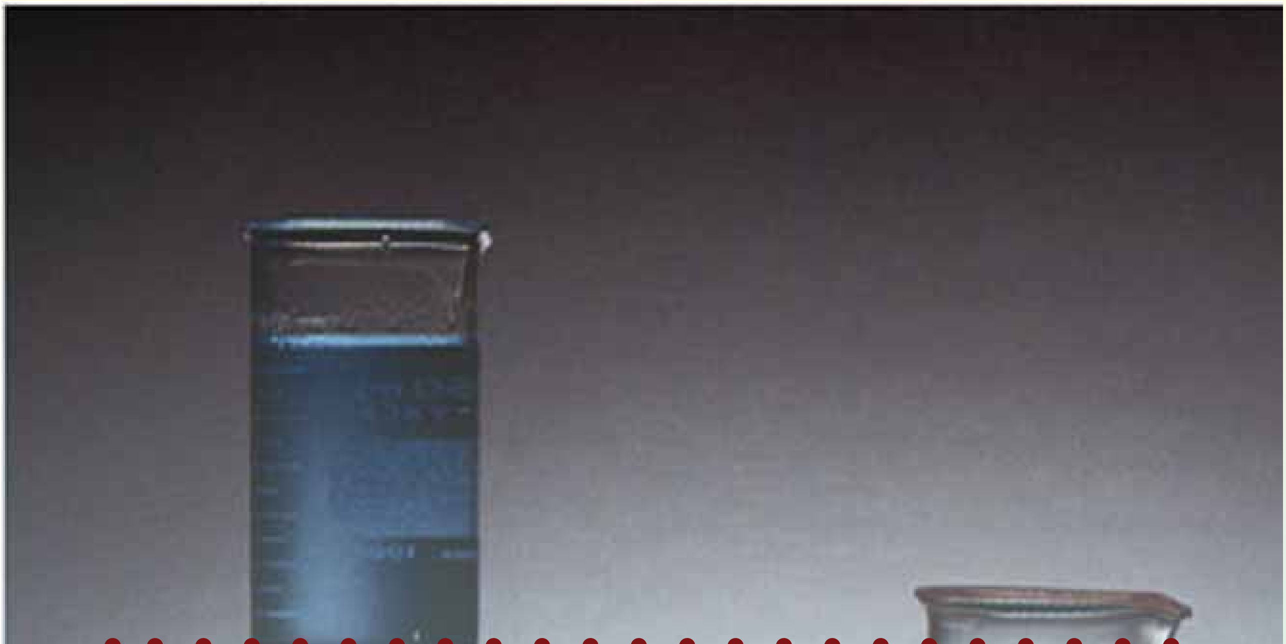
T(s)	0	10	20	30	40	50	60	70
$[A]mol\cdot L^{-1}$	10	7.95	6.31	5.0	3.92	3.16	2.5	1.99

د تعامل درجه د A په بنسټ لاس ته راوړئ .

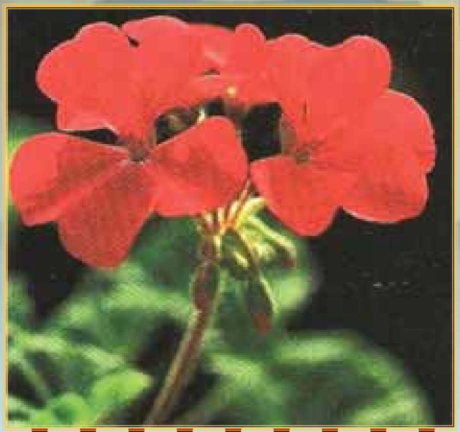
(c) ketabton.com: The Digital Library

کیمیايي تعادل

(*Chemical Equilibrium*)



دتر سره شوو تجربو دپايلو لاسته راوړنو ښودل ده چې ځنې کیمیاوي تعاملونه د تعامل کوونکو برخو د بشپړ تعامل څخه مخکې په ټپه دريږي او تعامل په بشپړه نه ترسره کيږي، ولې؟ کیمیاي تعادل څه شي دي؟ کیمیاوي تعادل په بل عبارت د کیمیاوي تعامل بهیر تعادل ته رسيدل څه مفهوم وړاندې کوي؟ څرنگه کولا شو وپاکو چې تعامل د تعادل په حالت کې شتون لري؟ څرنگه کولا شو چې په کیمیاوي تعامل کې د تعامل لوري په بدلون سره دتعادل حالت منځ ته راوړو؟ تعادلي تعاملونه دکوموځانگړتياوو لرونکي دي؟ په ژوندانه او صنعت کې د هغو دکارولو ځايونه کـــوم دي؟ ولې ځينې تعاملونه د تودوخې د درجې په زياتوالي مخالف لوري ته بهير مومي؟ ولې ځنې تعاملونه د تودوخې درجې په زياتوالي ښې لورته دوام پيدا کوي؟ د مشترك ايون اغيزه د تعادل په حالت باندې په کوم ډول ده ؟



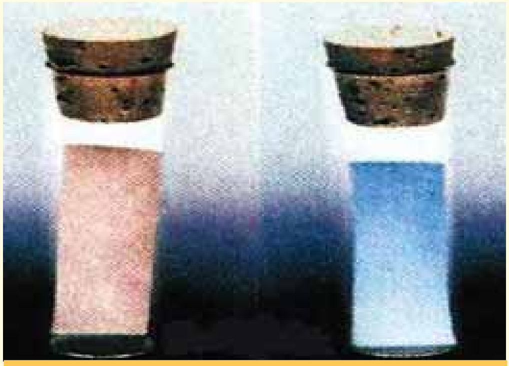
پورتنى تولې پوښتنې د کیمیاوي تعادل سره اړيکه لري، پورتنيو پوښتنو ته کولای شئ چې د دې څپرکې د مطالبو په زده کړه چې د تعادل حالت او د هغه ځانگړتیاوې توضیح کوي، ځواب په ورکړئ.

4 - 1: رجعي عاملونه او د تعامل حالت

ډیر زیات تعاملونه چې په طبیعت کې ترسر کیږي، رجعي (بیرته ګرځیدونکي)دي، په دې معناچې د تعامل محصولات دیو ټاکلي وخت په تیریدلو بیرته په خپل منځ کې تعامل او په پایله کې لومړني توکي جوړ وي، د رجعي تعاملونو په پوهیدلو، کیداي شي چې د کیمیاي تعادل په اړه معلومات لاس ته راوړل شي.

الف – د رجعي توب معنا

د هایدریت شوو مالګو په اړه معلومات لرئ او پوهیږئ چې د دې مالګو په بلوري جوړښت کې د اوبو ټاکلي شمیر مالیکولونه شتون لري، د اوبو لرونکی کوبالت (II) کلوراید $(CoCl_2 \cdot 6H_2O)$ چې 6 مالیکوله کرستلي اوبه لري، په پام کې نیسو، دا مرکب چې رنګ یې د مخ رنګ ته ورته دي، دتودوخي په بهیر کې د اوبو د مالیکولونو له لاسه ورکولو سره د اوبورنګ ځانته غوره کوي، که چیرې دا داوبو رنګه مالګه په مرطوبه هواکې کیښودل شي د هغې په رنګ کې به څه بدلون وګورئ؟ ایا کوبالت (II) کلوراید شخه د 6 مالیکولو اوبو لرې کول رجعي تعامل (بیرته ګرځیدونکی) دي؟



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

د $(CoCl_2 \cdot 6H_2O)$ له وچولو وروسته چې په دوه تست تیوبوکې شتون لري ، ایا د تست تیوب په خوله کې رطوبت لیدل کیږي؟

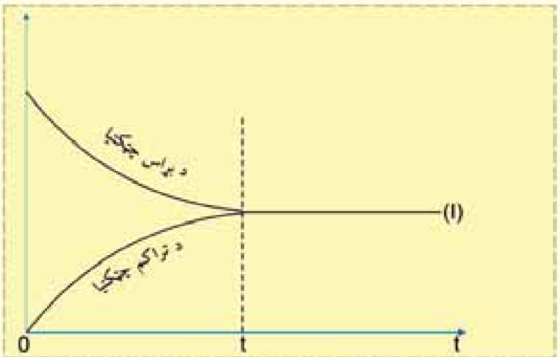
ب – دتعادل حالت

په فزیکي عملیو او کیمیایي تعاملونو کې تعادل منځ ته راځي چې هر یوېي لاندې په بیلابیل ډول څیړو.

1 - فزیکي تعادل

خرنګه چې پوهیږئ د اوبو براس کیدل یوه فزیکي عملیه ده او اوبه د تودوخي په ټولو درجوکې د O^oC څخه پورته په براس تبدیلیږي. اوبه په یو سر پټي لوښي کې سره د دې چې د براس عملیه په پرله پسې ډول دوام لري، نه و چیرې. د براس کیدو څخه وروسته لومړي د اوبو مالیکولونه د براس په ډول چې ګاز نومول شویدي، د سرپټي لوښي فضاکې پراختیا مومي او د یو ټاکلي وخت څخه وروسته یو د بل سره لګیږي اوبیرته متراکم کیږي چې په مایع تبدیلیږي، پردې بنسټ په یو سر پټي لوښي کې د براس او تراکم عملیه رجعي ده ، رجعي عملیې د $(\rightleftarrows)$ په واسطه او غیر رجعي عملیې د $(\longrightarrow)$ په واسطه ښودل کیږي:

$$H_2O(l) \rightleftarrows H_2O(g)$$



4 – 2) شکل د براس د عملیې دتراکم د چټکتیا سره مساوي کیدل او د دینامیکي تعادل رامنځ ته کیدل

د چټکتیا په لومړنیو پړاوونوکې د براس عملیه د اوبو دبیرته جوړیدو د چټکتیا په پرتله ډیره ده؛ خو د یو ټاکلي وخت څخه وروسته د اوبو د براس

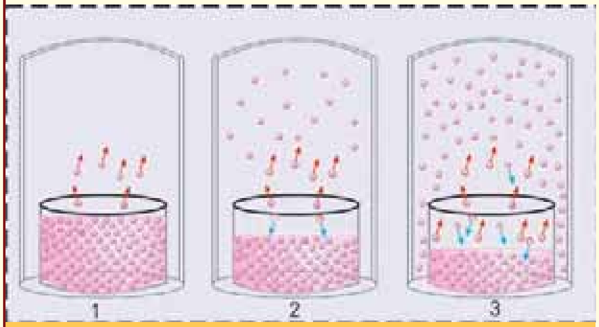
(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

چټکتیا او د تراکم د عملیې چټکتیا یو له بل سره مساوي کیږي چې سیستم په دې وخت کې د تعادل حالت ځانته غوره کوي، په سیستم کې د تعادل حالت منځ ته راتلل د فزیکي تعادل په نوم یا دیږي:

فکر وکړئ

لاندې شکلونه هغه پدیدې را ښیي چې د یو مایع براس کیدل په یو سر پټي لوښي کې ترسره کیږي. لاندې شکلونو ته په ژور ډول ځیرشئ او لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ:



(3 – 4) شکل د وخت په بیلابیلو شیبو کې د اوبو د براس او تراکم حالت

1 - په پیل کی په کوم سرپټي شکل کې یوازې د براس عملیه ترسره کیږي؟

2 - په کوم شکل کې د مایع کیدلو چټکتیا د براس د چټکتیا پرتله ورو ده؟

3 - په کوم شکل کې د براس چټکتیا د تراکم د چټکتیا سره برابره ده؟

4 - أیا د براس چټکتیا د تراکم د چټکتیا سره د برابرولو لپاره د لوښي سر پټول حتمي دي؟

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

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

د تعادل په حالت کې د اوبو د براس اندازه او د مایع اوبو کتله ثابته پاتې کیږي. داسې تعادل د ډینامیکي تعادل (Dynamic Equilibrium) په نوم یا دیږي.

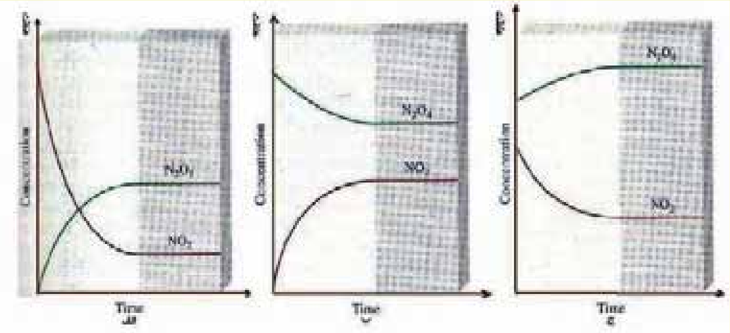
2 – کیمیایي تعادل (Chemical Equilibrium)

که چیرې N_2O_4 چې یو بې رنګه زهري ګاز دی، په یو ټاکلې اندازه یو ښیښه یي سرپټ لوښي کې ځاې پرځاې شي، د لږ وخت په تیریدو سره به د لوښي دننه محیط ځانته نصواري سور رنګه بڼه غوره کړي، نودا رنګ د NO_2 ګاز دی چې د لوښي په دننه کې جوړشوی دی، کله چې لږخه د NO_2 ګاز N_2O_4 د تجزیې له امله منځته راځي، په عین وخت کې رجعي تعامل د N_2O_4 د جوړیدو د محور په لور بیرته پیل کیږي:

$$\underset{\text{بی رنګه}}{N_2O_4(g)} \rightleftharpoons \underset{\text{نصواري}}{2NO_2(g)}$$

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

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



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

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

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

د کیمیایي تعادل مهمي ځانګړتیاوي

1 - د لیدلو وړ ، عیني اومعتبر شواهد د تعادل د حالت ترسره کیدل نه لیدل کیږي.

2 - دا حالت په خپل سر بدلونونو له امله منځته راځي.

3 - رجعي تعاملونه په پرله پسي توګه ترسره کیږي.

4 - ډینامیکي توازن د رجعي تعاملونو په منځ کې شتیي.

4 - 2 د کتلې د اغیزي قانون او تعادل

د سکندنیا د هیواد ساینسي پوهانو هریو ګولد برګ $(Guldberg)$ او واګ $(Waage)$ یوه عمومي قاعده په رجعي تعاملونوکې د غلظت او د تعادل د حالت ځای پر ځای کیدلو لپاره رامنځ ته کړه، رامنځ ته شوې قاعده د کتلې د اغیزي د قانون او یا د تعادل دقانون په نوم یادیږي چې وایي: «د تعامل کوونکو د اجزاو څخه د یوه چټکتیا نیغ پرنیغ د هغه د فعاله کتلې سره برابره ده او د یوه کیمیایي تعامل چټکتیا نیغ پرنیغه د تعامل کوونکو اجزاو د کتلو دضرب له حاصل سره برابره ده»

د فعالي کتلې د اصطلاح پلټنه عبارت له غلظت پر $(mol/L)mol/dm^3$ څخه ده؛ د بېلګې په ډول: $4g$ ګرامه هایدروجن فعاله کتله $2molH_2/L$ کیږي چې دا غلظت په [ ] قوس باندې ښودل کیږي:

$[H_2] =$ غلظت ا و د H_2 فعاله کتله

دتعادل ثابت

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

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

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

$$2NO_2(g) \xrightarrow{V_1} N_2O_4(g) \qquad V_1 = K_1 \cdot [NO_2(g)]^2$$

$$N_2O_4(g) \xrightarrow{V_2} 2NO_2(g) \qquad V_2 = K_2 \cdot [N_2O_4(g)]^2$$

په پورتینیو معادلو کې K_1 او K_2 په ترتیب سره د پورتنیو رجعي تعاملونو دتګ او راتګ د چټکتیا ثابتونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي. څرنګه چې د تعادل په وخت د تګ او راتګ چټکتیا په یو وخت کې سره مساوي کیږي نو لیکلای شو چې:

$$V_1 = V_2$$

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

پورتنۍ معادله کیدای شي چې په لاندې ډول ولیکل شي :

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

څرنګه چې په ټاکلې تودوخه کې K_1 او K_2 ثابت دي او د ریاضیکي قانون له نظره د دوو ثابتو د تقسیم حاصل مساوي په دریمي ثابت دي چې د تعادل د ثابت څخه عبارت دی؛ نو $K = \frac{K_1}{K_2}$ کیږي؛ پر دې بنسټ لیکلی شو چې :

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

په تعاملونو کې چې یو او یا څو تعامل کوونکي په بشپړ توګه په مصرف ورسیږي، په عمومي ډول د تعامل د تعادل د ثابت قیمت لوړوي، نوموړی تعامل تر پایه پر مخ ځي، که چیرې د تعامل د تعادل ثابت ډیر کوچنی وي؛ نو تعامل په عادي تودوخی کې نه ترسره کیږي ؛ د بیلګې په ډول : د چونې ډبره $(CaCO_3)$ د تودوخې په $25^\circ C$ کې نه تجزیه کیږي .

فکر وکړئ

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

$$2H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

الف – د دغه تعامل د تعادل ثابته معادله ولیکئ

ب – کومې اړیکې د پورتني او لاندې تعامل د تعادل د ثابت په منځ کې شتون لري؟

$$2NH_3(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + N_2(g)$$

ج – د امونیا د تجزیې تعامل د تعادل د ثابت اندازه ولیکئ .

ضروري معلومات: که چیرې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول غلظت د تعادل د ثابت په فورمول کې ځای پرځای کړی شي، لاس ته راغلی کمیت د باندنی برخې په نوم یادیږي.
لاندنۍ عمومي معادله په نظر کې نیسو:

$$aA + bB \rightleftharpoons cC \mid dD$$

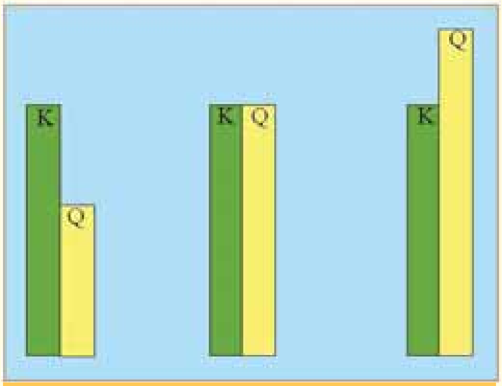
$$\mathbf{Q} = \frac{[\mathbf{C}]^{\mathbf{c}}[\mathbf{D}]^{\mathbf{d}}}{[\mathbf{A}]^{\mathbf{a}}[\mathbf{B}]^{\mathbf{b}}}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

د $N_2(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ تعامل د تعادل ثابت د تودوخې په $500^\circ C$ کې $0.27mol^{-2} \cdot L^2$ دی؛ نو په دې باندنی برخه کې $\frac{[NH_3(g)]^2}{[N_2(g)][H_2]^3}$ د **0.5** څخه 0.27 ته بدلون مونډلی دی تر څو سیستم تعادل ته ورسیږي، دا بدلونونه هغه وخت لیدل کیږي چې $[NH_3]$ لږ شي او $[N_2]$ $[H_2]$ زیات شي؛ له دې کبله NH_3 تجزیه او د هایدروجن او نایتروجن دګاز د تولید تعادل منځ ته راځي.



(4 – 5) شکل د Q او K پرتله

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

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

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

پوه شو چې دتعادل دمنځ ته راتللو په بهیر کې، دیو رجعي تعامل دتګ او راتګ چټکتیا یو د بل سره برابریږي چې د تعامل کوونکو او محصولو موادو غلظت په تعامل کې ثابت پاتې کیږي. دا غلظت ثابت او دچټکتیا برابروالی تر هغه وخته په خپل ځای پاتې کیږي چې کوم عامل تعادل ګډوډ نه کړي. موثر عوامل د غلظت بدلون، فشار، دتودوخې درجه او کتلست دي چې د تعادل د ګډوډیدو لامل ګرځي.

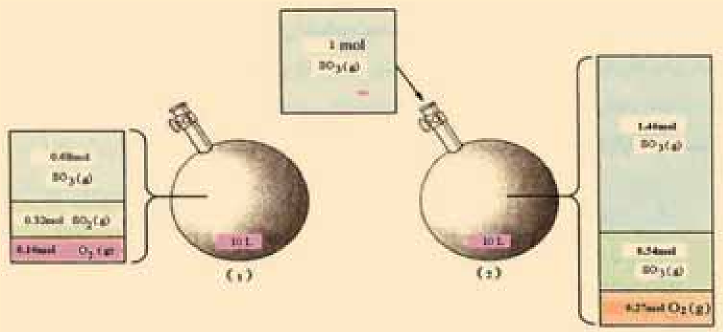
(c) ketabton.com: The Digital Library

فعاليت

د يو ثابت حجم لرونکی لوښی $10L$ او دتودوخې په $727^{o}C$ درجې کې لاندې تعادل سمون موندلی دی:

$$2SO_2(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2SO_3(g) \quad , \quad K=2.8\cdot10^{2}\,mol.L^{-1}$$

په بشپړ دقت سره شکل ته وگوري .



(6 - 4) شکل دگازونو شتون په بالونونو کې

د پورتني شکل دهر اړخيزې څيړنې څخه وروسته ،لاندې طرحه شوو پوښتنو ته ځواب ورکړئ:

الف – لاندې جدول بشپړ کړئ:

	$[SO_3(g)]$	$[O_2(g)]$	$[SO_2(g)]$
تعادلي غلظتونه په (1) حالت کې			
تعادلي غلظتونه په (2) حالت کې			

ب – غلظت په کوم بالون کې زياتوالی پيدا کړی دی؟

ج – دکومو بالونونو دغلظت زياتوالی له هغه کميت څخه چې هيله کيږي، لږ دی؟ د دې موضوع څخه پايله اخېستل کيږي؟

د – که چيرې $SO_3(g)$ زيات شي ،تعادل به کوم لورته ځای پر ځای شي؟ آيا د تعادل نوی ځای پر ځای کيدل د تعادل په ثابت اغيزه اچوي؟

ه - دتگ او راتگ د تعاملونو چټکتيا به د $SO_3(g)$ دگاز په زياتولو څه بدلون وکړي؟ د نوي تعادل ځای پر ځای کيدلو وروسته به دتگ او راتگ د تعاملونو چټکتيا څه ډول وي؟

و- د $SO_3(g)$ دگاز د زياتولو له امله به د تعامل باندنی برخه څه بدلون وکړي؟ د دې بدلون په نظر کې نيولو سره د نوي تعادل ځای پر ځای کيدلو لوري وټاکئ.

څرنگه چې ليدل کيږي تعادل د غلظت د بدلون په مقابل کې د خپل ځان څخه عکس العمل ښيي، نوکه کوم عامل د يو سيستم د تعادلي حالت دگډوډيدو لامل شي ، سيستم په هغه لوري ځای پر ځای کيږي چې

(c) ketabton.com: The Digital Library

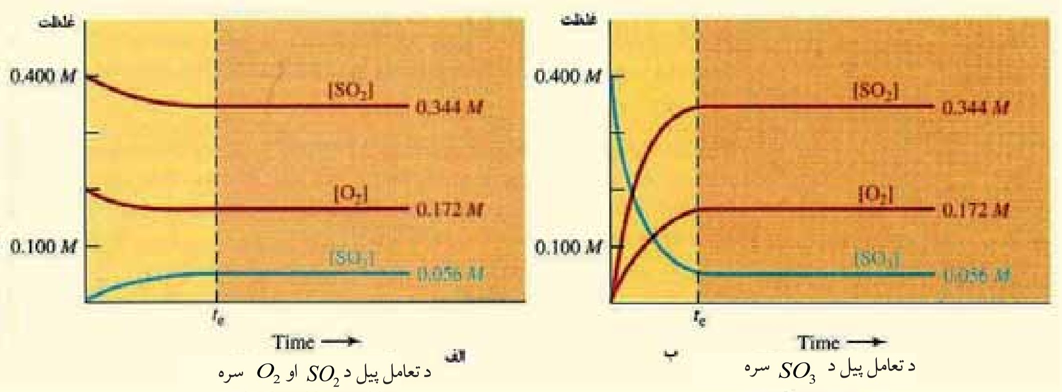
د مزاحم د عمل سره مقابله کوي او د هغه اغیزه لږې اویا ټیټوي ، په دې ترتیب په یاد شوي سیستم کې یو نوی تعادل منځ ته راځي.

دا ښکارونه او توجیه د لومړي ځل لپاره فرانسوی کیمیا پوه لي شاتلیه ورکړې ده چـــې نن ورځ د لي شاتلیه د اصل په نوم یادیږي . په تعادل باندې اغیزمن عوامل په لاندې ډول دي:

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

$$2SO_2(g)+O_2(g) \rightleftarrows 2SO_3(g)$$

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



(4 – 7) شکل د تعادل په مخکیني حالت باندې د SO_2 د زیاتوالي اغیزه او د نوي تعادلی حالت را منځ ته کیدل ښیي.

د $SO_3(g)$ د ګاز لږه اندازه تعامل لوری د تعامل کوونکو لورو ته وخوځیږي په پایله کې د تعادل نوي حالت منځ ته راځي د بیلګې په ډول د NO, O_2, N_2 ګازونو مخلوط په یو لیتره لوښي کې د تودوخې په ثابته درجه کې د لاندې غلظتونو سره د تعادل په حالت کې شتون لري:

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

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

$$N_2(g)+O_2(g) \rightleftarrows 2NO(g)$$

د NO مقدار به څومره وي؟

حل: لومړی د K_C قیمت په تعادل باندې د اعیزناکو شرایطو لاندې محاسبه کیږي، څرنګه چې د تعامل محفظي حجم یولیتر ($1L$)دی، نو مولاري غلظت مساوي دی په:

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

کوونکی دِ غلظت په لږ والي د محصولاتو د جوړیدو په لور بدلون مومي، د تعادل انتقال د محصول په لور:

$$N_2(g)+O_2(g) \rightleftarrows 2NO(g)$$

لومړنی تعادل:	$4mol$	$1mol$	$4mol$
اثر اچوونکی:	—	$+3mol$	—
بدلون:	$-x$	$-x$	$+2x$
نوی تعادل:	$(4-x)mol$	$(4-x)mol$	$(4+2x)mol$

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

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

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

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

مثال: لاندی کیمیایي معادله په پام کې ونیسی:

$$CO(g)+NO_2(g) \rightleftarrows CO_2(g)+NO(g) \quad , \quad V=1L$$

په پورتني تعامل کې د تعادل په حالت کې د $0.3molCO, 0.4molNO_2, 0.6molCO_2$ او $0.6molNO$ اندازه په مخلوط کی تاکل شوي ده، د NO د گاز څو موله په مخلوط کی باید ورزیات شي تر څو د NO_2 د مولونو شمیر په نوي تعادل کې $0.5mol$ ته لوړ شي؟

حل: د تعادل د K_C قیمت د ورکړ شوو غلظتونو په پام کې نیولو سره په لومړي تعادل کې محاسبه کیږي:

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

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

	$CO(g)$	$+\ NO_2 \longrightarrow$	$CO(g)$	$+\ NO(g)$
په لومړني تعادل کې:	$0.3mol/L$	$0.4mol/L$	$0.6mol/L$	$0.6mol/L$
اثر اچوونکی:	-	-	-	$+x$
وارد شوی بدلون:	$+0.1mol$	$+0.1mol$	$-0.1mol$	$-0.1mol$
نوی تعادل	$0.4mol/L$	$0.5mol/L$	$0.5mol/L$	$(0.5+x)mol/L$

$$K_C=\frac{[CO_2][NO]}{[CO][NO_2]}\Rightarrow 3=\frac{0.5\cdot(0,5+x)}{0.4\cdot 0.5}\Rightarrow$$

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

2 – د فشار اغیزه یا دحجم بدلون: د یوگازي سیستم په حجم کی وارد بدلون چې د تعامل کوونکی اجزا او د تعامل د محصول اجزاگازوي، د هغوی د غلظت دبدلون لامل گرځي، که چیرې په یوگازي سیستم باندی فشار واچول شي، د هغه حجم کوچنی او تعامل هغه لورته پرمخ ځي چې دگاز د مولونو ضریبونه د کیمیاوي معادلې په هغه لورکې لږ شوي وي؛ نو دلته دلي شاتلیه د اصل سره سم د فشار اغیزه لږ او د گاز حجم ریاتیږي.

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

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

د پورتنیو وړاندې شوو توضیحاتو په پام کې نیولو سره، کله چې د سیستم حجم کموالی پیدا کوي یعني دیر فشار پرې اغیزه کوي، تعادل د N_2O_4 د جوړیدو په لور بهیر مومي؛ ځرنگه چې په پورتني توزین شوي معادلې کې لیدل کیږي، د محصول ضریب کوچنی دی:

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

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

نصواری بیرنگه

کله چې د سیستم حجم زیاتوالی پیدا کړی، تعادل د NO_2 لور ته بدلون مومي، په گازي تعادلي تعاملونو کې چې د تعامل کوونکی او د محصولونو د ضریبونو مجموعه د معادلې په دواړو خواوو کې یو د بل سره مساوي ده. د حجم بدلون د هغه د مولونو د شمیر دگډوډیدو لامل گرځي؛ د بیلگې په ډول:

$$H_2(g)+Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$$
$$N_2(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$$

په غیر متجانسو تعادلي تعاملونو کې د حجم بدلون د محاسبې او د معادلې په دواړو خواوو دگډون کوونکو گازونو د مولونو د شمیر د پرتلې له لارې ترسره کیږي:

$$FeO(s)+CO(g) \rightleftharpoons Fe(s)+CO_2(g)$$

پورتنی تعادلي تعامل د حجم په بدلون سره نه متاثر کیږي؛ ځکه دگازونو د مولونو شمیر د معادلې په دواړو خواوو کې یو د بل سره مساوي وي. د حجم زیاتوالی په عادي توگه په تعامل کې د فشار کمښت ښیي؛ نو له دې کبله په داسی حالت کې چې تودوخه ثابته وي، دفشاربدلون دحجم دبدلون لامل گرځي او په مخکیني

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

مثال : لاندې تعادلي کیمیایي معادله په پام کې ونیسئ:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

په پورتني گازي سیستم کی چې د تعادل په حالت کې دی، د $0.2molSO_2$، $0.1molO_2$ او $0.2molSO_3$ مقدارونه یې په یولیتره لوښي کې اچول شویدي. کله چې د پورتنیو گازونو لرونکی لوښی حجم په ثابته تودوخه کې زیات او نوی تعادل منځ ته راشي، نو $0.3mol$ د SO_2 گاز د تعامل په لوښي کې لیدل کیږي، د لوښي نوی حجم به څو لیتره وي؟

حل: په لومړي سرکې د تعامل د K_C د تعادل د لومړي حالت په پام کې نیولو سره محاسبه کیږي:

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

په ثابته تودوخه کې د حجم لوړیدل په دی معنا دي چې فشار لږ شوی دی او معادله هغه لور ته بهیر لري کوم چې دگازونو لوی ضریب لري، په دي لاره تعامل د تعامل کوونکو د اجزاو په لور ترسره کیږي:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

	$2SO_2$	O_2	$2SO_3$
په لومړنی 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 دي 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 د درجې اغیزه**: د دې لپاره چې د تودوخې د درجې د بدلونونو په اغیزه پر یو سیستم باندې په ښه ډول وپوهیږو، ارتیا ده چې د تودوخې اغیزه په تعامل باندې پوه شو، لاندې تعامل په پام کې ونیسئ:

$$N_2O_4(g) + 58kJ \longrightarrow 2NO_2(g)$$

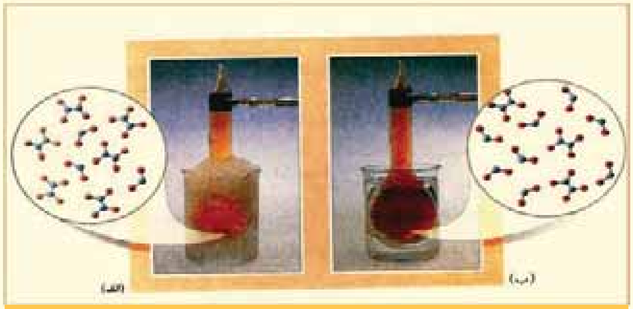
څرنگه چې لیدل کیږي نیغ پرنیغ تعامل یو اندوترمیک (Endothermic) تعامل او د هغه معکوس تعامل یو اکزوترمیک (Exothermic) تعامل دی، دلې شاتلیه د اصل په بنسټ، که چیرې د سیستم د تودوخې درجه بدلون ومومي، تعادل هغه لورته بدلیږي چې د بدلون ورکوونکي فکتور اغیزه کمه کړي.

که چیرې د سیستم د تودوخې درجه لوړه شي، دلې شاتلیه د اصل سره سم، د تودوخې د درجې دکموالي لپاره په سیستم باندې حاکم تعادل ښیي لورته (د تعامل محصولات) بدلون مومي.

که چیرې د تعامل اجزا ساړه کړای شي، تعادل کیڼ لوري ته (تعامل کوونکی اجزا) بدلون مومي او د تودوخې

(c) ketabton.com: The Digital Library

درجه هم په همدې لور زیاتیږي:
که چیرې د سیستم د تودوخي درجه ټیټه شي، تعادل د N_2O_4 د جوړیدو په پیل کې ګډوډ کیږي.
که چیرې د سیستم د تودوخې درجه لوړه کړای شي، د N_2O_4 د جوړیدو پرښسټ تعادل بیاګډوډ کیږي:



(4 – 9) شکل په تعادل باندې د تودوخې د درجې د بدلون اغیزه ښيي.

$$N_2(g)+O_2(g)+heat \rightleftarrows 2NO(g)$$

څرنګه چې لیدل کیږي د تودوخې په ورکولو یا دتودوخې درجې په زیاتوالي تعادل ښي لورته او د تودوخې د درجې په لږ والي یعني د تعامل د محیط سوړ والي تعادل کیڼ لوري ته بدلون مومي.

4- د کتلستونو اغیزه

په تیرو لوستونوکې پوه شوی چې کتلستونه د فعاله کوونکې انرژۍ د کموالي لامل کرځي او کیمیایي تعاملونو ته چټکتیا وربخښي،په رښتیا چې د ښي تعامل د فعاله کوونکې انرژۍ (د تعامل کوونکو موادو تبدیل د تعامل په محصولونو باندې) او بیرته ګرځیدونکي تعامل (د تعامل د محصول تبدیل په لومړنیو موادو) یوشان ټیټوي. په دې بنسټ د تعادل وخت لنډیږي؛ خو د تعادل ثابت ته کوم بدلون نه وربښیږي، دا لاندې تعامل د څیړنې لاندې نیسو:

$$2SO_2(g)+O_2(g) \rightleftarrows 2SO_3(g) \qquad K=2.8\cdot10^2 mol\cdot L^{-1}$$

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

4 - 4 : ایوني تعادل (Ionic Equilibria)

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

د أیوني تعادل ښودنه نه یوازې په تحلیلی کیمیا کې خو په ډیرو نورو ساحو؛ د بیلګې په ډول: ایوني تعویض په رزینونو یا صمغ ($resins$)، جیلونو، ($gels$) بیولوژیکی عملیې، د بدن په مایعاتو کې، د خاورې د تیزابیت او قلویت بدلونونه او داسې نوروکې د تطبیق وړ دي.

د اوبو د ایونونو منځ ته راتلل

په اوبلن محلولونو کې د تیزاب– القلیو تعاملونو کې مو ولوستل چې مهم کمیت د هایدروجن د ایون د غلظت څخه عبارت دی او د H^+ او H_3O^+ په شکل وراندې کیږي د هغوی د مالیکولونو په منځ کې د ایونایزیشن د معادلې د تعادل ثابت په لاندې ډول دی:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا دواړه معادلې یوه له بلې سره سمون لرى ځکه H^+ او H_3O^+ په محلولونو کې یو شان مفهوم لري. یو لیتر خالصه اوبه د 55.5mol/L سره سمون لري.
دا چې اوبه په ډیره لږه اندازه ایونایزیشن کیږي او د اوبو غلظت تقریباً ثابت پاتې وي؛ پردې بنسټ د دوو ثابتو حاصل ضرب د دریم ثابت سره مساوي دی؛ نو:

$$[H_2O]Kc = Kw = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}[H_2O]$$

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

د تعادل ثابت Kw د اوبو د ایوني غلظت د ضرب د حاصل د ثابت په نوم یا دیږي چې د تودوخې په ټاکلې درجه کې د H^+ او OH^- ایونونه لاس ته راځي.
د تودوخې په $25^\circ C$ درجوکې یو لیتر اوبه (55.5mol/L) آیونایزشن کیږي او په پایله کې $[H^+] = 10^{-7} mol/L$ او $[OH^-] = 10^{-7} mol/L$ حاصلیږي؛ نو:

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

که چیرې و غواړو چې 10 ایون د H^+ (H_3O^+) او (OH^-) د یو لیتر اوبو څخه په یوې ثانیې کې لاس ته راوړو؛ ممکن دوه کاله د ایونونو د پیداکولو لپاره پرته له ځنډه کار وکړو تر څو د هایدروجن یو ایون (H^+) لاس ته راوړو.
نوټ: د تودوخې په $25^\circ C$ درجو کې په غیر الکترولیت محلولونو او خالصو اوبو کې پورتنۍ اړیکه تل سمون لري:

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

که چیرې په یو محلول کې $[H^+] = [OH^-]$ وي، نوموړی محلول خنثی دی . نو کله چې $[H^+] > [OH^-]$ وي ، محلول تیزابي او که چیرې $[H^+] < [OH^-]$ وي محلول القلي دی.
$[H^+]$ او $[OH^-]$ یو د بل جوړه دي، د هغوی د یو په لږ والي بل زیاتیږي؛ خوسره له دې هم د هغوی حاصل ضرب 10^{-14} دی.

مثال: که چیرې $[H^+] = 10^{-6} M$ وي، د هایدروکساید ایون غلظت $[OH^-]$ په لاندې ډول لاس ته راځي:

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

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

د ایونایزیشن ثابت: د کتلې د عمل قانون نه یوازې په مالیکولي تعاملونو؛ بلکه په ایوني تعاملونو کې هم د تطبیق وړ دی؛ څرنگه چې د تعادل ثابت افاده په ایوني تعادل کې د ایونایزیشن د ثابت (Ionization constant)

(c) ketabton.com: The Digital Library

په نوم یا دیږي. د تیزابونو د ایونایزیشن ثابت په K_a او د القلیو ثابت په K_b ښودل کیږي.

د سرکې تیزاب ایونایزیشن چې یو ضعیف الکترولیت دی، په پام کې نیسو:

$$HC_2H_3O_2 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + C_2H_3O_2^-$$

یا د H^+ هایدریشن څخه پرته:

$$HC_2H_3O_2 \rightleftharpoons H^+ + C_2H_3O_2^-$$

پردې بنسټ د تعادل ثابت په لاندې ډول لیکلی شو:

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

په پورتنی فورمول کې د آیون او یا مالیکول مولاري غلظت، څرنګه چې مخکې هم هغه ته اشاره شوې ده،په کار وړل کیږي. د K_a د قیمت ټیټوالی دا مطلب ښوتوي چې د H^+ او $C_2H_3O_2^-$ د آیونونو غلظت د اسیتیک اسید د نه تو ټه شوو مالیکولونو د غلظت، د دې تیزاب په اړونده اوبلن محلول کې لږ دی؛ نو د یو مرکب د آیونایزیشن اندازه او د تفکیک مقیاس یې $(Dissociation)$ د هغوی اړونده ایونونه ښیي، د K_a د قیمت اندازه د یو تیزاب تیزابي قوت او K_b د یو القلي د قلویت قوت راښیي.

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

مثال: د $0.1M, CH_3COOH$ محلول په 25^oC درجوکې په شاوخوا کې 1.34% په ټوټه کیږي، د ایونایزیشن د ثابت قیمت یې لاس ته راوړئ.

حل: څرنګه چې د یو مالیکول اسیتیک اسید د تفکیک څخه د H^+ یو ایون او $C_2H_3O_2^-$ یو ایون تولیدیږي؛ پردې بنسټ په محلول کې د ایونونو غلظت د تفکیک د فیصدی په پام کې نیولو سره په لاندې ډول دی:

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

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

$$[HC_2H_3O_2] = 0.1 - 0.00134 = 0,09866 mol/L$$

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(4 – 1) جدول د ځینو ضعیفو تیزابونو د توپه کیدو ثابت قیمت

تیزاب	فارمول	K_a
استیتیک اسید	$HC_2H_3O_2$	$1.8\cdot10^{-5}$
بنزوییک اسید،	HC_6H_5O	$6.4\cdot10^{-5}$
کاربونیک اسید	H_2CO_3, K_1	$4.3\cdot10^{-7}$
کاربونیک آیون	HCO_3^-, K_2	$5.6\cdot10^{-11}$
فارمیک اسید	$HCOOH$	$1.6\cdot10^{-4}$
آیودیک اسید	HIO_3	$1.9\cdot10^{-1}$
فاسفوریک اسید	H_3PO_4, K_1	$7.5\cdot10^{-3}$
فاسفوریک آیون	$H_2PO_4^-, K_2$	$6.8\cdot10^{-8}$
فاسفوریک آیون	HPO_4^{2-}, K_3	$1\cdot10^{-12}$
ترای کلورواسیتیک اسید	$HC_2Cl_3O_2$	$2\cdot10^{-1}$

هرخومره چي د K_a قیمت لوړ وي په هماغه اندازه اړوند تیزاب قوي دی؛ څرنګه چي په پورتني جدول کي لیدل کیږي، ترای کلورو استیتیک اسید قوي او مونو هایدرو فاسفوریک اسید ډیر ضعیف تیزاب بلل کیږي. دالقلیو ایونایزیشن او دهغوی دتعادل ثابت هم دتیزابونو او دهغوی د تعادل ثابت غوندي دي او دعین قاعدې څخه پیروي کوي. طبیعي ده، هرخومره چي د القلیو ایونایزیشن ثابت لوړ وي، په هماغه اندازه القلي غښتلي وي. دځو ضعیفو القلیو د ایونایزیشن د ثابت قیمتونه په (4 - 2) جدول کی لیکل شوي دي.

(4 - 2) شکل د ځو ضعیفه القلي ګانو د انفکاک ثابت

القلی	فارمول	(K_b)
امونیا	$NH_3 + H_2O$	$1.8\cdot10^{-5}$
انیلین	$C_6H_5NH_2 + H_2O$	$4.6\cdot10^{-10}$
هایدرازین	$N_2H_4 + H_2O$	$9.8\cdot10^{-7}$
میتایل امین	$CH_3NH_2 + H_2O$	$5\cdot10^{-4}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

څرنګه چې اوبه یو ډېر ضعیف الکترولیت دي، په ډېره لږه اندازه تو‌ټه کیږي؛ پردې بنسټ د$[H_2O]$ د هغو د غلظت څخه دتعادل په ثابت کې تري صرف نظر کوي او هغه د K_b قیمت سره یو ځای کوي ، نوري نایتروجن لرونکې القلی هم په ورته ډول په پام کې نیول کیږي . د پورتنیو کیمیاوي تعامل K_b داسې ښودل کیږي:

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

مثال: د هایدروجن د ایون غلظت د$0.1M\ CH_3COOH$ محلول کې څومره دی؟

حل: د پورتنی پوښتنې د حل لپاره یعنې د هایدروجن د ایون د غلظت د پیداکولو لپاره، لازمه ده تر څو پنځه (5) پړاوه په پام کې ونیسو:

1 - د اسیتیک اسید د تو‌ټه کیدو د تعادلي معادلې لیکل:

$$HC_2H_3O_2 \rightleftharpoons H^+ + C_2H_3O_2^-$$

2 - د K_a د ښودونکی د اړیکې ښودل.

$$K_a = \frac{[H^+][C_2H_2O_2^-]}{[HC_2H_3O_2]} = 1.8\times10^{-5}$$

3 - د اسیتیک اسید د لومړني غلظت په پام کې نیولو سره په هغه باندې د تو‌ټه کیدو د عملیې د سرته رسولو څخه د مخې .

$$HC_2H_3O_2 \rightleftharpoons H^+ + C_2H_3O_2^-$$

$0.10M$ لومړی غلظت مخکی دتو‌ټه کیدو څخه O O

4 - د تو‌ټه کیدو د تعادل له حالت څخه وروسته د اسیتیک اسید د غلظت ښودل که چیرې $[H^+]=x$ په پام کې ونیول شي، کیدای شي چې ولیکل شي:

$$HC_2H_3O_2 \rightleftharpoons H^+ + C_2H_3O_2^-$$

مخکی د تو‌ټه کیدو غلظت:	$0.10M$	O	O
د تعادل په حالت کې غلظت:	$0.1-x$	x	x

که چیرې د اسیتیک اسید د تفکیک شوو ایونونو او نا تفکیک شوو آیونونو د غلظت قیمتونه په $K_a = \frac{[H^+][C_2H_2O_2^-]}{[HC_2H_3O_2]}$ کې معامله کړو، د x قیمت (د تعادل په حالت کی د تفکیک شوو ایونو غلظت) د تعادل په حالت کی لاس ته راځي:

څرنګه چې د x قیمت د 0.1 پرتله ډیر کوچنی دی ، په محاسبه کې د $(0.1-x)$ په پام کی نه نیول کیږي:

$$\frac{x^2}{0.1} = 1.8\cdot10^{-5} \Rightarrow x = 1.3\cdot10^{-3}\ mol/L$$

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پورتنی اړیکه د اسیتیک اسید د ټولو غلظتونو لپاره د کار وړ ده. کله چې تعادل د $H^+, C_2H_3O_2^-$ اویا $HC_2H_3O_2$ د غلظت د بدلون له کبله ګډوډ شي، د سیستم دوه نور جزونه خپل غلظت داسې برابر وي چې د K_a قیمت ثابت پاتې کیږي او بدلون نه مومي؛ د بیلګې په ډول : که چیرې 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 زیاتیږي چې د تعادل ثابت په خپل لومړني حالت کې پاتې کیږي. په سیستم کې د یو ایون زیاتول چې په هماغه سیستم د شاملو ایونونو څخه د یو سره یو ډول وي، ((د ګډ ایون)) په نوم یا دیږي، په پورتنی وړاندې شوې بیلګه کې د اسیتیت ایون د ګډ ایون ډول دی، د دې آیون غلظت د H^+ د ایون لږ والی اود مخکني تعادل د pH دلوړولو لامل کیږي چې نوی تعادل منځ ته راځي؛ د بیلګې په ډول: که چیرې سودیم اسیتیت په محلول کې ور زیات شي، د اسیتیت د ایون غلظت په تعادلي محلول کې زیاتیږي، د دوی کیمیاوي معادلې په لاندې ډول ښودل کیږي:

$$HC_2H_3O_2 \rightleftharpoons H^+ + \boxed{C_2H_3O^-}$$
$$NaC_2H_3O_2 \longrightarrow Na^+ + \boxed{C_2H_3O_2^-}$$

که چیرې د اسیتیک اسید او د سودیم اسیتیت د ایونایزیشن معادلو ته په پام لرنې سره سوچ وکړو، ګورو به چې د هایدروجن د ایون غلظت لږ او د محلول pH لوړ شوی دی،که چیرې په اسیتیک اسید محلول کې ورزیاته شوې اندازه د سودیم اسیتیت مالګه تنظیم کړی شي، د pH د کنترول لامل کیږي، په ډیرو کیمیاوي عملیو کې د pH دقیق کنترول خورا زیات اهمیت لري، د pH د کنترول بنسټ ګډ ایون تشکیلوي.
د یوې ضعیفې القلي په اوبلن محلول کې د ګډ ایون زیاتول د pH د قیمت د ښکته کیدو لامل په محلول کې کیږي؛ د بیلګې په ډول: که چیرې د NH_4Cl مالګه د NH_3 په محلول کی زیاته شي، د OH^- غلظت او همدارنګه د pH قیمت ټیټیږي:

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons \boxed{NH_4^+} + OH^-$$
$$NH_4Cl \longrightarrow \boxed{NH_4^+} + Cl^-$$

4 – 6: په کیمیایي تعادل کې محاسبې

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

حل:

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

1 - $HC_2H_3O_2 \rightleftharpoons H^+ + C_2H_3O_2^-$

2 - لومړي تعادلي غلظت : $0.1 - x \qquad x \qquad x$

3 - دویمي تعادلي غلظت: $(0.1-x)mol/L \qquad xmol/L \qquad (x+1)mol/L$

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

دا چي د اسيتيک اسيد څخه د اسيتات د ايون توپه شوي اندازه ډيره لږه ده او هغه په X ښودل شوي ده، کيداى شي چي د X د جمع او تفريق کول د معادلې په دواړو خواوو کې له پامه وغورځول شي:

$$\frac{x}{0,1}=1.8\cdot10^{-5}\Rightarrow x=1.8\cdot10^{-6}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow[H]=1.8\cdot10^{-6}\Rightarrow pH=-\log(1.8\cdot10^{-6})$$

$$pH=5.75$$

څرنګه چي ليدل کيږي د H^+ د ايون اغيزه د $1.3\cdot10^{-8}$ څخه $1.8\cdot10^{-6}$ ته ټيټه شوي ده.

مثال: د NH_3 د ايونايزيشن ثابت په اوبو کې د $1.8\cdot10^{-5}$ دی.

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

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

حل: الف

1 - $NH_3H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$

2 - لومړی تعادلي غلظت : $1.0-x$ x x

3 - $K_b=\frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}=1.8\cdot10^{-5}$

4 - $\frac{x^2}{1.0-x}\cong\frac{x^2}{1.0}=1.8\cdot10^{-5}$

$$x^2=1.8\cdot10^{-5}=18\cdot10^{-6}\Rightarrow x=4.2\cdot10^{-3}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow[OH^-]=4.2\cdot10^{-3}mol/L\Rightarrow pOH=-\log(4.2\cdot10^{-3})\Rightarrow$$

$$pOH=2.38$$

$$pH+pOH=14$$

$$pH=14.00-2.38=11.62$$

$$pH=11.62$$

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

$NH_3+H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\frac{(x)(x+0.1)}{(1.0-x)}=\frac{(x)(0.1)}{1.0}=1.8\cdot10^{-5}$$

$$x=1.8\cdot10^{-4}\Rightarrow[OH^-]=1.8\cdot10^{-4}\,mol/L$$

$$pOH=-\log(1.8\cdot10^{-4})mol/L=3.74$$

$$pH=14.00-3.74=10.26$$

$$pH=10.26$$

4 - 7 : د امونيا په توليد کې د کيميايي تعادلو د رعايتولو اهميت

په نننۍ صنعت کې امونيا ډېره با اهميته ماده ده چې د کيمياييي سرو په جوړولو، چاوديدونکو موادو او په نورو کيميايي صنعتونو په برخوکې ورځخه کار اخيستل کيږي، کيميا پوهانو کوښښ کړيدئ چې دا ماده د نايتروجن او هايدروجن دنيغ پر نيغ تعامل په واسطه لاس ته راوړي، لومړني عالم چې وکولای شو، د نايتروجن او هايدروجن د نيغ پرنيغ تعامل په واسطه امونيا په لاس راوړي، د جرمني عالم هابر $(Haber)$ دی؛ نو له دی کبله دا تعامل د هابر په نوم ياديږي، دا تعامل د تعادلي تعامل له جملې څخه دی:

$$3H_2(g)+N_2(g)\rightleftharpoons 2NH_3(g)\quad,\quad \Delta H=-21{,}8kcal$$

که چيرې د امونيا NH_3 دتوليد په عمليه کې سيستم ته ډيره تودوخه ورکړل شي، تعادل کين لورته يعني د N_2 او H_2 د گازونو په جوړيدو بدلون مومي، اړتياده چې د امونيا په صنعتي توليدکې کوښښ وشي ترڅو د تعامل دتعادل لورى اوجهت ترډيره بايد له ښي خوا ترسره شي، دې مطلب ته د رسيدلو لپاره لازمه ده چې ترڅو په سيستم باندی فشار ډير او دتودوخي اندازه لږه کړلی شي. په صنعت کې د هابر مشهور عمليه$(Haber\,Process)$مروجه ده او د دې توليد لپاره ډيره مناسبه تودوخه د امونيا د زيات توليد لپاره $400-500^oC$ او فشار د $200atm$ په شاوخواکې ټاکل شوی دی . لاندې جدول د فشار او تودوخي د درجو کميتونه چې په توليدي د ستګاو کې د امونيا د توليد لامل گرځي، ښودل شويدی. په دې دستگاه کې د نايتروجن او هايدروجن دگازي شتون په نسبت دی.

(4 – 3): د فشار او تودوخي اغيزه د امونيا د جوړيدو لومړنيو موادو باندې

تودوخه په ^oC	د تعادل ثابت په $mol^{-2}\cdot L^2$	د امونيا دمولي سليزه په تعادلي مخلوط کې		
		$10atm$	$100atm$	$1000atm$
209	650	51	82	98
467	0.5	4	25	80
758	0.014	0.5	5	13

که چيرې د امونيا د توليد تعامل په عادي تودوخه او فشارکې ترسره شي؛نويه زرگونو کالونه به تيرشي، ترڅو

(c) ketabton.com: The Digital Library

تعادل د امونیا د صنعتي تولید په لور بهیر وومومي؛ خو د تودوخي د درجي زیاتوالی تر $500^{\circ}C$ پوري او اغیزمن فشار تر $200atm$ پوري دی، تعادل ته چټکتیا ورکوي او د امونیا تولید خه ناخه 17% په لږ وخت کی ترسره کیږي؛ نو N_2 او H_2 چې تعامل نه دی کړي، دګازي امونیا (NH_3) مایع شوی نه ده ،بیرته د تولید خرخ ته وردننه کیږي چې په همدي لاره د امونیا (NH_3) د تولید عمیله ترپایه ترسره کیږي.

ألماني مشهور کیمیا پوه فرتس هابر (1934-1868) د کارل بوش په نوم بل عالم سره یوځای د نوبل جایزه په 1918 کال تر لاسه کره، دوی امونیا د نایتروجن او هایدروجن دګازونو د تعامل له کبله لاس ته راوړه. المانیانو په 1913 کال کي امونیا لاس ته راوړه او د هغې څخه يي چاودیدونکي توکي جوړکړل چې د هغوی لپاره په لومړی نړیوال جنګ کي د کامیابی امکان امید بخښونکی وو.

فرتس هابر

امونیا د جوړیدو لپاره د نایتروجن ګاز د مایع هوا د پرله پسي تقطیر په واسطه او هایدروجن يي د تود سور شوي کاربن څخه د اوبو دبړاسونو د تیرولو په واسطه لاس ته راوړ:

$$H_2O(g)+C(s)\longrightarrow CO(g)+H_2(g)$$

همدارنګه هایدروجن کیدای شي چې د خامو نفتو دپرله پسي تقطیر په واسطه په لاس راوړل شي.

په صنعت کی امونیا د تودوخي $550^{\circ}C$، $350atm$ فشار او د اوسپني د اکساید یا MgO او Al_2O_3 په شتون کي لاسته راوړل شي.

د څلورم څپرکي لنډيز

- ډیرزیات کیمیایي تعاملونه چې په طبعیت کي تر سره کیږي، رجعي (بیرته ګرځیدونکی) دي.
- تعادل په فزیکي عملیو اوکیمیایي تعاملونو کی ترسره کیدلاي شي.
- د براس کیدو په پایله کې په لومړی سر د اوبو مالیکولونه د براس په ډول چې ګاز هم ویل کیږي د سرپټ لوښي فضا ته دننه کیږي او د یو ټاکلي وخت په تیریدو یو د بل سره ټکرکوي او بیرته متراکم کیږي چې په پایله کې بیرته په مایع بدلیږي.
- په کیمیاوي تعادل کې د لیدلو وړ او روښانه معتبر شواهد د تعادل حالت په ترسره کیدو کې نه لیدل کیږي، دا حالت په خپل سر بدلونونو په پایله کي منځته راځي.
- په تعامل کې د تعامل کوونکو د یوجز دتعامل چټکتیا د هغه د فعاله کتلي سره نیغ پرنیغ تناسب لري.
- د چټکتیاو او د غلظت د ثابتونو مساوي والي تر هغه وخته پوري په خپل ځای پاتي کیږي چی کوم عامل تعادل ګډوډ نه کړي. اغیزمن عوامل د غلظت بدلون، فشار، دتودوخي درجه اوکتلست دي چې د تعادل دګډوډیدو لامل ګرځي.
- که چیرې کوم عامل د یو سیستم د تعادلي حالت دګډوډیدو لامل شي سیستم په هغه لور خوځي چی د مزاحم د عمل سره مخامخ نه وي او د هغه اغیزه لبړي او یا يي لږه کړي. په دي ترتیب په یاد شوي سیستم کي یو نوی تعادل منځ ته راځي.

• تیزابونه، قلوي او مالگې په اوبلن محیط کې تعامل کوي چې په اوبلن محیط کې دا مرکبونه ټوټه کیږي او دهغوی ترمنځ مخامخ کیمیایي عمل دتعاملونو لامل ګرځي.

• په سیستم کې د یو ایون زیاتول چې په هماغه سیستم کې د شاملو ایونونو څخه د یو سره یې یو ډول وي، ((د ګډ ایون)) په نوم یا دیږي.

• که چیرې د NH_3 د تولید په عملیه کې سیستم ته ډېره تودوخه ورکول شي، تعادل کیڼ لورته یعني د N_2 او H_2 دګازونو په جوړیدو بدلون مومي.

د څلورم څپرکي پوښتنې

1 - د PCl_5 یوه ټاکلې اندازه په یو لوښي کې چې $12dm^3$ حجم ولري، تر 270^oC پورې تودوخه ورکړل شي:
$$PCl_5(g) \longrightarrow PCl_3(g) + Cl_2(g)$$
که چیرې په لوښي 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: $K_C = 0.040$ دی

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 ددرجې زیاتوالی، کیمیایي تعادل کوم لورته بدلوي؟

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

3 - د HI یومول د تودوخې په ثابته درجه کې په یو لوښي کې اچول شوی دی، د تعادل د حالت د ترسره کیدلو وروسته و مومی چې $01mol$ ایودین په لوښي کې تشکیل شوی دی ثابت تعادل، K_C محاسبه کړئ.

جواب: $K_C = 0.0125$.

4 - دلي شاتلیه قاعده بیان او د هغه صنعتي کاروني ځایونه معرفي کړئ.

5 - $2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + C(g)$ ګازی تعادل په پام کې ونیسئ؟ د A د څلور موله په مصرف رسیدلي دی چې د C مرکب $1.0mol$ په فلاسک کی جوړشوی دی، د تعادل ثابت یې محاسبه کړي.

6 - د لاندنیو تیزابونو د ایونایزیشن ثابت درکړل شوی دی:

a) بنزوییک 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 $(Hypobromous\ acid)$ $2.1 \cdot 10^{-9}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

درکړشوي تیزابونه دقوت دزیات والي پربنسټ توپیر کړئ.

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

8 - $2CO(g)+O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g)+heat$ کیمیایي معادله په پام کې ونیسي او د لاندې فکتورنو اغیزې پردې معادلې باندې روښانه کړئ.

A- د کتلست استعمال

B- د تودوخې درجې زیاتوالی

C– د تعامل د لوښي د حجم لږ والي

9 - لاندې کیمیاوي معادلې د هغوی د تعادلو د ثابتونو سره د رکړل شوي دي:

$$HCN(aq)+OH^-(aq) \rightleftharpoons CN^-(aq)+H_2O(l) \ , \ K_{C_1} = 4,9\times10^{4}$$

$$H^+(aq)+OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l) \ , \ K_{C_2} = 1.0 \cdot 10^{14}$$

د لاندې معادلې د K_c قیمت د پورتنیو ورکړشوو قیمتونو په پام کی نیولوسره محاسبه کړئ:

$$HCN(aq) \rightleftharpoons H^+(aq)+CN^-(aq)$$

10_ رجعي او غیر رجعي تعاملونه څه ډول تعاملونه دي؟ هغه تجربه وښیئ چې تعامل یې رجعي وي.

11_ یو محلول د $0.02mol$ $NaCHO_2$ او $0.05M$ $HCHO_2$ څخه جوړکړئ، دمحلول حجم یولیتر دی ، خیال وکړئ چې د محلول په حجم کې هیڅ بدلون نه دی راغلی، د H^+ د ایون غلظت په محلول کی محاسبه کړئ. $K_a = 1.6 \cdot 10^{-4}$

12_ دپروپانویک اسید $(Propanoic\ acid, HC_3H_5O_2)$ په $0.5M$ محلول کې توپه کیدل 0.72% دي، د دې تیزاب د توپه کیدلو ثابت څومره دی؟

13_ فرض یې کړئ چې په لاندې درکړل شوو محلولونو کی 100% جلاوالی ترسره شوی دی، pH او pOH یې محاسبه کړئ:

14_ د لاندې جدول تش ځایونه په اړوندو ځوابونو باندې ډک کړئ:

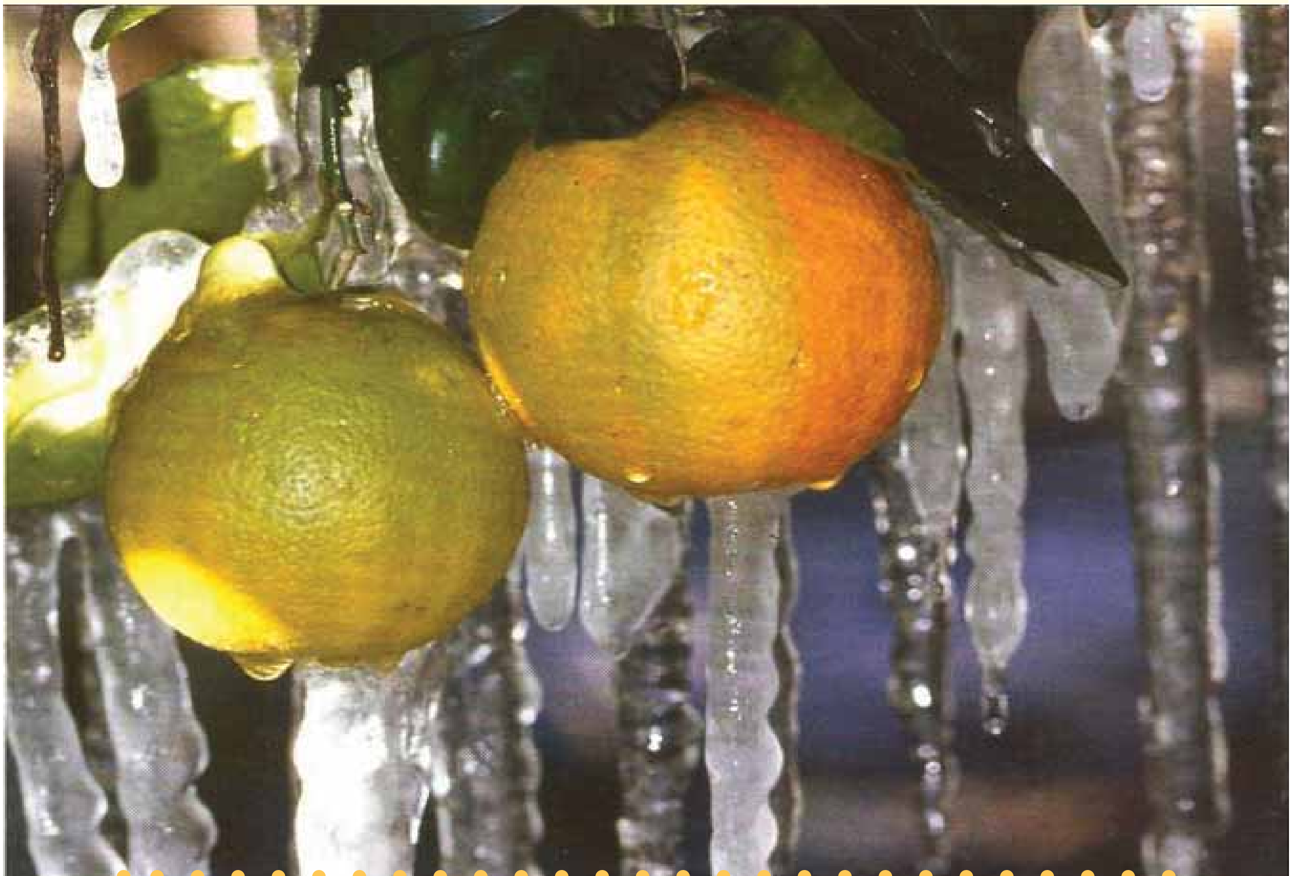
تیزاب یا القلي	$[H^+]mol/L$	$[OH^-]mol/L$	pH	pOH
x		$1.0 \cdot 10^{-7}$		
$0,01N\ NaOH$				
x	$7.0 \cdot 10^{-4}$			
x				$12 \cdot 4$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنځم څپرکي

د تیزابونو او القلیو اوبلن محلولونه



ساینس پوهانو په ډېرو پخوا وختونو کې د کیمیاوي تجروبو پربنسټ د تیزابونو او القلیو او د هغوی د خواصو سره بلدتیا تر لاسه کړې ده، کشف کړې یې ده چې تیزابونه تریو خوند لري، د ځینو ښودونکو رنګ ته بدلون ورکوي؛ د بېلګې په ډول: د شنه لتمس رنګ په سور تبدیل وي. د تیزاب($acid$) کلمه د لاتیني کلمې اسیدوس ($Aciduc$) څخه اخیستل شوی ده او د اسیدوس د کلمې لغوي معنی ((تریو)) دي. القلي مرکبونه تریخ خوند لري او د القلیو اوبلن محلول ښوونده حس کیږي . د القلی($base$)کلمه د پخوانی انګلیسی کلمی($debase$) چې د لږ والي او کموالی معنې لري ، اخیستل شوي ده، په ربښتیا، کله چې تیزابونه او القلی په یو ټاکلی نسبت یو د بل سره مخلوط شی، قلوي د تیزابونو اندازه په اړوند اوبلن محلولونو کی ټیټ وي چې د همدي($debase$)کلمی سره سمون لري. په دې څپرکي کې زده کوو چې تیزابونه او القلي پوهانو څه رنګه تعریف کړي دي او یو د بل څخه توپیر لري؟

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

5 – 1 : د تیزابونو او القلیو تعریف

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

په تیرو زمانوکې کیمیا پوهانو د تیزابونو او القلیو خواص د هغوی د مالیکولي جوړښت او ترکیب ته نسبت ورکړی دی. د ارهینیوس د نظریې پربنسټ، 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^-) تولید بړي؛ د بیلګې په ډول: که چیرې د هایدروجن کلوراید ګاز په اوبو کې حل شی د H^+ او Cl^- په ایونونو جلاکیږي یا په بل عبارت د H^+ او Cl^- هایدریشن شوي ایونونه تولیدیږي:

$$HCl(g)\xrightarrow{H_2O}H^+(aq)+Cl^-(aq)$$

د هایدروجن کلوراید (HCl) اوبلن محلول د هایدرو کلوریک اسید (Hydrochloric Acid) په نوم یادیږي. د (HCl) ډیر غلیظ اوبلن د 37% په شاو خواکې محلول دي.

سودیم هایدروکساید $(NaOH)$ د ار هینیوس د القلیو یوه بیلګه ده، کله چې سودیم هایدروکساید (Sodiumhydroxide) په اوبو کې حل شی، د اوبو سره دتعامل په پایله کې Na^+ او OH^- په أیونونو جلاکیږي:

$$NaOH(s)\xrightarrow{H_2O}OH^-(aq)+Na^+(aq)$$

2 – د تیزابونو او القلیو تعریف د برونستید – لوري (Bronsted–Lowry) پربنسټ

په1923 کال کی دنمارکی کیمیا پوه جوهانس برونستید (JohannesBronsted) او انګلیسي کیمیا پوه توماس لوري (Thomas Lowry) د تیزابونو او القلیو لپاره جامع او بشپړه تعریف د هغوي الکتروني او مالیکولي جوړښت په پام کې نیولوسره وړاندی کړ، د برونستید- لوري د تعریف پربنسټ هره پروتون ورکوونکی توکی تیزاب او هر پروتون اخیستونکی توکی د القلی څخه عبارت ده ؛ د بیلګی په ډول: د HCl او اوبو سره د تعامل په پایله کې د هایدرونیم أیون $(Hydroniumion, H_3O^+)$ تشکیلیږي چې HCl پروتون (H^+) ورکوونکی او H_2O پروتون (H^+) اخیستونکی توکه ده، د هایدرونیم آیونونه په پیچلي شکل $H(H_2O)_4^+$ اویا $H_9O_4^+$ هم جوړیږي، د برونستید– لوري د تعریف او نظرې پربنسټ اوبه القلی او HCl تیزاب دی:

$$HCl(g)+H_2O(l)\longrightarrow H_3O^+(aq)+Cl^-(aq)$$

Hydroniumion

دا تعریف نه یوازی د اوبلن محلولونو په چاپیریال کې؛بلکه د هغوی څخه د باندی هم د تطبیق وړ دی؛ د بیلګی په ډول: که چیرې مونږ د HCl ګاز تعامل د NH_3 د ګاز سره د څیړنې لاندی ونیسو، ګورو چې HCl پروتون (H^+) یې له لاسه ورکړی او NH_3 اخستی؛ نو HCl پروتون ورکوونکی او NH_3 د برونستید- لوري له نظره القلی عمل یې ترسره کړی چې په پایله کی د امونیم کلوراید (NH_4Cl) جامده مالګه یې جوړه کړې ده:

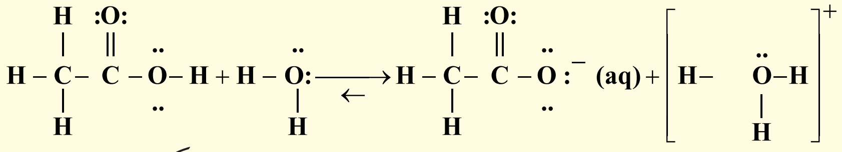
$$HCl(g)+NH_3(g)\longrightarrow NH_4Cl(s)$$

د تیزابونو او القلیو جوړه یز جوړي: د برونستید د تیزابونو او القلیو د تعریف پراختیا را بنیي چې تیزابونه پروتون ورکوونکی توکي او القلي پروتون اخیستونکي توکي دي. د هر تیزاب انیون د هغی اړوند

(c) ketabton.com: The Digital Library

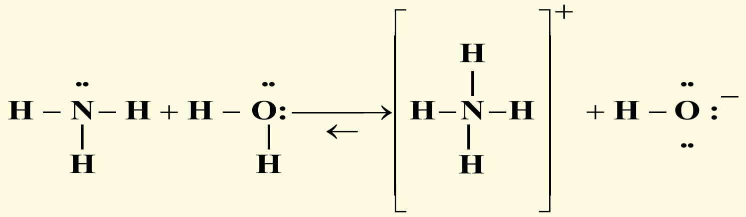
جوړه یزه (مزدوجه) القلی ده او که چیرې یو تیزاب خپل پروتون د لاسه ورکړي، د هغه اړونده مزدوجه القلی لاسته راځي. که چیرې یو جوړه یزه القلي (مزدوجه القلی) د هایدروجن آیون جذب کړي؛ نو د هغه جوړه یز (مزدوج) تیزاب لاسته راځي.

د برونستېډ د نظریې پربنسټ هر تیزاب مزدوجه القلی او هره القلی خپل مزدوج تیزاب لري ؛ د بېلګې په ډول: د Cl^- أیون د HCl د تیزاب مزدوجه القلی او H_2O د H_3O^+ د تیزاب مزدوجه القلی ده . د استیتیک اسید CH_3-COOH مزدوجه القلی CH_3-COO^- آیون دی چې په لاندې ډول ښودل کیږي:



د مزدوجی القلی فورمول تل د هایدروجن اتوم او یا یو یا څو منفي چارجونه لري، همدارنګه د مزدوج تیزاب فورمول یو یا څو مثبت چارجونه لري.

په پورتنی معادلي کې دوه جوړي مزدوجه القلی او مزدوج تیزاب په 1 او 2 نمبر ښودل شوي دي. د استیات ایون (CH_3COO^-) د استیتیک اسید (CH_3COOH) مزدوجه القلی ده. د برونستېډ تعریف مونږ ته اجازه راکوي چې ترڅو امونیا ته یو القلی مرکب ووایو؛ ځکه دا مرکب پرتون اخیستلی شي:



دلته NH_4^+ آیون تیزاب اود NH_3 د القلی مزدوج دی او OH^- د H_2O مزدوجه القلی ده، په پام کې ولرئ چې هغه اتومونه کیداي شي د برونستېډ القلي ومنل شي کوم چې جوړه ازاد الکترونونه ولري او د H^+ ایون په خپل ځان ونښلوي.

په لنډ ډول که چیرې $NaOH$ ته پام وکړو، خیال به وکړو چې دا مرکب القلی نه ده؛ ځکه نه شي کولای پروتون په خپل ځان ونښلوي ؛ځرنګه چې $NaOH$ یو الکترولیت دي او د محلول په حالت په بشپړه توګه ایونایزیشن کیږي؛ ځرنګه چې د یو قوي القلی او پروتون اخیستونکی په بڼه عمل کړي؛ پردی بنسټ د برونستېډ یوه القلی ده:

$$OH^-(aq) + H_3O^+(aq) \rightleftharpoons 2H_2O(l)$$

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

مثال: په لاندې تعامل کې چې امونیا او دهایدروجن فلوراید په منځ کې ترسره کیږي، د تیزاب او القلیو مزدوجي جوړې و ټاکی:

$$NH_3(aq) + HF(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + F^-(aq)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل او پایله اخیستنه

ځرنګه چې NH_3 د NH_4^+ په نسبت د هایدروجن یو اتوم او یو مثبت چارج لږ لري او همدارنګه د F^- ایون له HF په نسبت د هایدروجن یو اتوم لږ خو یو منفي چارج یې زیات دی؛نو پردی بنسټ د هغوی مزدوجې جوړې عبارت دي له :

1 - NH_3 د NH_4^+ مزدوجه القلی ، 2 - F^- د HF مزدوجه القلی

تمرین : د تیزاب او القلیو مزدوجې جوړې په لاندې تعامل کې وښایې:

$$CN^- + H_2O \rightleftarrows HCN + OH^-$$

د هایدرونیم د ایون (H_3O^+) فورمول راښیې چې دا ایون دیو مالیکول اوبو او له یو هایدریت شوي پروتون څخه جوړشوی دي او پروتونونه کولاي شي چې د اوبو زیاتو مالیکولونو سره یو ځای او پیچلي مالیکولونه جوړکړي، د دوی بیلګه کیداي شي چې $H_5O_2^+$ او $H_9O_4^+$ وړاندی شي؛ خومونږ تل د هایدرونیم ایون په کار وړو. د آسانی او آسانتیاوي لپاره په محاسبو کې د هایدریت شوي ایون پرځای، H^+ او یا H_3O^+ لیکي .تل د محلولونو د غلظت په ښودلو کې د H^+ ایون یا H_3O^+ لیکل شوي دي.

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

په تیرو درسونوکې د تیزابونو او القلیو خواص د برونستیډ د نظر پربنسټ بیان شوی دی، د برونستیډ له نظر د هایدروکساید ایون او امونیا (دواړه) القلی دي:

$$H^+ + H-\ddot{N}(H)-H \longrightarrow \left[H-N(H)(H)-H\right]^+$$

$$H^+ + :\ddot{O}-H^- \longrightarrow H-\ddot{O}-H$$

خوهغه اتوم چې الکترون له لاسه ورکوی، ازادی الکتروني جوړی لري، دا ځانګړتیاوي د NH_3 او OH^- او نور توکوسره سمون لري چې د تیزابونو او القلیو لپاره د برونستیډ دتعریفونو پربنسټ شوي دي. امریکایي کیمیا پوه د لیویس (G.N.Lewis) په نوم په1922 کال د تیزابونو او القلیو لپاره دلاندی تعریف وړاندېز وکړ:

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

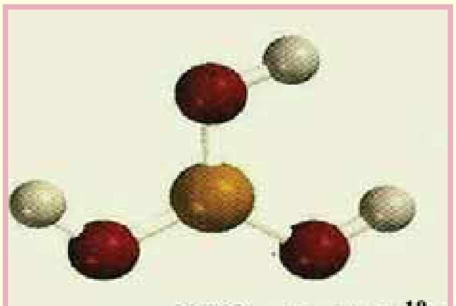
القلي هغه توکی دي چې کولاي شی خپل ازاد جوړه الکترونونه د لاسه ورکړي او تیزابونه هغه توکی دي چې د نورو توکو ازاد جوړه الکترونونه ځانته واخلي؛ د بیلګی په ډول: د امونیا د پروتونیشن په عملیه کې د امونیا مالیکول د القلی په توګه عمل کړی دي کوم چې دلیویس تعریف سره سمون لري او خپل جوړه الکترونونه یې پروتون H^+ ته کوم چې دلیویس له نظر د تیزاب په توګه عمل کوي، له لاسه ورکوي. د لیویس له نظره، د تیزاب او القلیوتعامل چې دجوړه الکترونونو په

(c) ketabton.com: The Digital Library

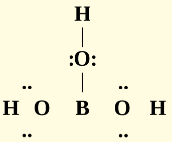
اخیستلو او ورکولو ترسره کیږي، د مالګي او اوبو د منځته راتلو لامل نه ګرځي.

دالقلیو او تیزابونو تعریف د لیویس له نظره، نورو علماو د تعریفونو په نسبت ډیر په کارول کیږي؛ ځکه د القلیو او تیزابونو دتعامل په بهیر کې ځو نور تعاملونه هم ترسره کیږي چې دا تعاملونه د نورو علماو د تیزابونو او القلیو په تعریفونو کې شامل نه دي، د امونیا او بورون فلوراید تعامل د بیلګې په توګه لاندې ګورو:

په نورولوستونوکې مو ولیدل چې د بورون (B) د عنصر اتوم په BF_3 کې **sp2 – hybride** لري؛ خوددې عنصر **2p** تش اوربیتال د امونیا د ازاد جوړه الکترونونو په واسطه ډک کیږي؛ نو د لیویس 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 شتون نه لري. د یادولو وړده دا چې د H_3NBF_3 په مرکب کې د نایتروجن او بورون په منځ کې یوه کوارډینیشن اړیکه شتون لري، چې د H_3NBF_3 په مرکب کې د نایتروجن او بورون په منځ کې یوه کوارډینیشن اړیکه شتون لري.



H_3BO_3 ($Ka=7.3\cdot10^{-10}$)



د لیویس بل تیزاب بوریک اسید (H_3BO_3) دی، بوریک اسید (دا تیزاب ضعیف تیزاب دی چې د سترګو په منځلو کې ورځخه ګټه اخیستل کیږي) اوکسی اسید دی چې دجوړښت فورمول یې په لاندې ډول دی:

په پام کې ونیسئ چې بورونیک اسید په اوبو کې نه ایونایزیشن کیږي او د H^+ ایون نه شي جوړولی، د اوبو او بورنیک اسید تعامل په لاندې ډول ترسره کیږي:

$$B(OH)_3(aq)+H_2O(l)\rightleftarrows B(OH)_4^-(aq)+H^+(aq)$$

په دې تعامل کې چې د لیویس اسید – قلوی تعامل دی، بوریک اسید د هایدروکساید ایون چې له اوبو د مالیکول څخه لاسته راغلی دی، جوړه الکترونونه اخلي.

پر دې بنسټ H_2O د لیویس القلی او CO_2 د لیویس تیزاب دی، په راتلونکې پړاو کې د اکسیجن د اتوم څخه یو پروتون د مثبت چارج لرونکی جلا کیږي او په اکسیجن باندې چې د منفي چارج لرونکی دی، ځای نیسي چې په پایله کې H_2CO_3 حاصلیږي.

فعالیت

ایتانول $(Ethanol)$ چې یو عضوي اکسیجن لرونکی مرکب دي، د لاندې کیمیاوي معادلې سره سم د فلزي سودیم (Na) سره تعامل کوي، د تیزابونو د تعریف په پام کې نیولوسره نوموړی مرکب د هایدروجن دټولواتومونوڅخه کوم یو یې د تیزابي هایدروجن دی؟ د دې بیلګې څخه څه پایله اخلي؟

$$2CH_3CH_2OH(l)+2Na(s)\longrightarrow 2CH_3CH_2ONa(s)+H_2(g)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: په لاندی تعاملونو کی د تیزاب او القلی نمونی وټاکی:

$$a)\quad HCO_3^-(aq)+HF(aq) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)+F^-(aq)$$
$$b)\quad HCO_3^-(aq)+OH^-(aq) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(aq)+H_2O(l)$$

حل: د برونستېډ- لوری تعریف ته په پاملرنه چی تیزاب د پروتون ورکوونکی توکی اوالقلي د پروتون اخیستونکی توکی دي، په لومړي سرکي د وړاندی شوو (a) او (b) معادلو په دواړو خوا کی بایدپروتون ورکوونکي او پروتون اخیستونکي و پیژندل شي.

a) د معادلی په ښی خوا کي HF او د معادلي په کیڼ خوا کې H_2CO_3 پروتون ورکوونکی دي. HCO_3^- او F^- د پروتون اخیستونکو له ډلو څخه دي، نو پردی بنسټ پروتون ورکوونکي او پروتون اخیستونکي ټاکلو، تیزابونه او القلي په نښه او نومونه یې د هغوی د فارمولونو لاندی لیکو:

$$HCO_3^-(aq)+HF(aq) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)+F^-(aq)$$

القلی   تیزاب   تیزاب   القلی

په دي معادله کې H_2CO_3 او HCO_3^- او همدارنګه HF او F^- د تیزاب او القلیو مزدوجي جوړي له یوبل سره دي.

b) دیورتنۍ (b) د معادلې په اړه هم (a) ته ورته د برونستیډ – لوري تعریف په پام کی نیولو سره کیدای شی ولیکل شي چې :

$$HCO_3^-(aq)+OH^-(aq) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(aq)+H_2O(l)$$

تیزاب   القلي   القلي   تیزاب

فعالیت: دلاندي کیمیایي تعامل معادله په پام کې ونیسئ:

$$H_2CO_3(aq)+CN^-(aq) \rightleftharpoons HCN(aq)+HCO_3^-(aq)$$

د معادلې په دواړو خواو کې تیزابونه او القلي نښاني کړئ او په همدې ترتیب و وایئ چې کوم تیزاب د القلي د مزدوج تیزاب په توګه معادلې په کینه خوا کې واقع شوی دی؟

دویم مثال: په لاندې کیمیایي معادله کې د تیزابونو او القلیو ډولونه او همدارنګه د اړوند القلي مزدوج تیزاب او د اړوند تیزاب مزدوجه القلي په نښه کړئ:

$$HNO_2(aq)+H_2O(l) \rightleftharpoons NO_2^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

د برونستیډ – لوري د تعریف پربنسټ د تیزاب او القلي د ډول د ټاکلو په اړه څرنګه چې په پورتنیو مثالونو کې تطبیق شو، په دې مثال کې همدا قاعده سمون لري:

$$HNO_2(aq)+H_2O(l) \rightleftharpoons NO_2^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

تیزاب   القلي   القلي   تیزاب

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

1. القلي یوه پروتون اخیستونکې ماده ده، یوازې د OH^- شتون دالقلیو یوازینی بیلګه کیدای نه شي:
2. تیزابونه او القلي نه یوازې د مالیکولونو په ډول خنثی دي؛ بلکه د آیون په ډول هم دي.
3. د تیزابونو او القلیو تعاملونه یوازې د اوبلنو محلولونوپورې تړلي او حصار کیدای نه شي.
4. ځینې مواد د نورو تعامل کوونکو توکو د ځانګړتیاوې پرتله کولی شي چې هم د تیزاب په توګه او هم د القلیو په توګه عمل وکړي.

5 – 2: د اوبو تیزابي او القلي خواص

څرنګه چې پوهیږو، اوبه ښه حل کوونکی ماده ده او د اوبو د ښو خواصو څخه یو دا دی چې هم د تیزاب په توګه اوهم د القلي په توګه ځان را ښیي، اوبه د امونیا (NH_3) سره په تعامل کې تیزابي خواص او د HCl او CH_3-COOH سره تعامل کې دالقلي خاصیت ښیي؛ خو د اوبو ایونایزیشن لږ او په جزیي ډول ترسره کیږي:

$$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$$

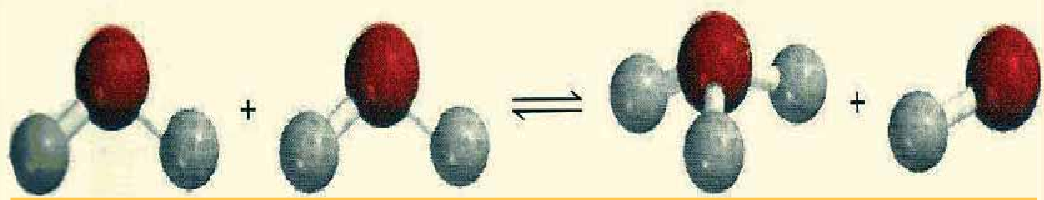
دې تعامل ته داوبو خپل سره ایونایزیشن (auto ionization) وایي، د اوبو د تیزابي او القلي خاصیت د پوهیدلو لپاره، دا مرکب د لیویس د تعریف په چوکاټ کې څیړو او د هغه په خپل سر ایونایزیشن ګورو:

$$:\ddot{O}(H)-H + H-\ddot{O}(H): \rightleftharpoons \left[H-\overset{H}{O}-H\right]^+ + H-\ddot{O}:^-$$

$$\underset{aced_1}{H_2O} + \underset{bas_2}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{aced_2}{H_3O^+} + \underset{bas_1}{OH^-}$$

د اوبو د تیزاب او القلي مزدوجي جوړې عبارت دي له:

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



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

په اوبلنو محلولونو کې د تیزاب– القلي تعامل کې مو مطالعه کړل چې مهم کمیت د هایدروجن د ایون د غلظت څخه عبارت دی او په H^+ اویا H_3O^+ په بڼه ښودل کیږي. د مالیکولونو په منځ کې یې د ایونایزیشن د معادلې د تعادل ثابت په لاندې ډول دی :

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

څرنګه چې اوبه په ټیټه کچه ایونایزیشن او د اوبو غلظت $[H_2O]$ تقریباً ثابت پاتې کیږي، پردې بنسټ د دوو ثابتود ضرب حاصل، د دریم ثابت سره مساوي دی:

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

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

د تودوخې په $25^\circ C$ کې یو لیتر اوبه $(55.5mol/L)$ ایونایزیشن کیږي او په پایله کې $[H^+] = 10^{-7}$ mol/L او $[OH^-] = 10^{-7}$ mol/L حاصلیږي؛ نو:

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

نوټ: په غیر الکترولیت محلولونو او خالصو اوبو د تودوخې په $25^\circ C$ کې پورتنۍ اړیکه د تل لپاره صدق کوي:

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

که چیرې وغواړئ د H^+ (H_3O^+) او یاد OH^- لس ایونونه په یو لیتر اوبو کې په یوه ثانیه کې پیداکړئ، نو دوه کاله پرته د کوم خنډ کار وکړئ چې ترڅو د H^+ یو ایون په لاس راوړئ.

که چیرې په یوه محلول کې $[H^+] = [OH^-]$ وي، نوموړی محلول خنثي دی، څوکه $[H^+] > [OH^-]$ وي، تیزابي محلول او که $[H^+] < [OH^-]$ وي، محلول القلي دی. د $[H^+]$ او $[OH^-]$ غلظت یو د بل مزدوج دي، د یو د غلظت په لړ والي، د بل غلظت ډیر یږي؛ خو بیا هم د دوی د ضرب حاصل 10^{-14} دی.

مثا ل: که چیرې $[H^+] = 10^{-6}M$ وي، د $[OH^-]$ د ایون غلظت به څومره وي؟

حل:

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

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

د پورته محاسبې پربنسټ کولای شئ د ټولو محلولونو د $[H^+]$ او $[OH^-]$ غلظت محاسبه او په ټولو محلولونو کې یې په پام کې ونیسئ.

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

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

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

نظریه: څرنګه چې x $[OH^-] < [H^+]$ څخه دی، د محلول محیط قلوي دی. موږ په تیرو درسونوکې د اوبو او امونیا په تعامل کې ددا مطلب مطالعه کړې دی.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

5 – 3: pH د تیزابیت اندازه

څرنګه چې د $[H^+]$ او $[OH^-]$ د ایونونو غلظت په اوبلنو محلولونو کې ډېر کوچنی دی؛ نو پردې بنسټ د هغوی څخه کاراخیستل ستونزمن دي، د حیاتي کیمیا د نمارکي پوه زارین سن (Sorensen) په 1909 کال کې دیو ډیرښه ترون وړاندیزوکړ چې هغه pH دی:

pH (د محلولونو د هایدروجن د ایون وړتیا) د هایدروجن د ایون دغلظت (مول په یوه لیتر کې) منفي لوګارتم قیمت دهایدروجن د آیون وړتیا (pH) په یو محلول کې ده:

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

د یو محلول pH ثابت د هغه مقداری کمیت دي .

نوټ: په یاد باید ولرئ چې د pH واحد $[H^+]$ 10 یا څو واحده پورې بدلون کوي .

څرنګه چې دتودوخې په $25^\circ C$ کې pH په محلولونو کې د هایدروجن د ایون د غلظت د ښودلو ډېره ساده لاره ده؛ پردې بنسټ د غلظت دهر واحد په واسطه ټاکل کېدلای شي:

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

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

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

په یاد ولرئ چې دمحلول د pH جګوالی ډېر لږ دی.

د یو غلیظ تیزابي محلول pH منفي دي؛ د بیلګې په ډول د $2.0M$ مولره HCl محلول pH -0.30 دی.

په لابراتوارونو کې د pH محلولونو pH متر (pH - meter) ألې په واسطه اندازه کیږي چې په (5 – 3) شکل کې لیدل کیږي، د ځینو اروندہ محلولونو د pH کمیتونه په (5 - 1) جدول کې ښودل شوي دي.

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

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

اوس د اوبو د ایوني غلظت د ضرب د حاصل ثابت ته په کتني سره لیکلای شو چې:

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

د پورتنی معادلې د دواړو لورو منفي لوګارتم لاس ته راوړو:

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

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

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

د pH او pOH د تعریف پر بنسټ لیکلای شي چې:

$$pH + pOH = 14.00$$

پورتني معادله مونږ ته د $[H^+]$ او $[OH^-]$ د غلظت ترمنځ اړیکه روښانه کوي او د هغوی د پیدا کولو بله

(c) ketabton.com: The Digital Library

لاره راښيي.

(5 - 3) شکل pH - متر

(5 - 1) جدول د ځینو معمولی محلولونو pH

نمونه	pH	نمونه	pH
د معدې عصاره	-2.0 1.0	خالصې اوبه	7.0
د لیمواوبه	2.4	وينه	7.35-7.45
سرکه	3.0	اوښکې	7.4
دانګورو اوبه	3.2	دملکۍ مګنیزیم ځوښا	10.6
د نارنج اوبه	3.5	کورنی امونیا	11.5
ادرار	-7.5 4.8	په هواکې اوبه د CO_2 سره تعامل کوي او H_2CO_3 لاس ته راځي.	
د باران اوبه	5.5		
دخولې اوبه (لعاب)	6.4-6.9		
شیدې	6.5		

ښکارونه: په یو محلول کې د هایدروجن دایون د غلظت د زیاتوالي (د pH لږ والی) په پایله کې د ایتایل الکول یو برخه په اسیتیک اسید تبدیل او اکسیجن مالیکول د ایتایل الکول سره تعامل سرته رسوي.

عملي تمرین: نایتریک اسید د دوآګانو او چاودیدونکو موادو په تولید او فلتر کې په کارورل کیږي؛ که چیرې د هغه دهایدروجن د ایون غلظت $0.76M$ مولره وي، pH یې لاس ته راوړئ.

لومړی مثال: د امریکا په شمال ختیځ منطقو کې دباران دټولو شوو اوبو pH، 4.82دی، د دې اوبو د هایدروجن د ایون غلظت پیداکړئ.

حل: او پایله اخیستل:

$$pH = -\log\left[H^{+}\right]$$

$$4.82 = -\log\left[H^{+}\right]$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د معادلې د دواړو خواو د انتي لوګارتم د نيولو وروسته حاصليږي چې:

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

ښکارونه: څرنګه چې د باران داوبو pH د 4 او 5 ترمنځ دی؛ پردې بنسټ $\left[H^{+}\right]$ به د $10^{-4} - 10^{-5}M$ ترمنځ شتون ولري چې دمنلو وړدي.

5 – 4 : دتيزابونو او القليو قوت

قوي تيزابونه قوي الکتروليت هم دي چې د اقتصادي موخو لپاره له هغوځخه ګټه اخيستل کيږي او څرنګه چې په (5 - 4) شکل کې ليدل کيږي په بشپړ توګه په اوبو کې ايونايزيشن کيږي، ډير قوي تيزابونه د معدني تيزابونو د ډولونوڅخه دي؛ د بيلګې په ډول: HCl، HNO_3، $HClO_4$ او H_2SO_4 د قوي معدني تيزابونو د ډولونو بيلګې دي:

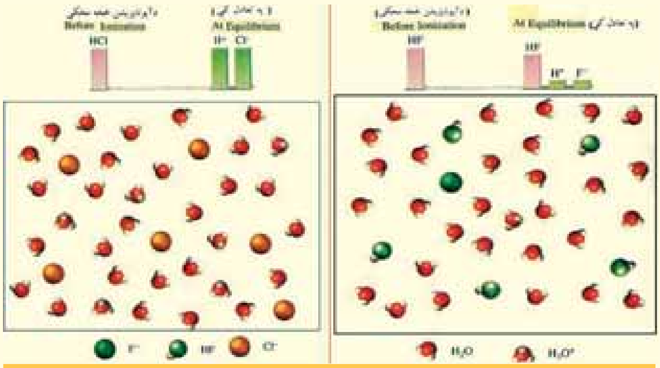
$$HCl(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^{+}(aq) + Cl^{-}(aq)$$

$$HNO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^{+}(aq) + NO_3^{-}(aq)$$

$$HClO_4(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^{+}(aq) + ClO_4^{-}(aq)$$

$$H_2SO_4(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^{+}(aq) + HSO_4^{-}(aq)$$

په ياد ولرئ چې H_2SO_4 دوه پروتوني تيزاب دي، خوبوازې يو پرتون يې جلا کيږي چې په پورتنيو کرښو کې روښانه شوې دي . د دې تيزابو دويم پروتون په ستونزوسره ايونايزيشن کيږي. تيزابونه په بشپړه توګه نه ايونايزيشن کيږي.



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

د تيزابونو او القليو د بيلابيلو تعاملونو د پرتلې له لارې، کيدای شي چې د تيزابونو او القليو پرتلې جدول، د (5 - 2) جدول په شان ترتيب کړل شي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(5 - 2) جدول د تیزابونو او القلي گانو نسبي پرتله

دقلوي دقوت زیاتوالی	القلی مزدوج	تیزاب	دتیزابي قوت زیاتوالی
↓	ClO_4^- (perchlorateion)	$HClO_4$ (perchloricacid)	
	I^- (iodateion)	HI (hydroiodicacid)	قوي تیزابونه
	Br^- (brom ateion)	HBr (hydrobromicacid)	قوي تیزابونه
	Cl^- chloateion)	HCl (hydrochloricacid)	قوي تیزابونه
	HSO_4^-(hydrogenSulphateion)	H_2SO_4 (Sulphoricacid)	قوي تیزابونه
	NO_3^-(Nitrateion)	HNO_3(Nitricacid)	قوي تیزابونه
	H_2O (water)	H_3O^+ (hydroniumion)	قوي تیزابونه
	SO_4^{2-} (Sulphateion)	HSO_4^- (hydrogenSulphateion)	ضعیف تیزابونه
	F^- (fluoridion)	HF (hydrofluoricacid)	ضعیف تیزابونه
	$HC-OO^-$ (farmateion)	HNO_2(Nitrousacid)	ضعیف تیزابونه
	CH_3-OO^- (acetateion)	HC – OOH(farmicacid)	ضعیف تیزابونه
	CH_3-OO^- (acetateion)	CH_3 – OOH(aceticacid)	ضعیف تیزابونه
	NH_3(ammonia)	NH_4^+(ammoniumion)	ضعیف تیزابونه
	CN^- (cyanateion)	HCN(hydrocyanicacid)	ضعیف تیزابونه
	CN^- (cyanateion)	H_2O (water)	ضعیف تیزابونه
	NH_4^+(ammonium ion)	NH_3 (ammonia)	ضعیف تیزابونه

$$HCl(aq)+H_2O(l)\longrightarrow Cl^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

تیزاب   القلی   القلی   تیزاب

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا چې د تعامل رجعي توب ډېر لږ دی ، نو دهغه د رجعي توب حالت وکتور په معادله کې ښودل شوی نه وی، په بل عبارت، تعامل لږ څه په بشپړ ډول ښي لورته ترسره کیږي او ویل کیږي چې HCl یو غښتلی تیزاب دې، د دې سره هم چې تعامل لږ څه په بشپړ توګه ترسره کیږي ، 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.

5 – 4 – 1 : قوي او ضعیف تیزاب

د تیزابونو او یا القلیو په هکله د قوي اوضعیف اصطلاحات په پرتلیز ډول کارول کیږي. خو د H_3O^+ ایون په پرتلیز ډول لږ څه قوي تیزاب دئ.

د سرکې دتیزابو $(HC_2H_3O_2)$ ایونایزیشن (Ionziation) په اوبو کې د بیلګې په توګه د دې موضوع په اړه د څېړنې لاندې نیسو:

$$HC_2H_3O_2(aq)+H_2O(l)\rightleftharpoons C_2H_3O_2^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

تجربې او لابرتواري ازمایښت ښکاره کوي چې په یو محلول کې د $0.1M$ د $HC_2H_3O_2$ د 1% په شاخوا کې د هغه مالیکولونه ایونایزیشن کیږي، دا پایله ښیي چې $HC_2H_3O_2$ د H_3O^+ په پرتله ډېر ضعیف تیزاب دي.

که چیرې تاسې د HF محلول هم په $0.1M$ غلظت سره په پام کې ونیسئ، وبه ګورئ چې د هغه مالیکولونه د 3% په شاواخوا کې په اړونده اوبلن محلول کې جلا $(dissociate)$ کیږي ؛نو په دې صورت کې ویل کیږي چې HF د H_3O^+ په نسبت ډېر ضعیف تیزاب دي؛خو د $HC_2H_3O_2$ په نسبت ډېر قوي تیزاب دي،په پای کې نو تاسې څلور پورتني تیزابونه د غښتلتیا پربنسټ په لاندې ډول درجه بندی کولای شئ:

$$HCl > H_3O^+ > HF > HC_2H_3O_2$$

همدارنګه کیدای شي چې دا شان پرتلیز بهیر په H_2O او Cl^- او نورو القلیو کې هم تطبیق کړئ، په رښتیا چې غښتلي القلي د کمزورو القلیو په نسبت پروتون په اسانی په خپل ځان باندی نښلوي، د اوبو د قلیوالي غښتلتیا د Cl^- د ایون په نسبت ډیره ده؛ په دې معنا چې اوبه د Cl^- آیون په نسبت پروتون په ډیر اسانی اخیستلی شي، په رښتیانی چې د Cl^- د پروتون د جذبولو خاصیت لږ دی (که چیرې Cl^- د پروتون د ډیر جذب او اخیستلو میل درلودلی؛ نو HCl نه شو کولای چې خپل پروتون په اسانی‌سره د لاس څخه ورکړي) نو له همدې کبله تعامل په بشپړ ډول ښي لورته ترسره کیږي او د محصولاتو (H_3O^+ او Cl^-) غلظت د تعامل کوونکو توکو د غلظت په نسبت څو ځلې ډیر دی:

$$HCl(aq)+H_2O(l)\longrightarrow Cl^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

5 – 4 – 2 : قوي او ضعیفه القلي

تجربی ښیي چې تعامل د ضعیفی القلی د جوړیدو په لور پر مخ ځي. د تعاملونو د پرتلې په واسطه ،د القلیو بیلابیلې جوړې، د تیزابونو په شان د قوت پر بنسټ درجه بندي کولای شو. داچې تیزابونه خپل یو پروتون په آسانی سره له لاسه ورکوي؛ همدارنګه ویلی شو چې دقوي تیزابونو مزدوجه القلي ضعیفه ده او په آسانی سره پروتون اخیستلی نه شي؛ نو پر دې بنسټ ویلی شو چې غښتلي تیزابونه د ضعیفه مزدوجي القلي لرونکي

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي او غبنتلي القلي د ضعيف مزدوج تيزاب لرونکي دی. تاسي د (5 – 2) جدول څخه په ګټه اخيستنه د يو تيزاب او القلي د تعامل لوري وړاندوينه کولای شي. د يو قوي تيزاب او يوې قوي القلي د تعامل لوري تل د ضعيف تيزاب او ضعيفه القلي په لور بهير مومي. د مخکني تعامل دبياليدل او ليکل دا مطلب په ثبوت رسوي:

$$HCl(aq)+H_2O(l)\longrightarrow Cl^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

غبنتلی تیزاب　غبنتلي القلي　ضعيفه القلي　ضعيف تيزاب

مثال : د لاندې تيزاب او القلي تعامل په پام کې ونيسئ:

$$SO_4^{2-}(aq)+HCN(aq)\rightleftharpoons HSO_4^-(aq)+CN^-(aq)$$

وواياست تعامل په کومه خواته زياتره ترسره کيږي؟

حل: که چيرې تاسې د (5 – 1) جدول په پاملرني سره د HCN او HSO_4^- د دوو تيزابو غبنتلتياوې يو له بل سره پرتله کړئ، په لاس به راوړئ چې د HCN د HSO_4^- په پرتله ضعيف تيزاب دي او همدارنګه د القلي HSO_4^- د Cl^- په پرتله يوه ډيره ضعيفه القلي ده. له دې کبله تعامل په نارمل ډول له ښي لور څخه کيڼ لور ته بهير مومي:

$$SO_4^{2-}(aq)+HCN(aq)\rightleftharpoons HSO_4^-(aq)+CN^-(aq)$$

ضعيفه القلي　ضعيف تيزاب　غبنتلی تيزاب　غبنتلي القلي

تمرين: د لاندې تعامل دبهيرلوری دشاملو تيزابونو او القليو د نسبی قوت د پرتلې پر بنسټ وټاکئ. د (5– 1) جدول څخه په ګټه اخيستنه:

$$H_2S(aq)+C_2H_3O_2^-(aq)\rightleftharpoons HC_2H_3O_2(aq)+HS^-(aq)$$

5 – 5 : د ضعيف تيزابونو جلا کيدل

څرنګه چې مووليدل ډير تيزابونه ضعيف دي، ضعيف تيزابونه مونو پروتيک AH چې په اوبلنو محلولونو کې ايونايزيشن کيږي، مطالعه کړو:

$$HA(aq)+H_2O(l)\rightleftharpoons H_3O^+(aq)+A^-(aq)$$

په ډير ساده شکل:

$$HA(aq)\rightleftharpoons H^+(aq)+A^-(aq)$$

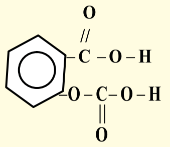
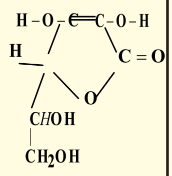
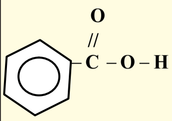
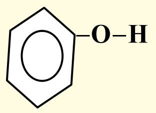
د تيزابونو د ايونايزيشن د تعادل ثابت چې په K_a ښودل کيږي، د پورتني ايونايزيشن په تعامل کې په لاندې ډول دی:

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

د تودوخې په زياتوالي د AH تيزابی ځانګړتيا د K_a مقدار د کميت په واسطه ټاکل کيږي، په دې صورت کې د $[H^+]$ غلظت زياتيږي او د هغه د ايونايزيشن عمليه په ښه ډول ترسره کيږي، ضعيف تيزابونه په بشپړ ډول نه أيونايزيشن کيږي. (5 – 3) جدول د تيزابونو د ايونايزيشن ثابت (K_a) ښودل شوی دي. په ياد ولرئ چې د تيزابونو په اوبلنو محلولونوکې د تعادل ثابت بنستيزفکتور دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(3 – 5) جدول د ځينو ضعيفو تيزابونو او د هغوی د مزدوجو القليو د تعادل ثابت د تودوخی په $25^{\circ}C$ کي:

دتيزاب نوم	ماليکولي فارمول	جوړښت	K_b	مزدوجه القلي	K_b
هايدروفلوريک اسيد	HF	H – F	$7.1\cdot10^{-4}$	F^-	$1.4\cdot10^{-11}$
نايترس اسيد	HNO_2	O = N – O – H	$4.5\cdot10^{-4}$	NO_2^-	$2.2\cdot10^{-11}$
استايل ساليسليک اسيد (اسپرين)	$C_9H_8O_4$		$3.0\cdot10^{-4}$	$C_9H_7O_4^-$	$3.3\cdot10^{-11}$
فارميک اسيد	$HCOOH$	H – C(=O) – O – H	$1.7\cdot10^{-4}$	$HCOO^-$	$5.9\cdot10^{-11}$
سکاربيک اسيد	$C_6H_8O_6$		$8.0\cdot10^{-5}$	$C_6H_7O_6^-$	$1.3\cdot10^{-10}$
بنزويک اسيد	C_6H_5COOH		$6.5\cdot10^{-5}$	$C_6H_5COO^-$	$1.5\cdot10^{-10}$
اسيتيک اسيد	CH_3-COOH	$CH_3-C(=O)-O-H$	$1.8\cdot10^{-5}$	CH_3-COO^-	$5.6\cdot10^{-10}$
هايدرو سيانيک اسيد	HCN	H – C ≡ N	$4.9\cdot10^{-10}$	CN^-	$2.0\cdot10^{-5}$
فينول	C_6H_5COH		$1.3\cdot10^{-10}$	$C_6H_5CO^-$	$7.7\cdot10^{-5}$

په (5 – 3) جدول کي ليکل شوي تيزابونه، د ضعيفو تيزابونو ډولونه دي؛ خو د تيزابي ګروپونو ترمنځ د تيزابي خواصو ډير بدلونونه ليدل کيږي؛ د بيلګي په ډول: د HF $(Ka = 7.1\cdot10^{-4})$ تقريباً يو نيم ميليون ځله د HCN د $(Ka = 4.9\cdot10^{-10})$ زيات دي. کولای شو چي د تيزابونو د غلظت او يا د pH څخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

محاسبه کړو. دتیزابونو **Ka** او اصلي غلظت کولای شو چې د تیزابي محلولونو د ټولو اجزاو او دمحلولونو د **pH** اوتعادلي غلظت له لپاره په کار واچوو.

د غلظت د محاسبې لپاره کیدای شي چې دالاندې ټکو ته پاملرنه وشي:

1. لومړنی غلظت، د ټولو اجزاو ابتدایي تعادلي غلظت په یوه دوره کې روښانه کوي او X هغه ساده مجهول رقمونه دي چې د غلظت بدلونونه ښيي.

2. په تعادلي شرایطو کې د ایونایزیشن د ثابت د لیکلو پرېنسېټ د **Ka** د اندازې په پام کې نیولو سره کولای شو چې د X قیمت لاس ته راوړو.

3. د X د قیمت دلاسته راوړلو لپاره دغلظت تعادل د ټولو اجزاو اودمحلول **pH** محاسبه کیږي. د تودوخې درجه د نوموړو محاسبو لپاره باید $25\ ^\circ C$ په پام کې ونیول شي.

لومړی مثال: د فارمیک اسید په 0.1M مولره محلول کې د نه ایونایز شوو ذرو غلظت محاسبه کړئ.

حل: لومړی پړاو: څرنګه چې فارمیک اسید **(HCOOH)** یو مونو پروتونیک تیزاب دی؛ نو یو مالیکول یې ایونایز کیږي چې یو آیون H^+ او یو آیون د $HCOO^-$ تشکیلیږي، x د H^+ او د $HCOO^-$ د تعادلي غلظت په توګه په مول في لیتر منل شوی؛ نو د $HCOOH$ تعادلي غلظت باید د $0.1M - X$ سره مساوي وي؛ په دې صورت کې کولای شو د غلظت بدلونه داسې خلاصه کړو:

	$HCOOH(aq) \rightleftharpoons$	$HCOO^-(aq)$	$+ H^+(aq)$
لومړنی	M o.1	0.00	0.00
دبدلون څخه وروسته تعادل	M −X	+X	+X
	M: 0.100 − X	+X	+X

دویم پړاو: له (3_5) جدول له مخې:

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

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

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

پورتنی معادله کېدای شي داسې ولیکل شي:

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

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

پورتنی وروستی معادله د یو مجهوله دویمې درجې معادلې سره سمون لري:

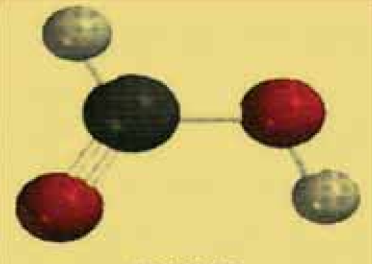
$$aX^2 + bX + c = 0$$

تل د داسې پوښتنو د حل لپاره ساده لارې لټول کیږي.

فارمیک اسید ضعیف تیزاب دی د هغه د ایونایزیشن اندازه کوچنی ده؛ نو پردې بنسټ د X قیمت د $0.100\ M$ څخه کوچنی دی، په عمومي توګه که چیرې د ورکړل شوي اندازه د تیزابوربښتیانی غلظت ($0.100\ M$) لږ وي او 5% سره مساوي او یا د هغه څخه کم وي، ربښتیانی غلظت $0.100 - X \approx 0.100$

(c) ketabton.com: The Digital Library

منلی شو؛ په دې صورت کې X د پورتنی کسري معادلې په مخرج کې يو ثابت کميت دی اوکه چيرې د X قيمت د اصلي غلظت په نسبت د 5% څخه هم ډير وي؛ نود هغه اندازه د يو مجهوله دويمي درجې معادلې د حل پربنسټ لاس ته راوړل کيږي .نو که چيرې د شک اوګمان په حالت کی ولیکو، د X قيمت موږ د احتمالاتو له لارې لاسته راوړو او وروسته کولای شو چې د دې معادلې پيدا شوی قيمت وأزمايو، داسې چې: $0.100 - X \approx 0.100$ دی؛ نو:



HCOOH

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

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

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

د پورتنی معادلې د جذر مربع له نیولو وروسته، حاصليږي چې:

$$X = 4.1 \cdot 10^{-3}\,M$$

$$[H^+] = 4.1 \cdot 10^{-3}\,M$$

$$HNO_2(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + NO_2^-(aq)$$

	$HNO_2(aq)$	$H^+(aq)$	$NO_2^-(aq)$
لومړنی (M)	0.052	0.00	0.00
له بدلون څخه وروسته (M)	$-X$	$-X$	$-X$
تعادل (M)	$0.052 - X$	X	X

$$[HCOO^-] = 4.1 \cdot 10^{-3}\,M$$

$$[HCOOH] = (0.100 - 0.0041)M = 0.096M$$

د پورتنې معادلې د أزمايښت لپاره په لاندی ډول پيل کوو :

$$\frac{0.0041M}{0.100M} \cdot 100 = 4.1\%$$

په پورتنی ډول لاس ته راوړنه رابنيي چې د X اندازه د 5% څخه لږه او د ربنتيايي غلظت په نسبت کمه ده؛ نو پردې بنسټ معادله سمه ده:

ښکارونه: په یاد ولرئ چې $[H^+]$ د اوبو ماليکول سره يو ځای دی او د H_3O^+ په شکل ليکل کيږي؛ خوپه نري محلول کې دهغه ايستل سم دی؛ ځکه دهغه ليکل د $[H^+]$ په ساده شکل ډير ښه او اسان دی.

مشق او تمرین

د $[H^+]$، $[A^-]$ د ايونو غلظت او د $[HA]$ د $0.2M$ مولر محلول د نه ايون شوو ماليکولونو غلظت محاسبه کړئ. که چيرې $Ka = 2.7 \cdot 10^{-4}$ وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دویم مثال

د نایترس اسید HNO_2 د 0.52 مولره محلول pH پیدا کړئ.

حل او پایله اخیستل

لومړی پړاو: د (5 – 3) جدول څخه پوهیږو چې HNO_2 یو ضعیف تیزاب دی، د X کمیت د $[H^+]$ او $[NO_2^-]$ د ایونونو غلظت په مول في لیتر دی. په لنډ ډول لیکلی شو چې:

$$Ka=\frac{[H^+][NO_2^-]}{[HNO_2]}=4.5\cdot10^{-4}$$

$$\frac{X^2}{(0.052-X)}=4.5\cdot10^{-4}$$

دویم پړاو :

د معادلې له لیکلو وروسته $0.052-X\approx0.052$ لرو چې:

$$Ka=\frac{[H^+][NO_2^-]}{[HNO_2]}=4.5\cdot10^{-4}$$

$$\frac{X^2}{(0.052-X)}=\frac{X^2}{0.052}=4.5\cdot10^{-4}$$

$$X^2=2.3\cdot10^{-5}$$

د جذر له نیولو وروسته حاصلیږي چې: $X=4.8\cdot10^{-3}\,M$

د معادلې آزموینه په لاندې ډول ده:

$$\frac{0.0048M}{0.052M}\cdot100=9.2\%$$

دا پورتنې وروستی معادله راښیې چې د X قیمت 9.2% دی او د ربښتیاني حقیقي غلظت څخه ډیر دی؛ نو پردې بنسټ زمونږ معادله سمه نه ده ؛ نو د سم ځواب لاسته راوړلو لپاره دوه لارې شتون لري :

1. د پورتنی یو مجهوله دویمې درجې معادلې پر بنسټ کولای شو چې لاندې معادله په لاس راوړو:

$$X^2+4.5\cdot10^{-4}X-2.3\cdot10^{-5}=0$$

د یو مجهوله دویمې درجې معادلې دحل د فارمول څخه په ګټه اخیستنه، کولای شو د X قیمت لاس ته راوړو:

$$X=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

$$X=\frac{-4.5\cdot10^{-4}\pm\sqrt{(4.5\cdot10^{-4})^2-4(1)(-2.3\cdot10^{-5})}}{2(1)}$$

د دویم توکي حلیدل په محلول کې عملاً نا ممکن دي، ځکه په هغه کې د تولید شوو آیونونو غلظت د ایونایزیشن دپاېلې غوندې منفي نه وي؛ نو پردې بنسټ لاس ته راغلی جذر مثبت قیمت لري چې عبارت دی له:

$$X=4.6\cdot10^{-3}\,M$$

2. د پرله پسې معادلې میتود: په دې میتود کې لومړی د X قیمت د مخکنې میتود پربنسټ پیدا کوو:

$$0.052-X\approx0.052$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دې صورت کې کېدای شي چې د $X(4.8\cdot 10-3M)$ معادلې په ګټه اخېستلو د HNO_2 دغلظت ډېره اندازه لاس ته راوړل شي:

$$[HNO_2]=0.052M-4.8\cdot10^{-3}M=0.047M$$

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

$$\frac{X^2}{0.047}=4.5\cdot10^{-4}$$

$$X^2=2.1\cdot10^{-5}$$

$$X=4.6\cdot10^{-3}M$$

د $X=4.6\cdot10^{-3}M$ د قیمت ځای 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 بیاهم $X=4.6\cdot10^{-3}M$ کیږي؛ نو پردې بنسټ د متوالي میتود څخه باید ګټه واخستل شي تر څو چې د X وروستی قیمت لاس ته راوړل شي کوم چې دپورتنیو پړاوونو سره توپیر ونه لري. (په ډېروځایونو کې داسې میتود ته اړتیا ده کوم چې سمه پایله او ځواب لاس ته راشي.)

دریم پړاو:

$$[H^+]=4.6\cdot10^{-3}M$$

$$pH=-\log 4.6\cdot10^{-3}M$$

$$pH=2.34$$

د ایونایزیشن سلنه

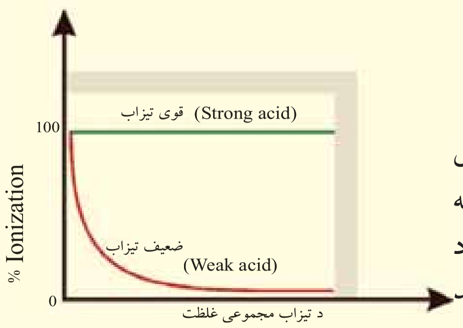
موږ ولیدل چې د K_a کمیت د تیزابونو خاصیت او قوت ښیي، د تیزابونو د قوت د ښودلو بل کمیت د ایونایزیشن او جلاکیدلو سلنه ده:

$$\text{آیونایزیشن سلیزه}=\frac{\text{د ایونایزیشن شوي تیزاب غلظت د تعادل په حال کې}}{\text{د تیزاب لومړنی غلظت}}\cdot100$$

غښتلي تیزابونه د ایونایزیشن د لوړې سلنه لرونکي دي، د تعادل په حال کې د مونوپروتنیک تیزابونو (یو بنسټیز تیزاب)؛ لکه HA لپاره د ایونایزیشن کیدلو وړ تیزابی غلظت د $[H^+]$ او یا $[A^-]$ د ایون د غلظت سره مساوي دی؛ نو پردې بنسټ کولای شوو لیکو چې:

$$\text{دآیونایزیشن سلنه}=\frac{[H^+]}{[HA]_0\,[H^+]}\cdot100$$

په دې معادله کې $[H^+]$ د هایدروجن د ایون غلظت د تعادل په حال کې دی او $[HA]_0$ د تیزابو عمومي غلظت ښیي، په یاد ولرئ چې په دی ځای کې د پوښتنو حل، د پورتنیو بیلګو د حل په شان دی؛ نو پردې بنسټ د 0.1M مولره فارمیک اسید د محلول د ایونایزیشن سلیزه په له 4.1% سره مساوي وي.



5-5 شکل د غلظت او د ایونایزیشن د سلنې ګراف

(c) ketabton.com: The Digital Library

د یو ضعیف تیزاب د ایونایزیشن اندازه، د تیزابو په لومړني غلظت پورې اړه لري. د تیزابي محلولونو ډیر رقیق کول، د هغوی د ایونایزیشن د سلنې لړ والی راښیي.

که چیرې تیزاب رقیق وي، د ذرو اندازه (مالیکولونه ، نا ایونایزیشن شوې ذرې او د تیزابونو د آیونونو ټول حجم) په یو واحد کې کمیږي. د لي شاتلیه (Le Chatelier's) دقانون پر بنسټ (5 - 5 شکل) د دې قواو د خنثی کولو لپاره (په نرې محلول کې) د بل مخ ته لاړشي، بې ثباته تعادل لپاره د نه ایونایزیشن شوي تیزاب څخه تر $[H^+]$ او مزدوجه القلي د تولید او تر ډیرو ذرو(دایونونو) د تولید پورې ورڅخه ګټه اخیستل کیږي .

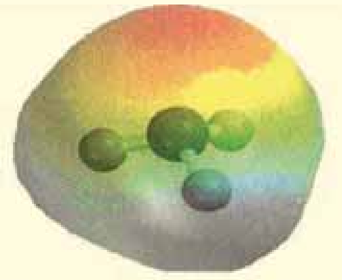
5 – 6 : د القلیو د جلاکیدلو ثابتونه او ایونایزیشن یې

د ضعیفه القلیو عمل دضعیفو تیزابونو په شان دی،کله چې امونیا په اوبوکې حل شي، لاندې تعادل ترسره کیږي:

$$NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

د القلي ایونایزیشن په دې تعامل کې د OH^- د ایونونو تشکیل ښیي چې د تودوخی په $25^\circ C$ کې غلظت $[OH^-] > [H^+]$ دی؛ د اوبو د ټول غلظت په پرتلې، ښکاریږي چې اوبه په ډیره لږه اندازه جلا کیږي، نو کولای شو چې د اوبو غلظت ثابت ومنو، پردې بنسټ د تعادل د ثابت معادله کولای شو داسی ولیکو:

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


دامونیاد مالیکول موډل د نایتروجن د اتوم په لرلو

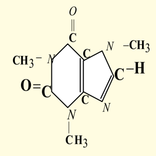
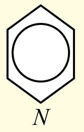
په پورتنی معادله کې K_b د القلیو د ایونایزیشن ثابت دی او د ځینو ضعیفو القلیو د ایونایزیشن ثابت په لاندی جدول کې لیکل شوی دی. د یادولو وړده چې د دې ټولو مرکبونو قلویت د ازادو الکترونونو د جوړو پورې اړه لري چې د هغوی د نایتروجن په اتوم کې شتون لري . دضعیفه القلیو دمسالویه حل کې هم هغه عمل ترسره کیږي چې دضعیفو تیزابونو دمسالویه حل کې کارول شوی، په دې توپیر سره چې په تیزابونوکې د $[H^+]$ غلظت محاسبه شوی؛ خوپه القلیوکې لومړی د $[OH^-]$ غلظت محاسبه کیږي.

(5 - 4) شکل د ځینو ضعیفه القلیو د ایونایزیشن ثابت او د هغوی مزدوج تیزابونه د تودوخی په $25^\circ C$ کې.

دالقلي نوم	فارمول	جوړښت	Kb	مزدوجه القلي	Ka
ایتایل امین	$C_2H_5NH_2$	$CH_3-CH_2-\ddot{N}H-H$	$5.2 \cdot 10^{-4}$	$C_2H_5\overset{+}{N}H_3$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
میتایل امین	CH_3NH_2	$CH_3-\ddot{N}H-H$	$4.4 \cdot 10^{-4}$	$CH_3\overset{+}{N}H_3$	$5.2 \cdot 10^{-4}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

کافتین	$C_8H_{10}NH_2$		$4.1\cdot10^{-4}$	$C_8H_{10}\overset{+}{N}H_3$	$5.2\cdot10^{-4}$
امونیا	NH_3	H–N̈–H (H)	$1.8\cdot10^{-5}$	$\overset{+}{N}H_4$	$5.2\cdot10^{-4}$
پایریدین	C_5H_5N		$1.7\cdot10^{-9}$	$C_5H_5\overset{+}{N}H$	$5.2\cdot10^{-4}$
انیلین	$C_6H_5NH_2$	–N̈–H (H)	$3.8\cdot10^{-10}$	$C_6H_5\overset{+}{N}H_3$	$5.2\cdot10^{-4}$
یوریا	N_2H_4CO	H–N̈–C–N̈–H (H, O, H)	$1.5\cdot10^{-14}$	$NH_2CO\overset{+}{N}H_3$	$5.2\cdot10^{-4}$

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

حل:

هغه عملیه موچې په ضعیفو تیزابونو کې ترسره کړې ده، کولای شو چې په دې مواردو کې یې هم ترسره کړو:

لومړی پړاو: د X د $[NH_4]^+$ او $[OH^-]$ ایونونو د غلظت په توګه په مول پریولیتر د تعادل په حال کې منو او لیکوچې:

$$NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

لومړن	0.400	0.000	0.000
د بدلون څخه وروسته	–X	+X	+X
تعادل	(0.400 – X)	+X	+X

دویم پړاو: د(5-4) جدول څخه په ګټه اخیستنه د القلي د ایونایزیشن ثابت په لاندې ډول لیکو:

$$Kb = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = 1.8\cdot10^{-5}$$

$$\frac{X^2}{0.4-X} = 1.8\cdot10^{-5}$$

د $0.400 - X \approx 0.400$ د معادلې په پام کې نیولو سره لیکلای شو چې:

$$\frac{X^2}{0.4-X} \approx \frac{X^2}{0.400} = 1.8\cdot10^{-5}$$

$$X^2 = -7.2\cdot10^{-6}$$

$$X = 2.7\cdot10^{-3}$$

دریم پړاو: د تعادل په حال کې $[OH^-] = 2.7\cdot10^{-3}$ دی . نو لیکلای شو چې:

$pOH = -\log(2.7 10^{-3})$
$pOH = 2.57$
$pH = 14 - pOH = 14 - 2.57$
$pH = 11.43$

په یاد ولرئ چې د اوبو څخه د $[OH^-]$ غلظت لرى شوي دى، څرنګه چې د $[H^+]$ غلظت د اوبوڅخه لرې شوى وو.

حل یې کړئ

د میتایل امین د محلول 0.26 مولره محلول **pH** محاسبه کړئ. (د (5 – 4) جدول څخه ګټه واخلئ)

د پنځم څپرکي لنډیز

- د ارهینیوس د نظریې پربنسټ تیزابونه هغه مرکبونه دي چې په اوبلن محیط کې د هایدروجن ایون او القلي هغه مرکبونه دي چې په اوبلن محیط کې د هایدروکساید ایون تولیدوي.
- د برونستید دنظریې پر بنسټ تیزابونه پروتون ورکوونکي مرکبونه او القلي پروتون اخیستونکي مرکبونه دي.
- د لیویس د نظریې پر بنسټ تیزابونه هغه مرکبونه دي چې ازاد جوړه الکترونونه اخلي؛ یعنې الکترون اکسیپتور دي او القلي هغه مرکبونه دي چې د الکترونونو ازادې جوړې لرې اونوروتوکوته یې ورکولی شي.
- د تیزابونو پاتی شونو ته د هماغه تیزاب مزدوجه القلي او د القلیو پاتی شونو ته د هماغه القلي مزدوج تیزاب ویل کیږي.
- که چیرې تیزابونه اویا القلي په بشپړه توګه جلا شي، غښتلي او که په بشپړه توګه په ایونونو جلا نه شي ضعیف نومول کیږي.
- د هایدروجن ایون (H^+) په اوبلن محیط کې د هایدورنیم ایون (H_3O^+) په بڼه لیکي.
- د مقطرو اویا خالصو اوبو د جلا کیدو ثابت $K_w = [H^+][OH^-] = 1.0 \cdot 10^{-14}$ دی.
- د pH هایدروجن د ایونونو د غلظت د منفی لوګارتم یا $pH = -\log[H^+]$ څخه عبارت دی، داسی چې:
$$pH = -\log[H_3O^+]$$
- که چیرې $pH = 7$ وي محیط خنثی، که $pH < 7$ وي، محیط تیزابي او که چیرې $pH > 7$ وي، محیط القلي دی.
- K_a د تیزاب د جلا کیدو ثابت او K_b د القلي د جلاکیدو ثابت او K_c د تعادل ثابت دی او یا K_a د تیزابو دجلاکیدو د تعادل ثابت او K_b د القلي د جلاکیدو د تعادل ثابت دي.

د پنځم څپرکي پوښتنې

1. د تیزاب ـ القلي مزدوجې جوړې په لاندی تعاملونو کی پیدا کړئ:

$a -\quad CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + OH^-(aq)$
$b -\quad HF(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + F^-(aq)$
$c -\quad NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$
$d -\quad HSO_4^-(aq) + HCl(aq) \rightleftharpoons H_2SO_4(aq) + Cl^-(aq)$

2. د لاندې تیزابونو مزدوجې القلي د برونستید - لوري د نظریې پر بنسټ وټاکئ.

$a -\ H_2SO_3 \qquad b -\ HC_2H_3O_2 \qquad c -\ H_2AsO_4^- \qquad d\ \ NH_4^+$

3. د برونستید – لوري لاندې مزدوجې القلي نښاني کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

a– $C_7H_5O_2^-$ b– BrO_2^- c– NH_3 d $H_2AsO_4^-$

4. په لاندې درګړ شوو هرې يوې معادلې کې د برونستيډ– لوري تيزابونه او القلي په کين لورکې او همدارنګه مزدوج تيزابونه او مزدوجې القلي يې په ښي لورکې وټاکئ:

$$a- \quad NH_4^+(aq) + CN^-(aq) \longrightarrow HCN(aq) + NH_3(aq)$$
$$b- \quad (CH_3)_3N(aq) + H_2O \rightleftharpoons (CH_3)_3NH^+(aq) + OH^-(aq)$$
$$c- \quad HCHO_2(aq) + PO_4^{3-}(aq) \longrightarrow CHO_2^-(aq) + HPO_4^{2-}(aq)$$

5. روښانه يې کړئ چې د خالصو اوبو بريښنا تيرونه ولې ضعيفه ده؟

6. د يو القلي محلول قلوي توب څه معنا لري؟

7. د لاندې هريومحلول د $[H^+]$ غلظت محاسبه کړئ او ووايئ چې ددې دريو محلولونو څخه کوم يو يې تيزابی، القلي اويا خنثي محلول دی؟
a– $[OH^-] = 0,00005M$ ؛ b– $[OH^-] = 3,2\times10^{-9}M$ c– $[OH^-]$ سل ځلي د $[H^+]$ نسبت ډير دی.

8. که چېرې $[H^+]$ د A په محلول کې د B د محلول په نسبت 200 ځله ډير وي، د دې دوو محلولونو pH به يو له بل څخه څومره توپير ولري؟

9. لاندې جدول په لومړي سرکې بشپړکړئ او وروسته ووايئ چې آيا اړوند محلولونه تيزابي او ياداچې قلوي دي؟

$[H^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH	تيزاب دی يا قلوي؟
$7,5\times10^{-10}$				
	$3,6\times10^{-10}M$			
		8,25		
			5,70	

10. د OH^- د ايون مولري غلظت د $C_2H_5NH_2$ په $0.075M$ محلول کې محاسبه کړئ، وروسته د محلول pH هم پيداکړئ $(K_b = 6.4\times10^{-4})$.

11. د لاندې القليو او د اوبو د کيميايي تعامل معادلې او همدارنګه د K_b معادلې وليکئ.
a– پروپايل امين $C_3H_7NH_2$ b– مونو هايدروجن فاسفيت (HPO_4^-)، ايون بنزويټ $C_6H_5CO_2^-$.

12. a - غبنتلی تيزاب څه ډول يو تيزاب دی؟ b– د $[H^+]$ غلظت د HCl په $0.500M$ اوبلن محيط کې څومره دی؟

13. دهغه محلول pH محاسبه کړئ کوم چې د هغه په $0.6L$ کې د $2.00g$ Li_2O حل شوی وي.

14. د بنزوييک اسيد $(HC_7H_5O_2)$ د جلاکيدلو ثابت $6.3\cdot10^{-5}$ دی، که چيرې د نوموړي تيزاب لومړنی غلظت $0.05M$ وي، د H_3O^+, $C_7H_5O_2^-$ او $HC_7H_5O_2$ غلظتونه دتعادل په حالت کې محاسبه کړئ.

15. د برونستيډ – لوري القلي بايد د څه ډول الکتروني جوړښت لرونکي وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

16. د لاندې القليو د اوبلنو محلولونو د ايونايزيشن كيميايي معادله او K_b اړيكه وليكئ. $a-$ د ډاي ميتايل امين $((CH_3)_2NH)$ $b-$ د كاربونيټ ايون (CO_3^{2-}) د فارميټ ايون.

17. په لاندې تعاملونه كې د ليويس تيزاب او القلي وټاكئ.

$$a-\quad HNO_2(aq)+OH^-(aq)\rightleftharpoons NO_2^-(aq)+H_2O(l)$$

$$b-\quad FeBr_3(aq)+Br^-(aq)\rightleftharpoons FeBr_4^-(aq)$$

$$c-\quad Zn^{2+}(aq)+4NH_3(aq)\rightleftharpoons Zn(NH_3)_4^{2+}(aq)$$

$$d-\quad SO_2(g)+H_2O(l)\rightleftharpoons H_2SO_3(aq)$$

18. وړاندوينه وكړئ چې د لاندې جوړو د اجزاو څخه كوم يو يې زياتره تيزابي اوبلن محلولونه جوړ وي؟
$-a$ K^+ يا C_4^{2+}؛ $-b$ Fe^{2+} يا Fe^{3+} $-c$ Al^{3+} يا Ga^{3+}.
د هغو لامل روښانه كړئ.

19. د تودوخې په 25^oC كې د $H^+(aq)$ ايونونو شمير په $1.0mL$ خالصو اوبو كې محاسبه كړئ.

20. SO_2 گاز $3.9L$ حجم لري چې د تودوخې په $25^{\circ}C$ كې په $1.0L$ اوبو كې حل كيږي، كه چيرې د SO_2 او اوبو د تعامل څخه H_2SO_3 مركب توليدشي، د حاصل شوي محلول pH به څومره وي؟

21. لاندې دركړ شوې معادله په لومړي سركې بشپړه او وروسته د تيزابيت د قدرت په پام كې نيولو سره ووياست چې د تعامل دسرته رسيدلو لوري به يې ډير ښي خواته وي اويا دا چې كيڼ خواته:

$$HNO_2(aq)+F^-(aq)\rightleftharpoons$$

22. د تودوخې په 25^oC كې د يو پيالي قهوې pH 5.12 اندازه اوسنجول شوې دي، د هايدروجن د ايون غلظت به يې څومره وي؟

23. د هغو محلولونو pH پيداكړئ چې په هغو كې د هايدروكسايد د ايون غلظت په لاندې ډول وي:

24. $b-\quad 8,3\times10^{-3}M$ $\quad a-\quad 5,25\times10^{-9}M$
$d-\quad 2,1\times10^{-8}M$ $\quad c-\quad 3,6\times10^{-12}M$

25. په 25^oC كې د $HCN(aq)$ د $05M$ محلول pH او جلاكيدو سلنه پيداكړئ، (د نوموړي تيزاب K_a له (5 - 3) جدول څخه واخلئ).

26. محلول د $200mL$ له $HC_2H_3O_2(aq)$ د $0.2M$ محلول او $100mL$ له $0.1M$ د $NaOH(aq)$ محلول دمخلوطونو څخه جوړ شوی دی ،د وروستنی جوړشوي محلول pH محاسبه كړئ.

27. د يو ضعيف تيزاب د جلاكيدو ثابت (K_a) چې $0.1M$ غلظت لري او $pH=5$ دی، د لاندې كومو وركړ شوو قيمتونو سره سمون لري؟
$-a$ 1×10^{-10}؛ $-b$ 1×10^{-9}؛ $-c$ 1×10^{-8}؛ $-d$ 1×10^{-7}؛ $-e$ 1.10^5

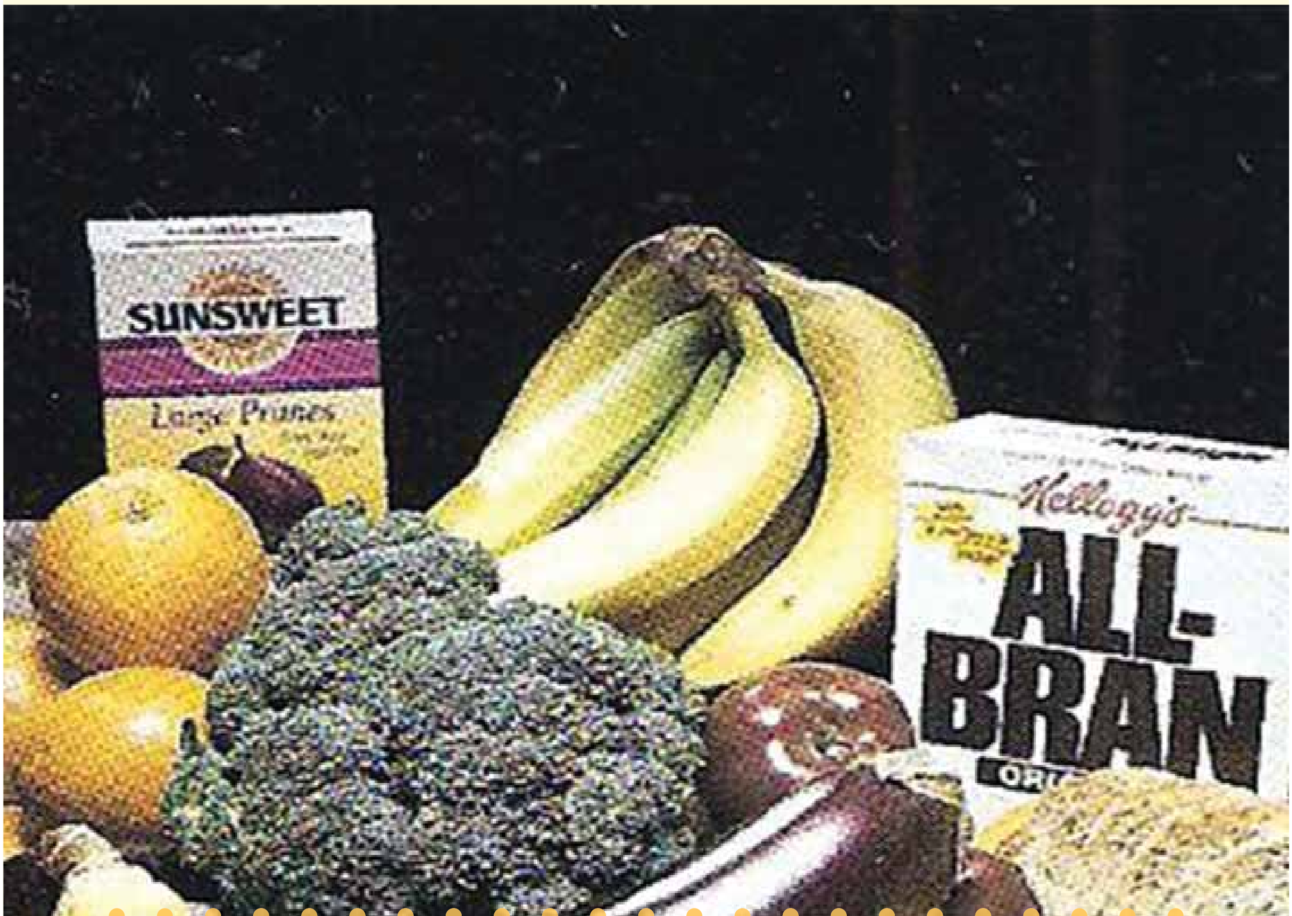
27. د لاندې مركبونو څخه كوم مركب غښتلی تيزاب دی؟ $-a$ CH_3OH؛ $-b$ NH_3؛ $-c$ $H_2C_2H_3O_2$؛ $-d$ HNO_3؛ $-e$ CH_4

28. د لاندې وركړشوو مركبونو د كوم يو اوبلنو محلولونو څخه د أبي لټمس كاغذ رنگ په سور رنگ تبديلوي؟ $-a$ NH_3؛ $-b$ $NaOH$؛ $-c$ H_2S؛ $-d$ C_2H_5OH؛ $-e$ $Al(OH)_3$

(c) ketabton.com: The Digital Library

شپږم څپرکی

د تيزابونو او القليو تعاملونه



په پنځم څپرکي کې مو د تيزابونو او القليو په اړه معلومات حاصل کړي او پوه شوئ چې تيزابونه د کومو خواصو لرونکي دي او هم القلي کوم بنسټيز خواص لري؟ کومو موادو ته کيداي شي تيزاب او کومو موادو ته کيداي شي چې القلي ووايو؟ د تيزابونو او القليو په اړه مو دود علماؤ نظريې مطالعه کړې او د هغو پرنسټ مو تيزابونه او القلي وپيژندل، په دې څپرکي بايد پوه شئ چې تعاملونه څه شی دي؟ آيا تيزابونه د القليو سره تعامل کوي او يا نه؟ مالګه څرنګه جوړيږي؟ تيتريش څه شي دي؟ څنګه کيداي شي چې د تيزاب او القلي غلظت چې نا معلوم وي, د تيتريش د عمليې په واسطه ومونډل شي. د دې څپرکي په لوستلو سره به پورتنيو ذکر شوو پوښتنو لازم او سم ځوابونه وړاندې کړی او د تيزابونو او القليو د فعل او انفعال په اړه به معلومات حاصل کړی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

6 - 1 د تیزابونو او القلیو تعاملونه او د مالګو جوړېدل

په ژوندیو اورګانیزمونو، صنعت او کیمیاوي لابراتوارونو کې زیات تعاملونه ترسره کیږي، کیداي شي چې د لیدنې او تحلیل پربنسټ په ډلو وویشل شي، دلته د هغوی په هکله لنډ معلومات ورکول کیږي.

6 - 1 - 1: ترکیبي تعاملونه

په دې ډول تعاملونو کې دوه اویا څو مادې یو له بل سره ترکیب کیږي اویوه نوې ماده تشکیلوي، د دې تعامل د معادلې عمومي بڼه په لاندې ډول دی:

$$A + X \longrightarrow AX$$

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

د عنصرونو تعامل د اکسیجن سره: $2Fe(s) + O_2(g) \longrightarrow 2FeO(s)$

یو له بل سره د دوو غیر فلزونو تعامل: $2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g)$

د غیر فلزونو سره د فلزونو تعامل: په دې ډول تعاملونو کې ډیر زیات ایوني مرکبونه تشکیلیږي؛ د بیلګې په ډول: سودیم د کلورین سره.

$$2Na(s) + Cl_2(g) \longrightarrow 2NaCl(s)$$

د اکسایدونو ترکیبي تعامل: د غیر فلزونو اکسایدونه د اوبو سره تعامل کوي تیزابونه جوړوي او د فلزونو اکسایدونه د اوبو سره تعامل کوي او القلي جوړوي؛ همدارنګه د فلزونو اکسایدونه د غیر فلزونو د اکسایدونو سره تعامل کوي مالګه جوړوي:

$$CO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2CO_3(l)$$

$$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(s)$$

$$CaO(s) + SO_3(g) \longrightarrow CaSO_4(s)$$

6 - 1 - 2: تجزیه يي تعاملونه

تجزیه يي تعاملونه د ترکیبي تعاملونو معکوس دي، په دې ډول تعاملونو کې کیمیاوي مرکبونه تجزیه کیږي د یو مرکب څخه دوه یا څو مرکبونه جوړیږي:

$$AX \longrightarrow A + X$$

تجزیه يي تعاملونه انډوترمیک دي چې د تودوخي یا بریښنا په واسطه ترسره کیږي. د تجزیه يي تعاملونو بیلګې په لاندې ډول دي:

په دوو مرکبونو باندې دیو مرکب تجزیه:

په 1774 م کال کې پرستلي HgO ته تودوخه ورکړه چې په پایله کې يې سیماب او اکسیجن لاس ته راوړل:

$$2HgO(s) \xrightarrow{\Delta} 2Hg(l) + O_2(g)$$

الکترولیز: د بریښنا په واسطه د مرکبونو تجزیه د الکترولیز په نوم یادیږي؛ د بیلګې په ډول: که چیرې د بریښنا بهیر د اوبو څخه تیر شي نو اوبه د لاندې معادلې سره سم هایدروجن او اکسیجن باندې تجزیه کیږي:

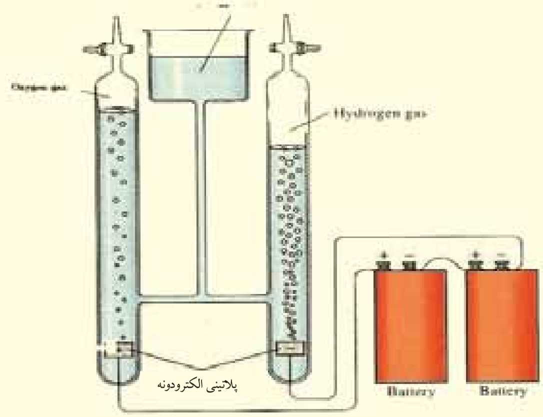
$$2H_2O(g) \longrightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$$

د تيزابونو تجزيه

ځيني تيزأبي مرکبونه په غير فلزي اکسايدنو او په اوبو تجزيې کيږي چې دا ډول تعاملونه دي هايدريشن $(Dehydration)$ په نوم هم يادوي ؛د بيلگې په ډول: کاربونيک اسيد او سلفوريک اسيد بی ثباته مرکبونه دي چې د کوټې په تودوخه کې دلاندې معادلې سره سم دي هايدريشن کيږي:

$$2H_2CO_3(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)+CO_2(g)$$

$$H_2SO_4(l) \rightleftharpoons H_2O(l)+SO_3(g)$$



(6 - 1) شکل د اوبو د برقي تجزيه دستگاه ښيي

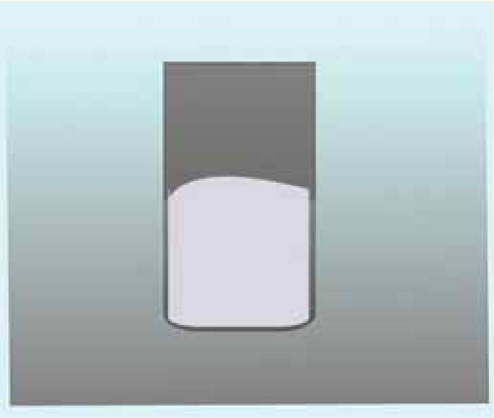
6 - 3 - 1: ساده تعويضي تعاملونه

په دې ډول تعاملونو کې د مرکبونو د ماليکول يو عنصر د ورته عنصر په واسطه تعويض کيږي, تعويضي تعاملونه ډير زيات د اوبو په محيطونو کې تر سره کيږي:

$$A+BX \longrightarrow AX+B$$

$$Y+BX \longrightarrow YX+B$$

په پورتنيو عمومي تعاملونو کې X, B, A او Y عنصرونه دي او AX او BY مرکبونه را ښيي.

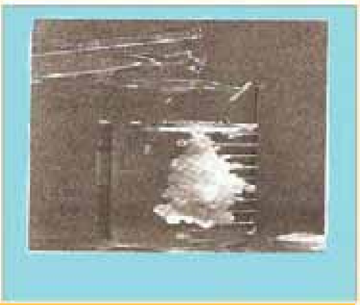


(6 – 2) شکل د مگنيزيم او هايدروکلوريک اسيد د تعامل دستگاه ښيي

د فلزونو سره د تيزابونو تعاملونه

ډير زيات فعال فلزونه د تيزابو د محلولونو (د بيلگې په ډول: کلوريک اسيد او يا سلفوريک اسيد) سره تعامل کوي چې په پايله کې د هايدروجن گاز او مالگه تشکيل يزي:

$$Mg(s)+2HCl(aq) \longrightarrow MgCl_2(aq)+H_2(g)$$



(6 -3) شکل د PbI_2 د ژيرنگ د رسوب تشکيل ښيي

پاملرنه: هايدرو کلوريک اسيد په هغو فلزونو چې مثبت پوتنشيال (E°) ولري, اغيزه نه لري چې بيلگې يې کيداي شي سره زر، سپين زر، مس او سيماب ورانديې شي.

دوه گوني تعويضي تعاملونه

په دې ډول تعويضي تعاملونو کې د دوو مرکبو ايونونو يو د بل ځای دمرکب په ماليکولونو تعويض وي او نوي مرکبونه تشکيلوي, دا ډول تعاملونه عموماً په اوبلنو محيطونو کې تر سره کيزي:

$$AX+BY \longrightarrow BX+AY$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دي معادلې کې X, A, Y او B ایونونه دي او د AX او BY ایون یا دمرکبونو مالیکول وي. لاندې د دې ډول تعاملونو ځینې بیلګې وړاندې شوي دي.

د رسوبونو تشکیل: که چېرې د تعامل کوونکو موادو مثبت آیونونه د نورو تعامل کوونکو موادو د منفي آیونونو سره یو ځای شي، نوي رسوب کوونکي مرکبونه تولید کیږي چې د دې ډول تعاملونو بیلګه کیدای شي د سرب نایتریت د مرکب تعامل د پوتاشیم آیوداید سره وړاندې شي:

$$Pb(NO_3)_2(aq)+2KI(aq)\longrightarrow \downarrow PbI_2(s)+2KNO_3(aq)$$

6 – 2: د تیزابونو او القلیو د خنثی کولو تعاملونه او د مالګې جوړېدل

د دوه ګوني تعویضي تعاملونو ډېر مهم تعامل عبارت له: د القلي په واسطه د تیزابونو د خنثی کولو تعاملونه او دهغوی برعکس تعاملونه دي چې د اوبو او مالګې په تشکیل پای ته رسیږي؛ د بیلګې ډول:

$$HCl(q\ )+NaOH(q\ )\longrightarrow NaCl(q\ )+H_2O(l)$$

(6 – 4) شکل د سودیم هایدروکساید په واسطه د تیزاب د خنثی کول

د خنثی کیدلو 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 ایونونو ټوټه کیږي؛د بیلګې په ډول:

$$HCl+H_2O\longrightarrow Cl^-+H_3O^+$$

$$NaOH(s)+\xrightarrow{H_2O}Na^+(aq)+OH^-(aq)$$

که چېرې پورتنی محلولونه یو دبل سره مخلوط شي، لاندې تعامل ترسره کیږي:

$$Cl^-+H_3O^++Na^+(aq)+OH^-(aq)\longrightarrow Na^+(aq)+Cl^-(aq)+2H_2O$$

(6 – 4) شکل د پورتني تعامل دستګاه ښيي

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

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

د خنثی کولو په تعامل کې د هایدرونیم آیونونه او هایدروکساید آیونونه سره تعامل کوي چې د اوبو مالیکولونه تشکیل کیږي:

$$H_2SO_4+2KOH\longrightarrow K_2SO_4+2H_2O$$

$$H_2SO_4+2H_2O\longrightarrow SO_4^{2-}+2H_3O^+$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$2KOH + H2O \longrightarrow 2K^{+} + OH^{-}$$

$$2H3O^{+} + SO_4^{2-} + 2K + 2OH^{-} \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

که چیرې دلاس ته راغلي محلول اوبه بړاس شي، د پوتاشیم او سلفیت آیونونه یو له بل سره تعامل کوي چې د مالګې کرستلونه جوړ وي.

فعالیت

شیریني جوړول د تیزابو او القلیو تعامل دی

خوږه خوښا او د بیکینګ پوډر د تیزاب او القلي د خنثي کولو د تعامل په پایله کې منځته راځي چې د هغوی څخه نرمه شیریني په لاس راځي، دا بدلونونه څرنګه ترسره کیږي؟

دشریني د جوړولو مواد خوږه خوښه او سودیم هایدروکاربونیټ ($NaHCO_3$) دي چې د هغوی اوبلن محلول د القلیو خاصیت لري ،کله چې دا مواد د شیرینی د خمیرې تومني سره چې تیزابي ترکیب لري د ګټي اخیستني لاندې ونیول شي، د تیزاب- قلوي تعامل ترسره او د کاربن ډای اکساید ګاز أزادیږي. د شریني د تومني تیزابي ترکیب کیداي شي چې له موادو؛ لکه ماسته ، تروې غوړي، د لیمو اوبه، کرومیم تارتاریت یا سرکه وي په نوموړې تومني کې د کاربن ډای اکساید ګاز تشکیل او د خمیرې په منځ کې بند شوی دی چې د پخیدو په وخت کې دخمیرې د پړسیدو لامل کیږي.

که چیرې د شیریني تومنه تیزابي مرکبونه و نه لري او یا ډیرې نرمې شیریني ته اړتیا وي، په دې صورت کې د بیکنیک د پوډرو څخه ګټه اخستل کیږي، بیکنیک پوډر د شریني د خوښې او دیو جامد او وچ تیزاب لکه: کرومیم تارتاریت، تارتاریک تیزاب او نشایستې مخلوط دي ،که چیرې د بیکنیک وچ پوډر د تومنې په اوبه لرونکې شیرې باندې ور زیاتي شي، په دې صورت کې به د تیزابو – القلي تعامل ترسره شي.

ځیني وختونه د بیکنیک پوډرو څخه په دوه منظورو ګټه اخیستل کیږي.

الف: د شیرینی د خوښې سره د تارتاریت تیزابو تعامل او په تومنه کې د کاربن ډای اکساید د پوکانیو جوړیدل.

ب: سودیم المونیم سلفیټ (که چیرې تومنه په منقل کې وي) د خوږې خوښې سره تعامل کوي چې دا تعامل د نرمې شیریني او چاکلیټونو جوړیدو لامل ګرځي.

1 _ که چیرې د شیریني په جوړولو کې د خوږې خوښې اندازه لږه او یادا چې ډیره وي څه به واقع شي؟

2 _ د پورتني تعامل معادله ولیکئ.

6 – 2 – 1: د القلیو سره د عضوي تیزابونو تعاملونه

کاربوکسلیک اسیدونه عضوي تیزابي مرکبونه دي چې القلي خنثی کوي.

$$R - COOH + NaOH \longrightarrow R - COONa + H_2O$$

د بیلګې په ډول: استیتک اسید د سودیم هایدروکساید سره تعامل کوي چې سودیم استیتات او اوبه جوړ وي:

$$CH_3 - COOH + NaOH \longrightarrow CH_3 - COONa + H_2O$$

استیتک اسید د امونیا سره تعامل کوي ،امونیم استیتات تولیدوي چې محیط خنثی کیږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

که چيرې عضوي تيزابونو ته د امونيا سره په لوړه تودوخه کې تعامل ورکړل شي. يو ماليکول اوبه جلا کيږي:

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

امينونه چې عضوي القلي دي، د عضوي تيزابونو سره تعامل کوي، اوبه او امايد جوړوي :

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH+NH_2-CH_3 \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-CH_3+H_2O$$

د $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-$ وظيفه يي گروپ پيپتايدي گروپ په نوم ياديږي چې ډيرزيات مصنوعي پولي ميرونه؛ د بيلگې په ډول: نيلون او طبيعي پولي ميرونه دهمدې وظيفه يي گروپ لرونکي دي.

ايسترونه هغه مرکبونه دي چې د تيزابونو او د عضوي الکولونو د خنثی کيدلو د تعامل څخه لاس ته راځي:

$$\underset{\text{استيتيک اسيد}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH}+\underset{\text{الکول}}{C_2H_5-OH} \longrightarrow \underset{\text{ايستر}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3}+H_2O$$

6 - 2 - 1: خنثي کول او د تعامل تودوخه

تيزابونه او القلي مرکبونه يو له بل سر تعامل کوي، مالگه او اوبه توليدوي چې يوه اندازه تودوخه او گرمي هم منځ ته راځي، دا تعاملونه دخنثی کولو د تعاملونو په نوم هم ياد يږي ، د قوي تيزابونو او قوي القليود خنثي کيدو تودوخه له $13.7KCalory/mol$ سره سمون لري؛ دبيلگې په ډول:

$$HCl(aq)+NaOH(aq) \longrightarrow NaCl(aq)+H_2O(l) \ +13.7kcalory/mol$$

د خنثی کيدنې تعاملونه په اوبلن محيط کې ترسره کيږي ،کله چې تيزاب او القلي په اوبلن محيط کې شتون ولري، په آيونونو توټه کيږي؛ د بيلگې په ډول:

$$HCl+H_2O \longrightarrow Cl^-+H_3O^+$$

$$NaOH(s)+ \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq)+OH^-(aq)$$

کله چې دا دوه مخلوطونه يود بل سره يوځای شي، لاندې تعامل ترسره کيږي:

$$Cl^-+H_3O^++Na^+(aq)+OH^-(aq) \longrightarrow Na^+(aq)+Cl^-(aq)+2H_2O+13.7kcalory/mol$$

6 - 3: تيتريشن يا عيارونه (Titration)

د څاڅکو، څاڅکو په اندازه د تيزابو ورزياتونه په القليو باندې او برعکس يې عبارت له تيتريشن عمليې څخه ده چې دحجم دموندلو او يا د تيزابونو او القليو غلظت دموندلو په غرض ترسره کيږي.

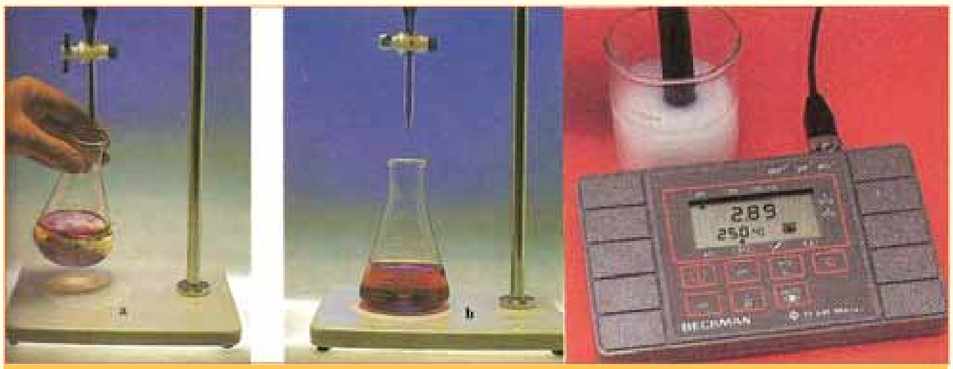
تيتريشن يا عيارونه هغه عمليهٔ ده چې د هغې په وسيله کيداې شي د يو محلول د ټاکلي ځانگړتيا څخه په گټې اخيستنې سره د بل محلول ځانگړ تيا او خواص چې روښانه نه وي، ومونډل شي. په کيميا کې د تيزاب-القليو د محلولونو د حجم، غلظت او pH د موندلو لپاره ډير زيات د تيتريشن د عمليې څخه گټه اخستل کيږي. د تيتريشن په عمليې کې له دوو لارې څخه کار اخيستل کيږي چې لومړې طريقه يې عبارت د pH متر څخه گټه اخيستنه ده، په دې طريقې کې د pH متر الکترود په هغه ايرلن ماير کې اېښودل کيږي کوم چې په هغه کې أزمايښتې محلول شته او د pH اندازه يې مونډل کيږي او د تيتريشن عمليې ته تر هغه وخته دوام ورکول کيږي چې د pH د 7 سره مساوې شي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دویمه طریقه د ځانګړو ښودونکو (*Indicator*) څخه د ګټې اخیستنې لاره ده کوم چې په تیزابي او القلي محلولونو کې په کارول کیږي، ددې ښودونکو رنګ په ټاکلي pH کې بدلون مومي، کله چې د ښودونکي رنګ د تیتریشن په پایله کې بدلون ومومي، نو د بیوریت چوړۍ (شیردهن) وتړئ چې دلته به تیترانت د ټاکلي حجم، غلظت او pH سره ولرئ، د لاندې فورمول پربنسټ کیداې شي چې د اړونده تیزابو او القلیو دمحلول غلظت او یا حجم په لاس راوړل شي:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

په دې فورمول کې C_1 د تیزاب غلظت، V_1 د تیزاب حجم، C_2 د القلي غلظت او V_2 د القلي حجم راښيي.
لاندې شکلونه د تیتریشن د عملیې دستګاه او دهغې دوه طریقې راښيي:



(6-6) د PH متر دستګاه او د بیوریت شکل، د تیتریشن دوه دستګاوې

نوټ: د بیوریت او یا بل درجه لرونکې سامانونو د درجو دلوستلو په وخت کې دسترګو اودرجه لرونکې بیورت ترمنځ فرضي خط باید بشپړ په یوې افقي سطحې کې وي.

د تیتریشن له عملیې په واسطه د تیزابو او یاد القلیو د حجم او غلظت ټاکنه

د تیتریشن د عملیې وروسته د لاندې فورمول په واسطه کیداې شي چې د تیزابو او یا القلي حجم او غلظت محاسبه کړل شي:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

په دې فارمول کې C_1 د تیزابو غلظت او V_1 د تیزابو حجم، C_2 د القلي غلظت او V_2 د القلي حجم افاده کوي پورتنې شکلونه د تیتریشن دعملیې دستګاه او دهغې دوه طریقې ښیي.

لومړی بیلګه : که چیرې دتیتریشن په عملیه کې د $20mL$ د $NaOH$ ، $0.3molar$ محلول د خنثی کولو لپاره د HCl د محلول $30mL$ په اندازه لګښت مونډلی وي، د HCl د محلول غلظت به څومره وي؟

حل:

$C_1 = 0.3molar$ $\qquad$ $C_1V_1 = V_2V_2$

$V_1 = 20mL$ $\qquad$ $C_2 = \dfrac{C_1V_1}{V_2}$

$V_2 = 30mL$ $\qquad$ $C_2 = \dfrac{0.3molar \cdot 20mL}{30mL}$

$C_2 = ?$ $\qquad$ $C_2 = 0.2molar$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دويمه بيلګه: که چيرې د تيتريشن په عمليې کې د $20mL$ محلول د $NaOH$ چې $0.3molar$ غلظت لري، د $30mL$ په اندازه د H_2SO_4 محلول په واسطه خنثی شي د H_2SO_4 د محلول غلظت به څومره وي؟

حل:

$$2NaOH + H_2HO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

$C_1 = 0.3molar \qquad C_1V_1 = V_2V_2$

$V_1 = 20mL \qquad C_2 = \dfrac{C_1V_1}{V_2}$

$V_2 = 30mL \qquad C_2 = \dfrac{0.3molar \quad 20mL}{2 \quad 30mL}$

$C_2 = ? \qquad C_2 = 0.1molar$

فعاليت

د چرګې د هګۍ پوستکي او تيتريشن يې

په امريکاکې د 1960 - 1970 کالونو پورې د DDT څخه د حشره وژونکې مادې په توګه ډېره ګټه اخيستل کېده، له بده مرغه دا ماده د سيندونو اوبو ته ورننه کېده او له دې لارې څخه د اوبو مرغانوته ننه کېده چې د هغوی د هګيو په پوستکو باندې يې ډېره منفي اغيزه واچوله چې د هغوی د هګيو پوستيکې ماتيدونکې او کمزوزې کېدل، چې د بچيو د زېږېدلو څخه وړاندې به ماتيدل، نو له دې کبله د DDT څخه به دې هکله ګټه اخيستنه ودرول شوه اود هغه څخه وروسته په امريکاکې د عقاب دمرغه د زېږېدلو بهير دوه واري زيات والی حاصل کړ.

په هغو هګيو کې دکلسيم کاربونيټ د سلينې مقدار دټاکلو لاره چې د چرګې د هګيو د پوستکي د زيات کلکوالي لامل ګرځي، د تيتريشن په طريقه لاس ته راوړل کيږي.

کړنلاره

1 - 150 ملي ليتره فلاسک وچ کړئ او په هغه باندې ليبل ووهئ، د هغه وزن اندازه او په يو جدول کې يې وليکئ.

2 - ديوې چرګې دهګۍ ټول پوستکي چې دنورو موادو څخه پاک وي، په نوموړي فلاسک کې واچوئ او هغه هم وچ کړئ.

3 - يو بيوريټ د تيتريشن د عمليې په غرض برابر کړئ، د هغه په منځ کې داسې $NaOH$ ځای په ځای کړئ چې په هغه کې پوکاڼې ونه ليدل شي او تر صفر درجې پورې ډک شي.

4 - $250mL$ يو بل فلاسک وچ او برابر کړئ او په هغه کې د $25mL$ د مالګې تيزاب ورزيات کړئ کوم چې غلظت يې $0.1molar$ وي او په هغه باندې د $50mL$ په اندازه مقطرې اوبه او 20 څخه تر 25 څاڅکو پورې د فينول فتالين محلول هم ورزيات کړئ.

5 - په ډېر احتياط سره په فلاسک کې د $NaOH$ محلول تر هغه وخته پورې ورزيات کړئ کوم چې ارغواني کم رنګه رنګ وليدل شي، نو د مصرف شوي $NaOH$ مقدار يادداشت کړئ.

6 - د $NaOH$ مولاريتي محاسبه کړئ.

7 - د چرګې دهګۍ وچ شوی پوستکی د دويم وار لپاره وزن کړئ او په پوډرو يې تبديل کړئ.

8 - $0.2g$ د چرګې د هګۍ وچ شوی پوستکی په يو فلاسک کې واچوئ په هغې باندې 50 ملي ليتره د مالګې تيزاب ورزيات کړئ او هغه د څو دقيقو لپاره ولړئ.

9 - لاس ته راغلی مخلوط د $NaOH$ په واسطه تيتريشن کړئ.

10 - د مولونو شمير چې د محلول څخه وتلی دی ، محاسبه کړئ.

11 - دکلسيم کاربونيټ د مولونو موجود شمير د چرګې په هګۍ کې محاسبه کړئ.

تعاملونه:

$$2HCl + CaCO_3 \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

$$HCl + NaOH \longrightarrow H_2O + NaCl$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

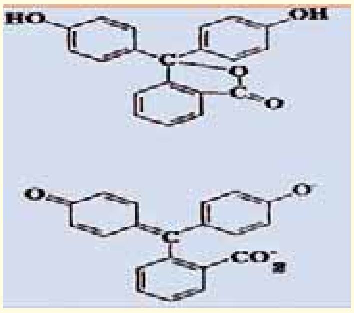
د تيتريشن ښودونکی:

د تيزابو- القليو ډير زيات ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د تيزاب يا القلي په توګه عمل کوي اود دې ښودونکو رنګ د pH ياد محيط د H^+ د غلظت په مقابل کې حساس دی، په تيزاب او قلوي محيطونو کې رنګ بدلون مومي. دا ښودونکی ترخيږني لاندې نيسو. په عمومي ډول ښودونکي په درې ډوله دي چې هر يو لاندې مطالعه کوو.

لومړی ډله: هغه ښودونکي دي چې د $pH = 7$ په شاوخوا کې يې رنګ بدلون مومي، د هغوی بيلګه کيداې شي چې لتمس وړاندې کړې شي، ددې ښودونکي رنګ په $pH = 5.5$ څخه تر $pH = 8$ په شاوخوا کې بدليږي، برومو تيمول هم د دې ډول ښودونکو څخه دي چې د $pH = 6$ څخه تر $pH = 7.6$ ترمنځ خپل رنګ بدلوي، د دې ښودونکی بلورونه په تيزابي محيط کې ژيړ رنګ او په قلوي محيط کې أبی رنګ او په خنثی محيط کې شين رنګ لري، د دې ښودونکي څخه د قوي تيزاب او قوي القلي په تعاملونو کې ګټه اخستل کيږي.

دويمه ډله: هغه ښودونکي دي چې د $PH < 7$ کې يې رنګ بدلون مومي، بيلګه يې کيداې شي ميتايل ارنج وړاندې شي. د دې ښودونکي څخه دقوي تيزاب او ضعيفې القلي د خنثی کولو په تعامل کې ګټه اخېستل کيږي.

دريمه ډله: هغه ښودونکي دي چې رنګ يې د $PH > 7$ کې بدلون مومي، فينول فتالين د دې ډول ښودونکو څخه دي چې د هغه فورمول په لاندې ډول دی:



د دې ښودونکو څخه په هغو تعاملونو ګټه اخيستل کيږي کوم چې د ضعيفو تيزابو او قوي القليو د خنثی کولو لپاره تر سره کيږي، په دې ډول تعامل کې هغه مالګه توليديږي چې د اوبلن محلول محيط pH يې د 7 څخه لوړوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شپږم څپرکي لنډيز

- **ترکيبي تعاملونه**: په دې ډول تعاملونو کې دوه اويا څو مادې يو له بل سره ترکيب کيږي اويوه ماده تشکيلوي.
- **تجزيه يي تعاملونه**: تجزيه يي تعاملونه د ترکيبي تعاملونو معکوس دي, په دې ډول تعاملونو کې کيمياوي مرکبونه تجزيه کيږي، د يو مرکب څخه دوه يا څو مرکبونه جوړيږي.
- **ساده تعويضي تعاملونه**: په دې ډول تعاملونو کې د مرکبونو د ماليکول يو عنصر د ورته عنصر په واسطه تعويض کيږي, تعويضي تعاملونه ډير زيات د اوبو په محيطونو کې تر سره کيږي
- د دوه ګونو تعويضي تعاملونو ډير مهم تعامل عبارت د القلي په واسطه تيزابونو له خنثى کولو او دهغوى برعکس تعاملونه دي چې د اوبو او مالګې په تشکيل پای ته رسيږي؛
- د خنثي کيدلو تعاملونه په اوبلن محيط کې تر سره کيږي؛ کله چې تيزابونه او القلي په اوبلن محيط کې شتون ولري ، په اوبو کې حل او په ايونونو توټه کيږي.
- د قوي تيزابونو او قوي القليود خنثى کيدو تودوخه له $13.7KCalory/mol$ سره سمون لري
- د څاڅکو، څاڅکو په اندازه د تيزابو ور زياتونه په القلي او د هغه برعکس يې له تيتريشن عمليې څخه عبارت ده چې دحجم دموندلو او يا د تيزابونو او القليو غلظت دموندلو په غرض ترسره کيږي .
- تيتريشن يا عيارونه هغه عمليهٔ ده چې د هغې په وسيله کيداې شي د يو محلول د ټاکلي ځانګړ تياوڅخه په ګټې اخيستنې سره د بل محلول ځانګړ تيا او خواص چې روښانه نه وي، وموندل شي.
- د تيتريشن له عمليې وروسته د لاندې فارمول په واسطه کيداې شي چې د تيزابو او يا القلي حجم او غلظت محاسبه کړل شي:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

- د تيزاب- القلي ډير زيات ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د تيزاب يا القلي په توګه عمل کوي اود دې ښودونکو رنګ د pH ياد محيط د H^+ د غلظت په مقابل کې حساس دی ، په تيزابي او قلوي محيطونو کې يې رنګ بدلون مومي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شپږم څپرکي پوښتنې

1 - د $2Al_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$ تعامل د .... تعامل ډول دی.

الف- جمعي ب- تجزيه يي ج- ترکيبي د- تعويضي

2 - د $CaO(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(s)$ تعامل --- تعامل دی .

الف- جمعي ب- هايدريشن ج- اوبه ورکول د- ټول ځوابونه سم دي.

3 - د القليو په واسطه د تيزابو خنثی کيدلو تعامل د......... تعامل ډول دی.

الف- خنثی کيدل ب- جمعي ج- تعويضي د- تجزيه يي

4 –په القلي دخاخکو، خاخکو په اندازه د تيزابو ور زياتونه او د هغه برعکس يې عبارت د تيتريشن له عمليې ده چې ---- دموندلو په غرض ترسره کيږي .

الف- حجم ب- غلظت ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو

5 - د لاندی فورمولونو څخه د کوم يو په واسطه کيدای شي د القليو يا تيزابونو غلظت اويا حجم د تيتريشن د عمليې په پايله کې محاسبه کړل شي؟

الف- $C_1g_1 = C_2V_2$ ب- $C_1V_1 = C_2V_2$

ج- $C_1 = \frac{C_2V_2}{V_1}$ د- ب او ج دواړه

6 -ښودونکي ډير زيات .... دي.

الف- ضعيف تيزابونه ب- قوي تيزاب ج- ضعيفه القلي د- قوي القلي

7 - تيزاب ښودونکي د لاندې فارمولونو کوم يو پواسطه پيدا کولای شي؟

الف- $pH = pKa + \log\frac{[In^-]}{[HIn]}$ ب- $pH = pKa - \log\frac{[HIn]}{[In^-]}$

ج- الف او ب د- هيڅ يو

8 - د تيزابونو او قوي القليو د خنثی کيدو په تعاملونو کې ازاده شو انرژی عبارت ---ده.

الف- $1.7Kcalory/mol$ ب- $13.7Kjoul/mol$

ج- $13.7Kcalory/mol$ د- $13.7Calory/mol$

9 - د تيزاب- القلي ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د ...... په توګه عمل کوي.

الف- تيزاب او يا القلي ب- اوبه ج- مالګه او اوبه د- هيڅ يو

10 - د خنثی کولوپه عمليه کې تيزاب د القلي په واسطه او د هغه برعکس .... تشکيلږي.

الف- مالګه ب- اوبه ج- مالګه او اوبه د- تيزابی القلي

تشريحي پوښتنې

1 - د الکترولیز تعاملونه څه ډول تعامل دي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

2 - د خنثی کولو عملیه څرنګه تعامل دی؟ یو مثال سره یې روښانه کړئ.

3 - د $200mL$ موله د KOH محلول د H_2SO4 د 100 ملي لیتره محلول په واسطه خنثی کیږي، د غلظت پیدا کړئ.

4 - د تیزاب- القلي د ښودونکو د تفکیک معادلې په لاندې ډول دي:

$$(1)\ H_2O + HIn \longrightarrow H_3O^+ + In^-$$
$$(2)\ In^- + H_2O \rightleftharpoons HIn + OH^-$$

د هغو د تفکیک ثابت پیدا کړئ.

5 - د لاندې تعاملونو معادلې بشپړ او د هغه د تعامل ډول ولیکئ.

$$(1)\ Hg\ O \xrightarrow{\Delta}$$
$$(2)\ H_2O \longrightarrow$$
$$AgNo_3(aq) + NaCl(aq) \longrightarrow$$

6 - د خنثی کولو په یو تعامل کې د بنزوییک اسید C_6H_5COOH په $10mL$ محلول باندې د KOH د محلول $25mL$ ورزیات شوی دی چې غلظت یې $0.4molar$ دی، د C_6H_5COOH د محلول غلظت پیدا کړئ.

7 - ساده تعویضي تعامل د یو مثال سره ولیکئ.

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

9 - د تیتریشن په یو تعامل کې د هایدروکلوریک د $10mL$ ملی لیتره محلول د خنثی کولو لپاره د کلسیم هایدروکساید د محلول $5mL$ محلول $0.2molar$ موله په مصرف رسیږي، د هایدروکلوریک اسید د محلول مولاریتي په لاس راوړئ.

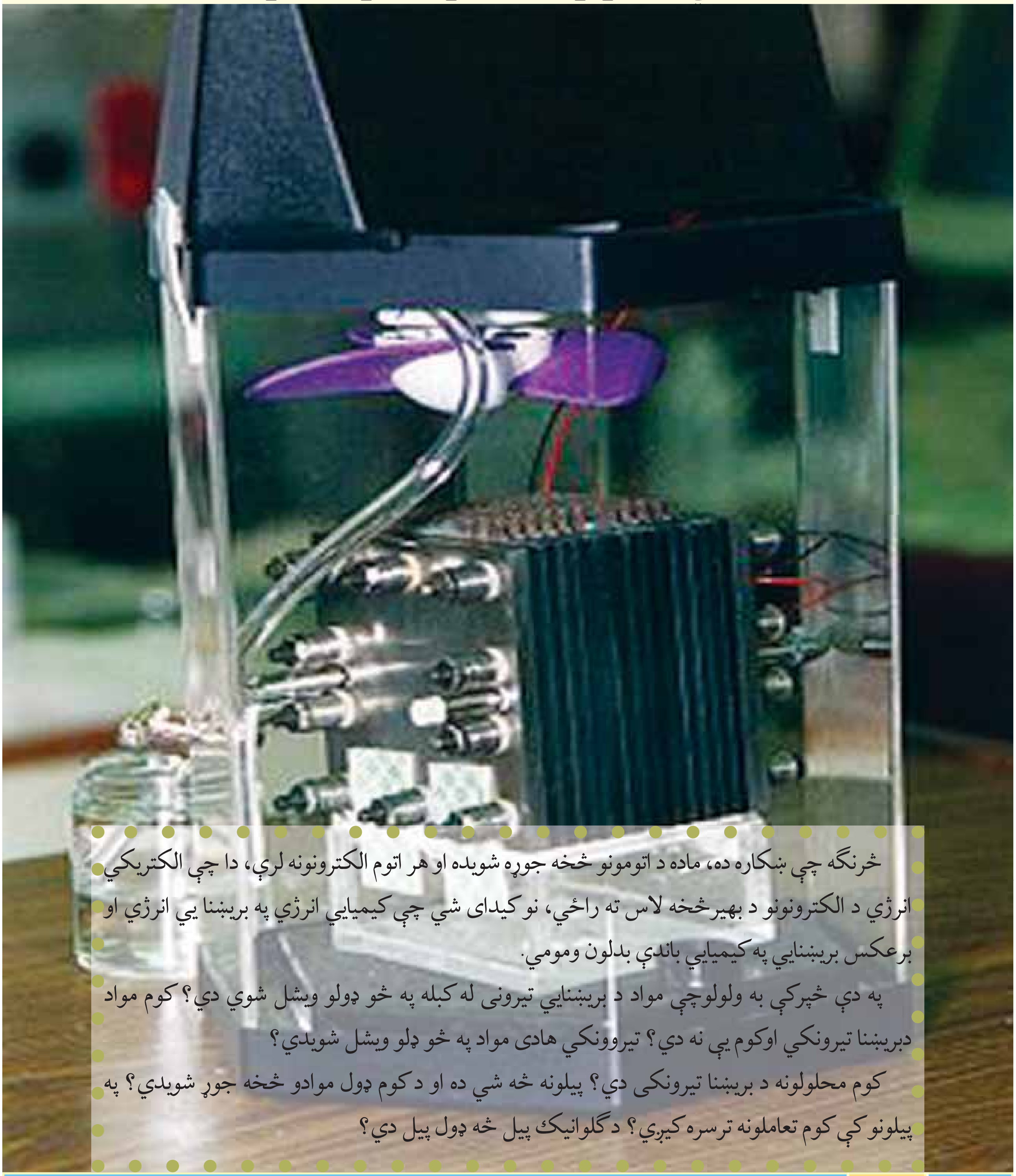
10 - د لاندې تعامل میخانیکیت ولیکئ:

$$HCl(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

دکيميايي تعاملونو څخه د برېښنا ترلاسه کول



خرنګه چې ښکاره ده، ماده د اتومونو څخه جوړه شويده او هر اتوم الکترونونه لرې، دا چې الکتريکي انرژي د الکترونونو د بهيرڅخه لاس ته راځي، نو کيداى شي چې کيميايي انرژي په برېښنا يي انرژي او برعکس برېښنايي په کيميايي باندې بدلون ومومي.

په دې څپرکي به ولولوچې مواد د برېښنايي تيرونى له کبله په څو ډولو ويشل شوي دي؟ کوم مواد دبرېښنا تيرونکي اوکوم يې نه دي؟ تيروونکي هادى مواد په څو ډلو ويشل شويدي؟

کوم محلولونه د برېښنا تيرونکى دي؟ پيلونه څه شي ده او د کوم ډول موادو څخه جوړ شويدي؟ په پيلونو کې کوم تعاملونه ترسره کيږي؟ د ګلوانيک پيل څه ډول پيل دي؟

7 - 1 : دبرېښنا تیروونکي او نه تیروونکي

مواد د برېښنا د بهیر په لحاظ په دوه ډلو وېشل شوي چې د برېښنا تیروونکي او د برېښنا نه تیروونکي دي.

الف- د برېښنا نه تیروونکي (عایق): د هغه موادو څخه عبارت دي چې د هغوی څخه د برېښنا بهیر نه شي تیریدای، بیلګي يې ربړ، وچ لرګی، تیل او داسې نور وړاندې کولای شو.

ب- دبرېښنا تیروونکي جسمونه

هغه جسمونه چې د هغوې څخه د برېښنا بهیرتیریږي ، د برېښنا تیروونکوجسمونو په نوم یادیږي چې په دوه ډوله دي:

1 - لومړني ډول تیروونکي: هغه ډول تیروونکي دي چې ازاد الکترونونه لري او د هغو څخه د برېښنا بهیر نرم او يو شان تیریږي، د هغوی بیلګه کیداي شي د فلزونو سیمونه وړاندې شي.

2 - دویم ډول تیروونکي: د تیروونکو هغه ډله ده چې د برېښنا بهیر د ویلی کیدو په حالت او یا د آیوني محلول په ډول د ځان څخه تیروي، دا ډول تیروونکي چې د برېښنا بهیر ته د محلول په شکل د خپل ځان څخه د تیریدو اجازه ورکوي، د الکترولیت په نوم یادیږي، د دوی مثال کیداي شي د مالګو محلولونه، تیزابونه اودالقليو محلولونه وړاندې کړي شي؛ د بیلګې په ډول: که د خوړو د مالګې د اوبلن محلول څخه د برېښنا بهیرتیر کړاي شي، په دې صورت کې د سودیم آیونونه دکتود لوري ته اودکلوراید منفي آیونونه دا نود لورته خوځي او په هغه ځای کې ټولیږي، دا ډول محلولونه د الکترولیت او دا عملیه د الکترولیز په نوم یادیږي.

ډیر پوه شئ.

برېښنا تیریدل دلاندې عواملو پوري اړه لري:

1 - د فلزونو جنسیت

2 - د محلولونو په غلظت : هر څومره چې محلولونه رقیق وې، په هماغه اندازه د هغوی برېښنايي تیرونه زیاته ده.

3 - تودوخه هم د جسمونود برېښنايي تیرونې د زیاتوالي لامل کیږي.

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

همدارنګه د الکترولیتونو برېښنايي تیرونه د الکترولیتو د ایونونو د حرکت چټکتیا سره هم اړیکه لري کوم چې د انود اوکتود په لوري خوځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

1 - په الکترودونو کې د ایونونو حرکت د کوم عامل پورې اړه لري؟

2 - لومړني ډول تیروونکي جسمونه څه ډول مواد دي؟

3 - دوهم ډول تیروونکي کوم ډول ځانګړې تیاوې لري؟

4 - عایق جسمونه، لومړني اودویم ډول تیروونکي چې په خپل شاوخوا کې وینيء، لست یې کړئ.

د الکتروشیمي د مبحث ډیره پراخه برخه د اکسیدیشن ریدکشن د بهیراو د دې ډول تعاملونو د مطالعې پورې اړه لري چې د بریښنایي انرژي اړیکه او کیمیاوي بدلونونه ټاکي.

$$\text{ارجاع شوي ماده} \xrightarrow{\quad} ne^- + \text{اکسایدکوونکي ماده}$$

7 - 2: کیمیایي تعاملونه چې د بریښنا درامنځ ته کیدو لامل ګرځي

داکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه

د کیمیایي ډیرو مهمو تعاملونو څخه یو د اکسیدیشن– ریدکشن تعامل دی، په عمومي ډول د اکسیدیشن تعاملونه هغه کیمیاوي تعاملونو دي چې د تعامل کوونکو موادو مالیکولونه الکترونونه د لاسه ورکوي اود هغوی مثبت چارج زیاتیږي؛ د بیلګې په ډول:

$$Na \longrightarrow Na^+ + 1e^-$$

$$Cl^- + 2OH^- \longrightarrow ClO^- + H_2O + 2e^-$$

په پورتني مثال کې د Na اتومونو او د Cl^- أیونونو الکترون د لاسه ورکړی چې اکسیدي شوي دي. په یو کیمیاوي تعامل کې د ارجاع یا ریدکشن عملیه دهایدروجن نصبول دي ؛خوپه عمومی ډول د مثبت چارج ښکته کیدل او د منفی چارج لوړیدلو ته ارجاع یا ریدکشن $(Reduction)$ وایي:

$$Ca^{2+} + 2e \longrightarrow Ca \qquad Reduction$$

$$H_2O_2 + 2e \longrightarrow 2OH^- \qquad Reduction$$

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

مثال: په لاندې تعامل کې د تعامل کوم جز ارجاع او کوم یې اکسیدیشن شوی دی؟

$$2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$$

حل: کله چې کلسیم د اکسیجن سره تعامل کوي د کلسیم Ca^{2+} ایونونه تشکیلیږي؛ په دې صورت کې کلسیم الکترونونه له لاسه ورکوی:

$$2Ca \longrightarrow 2Ca^{2+} + 4e^-$$

نو کلسیم اکسیدي شوي او د ارجاع عامل دي.

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

$$O_2 + 4e^- \longrightarrow 2O^{2-}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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

7 - 3 : کیمیاوي برېښنايي پیل

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

7 - 3 - 1: ګالواني پیل: د پیل هغه ډول دي چې کیمیايي انرژي په برېښنايي انرژي بدلوي او هغه پیل چې برېښنايي انرژي په کیمیایي انرژي بدلوي، د الکترولیز دلوښې د پیل په نوم یادیږي.

کیمیایي انرژي ⇄ برېښنايي انرژي (ګلواني پیل: کیمیایي انرژي ← برېښنايي انرژي؛ د الکترولیز لوښی: برېښنايي انرژي ← کیمیایي انرژي)

د ریدوکس ساده تعامل په نظر کې ونیسئ:

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$$

پورتنی لیکل شوی تعامل هغه وخت په خپل سر تر سره کیږي چې په یو لوښي کې د $CuSO_4$ محلول اچول شوي وي او په هغه کې د جستو (Zn) یوه فلزي میله کینبودل شوي وي، کله چې د جستو (Zn) فلزي میله په $CuSO_4$ کې کینبودل شي، د جستو دمیلي له پاسه اسفنجي شکله ذرې لیدل کیږي چې د $CuSO_4$ د محلول ابی رنګ له منځه ځي، (د Zn^{2+} ایون بی رنګه کیږي) په پورتني تعامل کې د جستو (Zn) فلز اکسیدي شوی او په مقابل کې د Cu^{2+} آیون ارجاع کیږي:

$$Zn^0(s) \longrightarrow + Zn^{2+}(aq) + 2e^-$$
$$Cu^{2+}(aq) + 2e \longrightarrow Cu(s)$$
$$Zn^0(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu^0(s) \qquad \Delta G^0 = -212kjoul/mol$$

د ΔG^o دمقدار زیات والی او منفي علامه یې د الکترونونو اعظمي تمایل د Zn څخه د Cu^{2+} لورته د هغه په یو مولره رقیق محلول کې راښیي.

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 د میخانیکیت څخه جلا دي. که چیرې ازمایښتي دستګاه د پورتني لیکل شوې معادلې سره سم چې په دې مبحث کې شتون لري، جوړه کړو، په دې صورت کې ګالواني پیل او یا د ولتا پیل لاس ته راځي. د ولتا هر پیل له دوو نیمو پیلونو څخه تشکیل شوی دی چې د تخلخل لرونکي یوې غشا او یا د یو مالګین پله په واسطه یو له بل څخه جلا شوي دي او جستي میلې د الکترود په حیث په هغه کې شتون لري ؛ که چیرې مسي او جستي فلزي میلې د باندني مدار په واسطه یو د بل سره وترو، د Zn اتومونه د دوو

(c) ketabton.com: The Digital Library

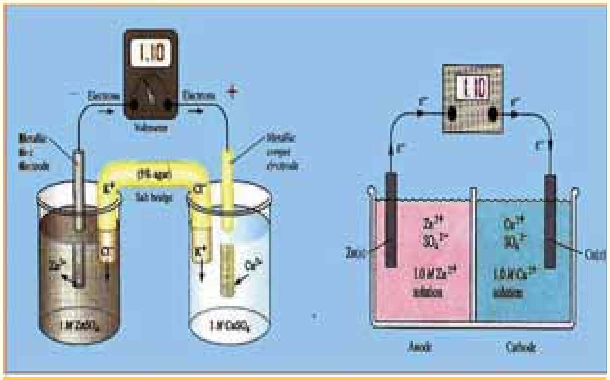
الکترونونو له لاسه ورکولو څخه وروسته په Zn^{2+} ایون بدلون مومي او محلول ته ننه کیږي، لاس ته راغلي الکترونونه د باندني دورې څخه مسي الکترود ته تیریږي او د الکترود په واسطه د محلول د Cu^{2+} ایون سره یوځای او هغه په عنصري مس تبدیلیږي چې د مسي الکترود د پاسه رسوب کوي، په مسي الکترود کې د ارجاع عملیه ترسره کیږي چې دا میله د کتود په نوم یادیږي؛ څکه دا میله زیات الکترونونه لري چې دجستو د میلې څخه هغې ته لیږدول شوي دي؛ نو د جستو په میله کې د اکسیډیشن عملیه تر سره شوي ؛ څکه دا میله الکتروني خلا لري او الکترونونه د محلول د ایونو نو څخه اخلي:

په انود کې د اکسیډیشن نیمه تعامل:

$$Zn^{o}(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$$

په کتود کې ارجاعي نیمه تعامل:

$$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \longrightarrow Cu(s)$$



(7 - 1) شکل دګالواني دوه ډوله پیلونه (الف) د تخلخل لرونکی پردې   ب: د مالګین پل سره

که چیرې یو ولت متر (V) په باندني دوره کې وترل شي، د پوتنشیال توپیر یا ولتاژ د ولت په حساب کیداي شي چې اندازه شي، د تعامل دپوتنشیال توپیر د الکترونونو بهیر د انود څخه کتود خواته را ښیي.

که چیرې وغواړو یو ګالواني پیل په لنډ ډول وښایو، د هغه د بنسټي فکتورونو څخه په لاندې ډول ګټه اخلو:

$$Zn(s)|ZnSO_{2}(aq)||CuSO_{4}(aq)|Cu(s)$$

د مالګې د پل لرونکی پیل

دګلواني پیل په پورتني لیکل شوو پارامترونو کې، انود کیڼ لورې ته او کتود ښي لور ته ښودل شوي دي او هر نیم پیل د یو نیمګړي تعامل پوري اړه لري، په هر نیم پیل کې یو الکترود او الکترولیت محلول شتون لري؛ که چېرې دا اجزایې د بیلابیلو فازونو څخه وي د عمودی لیک (|) یو د بل څخه جلا شویدي. مالګین پل په دوو عمودی خطونو (||) په واسطه چې یوه بلې ته موازي دې، ټاکل شوی دی، دګالواني پیل $Zn-Cu$ د دانیل د پیل په نوم هم یادیږي. الکترودونه کیداي شي فلزونه د بیلګې په ډول: Zn او Cu اویا ګازي وي. د هایدروجن الکترود چې د ستندرد الکترود په حیث په کار ورل کیږي،په (7 - 2)شکل کې ښودل شوي دی. د ولت متر په واسطه کیداي شي چې ددوو الکترودونو د پوتنشیال توپیر اندازه شي. تل د الکتروشیمي د مسایلو د څیړنې لپاره لازمه ده چې د هر الکترود پوتنشیال په جلا جلا ډول اندازه شي؛ خو څرنګه چې تراوسه لیدل شوي دي، د دې په خاطر چې د مادې بدلونونه او تحولات وڅیړل شي، لازمه نه ده چې د هر الکترود پوتنشیال په مطلق ډول اندازه کړو، نو دلته کیداي شي چې ستندرد الکترود وټاکل شي او د نورو الکترودونو پوتنشیال د هغه پر بنسټ لاس ته راوړل شي. د نړیوالو تړونونو سره سم د ستندرد الکترود په حیث د هایدروجن الکترود په کارورل کیږي چې د هغه په اړه په (7 - 5) مبحث کې په پوره ډول معلومات وړاندې کیږي.

7 - 4 د پیل محرکه قوه (Electro motive force)

په یوه بریښنایي ساحې کې د بریښنا دچارج انتقا ل دکار د سرته رسولو سره مل دی، د یوې نقطې څخه (د

(c) ketabton.com: The Digital Library

یو الکترود شخه (بل الکترود ته) د بریښنايي چارج (q) د نقلولو لپاره دکار اندازه د هغوی د دوو نقطو ترمنځ د پوټنشيال د توپیر سره نیغً تناسب لري .که چیرې د پوټنشيال توپیر په V او دکار اندازه په W سره ښودل کيږي؛ نو:

$(w = q.v)$ د پوټنشيال توپير ضرب پر چارج = بريښنا کار

دکار نړیوال سیستم واحد عبارت دی له: ولټ . کولن = $Joul$

تل فارادي $(Faraday)$ د بریښنا د مقدار د واحد په توګه په کار ورل کیږي، د فارادي عدد د بریښنا هغه مقدار دی چې د یومول الکترون د چارج سره سمون لري او $96500Cb$ کيږي، څرنګه چې د الکترون یومول $6.02\cdot10^{23}$ شمیر الکترونونه لري؛ نو:

$$F = NA\cdot e$$

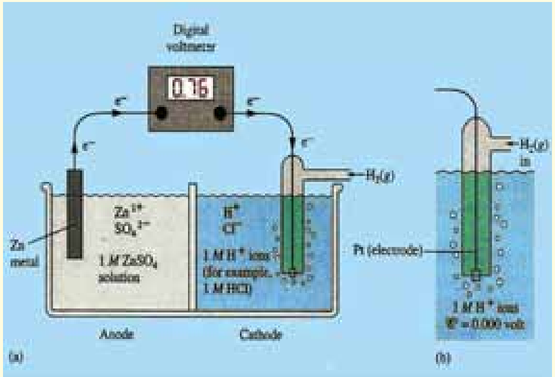
$$F = 6.02\cdot10^{23}\cdot6.02\cdot10^{-19}\,Cb = 96500Cb$$

په پورتنی معادلې کې د چارج واحد په کولمب عبارت له: د بریښنا د بهیرشدت په امپیر او وخت (t) په ثانیې کې دي؛ یعني:

$$q = I\cdot t$$

په دې فورمول کې q د بریښنا مقدار، I د بهیرشدت او t وخت راښیي له دې ځایه $I = \frac{q}{t}$ دی د بریښنا د بهیر شدت امپیر دی چې په A ښودل شویدی او کولمب پرثانیه څه دی.

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



(2 - 7) شکل هايدروجني الکترود ښيي

داچې د یومول الکترون چارج $(6.02\times10^{23}$ الکترون) $96485cb$ کولمب او یو فارادي منل شوی دی؛ نو کیدای شي چې $mol\,Electron = \frac{I\cdot t}{96485}$ د مول الکترون شمیر د نیمه تعامل د معادلو ($ne \longrightarrow reductio$ اکسیدي کوونکي)

د الکترون د مول شمیر (nf) او د تعامل کوونکي مادې د کتلې ترمنځ د اړیکوپه پام کې نیولو سره لاس ته راوړل شي.

د یوالکترود څخه بل الکترود ته د یو فارادي چارج د نقلولو لپاره سرته رسیدلی کار د فارادي د عدد اود دغو دوو الکترودونو ترمنځ د پوټنشيال توپیر د ضرب حاصل سره مساوي دی:

$$W = F\cdot\Delta V$$

په یو پیل کې د دوو الکترودونو ترمنځ د پوټنشيال مګزیمم توپیر د پیل د محرکې قوې (emf)په نوم یادیږي چې د پیل په E^0 علامې ښودل کیږي او د هغه مقدار يې د پوټنسیو متر (ولټ متر) په واسطه اندازه کیږي. د پیل یوه محرکه قوه دکتود او انود د پوټنشيال د الجبري مجموعې څخه عبارت ده (څرنګه چې په جدول کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

د ورکړ شوي پوتنشیال کمیت د ارجاعي معادلې لپاره منفي دی؛ پر دې بنسټ په انودکې د ارجاع په کاروړل علامه برعکس یعني منفی په پام کې نیول شوی ده):

$E^0_{پیل} = E^0_{کتود} + E^0_{انود}$

7 - 5 : د ستندرد الکترود پوتنشیال

څرنګه چې د یو نیم پیل پوتنشیال په نیغه توګه نه شي اندازه کیدای؛ نو یو الکترود په اختیاري ډول د سرچینې په توګه ټاکل کیږي او صفر اختیاري ولتاژ د هغې لپاره په پام کې نیسو چې وروسته د نورو الکترودونو پوتنشیال د هغه پر بنسټ اندازه کولی شو. هغه الکترود د ستندرد الکترود په نامه یادیږي کوم چې د هغه د نیمه پیل ټولې اجزاوې ستندرد او ټاکلې وي، د ستندرد الکترود لپاره حالت داسې ټاکي چې د محلول آیون او فلز یې یو ډول وي او د آیون مولي غلظت یې د ایدیال محلول لپاره په 25^oC کې یو وي (یا په بل عبارت د محلول ایوني فعالیت یې د یو سره مساوي دی) د هایدروجن ستندرد الکترود عبارت له هایدروجن د ایون یو مولره محلول او د هایدروجن د ګاز سره په یو اتموسفیر فشار کې د پلاتین د فلز په شاوخوا د تودوخې 25^oC دی چې په لاندې ډول ښودل کیږي:

$Pt(s) | H_2(g,1atm) | H^+$ (یو مولر) انود

$H^+(1molar) | H_2(g,1atm) | Pt(s)$ کتود

یوازې د نړیوال تړون پر بنسټ د صفر اختیاري ولتاژ یا پوتنشیال 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 په اساس $E^0H_2 = 0$ د پیل ستندرد ولتاژ د انود او کتود د ستندرد ولتاژ د الجبري مجموعې څخه عبارت دی .

$E^0_{پیل} = E^0_{کتود} + E^0_{انود}$

مثال: یو پیل له مس ستندرد الکترودمس- مس ایون او یا د هایدروجن دستندرد الکترود څخه په لاس راوړو چې د پیل ولتاژ د تودوخې په 25^oC کې مساوي په 0.34 ولت دي، الکترونونه د هایدروجن د الکترود له باندیني دوریي څخه وځي، د مس ایون ټاکلی پوتنشیال وټاکئ.

حل:

$Pt(s) | H_2(g) | H^+ || Cu^{2+} | Cu^0(s)$

$H_2(g) \longrightarrow 2H^+ + 2e^-$ $\quad E^0 = 0$ انود

$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$ $\quad E^0 = ?$ کتود

$H_2(g) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow 2H^+ + Cu(s)$

داچې $E^0 = E^0 cathode + E^0 anode$ کیږي؛ نو:

$E^0 = E^0 cathode + E^0 anode = 0.34V - 0$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځرنګه چې د اکسیدیشن تعامل په انود کې ترسره کیږي، په انود کې پیدا شوی پوتنشیال د اکسیدیشن د پوتنشیال په نوم یادوي په دې ترتیب په کتود کې پیدا شوی پوتنشیال د ریدکشن د پوتنشیال په نوم یادوي کله چې دیو الکترود پوتنشیال وټاکل شو، په دې بنسټ له هغه ځخه دټاکلی پوتنشیال په حیث ګټه اخیستل کیږي په دې بنسټ د نورو الکترودونو ستندرد پوتنشیال په لاس راوړي اود دې جمع شوو ټاکلو پوتنشیالونو مجموعه په جدول کې لیکل شوې ده.

(7 - 1) جدول د ارجاعي ټاکلي پوتنشیال د نیمه تعاملونو شمیر په 25 درجو کې

کتود	تعامل کتود	E° / V و لت
$Li^{+} \mid Li$	$Li^{+} + 1e \rightleftarrows Li$	- 3.04
$K^{+} \mid K$	$K^{+} + 1e \rightleftarrows K$	-2.92
$Ca^{2+} \mid Ca$	$Ca^{2+} + 2e \rightleftarrows Ca$	-2. 76
$Na^{+} \mid Na$	$Na^{+} + 1e \rightleftarrows Na$	-2. 71
$Mg^{2} \mid Mg$	$Mg^{2+} + 2e \rightleftarrows Mg$	-2. 38
$Al^{3+} \mid Al$	$Al^{3+} + 3e^{-} \rightleftarrows Al$	-1 .66
$Zn^{2+} \mid Zn$	$Zn^{2+} + 2e^{-} \rightleftarrows Zn$	-0.76
$Cr^{3+} \mid Cr$	$Cr^{3+} + 3e^{-} \rightleftarrows Cr$	-o. 74
$Fe^{2+} \mid Fe$	$Fe^{2+} + 2e^{-} \rightleftarrows Fe$	-0 . 44
$Cd^{2+} \mid Cd$	$Cd^{2+} + 2e^{-} \rightleftarrows Cd$	-0. 40
$Ni^{2+} \mid Ni$	$Ni^{2+} + 2e^{-} \rightleftarrows Ni$	-0. 23
$Sn^{2+} \mid Sn$	$Sn^{2+} + 2e^{-} \rightleftarrows Sn$	-0.14
$Pb^{2+} \mid Pb$	$Pb^{2+} + 2e^{-} \rightleftarrows Pb$	-0. 13

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

$Fe^{3+} \mid Fe$	$Fe^{3+} + 3e^{-} \rightleftharpoons Fe$	-0. 04
$2H^{+} \mid H_2Pt$	$2H^{+} + 1e \rightleftharpoons H_2$	0. 00
$Sn^{4+} \mid Sn$	$Sn^{4+} + 4e \rightleftharpoons Sn$	0.15
$Cu^{2+} \mid Cu^{+}$	$Cu^{2+} + 1e \rightleftharpoons Cu^{+}$	0. 16
$ClO^{-}, ClO_3^{-}, OH^{-} \mid Pt$	$ClO_3^{-} + H_2O + 2e^{-} \rightleftharpoons ClO_3^{-} + 4OH^{-}$	0.17
$Cl_4^{-} \mid AgCl \mid Ag$	$AgCl(s) \rightleftharpoons Ag(s) + Cl^{-}$	0.22
$Cu^{2+} \mid Cu$	$AgCl(s) \rightleftharpoons Ag(s) + Cl^{-}$	0.34
$ClO_3^{-}, ClO_2^{-}, OH^{-} \mid Pt$	$ClO_3^{-} + H_2O + 2e^{-} \rightleftharpoons ClO_2^{-} + 2OH^{-}$	0.35
$IO^{-}, I^{-}, OH^{-} \mid Pt$	$IO^{-} + H_2O + 2e^{-} \rightleftharpoons I^{-} + 2OH^{-}$	0.49
$Cu^{2+} \mid Cu$	$Cu^{2+} + 1e^{-} \rightleftharpoons Cu$	0.52
$I^{-} \mid I_2 \mid Pt$	$I_2(s) + 2e^{-} \rightleftharpoons 2I^{-}$	0,54
$ClO_2^{-}, ClO^{-}, OH^{-} \mid Pt$	$ClO_2^{-} + H_2O + 2e^{-} \rightleftharpoons ClO^{-} + 2OH^{-}$	0.59

$Fe^{3+}, Fe^{2+} \mid Pt$	$Fe^{3+} + 1e^{-} \rightleftharpoons Fe^{2+}$	0.77
$Hg^{2+} \mid Hg$	$Hg^{2+} + 2e \rightleftharpoons Hg$	0. 80
$Ag^{+} \mid Ag$	$Ag^{+} + 1e^{-} \rightleftharpoons Ag$	0. 80
$Hg^{+} \mid Hg$	$Hg^{+} + 1e^{-} \rightleftharpoons Hg$	0.85
$ClO^{-}, Cl^{-}, OH^{-} \mid Pt$	$ClO^{-} + H_2O + 2e^{-} \rightleftharpoons Cl^{-} + 2OH^{-}$	0 . 90
$2Hg^{+}, 2Hg^{2+} \mid Pt$	$2Hg^{+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Hg_2^{2+}$	0. 90

$NO^-_3, H^+ \mid NO \mid Pt$	$NO^-_3 + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons \mid NO + 2H_2O$	0 . 96
$Br_2(l) \mid 2Br^-$	$Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	1, 07
$O_2 \mid H \mid Pt$	$O_2 + 4H + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1, 23
$Cr_2O^{2-}_7, Cr^{3+}, H^+ \mid Pt$	$Cr_2O^{2-}_7 + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	1, 33
$Cl^- \mid, Cl_2 \mid Pt$	$Cl_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	1. 36
$Ce^{4+}, Ce^{3+} \mid Pt$	$Ce^{4+} + 1e^- \rightleftharpoons Ce^{3+}$	1.44
$MnO^-_4, Mn^{2+}, H^+ \mid Pt$	$MnO^-_4 + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	1.51
$H_2O_2, H^+ \mid Pt$	$H_2O_2 + H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1.78
$Co^{3+}, Co^{2+} \mid Pt$	$H_2O_2 + H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1.82
$H^+, O_3, O_2 \mid Pt$	$2H^+ + O_3 + 2e^- \rightleftharpoons, O_2 + H_2O$	2.07
$F^- \mid F_2 \mid Pt$	$F_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	2.87

مثال: یو ګالواني پیل چې د جستو د ټاکلي الکترود، دجستو د ایون او هایدروجن د ټاکلي الکترود څخه جوړ شوی دی، په $25^o C$ د $0.76V$ ولتاژ لري، که دکتود ټاکلي الکترودهایدروجن وي، د $Zn - Zn^{2+}$ ټاکلی پوټنشیال محاسبه کړې.

حل :

$Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ $\quad E^0_{Ox} = ?$ په انود کې:

$2e^- + H^+ \longrightarrow H_2$ $\quad E^0 = 0$ په کتودکې

$Zn(s) + 2H^+(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$ په پیل کې:

$E^0_{Ox(Zn)} = E^0 - E^0(H_2) = 0.76V - 0 = 0.76V$

د 0.76 کمیت د Zn داکسیدې شوې ټاکلي پوټنشیال پورې اړه لري چې $E(Zn) = -0.76V$ دی.

د نړیوالو تړونونو سره سم د اړونده بیلابیلو نیمګړو تعاملونو د ارجاع کیدونکو ټاکلی پوټنشیال په جدولونو کې لیکل شوی دی چې په(1) جدول کې لیدل کیږي.

که چیرې نیمه تعامل د اکسیدې کیدونکي په بڼه په کاروړل شوی وي؛نو د هغی د قیمت علامه د ارجاع کیدونکي د علامې برعکس ده؛ مثال:

$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe(s) \qquad E^0 = -0.44V$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$Fe(s)+2e^- \longrightarrow Fe^{2+}+2e^- \qquad E^0_{Ox}=+0.44V$$

په (7 - 1) جدول کې د لیکل شووکمیتونو څخه کیدای شي چې په لاندې مواردو کې ګټه واخیستل شي:

الف - د پیل د ټاکلي پوټنشیال د محاسبې لپاره.

ب- په پیل کې په خپل سر تعاملونو په اړه وړاندوینه کې.

ج- دفلزونو او مرکبونو د اکسیډیشن (*Oxidation*) د نسبي قدرت پرتله کوم چې د هغوی د اکسیډیشن نیمګړي تعاملونه په لومړي جدول کې لیکل شوي دي.

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

مثال: د (7 - 1) جدول څخه په ګټه اخیستلوسره ، د لاندې جوړښت لرونکي پیل ټاکلی ولتاژ محاسبه کړئ:

$$2\{Fe^{2+}|Fe^{+3}\}$$

$$2\{Fe^{2+}\longrightarrow Fe^{+3}+1e^-\}=-0.77V$$

حل:

په (7 - 1)جدول کې نیمګړي ارجاعي تعاملونه او د ارجاع (Reduction) ټاکلي پوټنشیالونه ټاکل شوي دي ؛ که چیرې د اکسیډیشن نیمګړي تعاملونه غوښتنه وي، د ولتاژ د کیمت اړوند علامه معکوسه په پام کې نیول کیږي؛ د بیلګې په ډول:

$$2e+Cl_2(g)\rightleftarrows 2Cl^- \qquad E^0_{Ox}=+1.36V$$

په پیل کې

$$2Fe^{2+}(aq)+Cl_2(g)\rightleftarrows 2Fe^{3+}(aq)2Cl^-(aq)$$

$$E^\circ= E^\circ_{(anode)}-E^0_{(catode)}=1.33V-0.77V=0.59V$$

د یادونې وړده دا چې په انود کې د اکسیډیشن نیمګړې تعامل په دوو ضرب شوی؛ خو د هغه *Oxidation* پوټنشیال په دوو نه ضریب کیږي؛ ځکه د یوې مستقلي مادې د 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 اودتعامل د محصولو د مقدار (ستیکیو متری) څخه مستقل دي؛ ځکه د پیل ولتاژ یوازې د لومړنیو موادو او دتعامل د محصول په ماهیت او حالت پورې تړلی دی.

7 - 6 : وچ او لانده پیلونه (تجارتي بترۍ)

د ګالوانیک د پیلونو څخه هره ورځ د بریښنا د تولید او د بریښنایي انرژي د سرچینې په توګه د ګټې اخیستنې لاندې نیول کیږي، ځینې د هغوی څخه په لاندې ډول د څیړنې لاندې نیول کیږي:

وچې بترۍ

وچې بترۍ (معمولی بتری د $1.5V$ لوېي، وړې او متوسطې اندازې) دګالوانیک د بټرۍ ښه بیلګه ده. د وچې بترۍ استوانه یې شکل د جستو څخه جوړ شوی دي چې د پیل انود یې تشکیل کړی دی، د بترۍ څخه د بریښنا د نیغ بهیر په وخت کې جست اکسیډي کیږي چې الکترونونه ازاد یږي:

انود: $Zn(s)\rightleftarrows Zn^{2+}(aq)+2e^-$

دکاربن(ګرافیت) میله دکتود په حیث د بترۍ په منځ کې ځای لري او د هغې شاوخوا $ZnCl_2, NH_4Cl, MnO_2$

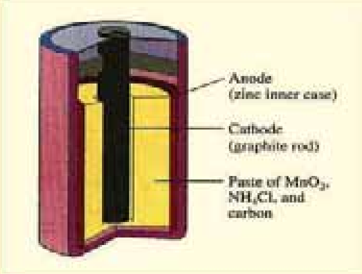
(c) ketabton.com: The Digital Library

دموادو خميري په واسطه پوښل شوي ده، دکتود او جستي استوانې ترمنځ يوه د تيريدو نيم ګرې غشا شتون لري.
په احتمالي توګه په دې ډول بټريو کې لاندي تعاملونه ترسره کيږي(د بټرى په منځ کې د تعاملونوځرنګوالى بشپړ پيژندل شوى نه دى):

په کتود کې: $2[MnO_2(s)+NH_4^+ +e \longrightarrow MnO(OH)(s)+NH_3]$

په بطرى کې $Zn+2MnO_2(s)+2NH_4^+ +e \longrightarrow Zn^{2+} +2MnO(OH)+2NH_3$

د جستو کتيونونه د تيريدو نيمګړې غشا څخه تيريږي چې په کتود کې د حاصل شوې امونيا سره تعامل کوي.



(7 - 3) شکل وچې بټرى

سربي بټري

د انرژۍ دزيرمو لپاره د ډيرو مهمو وسايلو څخه يوه سربي بټرى ده چې د هغې انځور په (7 - 4) شکل کې ښودل شوى دى او په لاندې ډول ورانديز کيږي:

$Pb(s)|PbSO_4(s)|H^+||HSO_4^- PbO_2(s)|Pb(s)$

د سربي بټرۍ انود بشپړ چارج شوى او له يوې سفنجي سطحې لرونکي سربي لوحې څخه جوړ شوى دى، کله چې Pb اکسيدې کيږي، په Pb^{2+} بدلون مومي او د SO_4^{2-} د أيون سره تعامل کوي چې $PbSO_4$ مرکب تشکيل او دا مرکب د انود د سفنجي سطحې برسيره رسوب کوي:

$$Pb(s)+SO_4^{2-}(aq)\longrightarrow PbSO_4(s)$$

د دې پيل کتود هم د يوې سربي لوحې څخه جوړ شوى دى چې د هغه سطح د سرب د اکسايد (PbO_2) په واسطه پوښل شوې ده، په کتود کې تعامل په لاندې ډول دى:

په کتود کې: $Pb(s)+2e^- +3H^+ +HSO_4^- \longrightarrow 2PbSO_4(s)+H_2O$

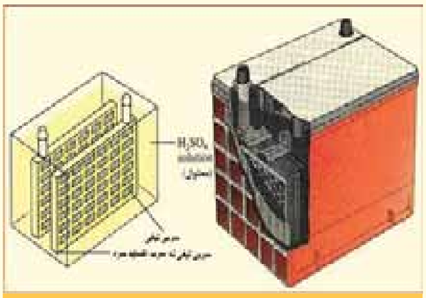
$$Pb(s)+PbO_2 2e^- +2H^+ +2HSO_4^- \longrightarrow 2PbSO_4(s)+2H_2O$$

جامد $PbSO_4$ په دواړوالکترودونو کې تشکيل شوى او د سربي لوحو له پاسه يې رسوب کړى دى چې د محلول H^+ او HSO_4^{2-} ايونونه په مصرف رسيدلي دي.

کله چې بټرې چارجيږي معکوس تعامل په انود او کتود کې ترسره او په پايله کې $PbSO_4$ په PbO_2 او په فلزي Pb تبديليږي:

$$2PbSO_4(s)+H_2O\longrightarrow PbO_2(s)+2H^+ +HSO_4^- +Pb(s)$$

په بټريو کې H_2SO_4 بنسټي رول لري چې غلظت يې بايد پرله پسې اندازه شي، د دې ډول بټرى څخه حاصل شوى ولتاژ $2V$ وي، که چيرې د هغې شپږ عدده په پرله پسې ډول يو د بل سره وترل شي، $12V$ بټرى د موټرونو د پاره تر لاسه کيږي:



(7 - 4) شکل سربى بټرى بنيې

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نیکل -کدمیم بټري

د نیکل او کدمیم د بټري ځخه په ساعتونو او د حساب په ماشینونو کې ګټه اخیستل کېږي چې ځینې د هغوی دبیا چارج کیدو وړ هم دي ، دا بټرۍ د سربي بټریو څخه سپکې دي او په لاندې ډول ښودل کیږي:

$$Cd(s)|Cd(OH)_2(s)|OH^-||Ni(OH)_2(s)|NiO_2(s)$$

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

په انود کې: $Cd(s)+2OH^- \longrightarrow Cd(OH)_2(s)+2e^-$

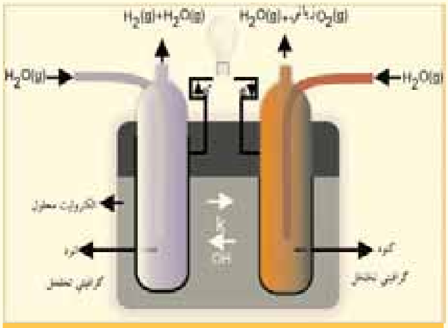
په کتود کې: $2e^- + NiO_2(s)+2H_2O \longrightarrow Ni(OH)_2)(s)+2OH^-$

په پیل کې: $Cd(s)+NiO_2(s)+2H_2O \longrightarrow Cd(OH)_2(s)+Ni(OH)_2(s)$

ددې ډول بټریو د مهمو ځانګړتیاووڅخه یوه دا ده چې د هغې ولتاژ تل ثابت کار ترسرکوي تر څو 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 سوځیدو پیل (FuelCell)

هغه پیل چې لومړني مواد په دوامداره ډول پیل ته ور دننه او دبریښنایي انرژي د تولید لامل ګرځي، د سوځیدو د پیل په نوم یادیږي چې د هغې نمونه په (7 - 5) شکل کې لیدل کیږي، په دې ډول پیلونو کې د هایدروجن او اکسیجن ګاز په مصرف رسیږي او اوبه تولیدیږي. د دوی الکترودونه د متخلخل کاربن او د پلاټین یا سپینو زرو او یا دځینو نورو انتقالي فلزونو کتلیزاتورنو سره یو ځای جوړ شوي دي چې د هغې په الکترودونو کې لاندې تعاملونه ترسره کیږي:



(7 - 5) شکل د سوځیدو پیل

انود: $2H_2(g)+2OH^- \longrightarrow 2H_2O(l)+2e^-$

کتود: $2e^- + O_2(g)+2H_2O \longrightarrow 4OH^-$

پیل: $2H_2(g)+O_2(g) \longrightarrow 2H_2O$

7 - 7: د پیل په ولتاژ باندې د غلظت اغیزې

له یو ولتا پیل څخه لاس ته راغلی ولتاژ د لومړنیو او د محصولو موادو د غلظت سره نیغ پر نیغه اړیکه لري، د دې دوه کمیتونو ترمنځ اړیکه کیدای شي د یوې معادلې په واسطه وښودل شي، د ستندرد پیل $Cu - Zn$ د انیل پیل $Zn(s)|Zn^{2+}||Cu^{2+}|Cu(s)$ په نام یادیږي:

په 25^oC کې د دې پیل ولتاژ $1.10V$ دی؛ خوکه چیرې د Zn^{2+} او Cu^{2+} محلول غلظت د 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 د غلظت سره اړیکه لري؛ نوله دې کبله دا ولتاژ $1.1V$ یوازې د دې هغه حالت پورې اړه لري کوم چې د هر آیون غلظت یو واحد وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اووم څپرکي لنډيز

* الکتروشيمي دکيميايي انرژي د تبديل مطالعه په بريښنايي انرژي (دګالوانيک پيل) او دهغه برعکس د بريښنايي انرژي تبديل په کيميايي انرژي (الکتروليز) ده.

* د بريښنا نه تيروونکي (عايق): د هغه موادو څخه عبارت دي چې د هغوی څخه د بريښنا بهير نه شي تيرېداى؛ بيلګه يې کيداى شي ربړ، وچ لرګى، تيل او نور وويلى شئ.

* هغه جسمونه چې د هغوی څخه د بريښنا بهيرتيرېږي ، د بريښنا تيروونکوجسمونو په نوم يادېږي.

* د تيروونکو هغه ډول چې د بريښنا بهير د ويلي کيدو په حالت او يا د ايوني محلول په ډول د ځان څخه تيروي، دا ډول تيرونکي چې د بريښنا بهير ته د محلول په شکل د خپل ځان څخه د تيرېدو اجازه ورکوي، د الکتروليت په نوم يادېږي چې بېلګې يې کېداى شي د مالګو، تيزابونو او القليو محلولونه وويل شي.

* د اکسيديشن تعاملونه هغه کيميايي تعاملونو دي چې د تعامل کوونکو موادو ماليکولونه الکترونونه د لاسه ورکوي اود هغوی مثبت چارج زياتيږي

په يو کيمياوي تعامل کې د ارجاع يا ريډکشن عمليه دهايډروجن نصبول دي ؛خو په عمومي ډول د مثبت چارج ښکته کيدل او د منفي چارج لوړيدلو ته ارجاع يا ريډکشن (Reduction) وايي.

* کيمياوي بريښنايي پيل (Electrochemistry cell) هغه وسيله ده چې په هغې کې کيميايي انرژي په بريښنايي انرژي او بريښنايي انرژي په کيميايي انرژي بدلون مومي.

* په يوه بريښنايي ساحه کې د بريښنا دچارج انتقا ل دکار د سرته رسولو سره مل دى، د يوې نقطې څخه (د يو الکترود څخه) بلې نقطې (بل الکترودنه) ته د بريښنايي چارج (q) د نقلولو لپاره دکار اندازه د هغوی د دوو نقطو ترمنځ د پوتنشيال د توپير سره نيغ تناسب لري .

* تل فارادي ($Faraday$) د بريښنا د مقدار د واحد په توګه په کار ورل کيږ ي، د فارادي عدد د بريښنا هغه مقدار دى چې د يومول الکترون د چارج سره سمون لري او $96500\,Cb$ کيږي.

* هغه الکترود د ستندرد الکترود په نامه يادېږي کوم چې د هغه د نيمه پيل ټولې اجزاوي ستندرد او ټاکلې وي.

د يوه پيل محرکه قوه دکتود او انود د پوتنشيال د الجبري مجموعې څخه عبارت ده (څرنګه چې په جدول کې د ورکړ شوي پوتنشيال کميت د ارجاعي معادلې لپاره منفي دى؛ پردې بنسټ په انود کې د ارجاع په کاروړل علامه برعکس يعني منفي په پام کې نيول شوی ده):

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

د هايډروجن ستندرد الکترود عبارت د هايډروجن له ايون څخه په يو موله محلول او د هايډروجن دګاز سره په يو اتموسفير فشار کې د پلاتين د فلز په شاوخوا د تودوخې په $25^{o}C$ کې دى .

هغه ولتاژ چې يو پيل يې منځته راوړي ، په پيل کې د لومړنيو موادو اودتعامل د محصولو د مقدار څخه مستقل (ستيکيو مترى) دي؛ ځکه د پيل ولتاژ يوازې د لومړنيو موادو او دتعامل د محصول په ماهيت او حالت پورې تړلې دى

د اووم څپرکي پوښتنې

1 - هغه مواد چې د بريښنا بهير ورڅخه نه شي تېرېداي د .... په نوم يادېږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف-تيروونکي   ب-نيمګړي تيروونکي   ج- عايق   د- هيڅ يو

2 - لومړی ډول تيرونکي: د تيروونکو هغه ډول دی چې:

الف- د ازادو الکترونونو لرونکي دي   ب- د برېښنا بهير يو شان او ملايم تيروي

ج- الف او ب دواړه   د- هيڅ يو

3 - هر خومره چې محلول رقيق وي په هماغه اندازه د هغه برېښنايي تيرونه .... ده.

الف- ډيره   ب- لږه   ج- متوسطه   د- غلظت تيرونی سره اړيکه نه لري.

4 - کيميايي برېښنايي پيل هغه وسيله ده چې په هغه کې .... بدلون مومي.

الف- کيميايي انرژي په برېښنايي   ب- برېښنايي انرژي په کيمياوي

ج- الف او ب دواړه   د- هيڅ يو

5 - د برېښنايي چارج (q) د نقلولو لپاره دکار اندازه يوې نقطې څخه (د يو الکترود څخه) بلې نقطې ته (بل الکترودته) د کوم فارمول په واسطه محاسبه کيږي؟

الف- $W = q \cdot V$ ب- د پوتنشيال ضرب پر چارج= برېښنايي کار

ج- الف او ب دواړه   د- هيڅ يو

6 - په انود کې کوم يو د لاندې تعاملونو څخه ترسره کيږي؟

الف- اکسيديشن   ب- ارجاع   ج- ريدکشن   د- ب او ج دواړه

7 - يو د ډيرو مهمو وسايلو څخه چې د انرژي د زيرمه کولو لپاره په کاروړل کيږي....ده.

الف- د کدميم- نيکل بتري   ب- سربی بتری   ج- نيکلي   د- هيڅ يو

8 - د هايدروجن ټاکلي الکترود ولتاژ .... منل شوی دی.

الف- 1   ب- 2   ج- 4   د- صفر

9 - هغه پيل چې په هغه کې لومړني مواد په پرله پسې ډول په پيل کې دننه شوي او د برېښنايي انرژي د منځته راتلو لامل ګرځيدلي دي............. په نوم ياديږي.

الف- د سوځيدلو پيل   ب- سربی پيل   ج- وچ پيل   د- غلظتي پيل

10 - د يو پيل محرکه قوه عبارت له .... دپوتنشيال الجبري مجموعې څخه ده .

الف- انود   ب- کتود   ج- محرکه قوه   د- الف او ب دواړه سم دي

11 - هغه ولتاژ چې يو پيل يې منځته راوړي د .... مقدار د(ستخيو متري) څخه مستقل دی کوم چې په پيل کې دی.

الف- تعامل کوونکي لومړني مواد   ب- د تعامل محصول

ج- الف او ب دواړه   د- هيڅ يو

تشريحي پوښتني

1 - په لاندې پيلونو کې د انود او کتود د اکسيديشن- ريدکشن د تعاملونو نيمه معادلې وليکئ.

$Fe\,|\,Fe^{2+}(aq)\,||\,Fe^{3+}(aq)\,|\,Fe$

$Ni(s)\,|\,Ni^{2+}(aq)\,||\,HCl(aq)\,|\,H_2(g)\,|\,Pt(s)$

$Agi(s)\,|\,Agi^{1+}(aq)\,||\,Cl^-(aq)\,|\,AgCl(s)\,|\,Ag(s)$

2 - د $PdCl_4^{2-}$ په عوض Ag کولاې شي I^- پر I_2 اکسيدي کړي؛ خو Ag په Ag^+ نه شي اکسيدي کولای، د ريدکشن د پوتنشيال اندازه $PdCl_4^{2-}$ سره محاسبه کړئ.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- A او C د یو مولره کلوریک اسید سره تعامل کړي او H_2 یې ازاد کړی دی .
ب- کله چې C د فلزونو ایوني محلولونو کې زیات کړی شي $B.A.D$ تشکیلیږي.
ج- D د B^{n+} ایون ارجاع او د B فلز، D^{n+} تولیدوي. د پورتنیو اطلاعاتو په پام کې نیولو سره سم د څلور فلزونه د ارجاعي قدرت په زیاتوالي ترتیب کړی.

4 - لاندې اکسیدي کوونکي موادشتون لري:

$$H_2O_2,\quad F_2(g),\quad Cl_2,\quad O_2(g)MnO_4^{1-}(aq)$$

الف- د پورتنیو اکسیدي کوونکو موادو څخه کوم یو د اکسیدیشن قدرت د pH پورې ترلې دی او کوم یو ددی ایونونو د اکسیدیشن قدرت د pH پورې ترلی نه دی؟
ب- پورتنی اکسید کوونکي په کوم محیط د (تیزابي او یا قلوي) د اکسیدي کولو لوړه وړتیا لري؟ هر یو یې توضیح کړئ.

5 - د ارجاعي موادو د ټاکلي پوټنشیال د جدول په پام کې نیولو سره، د نیمګړیو تعاملونو لپاره روښانه کړئ چې:
الف- هغه مواد چې Fe^{3+} په Fe ارجاع کوي؛ خو Fe^{2+} په Fe ارجاع کولی نه شي ، داکوم 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.
الف- $Zn\,|\,Zn^{2+}(1molar)\,||\,Fe^{2+}(1\cdot10^{-3}\,molar)$
ب- $Cu(s)\,|\,CuCl_2(1{,}2molar)\,||\,Cl^-(2{,}4molar)Cl_2(1atm)Pt(s)$

7 - د لاندې خانګړتیا لرونکي پیل pH به څومره وي ؟ که چیرې ولتاژ یې $0.38V$ وي

$$Fe(s)\,|\,Fe^{2+}(0{,}67molar)\,||\,\overset{+}{H}\,|\,H_2(1{,}4atm)\,|\,Pt$$

9 _ د لاندې خانګړتیایي لرونکي ګالوانیک پیل E^o به څومره وي؟ کوم چې د هغه $K_{sp}=1.4\cdot10^{-5}$ او مرکب $AgSO_4$ وي:

$$Ag(s)\,|\,Ag^+(\;Ag_2SO_{4(Solution)})\,||\;Ag^+(0{,}125molar)\,|\,Ag(s)$$

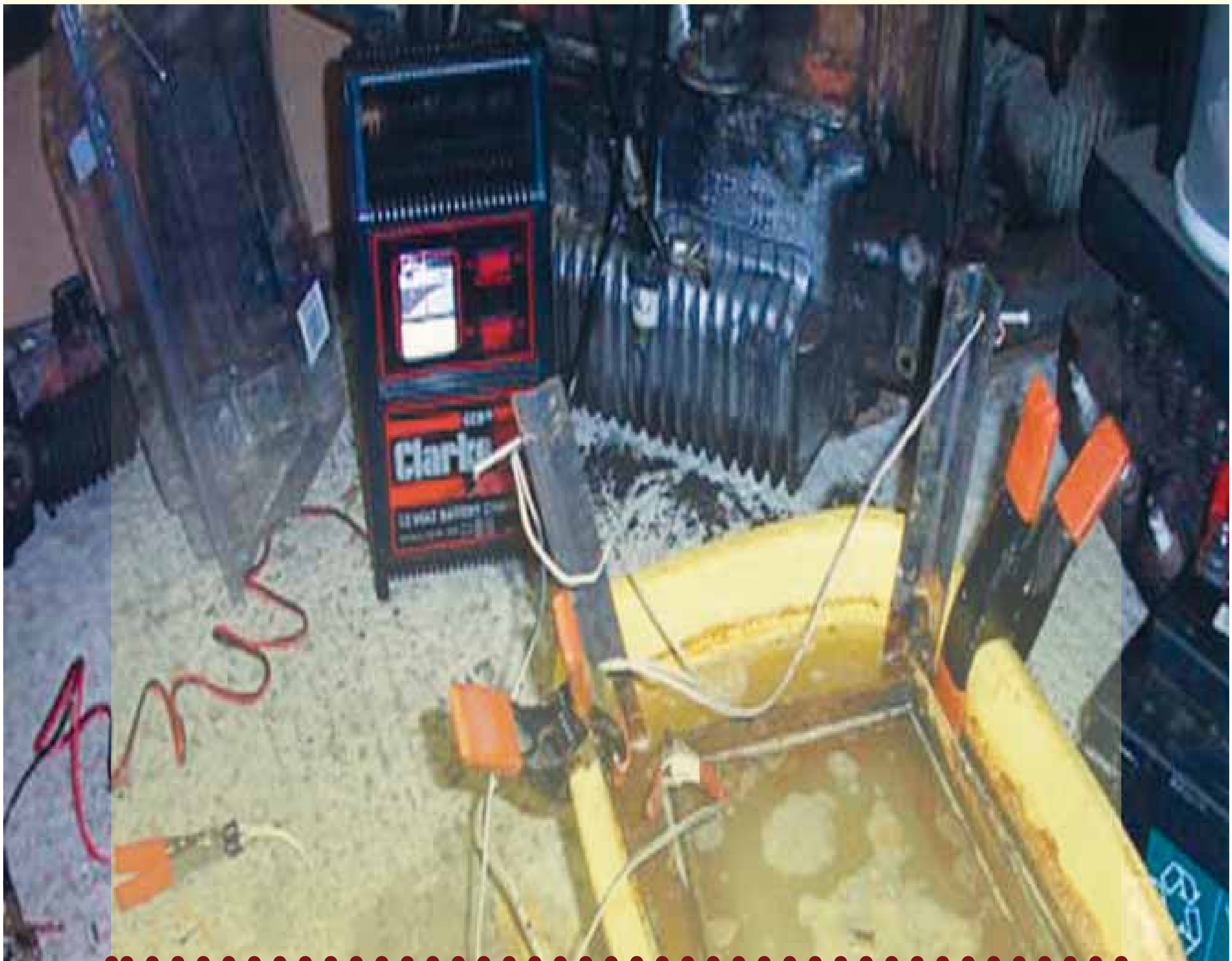
10 - زده کوونکي په اوبو کې د $PbSO_4$ د حل کولو د پایلو له لاسته راوړلو لپاره، پیل د لاندې ځانګړتیاو په لرلو سره جوړوي کوم چې د تودوخې په 25^oC کې د هغه ولتاژ $0{,}546$ دي:

$$Pb(s)\,|\,PbSO_4(s)\,|\;\;SO_4^{2-}(0{,}05molar)\,||\;\;Cl^-(1molar)\,|\,AgCl(s)\,|\,Ag(s)$$

11 - یو پیل د هایدروجن دوه الکتروده لری چې د هایدروجن د ایونونو غلظت (H^+) په انود کې 10^{-8} مولره او په کتود 0.025 مولره دی، د پیل پوټنشیال لاس ته راوړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترولیز



د بریښنا په واسطه د یو مرکب د ټوټه کیدلو عملیه د الکترولیز په نوم یادیږي، په دی عملیې کې کیمیایي انرژي په بریښنایي انرژي بدلون مومي. په دی هکله پوښتنه کیږي چې کوم وسایط کولای شي پورتنی عملیه ترسره کړي؟ الکترولیتیکي پیلونه څه شی دي؟

د الکترولیز تعاملونه کوم ډول تعاملونه دي؟ په کومو برخو کې کیدای شي چې د الکترولیز تعاملونو څخه ګټه واخستل شي؟ د الکترولیز مقداري قانون کوم مطلبونه را زده کوي؟ د دې څېرکي په مطالعې به وکولای شئ چې پورتنیو پوښتنو او هغوې ته ورته پوښتنو ته ځواب ورکړئ.

8 - 1: الکترولیتیکي پیلونه

هغه پیل چې په هغه کې برېښنايي انرژي په کيميايي انرژي بدلیږي، د الکترولیزو لو ښي پیل په نوم یادیږي. د برېښنا د بهير په واسطه د يو مرکب د تجزيه کېدو عمليه د الکترولیز په نوم یادیږي، په دې عملیې کې کيميايي انرژی په برېښنايي انرژی بدلیږي.

که چيرې د آيوني مرکب دوبلي شوي حالت څخه او یا د يو الکتروليت محلول څخه د برېښنا بهيرتير کړای شي، يو کيميايي بدلون ليدل کيږي چې د الکترولیز په نوم یادیږي. د الکترولیزو ډول دستگاه شتون لري چې د حجرې د الکترولیز د پیلونو ($Electrolytic Cell$) څخه عبارت دي، په دې پیلونو کې د باندينيو سرچينو څخه د برېښنايي انرژي د برابرولو په واسطه، کيميايي تعامل تر سره کيږي؛ دِ بیلگې په ډول: د دانيل پیل په پام کې نيسو:

$$Zn(s) \mid Zn^{2+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu(s)$$

په ټاکلي حالت کې ددې پیلونو ولتاژ $1.10V$ دی چې الکترونونه د باندني مدار له لارې (باندني ترکيب څخه) جستي الکترود (انود) څخه مسي الکترود (کتود) ته بهير لري. په پايله کې په خپل سر تعامل تر سره کیږي:

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightleftarrows Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$$

که چيرې دبرېښنا بهير په $1.09V$ ولتاژ سره په باندنۍ لارې د دانيل د پیل په دوره کې په مخالف لوري وارد کړل شي؛ نوځرنگه چې د پیل ولتاژ $1.10V$ دی اود مخالف جريان څخه ډير زيات دی، په خپل سر تعامل تر سره کيږي اوالکترونونه به د جست د الکترود څخه د مس الکترود ته بهير وموي؛ که دباندني مؤلد ولتاژ $1.10V$ وي، نو د الکترودونو تعادل به برابر وي او په عمومي ډول په دواړو لورو به تعاملونه يو شان ترسره شي چې دا ميخانيکيت د پوتنسيو مترۍ د عمل د ولتاژ اندازه کولو لپاره دی:

$$Zn(s) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + 2e^- \quad \text{د جست په الکترود کې تعامل:}$$

$$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu(s) \quad \text{د مس په الکترود کې تعامل:}$$

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + Cu(s) \quad \text{په پیل کې}$$

که چيرې د باندني مؤلد ولتاژ په مخالف لوري کې د $1.1V$ څخه (د بیلگې په ډول $1.2V$ ته) لوړ کړو، الکترونونه د جست د الکترود د لورڅخه بهير مومي ، دا الکترود د کتود په شکل ځان ښکاره او په عين وخت کې الکترونونه د مسي الکترود څخه ځي او دا لکترود د انود بڼه ځانته غوره کوي، دا ډول پیل د الکترولیز حجرې د پیل په نوم یادیږي چې تر سره شوي تعاملونه د الکترولیز د حجرې په پیل کې په لاندې ډول دي:

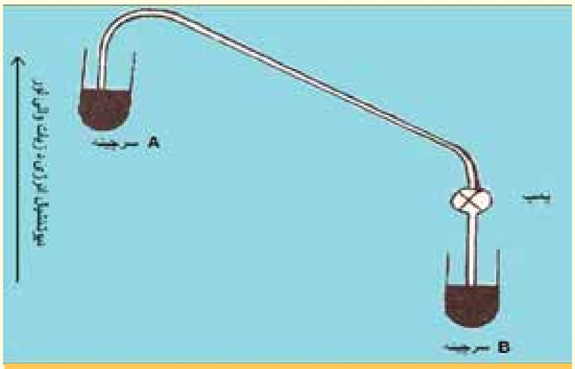
$$Zn(s) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + 2e^- \quad \text{کتود:}$$

$$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu(s) \quad \text{انود:}$$

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + Cu(s) \quad \text{په پیل کې:}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

په عملي توګه کیدای شي چې دپورتنیو توضیحاتو سره سم، هرګالواني پیل دالکترولیز حجرې په پیل بدلون ومومي. د تعاملونو د روښانتیا لپاره په ګالوانیک او الکترولیز حجرو پیل کې کیدای شي لومړني مواد او دهغه محصول د اوبو دوو سرچینو نیم ډک لوښي د(8 - 1) شکل سره سم په پام کې ونیول شي ؛ داسې چې ددې لوښو څخه یو یې په لوړه سطحه یو له بل څخه شتون ولري چې دلته د اوبو سیفون منځته راغلی او اوبه به په خپل سر د A له لوړې سرچینې څخه د B ټیټې سرچینې ته بهیرو مومي ؛که چیرې وغواړو چې اوبه د B د سرچینې څخه د A سرچینې ته بیرته بهیر ومومي، اړتیاده چې د یو پمپ څخه ګټه واخلو؛

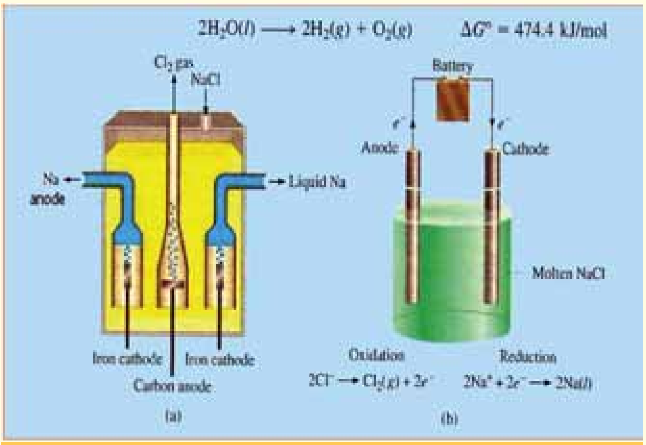


(8 - 1)شکل دګالوانیک او الکترولیز د حجرې پیل د عمل سببه د اوبو د دوولوښو سره دارتفاع اختلاف له لرلو

خو که دپمپ کړنه ودریږي، اوبه به بیرته د A سرچینې څخه د B سرچینې ته بهیر ومومي: د الکترولیز د عمل پر بنسټ عنصرونه او کیمیایي مواد لاس ته راوړل کیږي.

8 - 2: د ویلې شوی خوړو د مالګې الکترولیز

په $800^{\circ}C$ تودوخه کې د خوړو د مالګې بلوري شبکه په ویلې کیدوپیل کوي او ددې عملیې تر پایه پورې تودوخه ثابته پاتې کیږي. ویلې شوی سودیم کلوراید د بریښنا بهیر ته په بنه توګه د تیریدو اجازت ورکوي او که چیرې په یو فلزي لوښي کې کاربني الکترود دانود په توګه ځای په ځای شي اود لوښي د فلز څخه د کتود په توګه کار واخیستل شي ؛که د هغوی په منځ کې ویلې شوې مالګه ځای پر ځای شي، انود او کتود د بریښنا د بهیرېه سرچینې پورې وتړل شي، د سودیم ایون (Na^{+}) کتود ته او د کلوراید آیون (Cl^{-}) انود ته ځي، د سودیم آیونونه د لوښي فلزي دیوال کتود څخه الکترون تر لاسه اود سودیم په اتومونو بدلون مومي چې په جرقه یې بڼه په زیړو وړانګو لیدل کیږي اودا وړانګې د سودیم او آکسیجن له تعامـــل څخه منځ ته راځي؛ د بیلګې په ډول: د ویلې شوی خوړو د مالګې د الکترولیز څخه ناشه $800^{\circ}C$ تودوخه، د کلورین ګاز اود سودیم فلز د لاندې معادلې سره سم لاسته راځي:



(8 - 2) شکل د ویلې شوی خوړو د مالګې د الکترولیز حجره بڼیې

په انودکې تعامل: $2Cl \longrightarrow Cl_2(g) + 2e$ $\quad (Oxidation)$

(c) ketabton.com: The Digital Library

په کتود کې تعامل : Reduction $2Na^{+} + 2e^{-} \longrightarrow 2Na(l)$

تعامل د الکترولیز په حجره کې: $2NaCl(s) \xrightarrow{800^{0}C} 2Na(l) + Cl_2(g)$

8 - 2 شکل د مالګې الکترولیز راښيي.

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

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

تیزابي محیط کې : $E^{0} = 0$ $\quad 2H^{+} + 2e^{-} \longrightarrow H_2(g)$

قلوي یا خنثی محیط کې: $E^{0} = 0.8277$ $\quad 2H_2O + 2e^{-} \longrightarrow H_2(g) + 2OH^{-}$

که چیرې د فلز ایونونه (M^{n+}) ارجاع شي:

$$M^{n+} + ne^{-} \longrightarrow Mn(s)$$

دفلزي آیونونو پوتنشیال په تیزابي محیط کې د صفر څخه ډیر لوړ دی او په قلوي یا خنثی محیط کې $-0.83V$ څخه ډیره لوړه وي؛ نو دلته مناسب عمل هغه دی چې اوبه باید د دوو لاندې تعاملونو سره سم توټه شي (په انود کې):

تیزابي محیط: $E_{Ox} = 1.23V$ $\quad 2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^{+} + 4e^{-}$

په القلي یا خنثی محیط کې: $E_{Ox} = 0.4V$ $\quad 4OH^{-} \longrightarrow 2H_2O + O_2 + 4e^{-}$

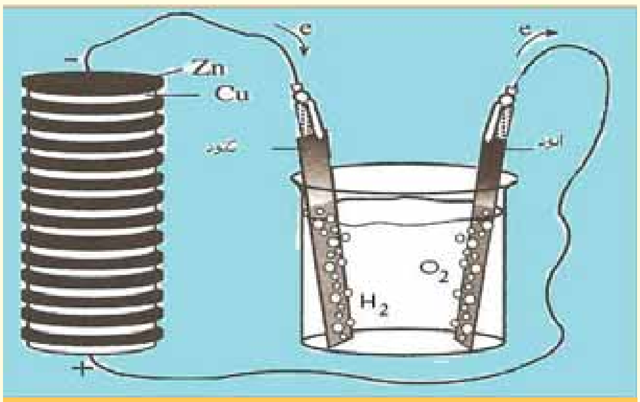
که چېرې انیون (X^{n-}) اکسیدي شي: $(X^{n-} \longrightarrow X + ne)$

د هغه پوتنشیال په تیزابي محیط کې $-1.32V$ اوبه قلوي یا خنثی محیط کې له $-0.4V$ څخه ټیټ وي؛ نو د هغوی پرځای اوبه تجزیه کیږي؛ د بیلګې په ډول: که چیرې د پوتاشیم نایتریت محلول الکترولیز شي، د هایدرولیز محصول یې هایدروجن او اکسیجن دي؛ څرنګه چې په لاندې معادلې کې لیدل کیږي، اوبه په کتود کې ارجاع او په انود کې اکسیدي کیږي:

په کتود کې $\quad 2H_2O(l) \longrightarrow 2H_2(g) + 4OH^{-}(aq)$

په انود کې اوبه اکسیدي کیږي:

$$2H_2O(l) \longrightarrow O_2(g) + 4H^{+}(aq) + 4e^{-}$$



(8 - 3) شکل د اوبو الکترولیز ښیي

که چیرې د تیزاب- قلوي ښودونکو څخه دانود او کتود په شاوخوا کې ګټه واخیستل شي، د رنګ بدلونونه راښيي چې د انود په شاوخوا محلول تیزابي اود کتود په شاوخوا کې محلول قلوي دی:

په یو ټاکلي وخت کې مصرف شوي الکترونونه د تولید شوو الکترونونو سره مساوي کیږي؛ نو په دې صورت کې د ارجاعي تعامل ترسره کیږي چې په کتود کې د اکسیډیشن تعامل ترسره او دوه

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځلي د انود د تعامل څخه ډېر دي:

په کتود کې $4H_2O(l)+4e^- \longrightarrow 2H_2(g)+OH^-(aq)$

په انود $2H_2O(l) \longrightarrow O_2(g)+4H^+(aq)+4e^-$

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

$$6H_2O(l) \longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)+4H^+(aq)+4OH^-(aq)\{4H_2O\}$$

څرنگه 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:

$$2H_2O(l) \longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$$

دلته به پوښتنه منځ ته راشي چې د پوتاشیم نایتریت ونډه په دې تعامل کې څه ده؟ څکه چې د K^+ او NO_3^- په آیونونو کې کوم بدلون نه لیدل کېږي. د یادولو وړ ده دا چې د اوبو په جوړښت کې د اکسیجن او هایدروجن تعامل یو په خپل سر بهیر او اکزوترمیک تعامل دی، نو له دې کبله د سوځیدو په حجره کې د برېښنا د تولید لپاره د هغه څخه ګټه اخستل کېږي؛ خو د هغه رجعي تعامل په خپل سر نه ترسره کېږي چې د الکترولیز په واسطه ترسره کېدی شي:

کتود $4H_2O(l)+4e^- \longrightarrow 2H_2(g)+OH^-(aq)\ \varepsilon^0=-0.83V$

انود $2H_2O(l) \longrightarrow O_2(g)+4H^+(aq)+4e^-\ \ -\varepsilon^0=-1.23V$

جمع $2H_2O(l) \longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)\qquad \varepsilon^0=-2.06V$

پام وکړئ

پورتنی پوټنشیالونه په دې فرضیې لاس ته راغلي چې انود په تیزابي یو مولره او کتودپه القلي یو مولره محلول کې شتون لري(په خالصو اوبو کې $[H^+]=[OH^-]=10^{-7}$ دي) د حجرې د پوټنشیال وروستی محصول $-2.67V$ دی.

په عمل کې، که چیرې د دې حجرې پلاتیني الکترودونه د $6V$ بټرۍ سره وتړل شي، بیا هم هیڅ تعامل نه ترسره کیږي ؛څکه خالصې اوبه ډېرې لږې په ایونونو توټه کیږي او نه شي کولای چې د برېښنا بهیر له ځانه څخه تیر کړي چې د اوبو ارجاع، اکسیډیشن ته کافي وي؛ د دې څخه پایله اخیستل کیږي چې د پوتاشیم نایتریت مالګې په دې الکترولیز کې هم اړونده رول او ټاکلی دنده په غاړه لري.

پوتاشیم نایتریت مالګه (او یا کوم بل الکترولیت) د الکترودونو په شاوخوا محلول د چارجونو د خنثی ساتلو دنده په غاړه لري. که چیرې فرض کړو که 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 انوداوکتود په شاوخواکې شتون نه لري چې د اوبو الکترولیزنه ترسره کیږي.

کله چې KNO_3 په اوبو کې حل شي؛ نو د K^+ آیونونه دکتود په لور حرکت کوي او هلته د اوبو د الکترولیز څخه حاصل شو د OH^- آیونونو سره مخلوط کیږي. د NO_3^- آیونونه هم د انود په لورحرکت کوي اوداوبو د الکترولیز څخه د حاصل شوي H^+ آیونونو سره مخلوط کیږي، نو پر دی بنسټ په هرې شیبه او دمحلول هره سیمه کې دمثبت او منفي چارجونو مساوی کمیتونه شتون لري. په اوبلن محلولونو کې د الکترولیز د تعاملونو

(c) ketabton.com: The Digital Library

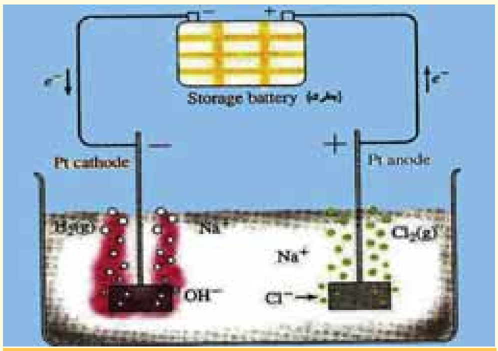
د پایلو وړاندوینه ستونزمنه ده؛ ځکه هغه تعاملونه چې د الکترودونو په سطحی کې ترسره کېږي پیچلي دي، په ځانګړي توګه د هایدروجن او آکسیجن په منځ ته راتلوکې زیاتې پیچلتیا لرونکې دي چې د خوړو د مالګې د محلول دالکترولیز د څېړنې په مبحث کې به په دې هکله معلومات وړاندې شي:

8 - 4 : د خوړو د مالګې الکترولیز

د خوړو د مالګې دالکترولیز په بهیر کې په انود کې دوو لاندې اکسیډیشني تعاملونو امکان شته:

$$2H_2O(l) \longrightarrow 4H^+(aq) + O_2(g) + 4e^-$$

$$2Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + 2e^-$$



(8 - 4) د خوړو د مالګې د الکترولیز پیل

دا چې د اوبو د اکسیډیشني تعامل د ترمو دینامیک له نظره د Cl^- په نسبت په اسانۍ سره ترسره کېږي چې باید اکسیجن تولید شي، خو ددې پر خلاف دکلورین مالیکولونه تولید او ازادیږي؛ ځکه دالکترودونو تعاملونه ډېر زیات پیچلي دي:

$$2\bar{Cl}_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^- \ oxidation$$

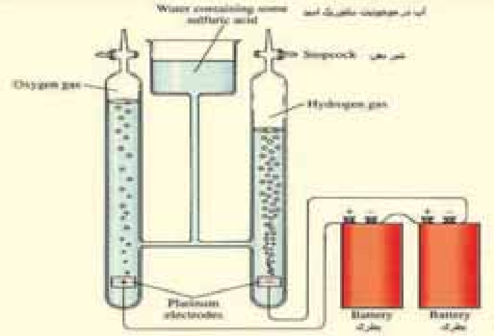
$$2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4\overset{+}{H}_{(aq)} + O_{2\ (g)} + 4\bar{e}\ Reduction$$

فعالیت

د پوتاشیم نایتریت او خوړو د مالګې د الکترولیز د پایلو په استفاده سره د $Cu(NO_3)_2$ دالکترولیز تعامل د محصول وړاندوینه وکړئ او د حجرې تعامل یې ولیکئ.

8-5: د سلفوریک اسید د محلول الکترولیز

د الکترولیز دستګاه د لاندې شکل سره سمه برابره کړئ، د سلفوریک اسید دمحلول په کومک د محلول pH د یو سره مساوي کړئ، په دې محلول کې دوه پلاټیني الکترودونه ور دننه او د بریښنا سرچینې او یا $6V$ بټرۍ سره وتړئ، په دې صورت کې به د انود او کتود په شاوخوا دګازونو پوکانۍ ووځي؛ کله چې



(8 - 5) شکل د سلفوریک اسید د اوبلن محلول د الکترولیز دستګاه ښیي

په کافي اندازه ګازونه راټول شي؛ نو د پوتاشیم نایتریت او خوړو د مالګې د الکترولیز د پایلو په استفاده سره د ا لکترولیز تعامل د محصول وړاندوینه وکړئ او د حجرې تعامل یې ولیکئ.

و به لیدل شي چې په کتود کې د انود په نسبت دوه چنده ګاز راټول شوی دی، که چیرې د اورلګیت نیمګرې سوځیدلی لرګی د کتود لوري ته ورنژدې کړو، بیرته به روښانه شي؛ پر دې بنسټ په کتود کې ټول شوی ګاز هایدروجن او په انود کې ټول شوی ګاز اکسیجن دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دستگاه کې سرته رسیدلې تعاملونه په لاندې ډول دي:

د سلفوریک اسید تو ټه کیدل:

$$H_2SO_4 + H_2O \longrightarrow HSO_4^- + H_3O^+$$
$$HSO_4^- + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + H_3O^+$$

د هایدروجن دگاز د تولیدلو لامل د هایدرونیم د ایون د ارجاع پورې تړلی دی.

په کتود کې تعامل:

$$2H_3O^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O + H_2 \quad (1$$

په پورتني تعامل کې الکترونونه د بریښنا د مؤلد په واسطه برابريږي.

په انود کې د اوبو هر مالیکول دوه الکترونونه له لاسه ورکوي او تجزیه کیږي:

$$3H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- \quad (2$$

په هره ثانیه کې په انود کې د تولید شوو الکترونونو شمیر د مصرف شوو الکترونونو د شمیر سره مساوي دی (دا الکترونونه د سرکیت په وسیله پیل ته ورننوتلي دي او هلته رجعي تعامل سرته رسیدلی دی).

د (1) او (2) تعاملونو د الجبري جمعي حاصل په لاندې ډول دی:

$$H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2(g)\uparrow + H_2(g)\uparrow$$

پورتنی تعامل اندوترمیک دی چې د تعامل د اړتیا وړ انرژي د بریښنا دمؤلد په واسطه برابريږي . په دې محلول کې د اوبو، او هایدرونیم د أیون سربیره د SO_4^{2-} , HSO_4^{2-} او $S_2O_8^{2-}$ آیونونه هم تولیديږي:

الف- ارجاع کیدونکي چې کولای شي په تیزابي محیط کې ارجاع شي:

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

د سلفیټ او بای سلفیټ د ایونونو جوړه: $E\frac{S_2O_8^{2-}}{SO_4^-} = 2.01V$

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

د سلفرډای اکساید اود سلفیټ د ایون جوړه: $\frac{SO_4^{2-}}{SO_2} = 0,171V$

د هایدروجن او هایدرونیم د ایون جوړه: $E\frac{H_3O^+}{H_2} = 0,01V$

دکیمیاوي تعاملونو په واسطه ممکن د سلفیټ آیونونه په سلفر ډای اکساید بدلون ومومي؛ خودا تعامل د سلفوریک اسید په اوبلن محلول او د الکترولیز په حجره کې تر سره کیدای نه شي او په عمل کې د امکان وړ نه دی؛ پر دې بنسټ په کتودکې یوازې د هایدرونیم آیون ارجاع کیدل ترسره کیږي .

د انودو تعاملونو په اړه د جوړو پوتنشیالونو د هغوی د لوړو قیمتونو سره سم په لاندې توګه لیکو او سره یې پرتله کوو:

	F		
$S_2O_8^{2-} \leftarrow$	SO_4^{2-}	2.01V	
$O_2 \leftarrow$	H_2O	1.23V	د اکسیدې امکان شته
ارجاع کیدونکی $H_3O^+ \longrightarrow$	H_2	00V	

د پورتنیو کمیتونو څخه پایله لاس ته راځي چې اوبه د $1.23V$ پوتنشیال لرلو سره د SO_4^{2-} د ایونونو په نسبت چټک اکسیدي کیږي او عملاً هم لیدل کیږي چې په انود کې صعودکوي؛ پر دې بنسټ ویلی شو چې په انود کې هغه مواد اکسیدي کیږي کوم چې پوتنشیال یې ټیټ وي.

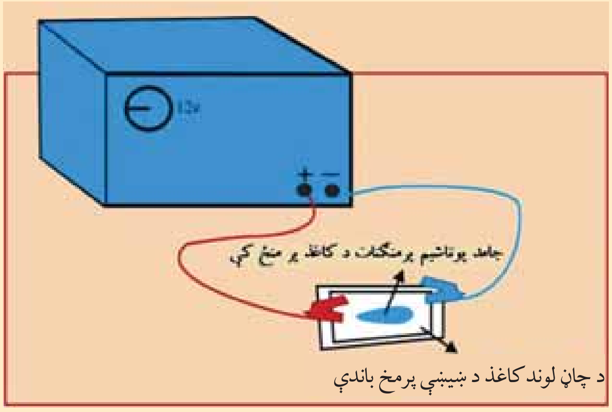
(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړي فعالیت

د آیونونو دګرځیدنې ازمایښت: د دې لپاره چې د ایونونو حرکت د الکترولیز په عملیې کې ولیدلی شو، باید د رنګه ایونونو څخه ګټه واخلو.

الف- پوتاشیم پر منګناټ $(KMnO_4)$

د لاندې شکل سره سم سامان او لوازم برابر کړئ.



د پنس په واسطه پوتاشیم پرمنګناټ څو بلوره د فلتر د لوند کاغذ په منځ کې کیږدئ او د بریښنا بهیر د 20 دقیقو پورې د هغه څخه تیر کړئ.(د پوتاشیم آیونونه بې رنګه او د پرمنګناټ ایونونه ارغواني دي)

کوم بدلونونه به د کاغذ په مخ ولیدلی شئ؟ اود منګان ایونونه به د کوم الکترود په لور لاړ شي؟

څه فکر کوئ!؟ د منګنات آیونونه د منفي چارج لرونکي دي او یا دا چې د مثبت چارج لرونکي به وي؟ ولې؟

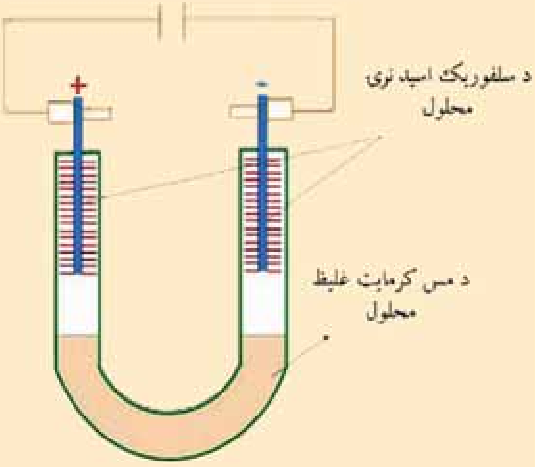
ب - مس کرومایت د $(CuCr_2O_4)$

د لاندې شکل سره سمه دستګاه تیاره کړئ، د دستګاه څخه د بریښنا بهیر تیر کړئ چې تر څو تاسې وکولی شئ د الکترودونو نژدې خواو کې رنګونه وګورئ. (د مس آیونونه ابي رنګ اود کرومات ایونونه ژیړ رنګ لري.

1 - په انود کې به کوم رنګ ووینئ؟

2 - په کتود کې به کوم رنګ وګورئ؟

3 - کوم آیونونه به کتود کې جذب کیږي؟



(c) ketabton.com: The Digital Library

دویم فعالیت

سرکیت دلاندې شکل سره سم جوړکړئ، داتجربه دې زده کوونکې په خپله سرته ورسوي.

1 - د الکترودونو په شاوخوا کې کوم مواد راټولیږي؟

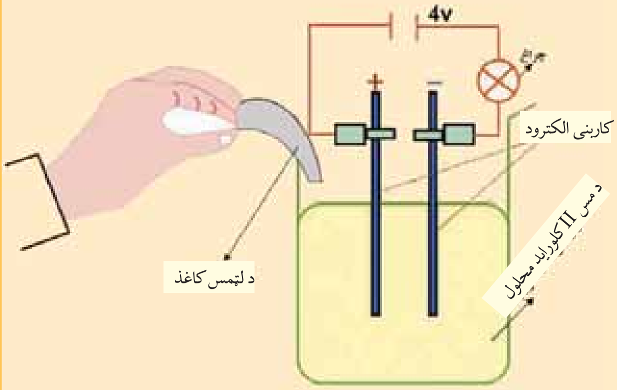
2 - دکتود له لارې آزاد شوی گاز د لوند لتمس کاغذ په واسطه ازمایښت کړئ.

د پېژندنې وروسته د بریښنا بهیر ودروئ.

- د لتمس په کاغذ کې به څه پیښ شي؟

- کوم گاز به ازاد شي؟

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



8 - 6: ملمع کول اود ځمکې لاندې د فلزي کتودونو ساتل

د ولتا د پیل د استعمال دځایونو څخه یو هم د نفتو اوگازو د لولو اود نوروفلزي زیرمو ساتل دي چې د اوسپنې او فولادو څخه جوړ ې شوي دي.

د هوا د اکسیجن مالیکولونه د لنده بل په مرسته د اوسپنې د اکسیدیشن او د زنگ وهلولامل گرځي چې دتعامل معادلې یې دادي:

$$O_2(g)+2H_2O(l)+4e^- \longrightarrow 4HO^-(aq)$$

$$Fe(s)\longrightarrow Fe^{2+}(aq)+2e^-$$

$$4Fe(OH)_2+O_2(g)\longrightarrow Fe_2O_3\cdot H_2O(s)+2H_2O(l)$$

د پورتنیو معادلو څخه پایله اخیستل کیږي چې اوسپنه اکسیدې شوې او د هغې الکترونونه د ارجاعي تعامل لامل گرځیدلي دي.

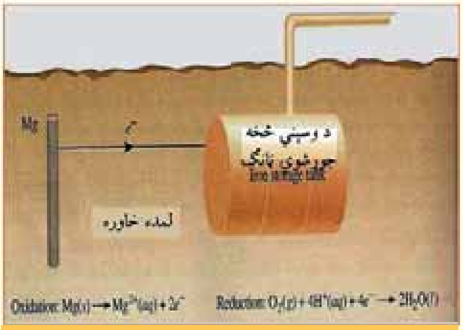
د ځمکې لاندې نلونو اونورو فلزی اجسامو د زنگ وهلو د مخنیوي لپاره له هغو فلزو څخه چې د ارجاع کولو خاصیت یې د اوسپنې څخه ډیر زیات وي (د بیلگې په ډول: Mg)، گټه اخیستل کیږي او د ولتا یو پیل چې په هغه کې د مگنیزیم میله د انود او د اوسپنې لوله د کتود دنده ترسره کوي، په دې پیل کې لندې خاورې د الکترولیت رول یا د مالگې د پُل رول لوبوي چې د لاندې تعامل سره سم، مگنیزیم د اوسپنې په عوض

(c) ketabton.com: The Digital Library

اکسیدي او د اوسپنې د فلزي نلونو له زنګ وهلو څخه مخنیوی کیږي.

په انود کې تعامل $Mg(s) + \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^{-}$

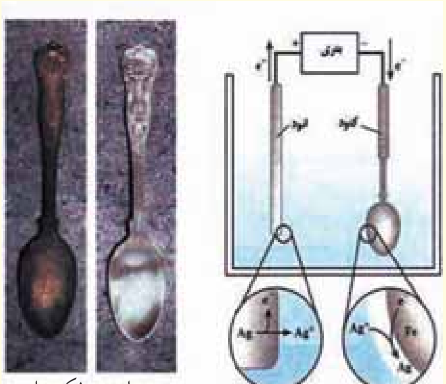
په کتود کې تعامل $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^{-} \longrightarrow 4HO^{-}(aq)$



(8 - 6) شکل د ځمکې لاندې د یو اوسپنیز ټانک کتودي حفاظت ښیي

د وخت په تیریدو سره د مګنیزیم فلزي میله په مصرف رسیږي چې باید د مګنیزیم بله میله د هغې ځای ونیسي، د فلزونو د ساتلو بله لاره د نوروفلزونو په واسطه د فلزونو ملمع کول دی، په دې طریقه هغه فلز چې ملمع کیږي د کتودپه حیث په کاروړل کیږي او د انود په حیث له بل فلز څخه کار اخیستل کیږي چې الکترولیت محلول مالګه کې هم دهمدې فلز دمالګې څخه ګټه اخستل کیږي .

8 - 7: دالکترولیز مقداري قانون یادفارادي قانون



وروسته د ملمعه مخکې دملمعه

په دې مبحث کې غواړو الکترولیتي تعاملونه د ستیکیو متري له نظره وڅیړو ؛یعنې غواړو پوه شو چې څه اندازه کیمیایي بدلونونه د بریښنا بهیر اغیز په ټاکلې موده کې لیدل کیږي؛ په پام کې نیسو چې د $CuSO_4$ د محلول د الکترولیز لپاره باید Cu^{2+} ته دوه الکترونه ورکول شي تر څو چې د مسو عنصر حاصل او په کتود کې رسوب وکړي. دلته دپام وړ مساله د واحد قانون رامنځته کول دي کوم چې هغه ضروري بریښنا وټاکلی شي چې د Cu^{2+} دکتیون ټاکلی مقدار او نور الکترولیتونه الکترولیز کړ ي:

$$Q = i \cdot \delta t \qquad Q = \int_{t_1}^{t_2} i\delta t \qquad Q = i(t_2 - t_1)$$

د لته Q کولمب دی چې $Colomb = Am.Sec$ کیږي.

په یو الکترود کې په لاندې بڼه تعامل ښودل کیږي:

$$Oxidation + ne^{-} \longrightarrow Reduction$$

پورتنی تعامل چې د یو مول د(یو آیون) اکسیدانت مادې د تبدیلیدلو لپاره په یو مول (آیون) ارجاع کیدونکی مادې ته ne^{-} الکترونونه ضرورت دي، که چیرې د بریښنا یوه تولیدونکې دستګاه په کتود کې ne^{-} الکترونونه یو آیون او یو مول اکسیدانت ته ورکړي، یو آیون او یا یو مول ارجاع شوې ماده تشکیلیږي؛ پردې بنسټ د الکترونونو لازم شمیر د یو مول اکسیدانت مادې د تبدیلولو لاره د nN سره مساوي ده؛ نو د الکترونونو شمیر

$n \cdot 6.02 \cdot 10^{23}$ دی.

خرنګه چې $e = 1.602 \cdot 10^{-19} Cb$ دی؛ نو د بریښنا اندازه په لاندې ډول په لاس راځي:

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

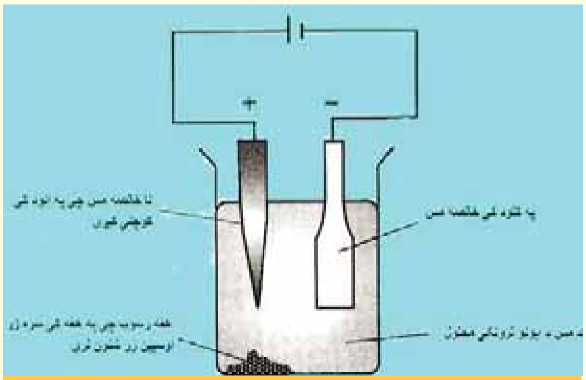
د یو مول (mol) ارجاع شوې مادې د تشکیلیدو لپاره nF بریښنا ته اړتیا ده، نو د P ګرام لپاره څومره بریښنا ضروري ده؟

$$\left.\begin{matrix} 1mol - & nF \\ P - & Q \end{matrix}\right\} \qquad Q = \frac{nF.P}{mol}$$

8-8: خالص کول ، استخراج او د فلزونو تولید

د کاني تیږو څخه د فلزونو استخراجول یو ارجاعي تعامل دی، فلزونه په طبیعت کې د آکسیجن سره میل لري چې تر وروستی اندازې پورې دخپل اکسیډیشن نمبر لوړ او اکسیدي شي، د فلزونو د ارجاع لپاره کیدای شي چې د الکترولیز دروش څخه ګټه واخیستل شي.

د الکتروکیمیایي تخلیص (خالص جوړونه) څخه غوښتنه د هغو عنصرونو ایستل دي چې دنا خالصوموادو په نامه په فلزونو کې شتون لري، نا خالص موادچې فلز هم په هغوی کې شته، په انود کې ایښودل کیږي، د الکترولیز د عملیې په سرته رسولو نا خالص مواد د کوچنیو ذرو یا د آیونونو په بڼه په الکترولیت محلول کې ورننه کیږي او هغه فلز چې دهغه خالصیت یې غوښتنه ده، د هغه کتود د پاسه رسوب کوي او نښلي چې دغوښتونکي فلز سره یوشان دی، په ننني پیړۍ کې ډیر فلزونه؛ لکه مس، قلعي، سرب، نیکل، المونیم او نور په دې لاره خالص کیږي؛ د بیلګې په ډول: د مس د لاس ته 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 حیث د کاپرسلفیټ تیزابي محلول څخه کار اخیستل کیږي:



(8 - 8) شکل د مسو فلز د خالصولو د الکترولیز د حجرې بڼه ښیي

د محلول څخه د مناسب ولتاژ د بریښناد بهیر د تیریدنې په بهیر کې، مسې انود د Cu^{2+} په ایونونو اکسیدې او له بلې خوا د Cu^{2+} ایونونه په کتود کې په فلزي مس ارجاع کیږي.

انود	$Cu(s) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^-$
کتود	$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$
ټولنیز تعامل	$Cu(s)$ انود $\longrightarrow Cu(s)$ (کتود)

(c) ketabton.com: The Digital Library

پر دې بنسټ نا خالصونه د مسي انود څخه پرله پسې کمېږي او د فلزونو څخه ځيني ؛ 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 اندازه 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 کيمياوي انرژي بدلېږي، د الکتروليزلوښي د پيل په نوم يادېږي.
* دالکتروليز يو ډول دستګاه شتون لري چې د حجرې د الکتروليز د پيلونو (Electrolytic cell) څخه عبارت ده، په دې پيلونو کې د باندنيو سرچينو څخه د برېښنايي انرژي د برابرولو په واسطه ،کيميايي تعامل تر سره کيږي.
* که چيرې I د برېښنا د جريان شدت د T په وخت کې وي، د برېښنا مصرف شوی مقدار د T په وخت کې مساوي په $Q = i\delta t$ دی.
* د يو مول (*Mole*) ارجاع شوي مادې د جوړيدو لپاره nF مقدار برېښنا ضروري ده، د P ګرام مادې د لاس ته راوړلو لپاره به $Q = \frac{nF.P}{mol}$ برېښنا ضروروي.
* د هوا د اکسيجن ماليکول د نم په مرسته اوسپنه اکسيد يشن کوي چې د تعامل معادله يې په لاندې ډول ده:

$$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$$

$$Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3 \cdot H_2O(s) + 2H_2O(l)$$

* د ولتا د پيل د ګټې اخيستلو ځايونو څخه يو د نفتو، دګازو د لولو او نور فلزي مخزنونو ملمع کاري ده چې د اوسپنې او فولادو څخه جوړيږي.
* دکاني تيرو څخه د فلزونو استخراجول يو ارجاعي تعامل دی، فلزونه په طبيعت کې د آکسيجن سره ميل لري چې تر وروستی انداري پورې د خپل اکسيديشن نمبر لوړ او اکسيدي شي، د فلزونو د ارجاع لپاره کيدای شي چې د الکتروليز دروش څخه ګټه واخيستل شي.

د اتم څپرکي پوښتنې:

څلور ځوابه پوښتنې

1 - هغه پيل چې برېښنا انرژي په کيميايي انرژي تبديلوي د .... په نوم يادېږي.

الف- د الکتروليز د لوښي پيل ب-ګالواني پيل
ج- د کدميم پيل د- هيڅ يو

2 - د برېښنا د بهير په واسطه د يو مرکب د تجزيه يې عمليه د .... په نوم يادېږي.

الف- هايدروليز ب- الکتروليز ج- د برېښنا ظرفيت د- الف او ب دواړه سم دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 - د الکترولیز په عملیه کې کیمیاوي انرژي په .... انرژي بدلون مومي.

الف- بریښنایي ب- رڼایي ج- تودوخي د- صوتي

4 - په $Cl_2(g)+2e^- \longrightarrow 2Cl^-$ تعامل کې کلورین................... شوی دی.

الف- ارجاع ب- ریډکشن ج- *Oxidation* د- الف او ب دواړه

5 - په انود کې هغه مواد اکسیدي کیږي چې د .... پوتنشیال لرونکي وي.

الف- ډیر زیات ب- ډیر کم ج- مساوي د- هم لږ هم ډیر

6 - په هره ثانیه کې د هغو الکترونونوشمیر چې په انود کې منځ ته راځي، د هغه الکترونونو د شمیر سره مساوي دی کوم چې په انود کې .... دي.

الف- مصرف شوي ب- لږ شوي ج- پروتون مصرف شوی د- هیڅ یو

7 - د فلزونو استخراج د هغوی د کاني تیږو څخه یو .... تعامل دی.

الف- ارجاعي ب- اکسیډیشني ج- الف او ب دواړه د- خنثی

8 - د ولتا پیل د کارولو د ځایونو څخه یو د .... او نور فلزي مخازن دي.

الف- ملمع کول ب- د نفت اوګاز دلولو ساتنه

ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو

9 - که چیرې I د بریښنا د جریان شدت د t په وخت کې وي ،د بریښنا مصرف شوې اندازه 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 الکترولیټیکي حجره کې:

الف- کوم ډول آیونونه انود او کتود ته ځي؟

ب- کوم ډول نیمه تعاملونه په انوداو کتود کې تر سره کیږي.

ج- د الکترونونو ننوتل او وتل په انود او کتود کې په څه ډول دی؟

2 - د $MgCl_2$ د ویلې شوې مالګې او د $MgCl_2$ اوبلن محلول الکترولیز په پام کې ونیسئ او توضیح 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 د الکترولیز څخه کوم محصولات په انود او کتود کې حاصلیږي.

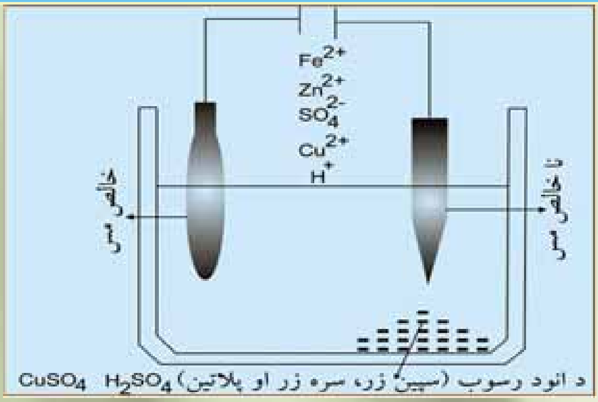
4 - لاندې شکل ته پام وکړئ، بیا ووایئ چې په حجرې کې کوم تعاملونه ترسره کیږي؟

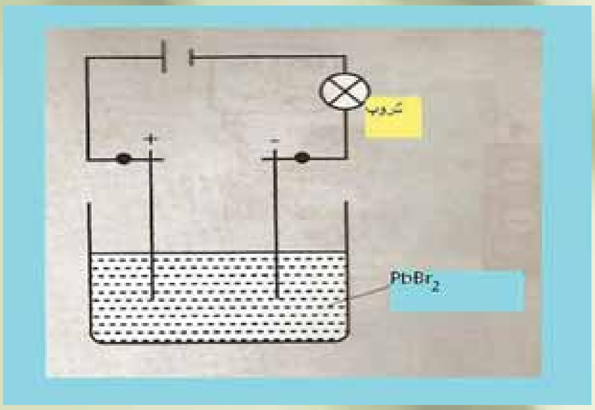
5 - لاندې شکل ته پام وکړئ او ووایئ چې ولې څه وخت چې الکترودونه د سرب بروماید په جامده مالګه

(c) ketabton.com: The Digital Library

کي وردننه کړای شي، د بريښنا بهير نه ليدل کيږي او ګروپ نه روښانه کيږي.

6 - ولې د سوديم کلورايد د اوبلن محلول د الکتروليز څخه د سوديم فلز په لاس نه راوړل کيږي؟ کوم تعامل په کتود او کوم تعامل په انود کي ترسره کيږي ؟ څرنګه کيداي شي چي سوديم د الکتروليز په طريقه په لاس راوړل شي؟





7 - هغه محلول چي د $Na^+, Sn^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-}$ آيونونه د پلاتيني انود او کتود ترمنځ الکتروليز کيږي، د بريښنا بهير په تيريدو سره کوم تعاملونه دلته ترسره کيږي؟

8 - يو موله اوبلن محلول چي د I^- آيونونه لري، د الکتروليز په وخت کي کوم محصولات تشکيلوي ؟

9 - د لاندې موادو کوم مقدار به د الکترودونو د پاسه رسوب وکړي، کوم چي د $15A$ بريښنا بهيرپه يو ساعت کي د هغوی داړوند محلولونو څخه تير شي؟

الف- د Co د Co^{2+} اوبلن محلول څخه   ب- د I_2 د KI د اوبلن محلول څخه   د- د Cr د CrO_4^{2-} د اوبلن محلول څخه

10 - د $50Cm^2$ سطحي د صفحي د ملمع کولو لپاره چي پيړوالي يې $0.1mm$ دی، د $50mA$ شدت بريښنا ته ضرورت لري چي په 75.3 ساعتونو د $CuSO_4$ د محلول څخه تيرشي، د مسو کثافت به څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

نهم څپرکي

فلزونه

په عمومي ډول عنصرونه په فلزونو، غیرفلزونو اوشبه فلزونو ویشل شوي دي . هغه عنصرونه چې د بربښنا او تودوخې ښه تیروونکي دي، دفلزونو په نامه یادشوي د ي، د اتم تېولګي د کېمیاپه دویم څپرکي کې د فلزونو په اړه لنډ توضحات وړاندې شوي دي چې ممکن د هغه څخه موځینې مطلبونه د فلزونو په اړه زده کړي وي، دیوولسم ټولګي د کېمیا په مضمون کې د لومړي، دویم او دریم اصلي ګروپ فلزونو، خواص، د کارولو ځایونه او د هغوی د استحصال په هکله یې معلومات ترلاسه کولای شئ. په دې څپرکي کې د انتقالي فلزونو په اړه هم معلومات وړاندې شوي دي او د دوی د خواصو د بدلونونو ځانګړتیاوې به هم زده کړئ، دا چې فلزونه په لابراتوارونو او صنعت کې څه ډول برابریږي؟ 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؟ دي او دې ته ورته نورو پوښتنو ته به د دې څپرکي د لوستلو څخه وروسته ځوابونه وړاندې کړای شئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

9 – 1: د فلزونو د لاس ته راوړلو لارې

فلزونه فلزي ځلا لري د هغوی زیاتره جامد او کرستلي دي، د پانې کېدلو اوسیم جوړولو ورتیا لري، داسې چې د سروزرو څخه دومره نازکې پانې جوړیدای شي چې د لمر وړانګې د هغوی څخه تیریږي او د پلاټین د یو کیلوګرام څخه د استوا د کرښې داوږدوالي په اندازه سیم جوړیدای شي.

د وینې مهمه برخه « هیموګلوبین» اوسپنه لري او د انسان د بدن د 150حیاتي مرکبونو په ترکیب کې جست برخه لري.

زیاتره فلزونه په نړۍ کې په ترکیبي بڼه پیداکیږي. د هغوی د خالصولو او لاس ته راوړلو لارې ته متالوروجي (Metallurgy) وایي ، متالورجي په درې پړاووکې بشپړیږي:

1 - د فلز د کاني تیږو را ایستل یا لاس ته راوړل 2 – د فلز لاس ته راوړل 3 – د فلز تصفیه

1– د کاني تیږو(ore) برابرول

د کاني تیږو د برابرولو لپاره لومړنی کار له پردیو توکو څخه د هغوی جلا کول (معمولاً له خاورې او سلیکاتي منرالونو څخه) دي چې د نا خالصونو په نوم یادیږي. ساده لاره عبارت د لامبو ورکولو لاره ده چې په لومړي سرکې کاني تیږه میده کوي او په اوبو کې یې اچوي، وروسته تیل اومینځونکي($Detergents$) په هغوی کې ورزیات او مخلوطوي چې په دې صورت کې د کاني تیږو شاوخواوی تیل راچاپیراو د اوبو پرمخ لامبو وهي او د هغوی نا خالصونه ښکته کښیني. کاني تیږې چې دشیدو د پیروي په شان د اوبو په پورتنی سطح کې ټولیږي، جلا او اوسپنه د هغوی څخه بیلیږي.

بله فزیکي لاره چې فلزونه له نا خالصونو څخه جلا کیږي د مقناطیس په واسطه د جلا کولو لاره ده؛ څرنګه چې د اوسپنې کاني تیږې(Fe_3O_4) او د کوبالت فیرومګنیتیک مرکبونه دي، د نا خالصونو څخه د مګنیت په واسطه جلا کیږي.

د ملغمې جوړیدل د نا خالصونو څخه د کاني ډبرو دجلا کولو بله لاره ده چې په دې لارې فلزونه د سیمابو سره مخلوط وي اوپه پایله کې دا مخلوط سپین زر او سره زرځان سره حلوي او ملغمه کیږي چې د تقطیر په واسطه سره زر او سپین زر د سیمابو څخه جلا کیږي .

2 – د فلزونو برابرول

فلزونه تل په خپلو مرکبونو کې د اکسیدیشن مثبت نمبر لري او د خالصو فلزونو برابرول د ارجاع د بهیر په واسطه تر سره کیږي، په لومړي سرکې منرالي توکي(ore)؛ دبیلګې په توګه: کاربو نیټونو او سلفایدونو ته تودوخه ورکوي او وروسته یې ارجاع کوي:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$
$$2PbS(s) + 3O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2PbO(s) + 2SO_2(g)$$

په پورتنی لارې حاصل شوي اکسایدونه دکیمیاوي اویا بریښنایي لارو په وسیله ارجاع کیږي.

الف – په کیمیاوي لاره د فلزونو د اکسایدونو ارجاع

په دې لاره کې د ضعیفو الکتروپوزتیفو فلزونو اکسایدونه په لوړه تودوخه د غښتلو الکتروپوزتیفو فلزونو په واسطه ارجاع کیږي؛ د بیلګې په ډول:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$V_2O_5(s) + 5Ca(l) \longrightarrow 2V(l) + 5CaO(s)$$
$$TiCl_4(g) + 2Mg(l) \longrightarrow Ti(s) + 2MgCl_2(l)$$
$$Cr_2O_3(s) + 2Al(s) \longrightarrow 2Cr(l) + Al_2O_3(s)$$
$$3Mn_3O_4(s) + 8Al(s) \longrightarrow 9Mn(l) + 4Al_2O_3(s)$$

د تنګستن فلز چې د بريښنا په ګروپونو کې کارول کېږي، داسې يې په لاس راوړي چې د هغه شپږ ولانسه اکسايد (VI) اکسايد (WO_3) د ماليکولي هايدروجن په واسطه ارجاع کوي:

$$WO_3(s) + 3H_2(g) \longrightarrow W(s) + 3H_2O(g)$$

ب - د بريښنا په واسطه د فلزونو د مرکبونو ارجاع

د ډيرو الکتروپوزتيفو فلزونو د لاسته راوړلو لپاره؛ د بېلګې په ډول: Na, Mg, Al د هغوی اکسايدونه يا هلايدونه ويلې کوي او د هغوی ويلې شوې حالت څخه د بريښنا بهير تيروي چې په دې صورت کې نوموړي فلزونه په کتود کې تولېږي:

$$2MeO(l) \longrightarrow 2Me \downarrow (cathod) + O_2(g)(anode$$
$$2MeCl(l) \longrightarrow 2Me(cathode) + Cl_2 \uparrow (anode)$$

په دې معادلو کې Me فلزونه ښيي .د اوسپنې اکسايدونه د کاربن په واسطه ارجاع کېږي .

(9 – 1) جدول مهم کاني منرالونه او د هغوی جيولوژيکي نومونه

دمنرال جنس	دمنرالونوبيلګي
خالص فلزونه	Pt, Pd, Cu, Bi, Au, Ag
کاربونيټونه	$BaCO_3$ (ويدرايت)، $CaCO_3$ (کلسايت يا د چونې تيږه)، $MgCO_3$ (مګنيسايت)، $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ (دولومايت)، $PbCO_3$ (سيروسايت)، $ZnCO_3$ (سمتسونايت).
هالايدونه	CaF_2 (فلورايت)، $NaCl$ (هالايت)، KCl (سلوايت) Na_3AlF_6 (کريولايت).
اکسايد ونه	Al_2O_3 (کورندم)، $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ (بوکسايت) Fe_2O_3 (هيماتايت)، Fe_3O_4 (مګنيتايت)، Cu_2O (کوپريت)، MnO_2 (پايرولوزيت) SnO_2 (کاسيتيرايت)، TiO_2 (روتايل)، ZnO (زنسايت).
فاسفيټونه سليکاتونه	$Ca_3(PO_4)_2$ (فاسفيتي تيږي)، $Ca_5(PO_4)_3OH$ (هايدروکسي اپاتيت). $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ (بيريل)، $ZrSiO_4$ (زرکون)، $NaAlSi_3O_8$ (البايت) $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2$ (تالک).
سلفايد ونه	Ag_2S (ارجنتايت)، CdS (ګرينوکايت)، PbS (ګالينا)، ZnS (سفاليرايت)
سلفيټونه	$BaSO_4$ (بارايت)، $CaSO_4$ (انهايدرايت)، $PbSO_4$ (انګليسايت) $BaSO_4$ (سليستايت)، $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (ايپسومايت)

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 – د فلزونو صافول

د ریدکشن د عملیې په واسطه فلزونه په بشپړ ډول تصفیه کېدلای نه شي، د فلزونو د بشپړ تصفیې لپاره لاندې درې لارې ډېرې مناسبې لارې دي:

الف- تقطیر(Distilation): هغه فلزونه چې د ایشیدو ټیټه درجه لري؛ لکه: Hg , Mg او Zn د پرله پسې تقطیر په واسطه جلا کېږي. یوه پېژندل شوې لاره د موند$(L.Mond)$ لاره ده چې Ni د جلاکول د (CO) په واسطه ده چې د جلا کولو د بهیر په نوم هم یادیږي، ډېره کار ول شوې ده ، د دې لارې د کار بهیر داسې دی چې د کاربن مونو اکساید (CO) ګاز په $70°C$ کې د Ni لرونکو نا خالصو موادو سره یو ځای کوي، د Ni نا خالصونه د نیکل تتراکاربونیل (چې ډېر زهري مرکب دی) دجوړیدو سره جلا کېږي. نیکل تتراکاربونیل مرکب په $200°C$ تودوخې په ورکولو (تدریجي تقطیر شوي) دکاربن مونواکساید ګاز د نیکل Ni څخه جلا او بیرته د تصفیه کولو بهیر ته رجعت ورکول کېږي:

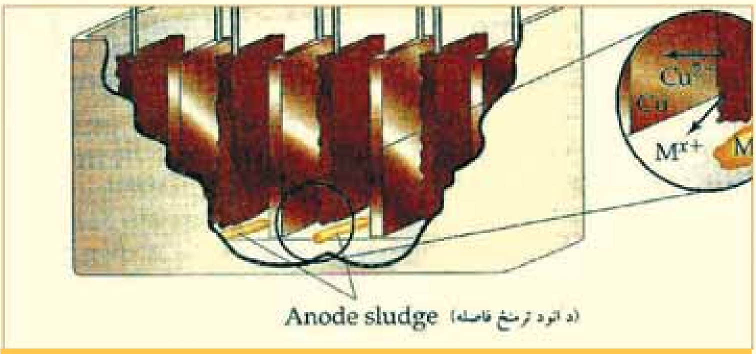
$$Ni(s)+4CO(g)\longrightarrow Ni(CO)_4(g)$$
$$Ni(CO)_4(g)\longrightarrow Ni(s)+4CO(g)$$

ب - برېښنایي تجزیه Electroluysis: د فلزونو د خالصولو بله لاره الکترولیز ده، مس د نورو فلزونو د مخلوط څخه ؛ د بیلګې په ډول : له Zn، Fe , Ag او Au د 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 الکترولیت توکي په توګه د مس د لاس ته راوړنې په لوښي (د الکترولیز په لوښي) کې کار ول کېږي، د برېښنا د بهیر په اغیزه هغه فعاله فلزونه چې د مس سره مخلوط دي، په انود کې اکسیدایزکېږي؛دبیلګې په ډول: Cu، Zn او Fe اکسیدایزکېږي اوکتود ته لیږل کېږي چې مس په هغه ځای کې ارجاع کېږي؛ خوبه محلول کې Zn^{2+} او Fe^{2+} ایونونه د ضعیف الکتروپوزتیف خاصیت په لرلو سره نه ارجاع کېږي. Ag او Au په انود کې نه اکسیدایزکېږي او په لوښي کې شکته کېني، په دې لارې 99.5% خالص مس لاس ته راځي. په انود اوکتود کې دتعاملونو معادلې په لاندې ډول دي:

$Cu(s)\longrightarrow Cu^{2+}(aq)+2e^-$ په انود کې (اکسیدیشن)

$Cu^{2+}(aq)+2e^-\longrightarrow Cu(s)$ په کتود کې (ریدکشن)



(9 – 1) شکل د الکترولیز په واسطه د مسو تصفیه

(c) ketabton.com: The Digital Library

ج- ساحوي تصفيه: د فلزونو د تصفيې لپاره د ساحوي تصفيې د کړنې څخه ډېره ګټه اخېستل کېږي، په دې کړنې کې د فلزونو دنا خالصونو میله د بریښنایي ماریپچ سیم کې (لکه تړلي بنګړي) وردننه کوي، د دې ماریپچه سیم تودوخه ډېره ده او فلز ویلي کوي.

9 – 2 شکل د فلزونو د خالصولو لپاره د ساحوي تصفی دلاري دستګاه

(9– 2) شکل د نا خالص فلز راد (میله) د بنې لوري څخه کیڼ لوري ته خوځوي چې په دې صورت کې په ویلي شوي فلز کې نا خالصه توکي هم حل کېږي. د ویلي شوو توکو په سړېدو سره ،د فلز کرستلونه د ویلو شوو توکو دشا ساحی کې تشکیلېږي. که چیرې دا عملیه څو واري تکرار شي، %99.99 خالص فلز لاس ته راځي.

9 – 2 : **د لومړي اصلي ګروپ فلزونه**

د لومړي اصلي ګروپ فلزونه د القلي عنصرونو په نوم هم یا دوي؛ څکه د هغوی د اکسایدونو د هایدریشن څخه ډیري غښتلي قلوي(Bases) تشکیلېږي، د دوی د باندنی قشر الکتروني جوړښت ns^1 دی چې په هغه کې n دهغوی د پریود نمبر ټاکي، دا عنصرونه د دویم پریود څخه د لیتیم په عنصر باندې پیل او په اووم پیریود باندې ختم کېږي ، د هغوی ځانګړتیاوي او فزیکي خواص په لاندې جدول کې ښودل شوي دي:

9 – 2 جدول د لومړي اصلي ګروپ د عنصرونو فزیکي خواص

عناصر / فزیکی مشخصات	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
دویلي کېدو درجه	108.5C	97.8	64.7	38.9	28.7	27
دایشیدو درجه	1340C	C ۸۹۲	160	688	690	-
الکترونیګاتیویتي	1	0.9	1	0.8	1	1
اتومي کتله	6.9	22.9	39.1	85.37	85.47	223
الکتروني جوړښت	$1S^2\ 2s^1$	$Ne\ 3s^1$	$Ar\ 4s^1$	$Kr \cdot 5s^1$	$Xe\ 6s^1$	$Rn\ 7s^1$
کثافت	0.53	0.9	0.86	1.53	1.9	-
اتومي نمبر	3	11	19	37	55	87

څرنګه چې په پورتني جدول کې لیدل کېږي، د لومړي اصلي ګروپ د عنصرونو کیمیاوي او فزیکي خواص د هغوی د الکترونونو ورکولو میل پورې اړه لري، د دې ګروپ عنصرونه په خپل باندني قشرکې 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 غښتلي ارجاع کوونکي په واسطه د نورو توکو څخه جلا کړشي . د دغه ګروپ خالص فلز کېدای شي چې د دوی د اړوند مالګو د الکترولیز د عملیې په واسطه لاس ته راوړل شي . پوتاشیم کېدای

(c) ketabton.com: The Digital Library

شي د سوديم د براسونو او KCl د تعامل په واسطه د لاندې معادلې سره سم لاس ته راوړل شي:

$$KCl(l) + Na(s) \rightarrow NaCl(s) + K(g)$$

سره د دې چې K د Na په نسبت اکسيدي کوونکې دی او بايد تعامل له ښي لور څخه کيڼ لورې ته بهير درلودلی وی؛ نو داچې K د Na په نسبت تبنيدونکې دی، له دی کبله تعامل له کيڼ خوا څخه ښي خوا ته بهير لري.

د دې گروپ ټول عنصرونه نرم دي، سره د دې چې ليتيم د دی گروپ ډير کلک عنصر دی؛ خودسرب په نسبت ډير نرم دی، د دغو عنصرونو د اتومي نمبرو په زياتوالي د ايونايزيشن انرژي ، د ايشيدو درجه، د هغوی د کنگل کيدو او ويلې کيدو درجه پرله پسې توگه ټيټيږي، د Na او د K ځيني الياژونه د مايع حالت لري؛ ځکه د دوی اتومونه متراکمې شبکې نه شي تشکيلولای، دا ډول الياژونه د سړوونکې مادې په توگه د اتومي بټيو په ستگاووکې کار ول کيږي؛ ځکه د دوی د تودوخې تيرونه ډيره لوړه ده او د راديواکتيفو نودورانگو د لگيدلو په پايله کې نه تجزيه کيږي او ثابت پاتې کيږي. تر 1450م کال پورې د ليتيم څخه کار نه اخېستل کېده؛ خو په دې نږدې کلونو کې د هايدروجن د اتومي بم په جوړولو کې ورڅخه گټه اخيستل کيږي. څرنگه چې د دې عنصرونو د ايونايزيشن کېدو اندازه ټيټه ده؛ نو له دې امله په ماليکولونو کې د ايونونو په حالت شتون لري.

9-2-1: له اوبوسره د لومړی اصلي گروپ د عنصرونو تعامل

د لومړي اصلی گروپ عنصرونه د اوبو سره تعامل کوي چې هايدروجن ازاد او القلي تشکيلوي:

$$2Me^{+}(s) \rightarrow 2H_2O(l) \longrightarrow 2MeOH(aq) + H_2\uparrow(g)$$

(9- 3) شکل په اوبو باندی د سوديم اغيزه

د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو د تعامل چټکتيا په گروپ کې له پورتنی خوا څخه ښکته خواته زياتيږي، د Cs او Rb د تعامل د اوبو سره چاوديدونکې دی، د سوديم تعامل نسبت پوتاشيم او د ليتيم نسبت سوديم ته سست دی.

(9- 3) شکل د اوبو سره د سوديم تعامل او د هايدروجن ($H_2\uparrow$) توليد راښيي:

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

ټول القلي فلزونه د ډيرو غير فلزي عنصرونو سره تعامل کوي او مرکبونه تشکيلوي؛ خونايتروجن يوازې د ليتيم سره تعامل کوي او د نورو القلي فلزونو سره تعامل نه کوي:

$$6Li_{(s)} + N_{2\,(g)} \longrightarrow 2Li_3N_{(s)}$$

اکسيجن هم د القلي فلزونو سره تعامل کوي اود هغوی اړوند اکسايدونه تشکيلوي؛ خو د القلي فلزونو ترکيبي ميل د اکسيجن سره توپير لري چې د دوي په اتومي او ايوني شعاعو پورې اړه لري. ددغه گروپ هغه عنصرونه چې کوچنی ايوني شعاع لري، د اکسيجن سره په ښه توگه تعامل کوي؛ خو هغه عنصرونه چې د

(c) ketabton.com: The Digital Library

لويې ايوني شعاع لرونکي دي ، د اکسيجن سره د لږ ترکيبي ميل لرونکي دي او زياتره د پر اکسايدونو د توليد لامل گرځي :

$$4Li_{(s)} + O_2(g) \longrightarrow 2Li_2O_{(s)}$$

$$2Li_{(s)} + O_2(g) \longrightarrow Li_2O_{2(s)}$$

ليتيم اکسايد (Li_2O) سپين رنگ لري او ليتيم پر اکسايد (Li_2O_2) د ژيړ رنگ لرونکی دی.

$$2Na(s) + O_2(S) \rightarrow Na_2O_2(S)$$

$$K(S) + O_2(g) \rightarrow KO_2$$

په نړۍ کې د پوتاشيم توليد شوې زياته برخه په همدې موخه په مصرف رسيدلې ده. سوديم پر اکسايد هم همدغه تعامل ترسره کولي شي ؛خو لږ اکسيجن توليد وي:

$$NaO_{2(s)} + 2CO_{2(g)} \longrightarrow 2Na_2CO_{3(s)} + O_{2(g)}$$

ليتيم پراکسايد Li_2O_2 هم پورتني تعامل ته ورته تعامل ترسره کوي او ځرنگه چې د هغه اتومي کتله ډيره کوچنې ده؛نو اُکسيجن په ډيره ښه توگه له ځان څخه جلاکوي؛ نوله دې کبله له هغه څخه په فضايي سفينوکې د اکسيجن د توليد او CO_2 د جذب په غرض ترې گټه اخېستل کېږي.

د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو اکسايدونه په نيغه توگه په لاس نه راوړي، خود هغوي د کاربونيټونو څخه اړونده اکسايدونه په لاس راوړل کېږي ؛ د بيلگې په ډول:

$$K_2CO_3(s) \longrightarrow K_2O + CO_2(g)$$

د فلزونو اکسايدونه د اوبو سره تعامل کوي، هايدروکسايد توليد وي. د ليتيم مرکبونه د هغه دکتيون دکوچينوالي له کبله د القلي عنصرونو له نورو مرکبونو څخه توپير لري او د Mg مرکبونو ته ورته دي چې د هغه سره د يياگونال په حالت کې شتون لري ، داچې د ليتيم د اتوم حجم کوچنې دی، نو د هغه مرکبونه قطبي ځانگړتياوې لري او د کوولانت اړيکې د جوړيدو ميل د نورو توکوسره لري، له همدې کبله د ليتيم مالگه زياته هايدريشن کېږي ، په وروستيو کلونو کې د ليتيم د کارولو اندازه ډيره شويده ځکه له هغه څخه د بفرونو، د سراميک په توليد ، د ميخانيکي وسايلو په هدايت ورکوونکو توکوکې او همدارنگه په طبابت کې د کاربونيټونو په بڼه په لړه اندازه د رواني ناروغيو د درملنې لپاره ؛ لکه روحي خفگان **(Manic depressive syndrom)** د تداوی لپاره په کار ول کېږي .

د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو کلورايدونه

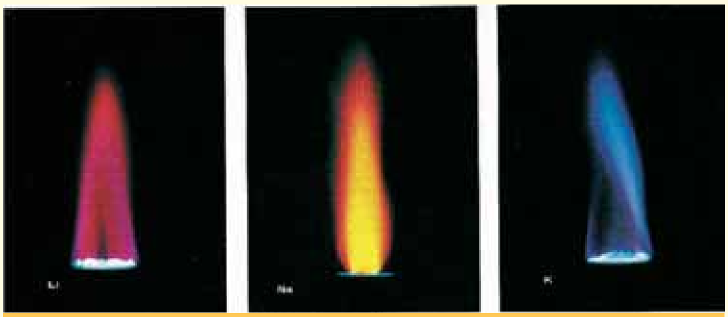
د غير عضوي توکو د لگښت د اندازې گرافونه راښيي چې د سوديم کلورايد **NaCl** د لگښت اندازه د **H_2SO_4** څخه هم ډيره شوې ده، دا مرکب د کانونو څخه را ايستل کېږي اويا يې د اوبو څخه په لاس راوړي.

دلته بايد پوه شو چې سوديم کلورايد ولې د سيندونو په اوبو کې وي؟ د سوديم د آيونونو $(\overset{+}{Na})$ غلظت 30 ځلې د K^+ څخه ډير دي، په داسې حال کې چې په طبعيت کې دواړه يو شان سلنه لري.

په اوبو کې درې مهم عاملونه د $\overset{+}{Na}$ زيات والی له K^+ ايون څخه ښيي چې عبارت دي له: لومړي داچې د K^+ ايونونه د Na^+ د ايونونو څخه زيات حجم لري ،د هغوی لوی حجم په اوبو کې د هغوي د مالگې د لږ حل کيدلو لامل شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دویم داچې د سودیم د ایونونو $\overset{+}{Na}$ اړیکه په خپلو مرکبونو کې ضعیفه ده؛ له همدې امله ده چې $\overset{+}{Na}$ د خپلو اړوندو مرکبونو څخه په اسانۍ جلا او په اوبو کې حل کېږي .



(4 - 9) شکل د لومړي اصلي ګروپ د ځینو فلزونو د وړانګو رنګونه

درېم دا چې دځمکې په قشر کې د هغوي په ثبات پورې اړه لري. پوتاشیم د نباتاتو د ودې اصلي عنصر دی چې نباتات په بیلابیلو بڼو هغه جذب وي؛ خو د $\overset{+}{Na}$ ایون چې په اوبو کې ډیر حل دی، د نبات ریښه هغه نه جذبوي. د القلي عنصرونو د حالتونو فزیکي خواصو څخه یو د هغو د سپکتر خپریدل دي. کله چې د دوی لړ څه مالګه دګازي څراغونو په لمبې باندې کېږدو، لیتیم مالګه یاقوتي قرمزي رنګ، د سودیم مالګه زېړ رنګ او د پوتاشیم مالګه بنفش رنګ را منځته کوي:

سودیم *Sodium*

د سودیم عنصر په لومړي ګروپ او دریم پیریود کې شتون لري، دا عنصر په خپل ګروپ کې دریمه درجه کیمیاوي فعاله فلزي عنصر دی، نویه نرۍ کې په ازاده بڼه نه موندل کېږي.

سودیم مرکبونه عبارت له خوړو مالګه $(NaCl)$ څخه ده چې د سمندرونو په اوبو او د مالګینو تیږو په بڼه د ځمکې په قشر کې شته. د دې مالګې نورې مهمې سرچینې د چیلي شوره $(NaNO_3)$ ، داش سوډا (SodaAsh) (Na_2CO_3)، د ډوډۍ سوډاي $(NaHCO_3)$ او ګلاوبر مالګه $(Na_2SO_4 \cdot 10H_2O)$ ده.

د هغو مهم منرالونه کریولایت (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 د اکسیجن سره تعامل کوي او خپله فلزي ځلا له لاسه ورکوي:

سودیم پر اکسایډ $Na(s) + O_2(g) \longrightarrow Na_2O_2(s)$

په داسې حال کې چې Li د هوا د اکسیجن سره Li_2O او پوتاشیم ، سوپر اکسایډ KO_2 جوړوي

2 – سودیم د تودوخې په شتون کې د هایدروجن سره تعامل کوي، سودیم هایدراید جوړوي:

$$2Na(s) + H_2(g) \longrightarrow 2NaH(s)$$

3 – سودیم د هلو جنونو سره تعامل کوي د القلي هلایدونه (د القلي فلزونو مالګې) جوړوي:

$$2Na(s) + Cl_2(g) \longrightarrow 2NaCl(s)$$

4 – سودیم د تیزابونو سره تعامل کوي، مالګې جوړې او د هایدروجن ګاز ازادوي:

$$2Na(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow 2NaCl(aq) + H_2(g)$$

5 – سودیم د اوبو سره تعامل کوي القلي جوړوي او دهایدروجن ګاز ازاد وي:

$$2Na(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

6 – سوديم او د دغه گروپ نور فلزونه د القليو سره تعامل نه كوي:

$$Me(s) + OH(aq) \longrightarrow No\ Reaction$$

فعاليت

له اوبو سره د سوديم تعامل

سامان او د اړتيا وړ مواد : د اوبو ډكه تشت، فلزي سوديم چاقو او پنس.

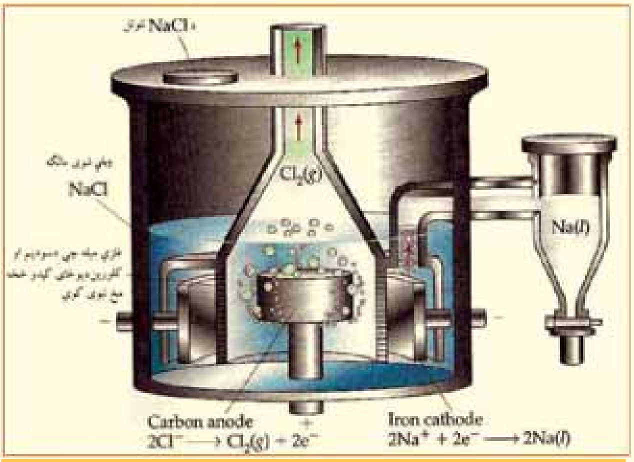
كړنلاره: د سوديم له فلز څخه دوه يا دري ورپې ټوټې د چاقو په واسطه پرې كړئ او د پنس په واسطه يې د اوبو څخه په ډک تشت كې وردننه كړئ، دسوديم اور اخيستل او د تعامل چټكتيا يې وګورئ او بيا يې په اړه خرګندونه وكړئ.

(9 - 5) شكل د اوبو سره د سوديم تعامل

د سوديم لاس ته راوړنه

القلي فلزونه اود هغوي له ډلي څخه سوديم، د هغوي د ويلي شوو هايدروكسايدونو او هلايدونو د الكتروليز څخه لاس ته راوړل كيږي.

سوديم د لومړي ځل لپاره د ديوي (Sir HumphryDavy) په نوم عالم په1807م كال كې د ويلې شوي $NaOH$ دالكتروليز څخه لاس ته راوړ، دا طريقه د ټيټو د بهيرو د ميتودو په نوم $(Down's\ Process method)$ يا ټيټې حجرې $(Down's\ Cell)$ ياديږي. په اوسنيو وختونوكې د $NaOH$ په ځاي له $NaCl$ څخه كاراخيستل كيږي، $NaCl$ په $800^{\circ}C$ كې ويلي كيږي، د هغه دويلي كېدود درجه د ښكته راوړلو لپاره، له دي القلي سره دري ځله د $CaCl_2$ مالگه $1:3$ ورزياته وي چې د ويلې كېدودرجه يې $600^{\circ}C$ څخه هم ښكته راوړي.



(9 –6) شكل د ټيټ بهير لاره

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

دلته انود د گرافيت څخه او کتود د اوسپني څخه جوړشوي دي، د دې د پاسنی خولي څخه مايع مالگه ($NaCl$) ورزياتيږي، کلورين گاز د گرافيت انود له لارې ازاد او فلزي سوديم د اوسپني په کتودکې را ټوليږي. دويلې شوي سوديم کلوراید دالکتروليز تعامل په لاندې ډول دی:

$$NaCl(l) \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$

په کتود $Na^+ + e^- \longrightarrow Na$

په انود $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$

په دې طريقه 99.5% د سوديم خالص عنصر لاس ته راځي، لومړنی توکي $(NaCl)$ ډير ارزانه او محصول مواد په ځانگړي توگه ډير ارزښت لري.

د سوديم مرکبونه

١ – سوديم کلوراید

(9– 7) شکل : له سمندر د اوبو څخه دسوديم کلوراید لاس ته راوړنه

سوديم کلوراید د معمولي مالگې (دخوړو مالگه) په نوم هم یا دوي، د دې مالگې کرستلونه په $800^\circ C$ کې ويلې کيږي اوبه $1465^\circ C$ کې په ايشيدو راځي. د سمندرونو په اوبو کې شتون لري. 96% په خالصوالي د سمندر د اوبو څخه داسې ډول په لاس راوړي کوم چې په لومړي سرکې د سمندرونو اوبه په يو ډنډ کې ځای پر ځای کوي تر څو خاوري او د هغوی زياتې توکې شکته کېني، وروسته دا اوبه بل ډنډ ته ليږل کيږي چې د دې ډنډ لاندې برخه کانکريټ وي، تر څو د هغه اوبه په اسانۍ سره براس شي اوبا داچې د هوا د بهيرپه واسطه وچې شي.

د سوديم کلوراید مالگيني بله سرچينه د کانو ډبرې دي چې د هغوی کانونه سلگونه متره پنډوالی لري، د خالصولو لپاره داډبرې په اوبو کې حل کوي، ترخو زياتي توکي يې جلا شي.

د $NaCl$ کلنی لگښت د 150 ميليون ټنو په شاوخوا کې ټاکل شوی دی. د هغو له ډلې څخه د هغو 50% د Na، Cl_2، H_2 او $NaOH$ لاس ته راوړلو لپاره ، 17% يې د لويو لارو او سرکونو دواورو او يخونو د ويلې کولو لپاره ، 12% يې په قطيوکې د غذايي مواد د پروسس لپاره ، د اوبو د تصفيه کولو د رنگونو او غوړيو او د رېړ جوړوني او کاغذ جوړوني په صنعت کې، منسوجاتو کې ، 10% يې د Na_2CO_3 د برابرولو لپاره ، 4% د ژويو د تغذيې لپاره، 3% يې په خوړوکې او 4% يې د نورو کيمياوي محصولاتو لپاره کارول کيږي.

د $NaCl$ د حل کولو بهير په اوبو کې د Na^+ او Cl^- د ايونونو په شاوخوا کې د اوبو دوه قطب لرونکي ماليکولونه راټوليږي؛ له دې کبله د دې مالگې محلول او ويلې شوې حالت د بريښنا ښه تيروونکی دی:

$$NaCl(aq) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

$$Na^+(H_2O)_6 + (H_2O)_6Cl$$

9 – 3 : د *II* صلي ګروپ عنصرونه (د ځمکني القليو عنصرونه)

د *II* اصلي ګروپ ټول عنصرونه فلزونه او کېمياوي فعال عنصرونه دي، له دې کبله په نرۍکې په خالص ډول نه موندل کېږي. په لاندي جدول کې د دی عنصرونو ځينې فزيکي ځانګړتياوې ښودل شوي دي:

(9 – 3) جدول د *II* ګروپ د عنصرونو ځانګړتياوې

ځانګړتياوې	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
	عناصر					
الکتروني جوړښت	$[He]2s^2$	$[Ne]3s^2$	$[Ar]4s^2$	$[Kr]5s^2$	$[Xe]6s^2$	$[Rn]7s^2$
اتومي کتله	9.01	24.31	40.08	87.62	137.33	226.03
اتومی شعاع په pm	112	160	197	215	222	–
آيوني شعاع په pm	31	65	99	113	135	148
دآيونايزيشن انرژی په kJ/ mol	899 1757	738 1450	590 1145	548 1058	502 958	509 979
بريښنايي منفيت	1.5	1.2	1.0	1.0	0.9	0.9
کثافت g/cm^3	1.86	1.74	1.55	2.6	3.5	5.5
دويلي کېدو درجه په ^oC	1280	650	838	770	714	700
دايشيدو درجه په ^oC	2770	1107	1484	1383	1640	1527

د بريليم ډيري مشهورې کاني ډبرې د(*Beryl*)په نوم دي چې د $(3BeO, Al_2O_3 \cdot 6SiO_2)$ بلورونو څخه جوړې شوي دي، ځينې دا بلورونه د ځو ټنو په اندازه کتله لري، زمرد د بريل د ډولونو له جملې څخه دي چې د هغه شين رنګ د هغه د نا خالصونو (Cr^+) شتون پورې اړه لري.

مګنيزيم د سيندونو په کاني ډبرو کې د دولوميت **Dolomete** $(CaCO_3 \cdot M_gCO_3)$ په نوم شتون لري او همدارنګه د مضاعفو کلورايدونو په بڼه د پوتاشيم سره د کارنالیت (**Cornalite**) $(H_2O.MgCl_2.KCl)$ په نوم هم شتون لري. کلسيم او مګنيزيم د ځمکې باندينې قشر جوړکړي دي.

ګچ (**Gypsom**) $(CaSO_4)$ او کاربونيتونه په بيلا بيلو بڼو د کلسيم څخه جوړشوي دي،د دوی بيلګه کېداي شي مرمر او ليمستون (**Limston**) وړاندي شي. کلسيم اومګنيزيم د ايونونو په بڼه د سيندونو په اوبو کې موندل کېږي. بيولوژيکي توکي هم شتون لري چې د هغوی بنسټيزجزء *Mg* اويا *Ca* دی. د باريم او سترانشيم (*Sr*) سلفاتونه او هم د هغوی کاربونيټونه په طبيعت کې شتون لري. راديوم (*Ra*) په نا خالصه بڼه د يورانيم په کاني ډبرو د پيټچبلند(*Pitchblend*) په نامه شتون لري . راديوم د يورانيم په شان راديو اکتيف دي، د هغه د نيم عمر د اوږدوالي1622 کاله دي. مګنيزيم او بريليم په عنصري حالت د خالص فلز په بڼه ساتل کېږي، د دې ګروپ نور پاتې عنصرونه فعاله دي او په خالصه بڼه نه موندل کېږي، د بريليم څخه راکټونه او سفينې جوړيږي او د هغه له هستی څخه په هستوي راديو اکتيف تعاملونو کې ګټه اخېستل کېږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

که چیري بریلیم کلوراید الکترولیز شي، په پایله کې خالص بریلیم لاس ته راځي چې هغه د مسو سره په ډېره لږه اندازه مخلوط کوي او ډېر کلک الیاژ یې لاس ته راځي چې د هغه څخه په بریښنایي د ستګاوو کې ګټه اخیستل کېږي.

مګنیزیم سپینو زرو ته ورته سپین رنګه فلزي رنګ لري، د هوا له اکسیجن څخه اغیزمن کېږي چې اکساید تولید یږي. د مګنیزیم کثافت ډېر لږ دي؛ نو له دی امله د طیارو په جوړلو کې کار ول کېږي.
دلاندي معادلې سره سم مګنیزیم په لاس راوړل کېږي:

$$Mg^{+}(aq) + O\bar{H}(aq) \rightarrow Mg(OH)_2(S) \qquad K_{SP} = 1,1.1\bar{0}^{11}\left[\frac{mol}{L}\right]^3$$

د مګنیزیم هایدروکساید لاس ته راغلی رسوب پاك او تصفیه کوي او وروسته هغه په هایدرو کلوریک اسید کې حلوي:

$$Mg(OH)_2(S) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O$$

د $MgCl_2$ له وچولو څخه وروسته ، دا مالګه په ویلې شوي بڼه الکترولیز کېږي:

$$MgCl_2(l) \xrightarrow{\text{الکترولیز}} Mg(l) + Cl_2(g)$$

کلسیم، سترانشیم او فلزي باریم هم د هغوی دویلې شوو مالګو د الکترولیز په طریقه اویا دا چې دالمونیم په واسطه د هغوی د اکسایدونود ارجاع کولو له امله لاس ته راوړي:

$$3BaO(s) \quad Al(l) \rightarrow \quad Al_2O_3 + 3\,Ba(l)$$

ځمکني القلي عنصرونه په خپل باندني قشر کې دوه الکترونه ns^2 د S په اوربیتال کې لري او د هغوی د دوارو الکترونونو د ایونایزیشن انرژي لږه ده ؛ له دي کبله دا عنصرونه په خپله بلوري شبکه کې Me^{2+} کتیونونو په بڼه شتون لري . د دې عنصرونو د اکسایدونو د هایدریشن څخه القلي تر لاسه کېږي او د دې ګروپ عنصرونه اوبه ارجاع کوي چې القلي تولید او هایدروجن ازاد وي:

$$Ca(s) + 2H_2O(l) \rightarrow \quad Ca(OH)_2 + H_2(g)\uparrow$$

خوکه چیرې بریلیم ته د قرمزي رنګ ښکاره کېدلو پورې هم تودوخه ورکړو، اوبه نه شي ارجاع کولای.

9 – 3 – 1 : **کلسیم** (Calcium) (Ca)

کلسیم د دوره یي جدول په دویم ګروپ او څلورم پیریود کې ځای لري، د ځمکې په قشر کې د کتلې له مخې $3-4\%$ شتون لري. کلسیم د $CaCO_3$ په بڼه د چونې د ډبرو، کلسایتو، تباشیرو او د مرمرو دولومایت $(CaCO_3 \cdot MgCO_3)$، جیپسوم $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ او په فلوراید کې (CaF_2) د نورو عنصرونو سره یوځای موندل کېږي. هغه دسلیکاتي، سلفیتي او فاسفیتي مالګو په بڼه د ځمکې په قشر کې شتون لري.

کلسیم د سړو اوبو سره تعامل کوي، کلسیم هایدروکساید او هایدروجن تولیدوي چې د اوبو سره د هغه تعامل د القلي فلزونو د اوبو سره د تعامل پر نسبت له لږ ځنډ سره تر سره کېږي:

$$Ca(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(aq) + H_2(g)$$

کلسیم د کلورین ګاز سره تعامل کوي اوکلسیم کلوراید تشکیلوي :

$$Ca(s) + Cl_2(g) \longrightarrow CaCl_2(s)$$

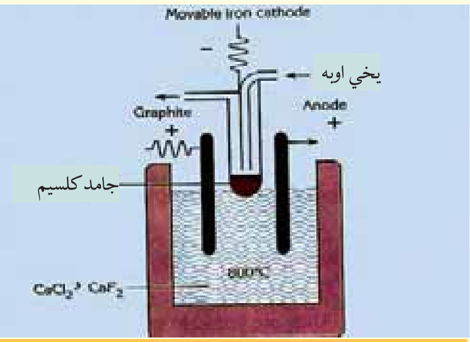
(c) ketabton.com: The Digital Library

همدارنگه کلسیم د تیزابونو سره تعامل کوي او د هایدروجن گاز ازادوي:

$$Ca(s)+2HCl(aq)\longrightarrow CaCl_2(s)+H_2(g)$$
$$Ca(s)+H_2SO_4(aq)\longrightarrow CaSO_4(s)+H_2(g)$$

د کلسیم لاس ته راوړنه

کلسیم د $CaCl_2$ او CaF_2 د مخلوط د ویلي شوي الکترولیز څخه (د هغي د ویلي کېدو درجه د فلزي کلسیم د Ca د ویلي کېدو درجي $(840^{\circ}C)$ څخه ټیټه راوړل شوې ده) لاس ته راوړي.



9 – 8 شکل د فلزي کلسیم د برابرولو د ستګاه

(9–8) شکل سره سم Ca په او سپنیز کتودکي او کلورین گاز په گرافیتي انودکي را ټو لیږي چې یو قیمتي گاز دی.

د کلسیم د لاس ته راوړلو بله طریقه د المونیم د فلز په واسطه د هغه د اکساید ارجاع ده:

$$2Al(s)+4CaO(s)\xrightarrow{1200^{\circ}C}CaO\cdot Al_2O_3(s)+3Ca(s)$$

د کلسیم د فلز څخه د ځینو الیاژونو په جوړولو کې کار اخستل کېږي.

د کلسیم مرکبونه

کلسیم اکساید یا ژوندۍ چونه (CaO)

چونه د سمنټو په جوړولو کې کار ول کېږي او دا مرکب د چونې ډبرې ته د تودوخې ورکولو په پایله کې لاس ته راځي:

$$CaCO_3(s)\xrightarrow{900^{\circ}C}CaO(s)+CO_2(g)$$

چونه د $900^{\circ}C$ څخه لوړه تودوخه کې د شګو سره ترکیب کېږي، کلسیم سلیکېټ چې په ډبروکې شتون لري، جوړوي:

$$CaO(s)+SiO_2\xrightarrow[\text{بلندتر از}]{900^{\circ}C}CaSiO_3(l)$$

CaO سپینه او بې بڼې (amorphous) ماده ده. چونه د اوبوسره تعامل کوي او دچونې اوبه (مړه چونه) تولیدوي:

$$CaO(s)+H_2O(l)\longrightarrow Ca(OH)_2(s)+896.8kJ$$

د $CaO(s)+NaOH(s)$ مخلوط د سوډالایم $(Sodalime)$ په نوم یا دیږي.

د ژوندۍ چونې (CaO) د استعمال ځایونه

1 - د سختو اوبو د نرمولو لپاره.
2 - د بلیچنګ پوډرو د جوړولو لپاره.
3 - چونه د بورې د خوښې د سپینولو لپاره کار ول کېږي.
4 - د اوبو دجذبوونکي په توګه په ګازونو او الکولونوکې کارول کېږي.
5 - چونه د سمنټو ، ښیښې او $CaCl_2$ په تولید کې کارول کېږي، د شګو ،چونې او د اوبو مخلوط د کلکې چونې دلندبل ضد او نه تیروونکي (عایق) په نوم یادوي. که چیرې سمنټ د چونې سره یو ځای مخلوط شي، هغه توکي حاصلیږي چې واټر پروف (د اوبو عایق) دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

6 - سپينه چونه په لابراتوار کې د CO_2 د تشخيص کوونکې مادې په حيث کارول کېږي.

کلسيم هايدروکسايد يا مړه چونه $Ca(OH)_2$

چونه د اوبو سره تعامل کوي چې مړه چونه لاس ته راځي:

$$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2 + 896.8\,kJ/mol$$

همدارنګه د $CaCl_2$ او $NaOH$ د تعامل څخه هم کلسيم هايدروکسايد تشکيليږي :

$$CaCl_2(s) + 2NaOH(aq) \longrightarrow Ca(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$$

کلسيم هايدروکسايد د تيزابو سره تعامل کوي، اوبه او مالګه توليدوي:

$$Ca(OH)_2(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(s) + 2H_2O(l)$$

کلسيم هايدروکسايد د تيزابي اکسايدونو سره تعامل کوي، مالګه او اوبه تشکيلوي:

$$Ca(OH)_2(aq) + SO_3(g) \longrightarrow CaSO_4(aq) + H_2O(l)$$

کلسيم هايدروکسايد په سوړمحيط کې د کلورين د ګاز سره تعامل کوي:

$$2Ca(OH)_2(s) + 2Cl_2(aq) \longrightarrow Ca(ClO)_2(aq) + CaCl_2(s) + 2H_2O(l)$$

کلسيم کاربونيټ $CaCO_3$

کلسيم کاربونيټ د چونې د ډبرې $(CaCO_3)$، مرمر $(CaCO_3)$، صدفونه $(CaCO_3)$، او دولومايت $(CaCO_3 \cdot MgCO_3)$ په بڼه موندل کېږي.

فعاليت

د مړې چونې او CO_2 څخه د $(CaCO_3)$ لاسته راوړنه

سامان او د اړتيا وړ توکي: $Ca(OH)_2$ ، CO_2 ، اوبه ، بيکر ، شيښه يي تيوب.

کړنلاره: په يو ګيلاس کې د $Ca(OH)_2$ لږ اندازه په مقطرو اوبو باندې ورزيات کړئ، ترڅو حل شي، لاس ته راغلي محلول ته هوا ورکړئ، په دې صورت کې به کلسيم کاربونيټ رسوب وکړي .څرنګه چې په پيل کې شيدو ته ورته محلول حاصليږي او وروسته رسوب کوي:

$$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \longrightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$$

د $CaCl_2$ او سوديم کاربونيټ د تعامل څخه کلسيم کاربونيټ حاصليږي:

$$CaCl_2(aq) + Na_2CO_3(aq) \longrightarrow CaCO_3(s) + 2NaCl(aq)$$

تيزابونه، د چونې ډبره حل کوي:

$$CaCO_3(s) + 2HCl \longrightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l)$$

د باران اوبه د اتموسفير د اضافي CO_2 سره تعامل کوي، د کاربن د تيزاب $(H_2CO_3(aq))$ د جوړيدو لامل کېږي، دا تيزاب د ځمکې په واسطه جذبيږي، د $CaCO_3$ ډبرې د نه حل شوو مالګو په بڼو توليدوي چې د ځمکې په منځ کې د ششاهنګ $(Stalactite)$ او ګل فهشنګ $(Stalagmite)$ په نومونو جوړښتونه جوړوي:

(9-9) شکل ششاهنګ او ګل فهشنګ

(c) ketabton.com: The Digital Library

کلسیم سلفیټ ډای هایدریت (ګچ) ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)

اوبه نه لرونکې کلسیم سلفیټ (Anhydrite) ($CaSO_4$) د سوځیدلي مړ پلستر په نوم هم یادیږي چې د اوبو د جذبیدلو وړتیا نه لري، که چیرې د پاریس پلستر د اوبو سره د کتلوي $\frac{1}{3}$ نسبت مخلوط شي، د 15 − 5 دقیقو په موده کې په ګچ تبدیل او کلکیږي. که چیرې لږ څه د خوړو مالګه هم ور زیاته شي د کلکېدلو چټکتیا به یې هم زیاته او که لږ څه بورکس ورزیات شي نو د کلکېدلو چټکتیا به یې لږ وي. د ګچو بدلول د پاریس پلستر او مړه پلستر باندې له لاندني تعامل سره سم ترسره کېږي:

$$\left[CaSO_4 \cdot 2H_2O \xrightarrow{117^{o}C} CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O\right] + \frac{3}{2}H_2O$$

Gypsum — *Plaster of Paris*

$$CaSO_4 \cdot 0.5H_2O \longrightarrow CaSO_4(anhydrite) + 0.5H_2O$$

Dead burnt Plaster

د پاریس پلستر د انسانانو د بدن د ماتو هډوکو په قالب بندۍ کې، د غاښونو په طبابت، په قالب بندي او غاښونو په جوړولو کې کار ول کېږي.

د پاریس پلستر فارمول د $2CaSO_4 \cdot H_2O$ په بڼه هم کېداې شي چې ولیکل شي.

9 − 4 : د دریم اصلي ګروپ عنصرونه

د III اصلي ګروپ عنصرونه د ns^2np^1 ولانسي قشر الکتروني جوړښت لري او بورون د دې ګروپ لومړنی عنصر دی چې غیر فلزي خواص خاڼته غوره کوي او د هغه هایدروکساید تیزابي خاصیت لري چې د هایدروجن سره دوه عنصري بیلابیل مرکبونه جوړوي.

لاندې جدول د دې ګروپ د عنصرونو فزیکي ځانګړتیاوې راښیي:

(4-9) جدول د دریم ګروپ د عنصرونو فزیکي ځانګړتیاوې

B	Al	Ga	In	Tl
5	13	31	49	81
10.811	26.982	69.723	114.82	204.38
2079	660.37	29.78	156.6	303.5
2550	2467	2403	2080	1457
2.0	1.5	1.8	1.5	1.4
3	3	3	3	1, 3
He $2s^22p^1$	Ne $3s^23p^1$	Ar $3d^{10}4s^24p^1$	Kr $4d^{10}5s^25p^1$	Xe $4f^{14}5d^{10}6s^26p^1$

المونیم (Alumenium)

المونیم د دریم ګروپ دویم عنصر دی، ټاکلي فزیکي ځانګړتیاوې لري چې غیر فلزي ځانګړتیاوې یې ډیرې لیدل کېږي، یوازې د غبنتلو تیزابونو او غبنتلوالقلیو په مقابل کې امفوتریک ځانګړتیاوې ښیي، له دې امله د شبه فلزونو سره ګډه اړیکه لري:

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 6H_2O_{(l)} + 3H_2(g)$$

المونیم د ځمکې د قشر په ترکیب کې په زیاته کچه شتون لري ؛ خوسره له دې هم په کاني ډبروکې 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 ګاز الکتروني جوړښت خاڼته غوره کړي دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

المونيم کامپلکسونه جوړوي چې په هغو کې دالمونيم د کوارډينيشن نمبر 4 دی ؛ ځکه د Al^{3+} د ايون په بڼه کې څلور تش اوربيتالونه لري:

$$\underset{3S}{[\uparrow\downarrow]}\ \underset{3P}{[\uparrow][\ ][\ ]} \xrightarrow{-3e^-} \underset{Al^{3+}}{[\ ][\ ][\ ][\ ]}$$

د المونيم د پيدا ينښت مهمې سر چينې د بوکسيت (Bauxite) ډبرې دي چې په صنعت کې المونيم د دوی څخه لاس ته راوړي ، دا ډبرې اوبه لرونکې نا خالصه ډبرې دي چې له هغو څخه Al_2O_3 لاس ته راوړل کېږي او وروسته دا اکسايد په ويلې شوي کريوليت (Na_3AlF_6) کې حلوي او په ويلی شوي بڼه الکتروليز کېږي. المونيم په طبيعت کې په خالص فلزي بڼه شتون نه لري، د هغه مهمه ډبره بوکسايت $(Al_2O_3 \cdot 2H_2O)$ او نور منرالونه يې ارتوکلاز $(KAlSi_3O_6)$ ، بيريل $(Be_3Al_2Si_6O_{18})$ کريولايت (Na_3AlF_6) او کورندم (Al_2O_3) دي.

(9 - 10) شکل لعل او ياقوت

که چيرې لږ څه کروميم د کورندم په کرستلي جوړښت کې مخلوط وي، کرستل په سور رنګ ليدل کېږي او د لعل په نوم يادېږي، د کورندم ځينې کرستلونه د کوبالت د عنصر سره هم مخلوط دي چې هغوی ته اوبه رنګه ياقوت وايي:

د يو امپير برېښنا په شتون او د 80 ساعتونو په موده کې د المونيم د ارجاع کېدلو ($Al^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow Al$) څخه يو مول $(27g)$ المونيم توليدېږي. دکوکا کولا او يا فانتا يوه قطی په همدې کميت کتله لري چې د شربت د څکلو وروسته دا قطې بيا راټول او د المونيم د لاس ته راوړلو په غرض يې بيرته ويلې کوي.

المونيم د تودوخې او برېښنا ښه تيروونکی هم دی، د المونيم پوتنسيال $E_0 = -1.66V$ دی چې دقاعدې له مخې بايد په اسانی سره په کټيون بدلون ومومي ؛ خو دا چې په اسانی سره د هغه سطح اکسايد نيسي؛ نو هغه په کټيون لږ بدلېږي .المونيم يو سپک فلز دی چې مقاومت يې ډېر دی. په طبيعت کې ډېر موندل کېږ ي؛ له دې کبله په صنعت کې د هغه څخه په زياته کچه ګټه اخېستل کېږي. د المونيم د الياژونو له ډولونه څخه چې د فلزونو؛ لکه مس، سيلنيم او نورو سره يې جوړېږي، دودانيو په کارونو او له يوې ساحې څخه بلې ساحې ته د برېښنا په ليږلو کې ګټه اخېستل کېږي. د المونيم بله ځانګړتيا د نورو فلزونو ارجاع کول دي؛ د بيلګې په ډول: اوسپنه د المونيم په واسطه ارجاع کېږي چې د انرژی د ازاديدلو سره يو ځای دا ارجاع ترسره کېږي؛ د فلزونو د اکسايدونو له ارجاع څخه خالص فلزونه لاس ته راځي؛ د بيلګې په ډول : د المونيم په واسطه د اوسپنې د اکسايد له ارجاع کېدو څخه ، خالصه اوسپنه حاصلېږي چې له دې اوسپنې څخه په ولډينګ کاری او د اوسپنې د لويو بلولونو په وصل کولو کې ګټه اخېستل کېږي:

$$F_2O_3 + 2Al(s) \longrightarrow 2Fe(l) + Al_2O_3(s)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د المونيم اکسايدونه

المونيم اکسايد (Al_2O_3) چې د الومين په نوم هم يا ديږي د باير (Bayer) په طريقه له بوکسيت څخه په لاس راځي، داسې چې نا خالص بوکسيت د سوديم هايدروکسايد په محلول کې حلوي، په پايله کې الومين او سليکان د امفوتريک خاصيت لرونکي توکي نوموړي محلول کې حل او نور نا خالصه توکي؛ د بيلګې په ډول: د اوسپنې مالګه د قرمزي رنګه ختې په بڼه رسوب کوي او وروسته بيا دا مالګه د CO_2 په واسطه تيزابي کوي چې تر څو د OH^- غلظت کم شي ، په دې صورت کې د الومينات ايونونه تجزيه کېږي ، خو سليکاتونه د منحل توکي په بڼه محلول کې پاتې کېږي:

$$Al(OH)_4^-(aq) \longrightarrow \downarrow Al(OH)_3(s) + OH^-(aq)$$

کله چې خنثى المونيم هايدروکسايد رسوب وکړي، له وچولو او صافولو وروسته د تودوخې په 1200^0C کې په خالص المونيم تبديليږي. المونيم په خالص او جامد بڼه بيلابيلې بلوري الوتروپي لري، د α الوتروپي کلکه اوتياره بنفش رنګه توکه ده،د المونيم د γ الوتروپي کثافت لږ او کېمياوي فعاليت يې ډېر دی چې داوبو دجذب ځانګړ تيا هم لري ، له دې الوتروپۍ څخه په کروماتو ګرافۍ کې هم ګټه اخېستل ګيږي. د الومين نا خالص ډولونه د قيمتي تيږو په توګه په جواهراتو کې په کار وړل کېږي، که چيرې په الومين کې د Cr^{3+} مالګه وي؛ نو د سره ياقوت په نوم يا ديږي ، همدارنګه که د Fe^{3+} او T_1^{4+} مالګې دالومين سره مخلوط وي، دسره لاجوردي ياقوت په نامه او که يوازې Fe^{3+} مالګه د الومين سره مخلوط وي، د ژېړ ياقوت په نوم شهرت لري.

الوميناتونه (الونونه)

کله چې Al_2O_3 د H_2SO_4 سره تعامل وکړي ، المونيم سلفيټ حاصليږي، المونيم سلفيټ يا الون د کاغذ جوړولو په صنعت کې د سلولوز د نريو تارونو پرنډ کولو (لخته کېدلو) او د هغوی بدلول په کلکو پاڼو کارول کېږي. رښتيانی الون چې د المونيم نوم د هغه څخه اخېستل شوی دی، د سلفيټ له ډولونو څخه دي چې عمومي فارمول يې $Me^+(Me^{3+})(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ دی. په دې فورمول کې Me^+ کېدای شي K او (NH_4^+) وي $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ او $(NH_4)Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ د المونيم هغه مرکبونه دي چې د تپاکار(پټکری)په نوم هم يا دسوي دي. د $Al(OH)_3$ مرکب د جذب غښتلې ځانګړتيا لري چې داوبو نا خالصه توکي ځانته جذب وي اود اوبو د تصفيې اوچاڼولوپرمخ پاتې کېږي.

د المونيم هلوجن لرونکي مرکبونه

المونيم کلورايد د مهمو کتلستونو له ډلې څخه دي چې په صنعت کې هغه د کلورين او المونيم د نيغ تعامل او يا د کلورين تعامل د الومين (Al_2O_3) سره لاس ته راوړي:

$$2Al(s) + 3Cl_2(g) \rightarrow 2AlCl_3(g)$$

$$Al_2O_3 + 3C(s) + 3Cl_2(g) \rightarrow 2AlCl_3(g) + 3CO(g)$$

المونيم کلورايد جامد ايوني مرکب دی چې په هغه کې د Al^{3+} کتيون د کلورايد (Cl^-) د شپږو ايونونو په واسطه راچاپيرشوي دي، د $AlCl_3$ بلورونه د 192^0C تودوخې په واسطه تصعيد کوي او براسونه يې د Al_2Cl_6 په بڼه ليدل کېږي چې د بورون کلورايد ډاي مير (Dimer) او د بورون برومايد ډاي مير سره يوشان دي، خرنګه چې المونيم برومايد او المونيم ايو دايد ډېر قطبي مرکبونه دي؛ نوله دې کبله د جامد اويا مايع په حالت هم د ډاي مير د ماليکول په بڼه ليدل کېږي او ثبات لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د المونيم کلوراید تعامل د اوبو سره د **Exothermic** تعاملو څخه دی، کله چې دا مرکب په لمدي هوا کې شتون ولري، د هایدروکلوریک براسونه ورڅخه ازاد یږي. په عمومي ډول المونيم کلوراید په خپلو مالیکولي بلورونو کې شپږ مالیکول بلوري اوبه لري چې د هغه تولنيز فارمول $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ دی او د هغه پیچلي (کامپلکس) فارمول $[Al(H_2O)_6]Cl_3$ دی، د دي مرکب څخه د بکتریا د وژونکو توکی او د نا مطبوع بوی د ضد توکو په توګه ګټه اخیستل کیږي. که چیرې $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ ته تودوخه ورکړل شي ، په پایله کې وچ المونيم کلوراید لاس ته نه راځي؛ خو تجزیه یې تر سره کیږي چې Al_2O_3 او **HCl** ورڅخه لاس ته راځي؛ څکه د **Al − O** اړیکه د **Al − Cl** د اړیکي څخه کلکه ده:

$$2[Al(H_2O)_6]Cl_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3HCl + 4H_2O$$

د دوره یي جدول د دریم ګروپ فلزونه د ځمکنیو فلزونو په نوم یا دوي؛ څکه د ځمکې د قشر په ترکیب کې شتون لري، المونيم د قیمتي ډبرو په ترکیبونو او د بیریل په منرال کې شتون لري. په نړۍ کې د المونيم کلني لګښت تر 25 ټنو پوري رسیدلي دي.

د المونيم لاس ته راوړنه

المونيم د Al_2O_3 د بریښنایي تجربي څخه په دوو طریقو لاس ته راوړي چې هره طریقه یې دوه پړاوونه لري، په لومړي پړاو کې د 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 $50-60\%$ المونيم اکساید شتون لري او د هغه نور پاتي شوني SiO_2، د Zr, Ti او V اکسایدونه دي. په لومړي پړاو کې بوکسیت د بایر د روش $Bayer\ Process$ پر بنسټ د کاني ډبرو څخه جلا کوي او بیا لاس ته راغلی بوکسیت د ډیر فشار او $50-70°C$ تودوخي لاندي د $NaOH$ د محلول سره مخلوطوي، تشکیل شوي اضافي اکسایدونه د فلتر په واسطه جلا کیږي چې دلته المونيم اکساید په سودیم المونیت بدلیږي:

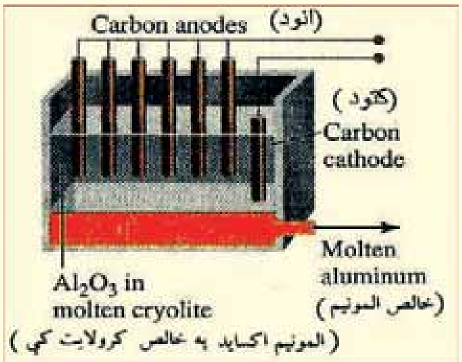
$$Al_2O_3(s) + 2NaOH(aq) \longrightarrow 2NaAlO_2(aq) + H_2O(l)$$

سودیم المونیت په تیزابي محیط کې په غیر منحل المونيم هایدروکساید بدلیږي او بیا وروسته مخلوط چاڼوي:

$$2NaAlO_2(aq) + H_2CO_3(aq) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2Al(OH)_3(s) + Na_2CO_3$$

لاس ته راغلي المونيم هایدروکساید د تودوخې په پایله کې په Al_2O_3 تبدیلیږي:

$$2Al(OH)_3(s) \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3(s) + 3H_2O(l)$$



(9 - 11) د المونيم د لاس ته راوړني دستګاه (مارتین هال)

په دویم پړاو کې خالص المونيم اکساید دبریښنا په واسطه تجزیه کوي چې دا طریقه د مارتین هال په نوم یادیږي. د مارتین هال د حجرې الکترودونه د کاربن څخه جوړشوي دي او د هغه محلول کریولایت (Na_3AlF_6) دي چې د المونيم اکساید د ویلی کیدو درجه یې له $2045°C$ تودوخې څخه $1000°C$ ته را ښکته کیږي:

$$\text{Anode (Oxidation)}\ 3[C(s) + 2O^{2-} \longrightarrow O_2(g) + 4e^-]$$
$$\text{Cathode (Reduction)}\ 4[Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al(l)]$$
$$2Al_2O_3 \longrightarrow 4Al(l) + 3O_2(g)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د المونيم د لاس ته راوړنې دويمه طريقه د لومړۍ طريقې(پورتنۍ طريقې) څخه يې 70% لګښت لږ دی ؛ ځکه په دې طريقه کې اوبه نه لرونکی بوکسيت ته د کاربن په مرسته د کلورين ګاز سره تعامل ورکوي او په $AlCl_3$ يې تبديلوي، لاس ته راغلي المونيم کلورايد ويلې او بيا الکتروليز کېږي:

$$2Al_2O_3(s) + 3C(s) + 6Cl_2(g) \longrightarrow 4AlCl_3(l) + 3CO_2(g)$$

$$2AlCl_3(l) \xrightarrow{\text{تجزيه برقي}} 2Al(s) + 3Cl_2(g)$$

د المونيم کيمياوي خواص

۱ - د اوسپنې د اکسايد سره د المونيم تعامل

د المونيم پوډر د اوسپنې (III) اکسايد (Fe_2O_3) سره تعامل کوي او $3000^\circ C$ تودوخه توليدوي؛ نوله دې کبله د ترميت د تعامل په نوم يا دېږي:

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow Al_2O_3(l) + 2Fe(l)$$

له دې تعامل څخه د فولاد او اوسپنې په ولډنګ کولو کې ګټه اخيستل کېږي:

2 – د تيزابونو سره دالمونيم تعامل

المونيم د HCl او H_2SO_4 د رقيقو تيزابونو سره په عادي شرايطو کې تعامل کوي، هايدروجن ازاد وي او غليظو سره يې د تودوخې په شتون کې تعامل کوي، خو هايدروجن نه ازاد وي.

فعاليت

د مالګې د رقيقو تيزابو سره د المونيم تعامل

سامان او د اړتيا وړ مواد: تست تيوبونه ، تست تيوب داني، د خالص المونيم سيم او د HCl رقيق تيزاب .

کړنلاره : په يو تست تيوب کې يوه اندازه HCl واچوئ په هغه کې المونيمي سيم داخل کړئ، انتظار وباسئ ترڅو منځته راغلي بدلونونه ووينئ چې د ليدنې څخه يې وروسته په ګروپي ډول وخيړئ او خيړني مو په خپلو کتابچو کې يې ياد داشت کړئ.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

9 – 5 : **انتقالي فلزونه** (Transition metals)

د دوره يي جدول عنصرونه چې د هغوي د d او f فرعي سويو اوربيټالونه يي د الکترونونو په واسطه د ډک کېدو په بهير کې دي، د II او IIIاصلي ګروپ ترمنځ 68 عنصرونه دي چې 40 عنصرونه يې دجدول په منځني برخي کې شتون لري، د هغوي د d فرعي سويه او 28 نور يې چې د جدول په کښتني برخي کې شتون لري، د هغوي د f فرعي سويي د الکترونونو په واسطه د ډک کېدلو په حالت کې دي.

9 – 5 جدول د څلورم پيريود د انتقالي عنصرونو يو شمير ځانګړتياوي

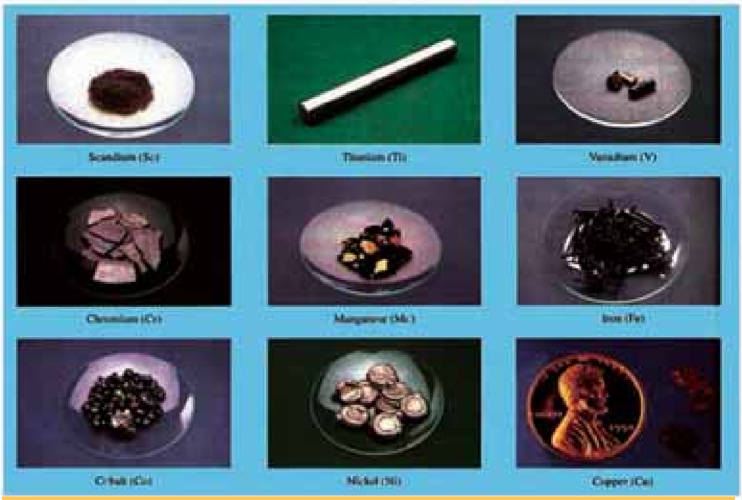
خواص	عنصرونه									
	Sc	Ti	v	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
الکتروني جوړښت	$[Ar]4s^2 3d^1$	$[Ar]4s^3 3d^2$	$[Ar]4s^3 3d^3$	$[Ar]4s^1 3d^5$	$[Ar]4s^2 3d^5$	$[Ar]4s^2 3d^6$	$[Ar]4s^2 3d^7$	$[Ar]4s^2 3d^8$	$[Ar]4s^1 3d^{10}$	$[Ar]4s^2 3d^{10}$
اتومی کتله	44.95	47.88	50.94	51.99	54.93	55.84	58.93	58.69	63.54	63.39
اتومی شعاع په pm	162	147	134	130	135	126	125	124	128	138
ايونی شعاع په pm	$-M^{2+}$ 81 m^{3+}	99 77	88 74	85 64	80 66	77 60	75 64	60 -	72 –	–
ايونايزشن انرژي په kJ/ mol	631 I 1235 II 2389 III	6581 1309 2650	650.3 1413 2828	652.8 1591 2986	717.5 1509 3250	759.4 1561 2956	758.8 1645 3231	736.7 1751 3393	745.5 1958 3578	906.4
بريښنايي منفيت	1.36	1.54	1.63	1.66	1.55	1.83	1.88	1.91	1.90	1.65
کثافت g/cm^3	30	51.4	6.1	7.19	7.43	7.86	8.9	8.9	8.96	7.14
ويلي کيدو ټکي په ^oC	1539	1668	1900	1875	1245	1536	1495	1453	1083	419.5
دايشيدو ټکی په ^oC	2730	3260	3450	2665	2150	3000	2900	2730	2595	906

(c) ketabton.com: The Digital Library

انتقالي عنصرونه د اکسيډيشن د نمبرونو بيلابيل ډولونه ځانته غوره کوي

9 – 6 جدول د انتقالي عنصرونو ممکنه اکسيډيشن نمبرونه

گروپ های عناصرانتقالی									
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	+2 +3 +4 +5 +6 +7 +8	+1 +2 +3 +4 +5 +6	+2 +3 +4	+1 +2 +3	+2
La	Hf	Te	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



(9 - 13) شکل د ځيني انتقالي عنصرونو بڼي

(c) ketabton.com: The Digital Library

9 - 5 - 1: اوسپنه

اوسپنه د ټولو انتقالي فلزونو په نسبت ډېره په کار وړل کېږي او د المونیم څخه وروسته د ځمکې په قشر کې ډېر موندل کېږي چې 4.7% د ځمکې قشر یې جوړ کړی دی.

د اوسپنې مشهوره کاني ډبرې د هماتیت (Fe_2O_3)، مګنیت (Fe_3O_4) او پیریت (Fe_2S_2) د اوسپنې له سلفاید څخه عبارت دي چې د پیریت ډبرې د لیونو سرو زرو په نوم هم یا دوي ؛ ځکه د ځلا او رنګ له کبله سرو زروته ورته دي ، د پیریت څخه اوسپنه لاس ته نه راوړي؛ خو هماتیت او مګنیت په لوړو کورو کې د اهک ډبرو او د ډبرو سکرو سره یې ډک او په ازاده هوا کې ارجاع کوي، په پایله کې د چونې د ډبروڅخه کلسیم اکساید لاس ته راوړي چې د کاني ډبرو نا خالصونه له لاندنیو معادلو سره سم له منځه وړي:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{تودوخه}} CaO(s) + CO_2(g)$$
$$CaO(s) + SiO_2(s) \longrightarrow CaSiO_3(s)$$
$$CaO + Al_2O_3 \longrightarrow Ca(AlO_2)_2(l)$$
$$6CaO + P_4O_{10}(s) \longrightarrow 2Ca_3(PO_4)_2(s)$$

د بیلا بیلو مرکبونو مخلوط دکورې په لوړه درجه تودوخه کې ویلې او ټول یې ویلي شوي بڼه لري: داچې له اوسپنې څخه سپک دي؛ نو د ویلو شوو اوسپنو څخه په لوړې سطحې کې شتون لري. په 9 – 14 شکل کې د اوسپنې د ویلې کېدو لوړه کوره او هغه تعاملونه چې په هغې کې ترسره کېږي، ښودل شوي دي.

د کورې په بیلابیلو برخوکې د کاربن مونو اکساید په واسطه د اوسپنې ارجاع کېدل او د تعامل معادله یې په لاندې ډول ده:

د کورې په لوړه برخه کې Fe_2O_3 په Fe_3O_4 تبدیلیږي :

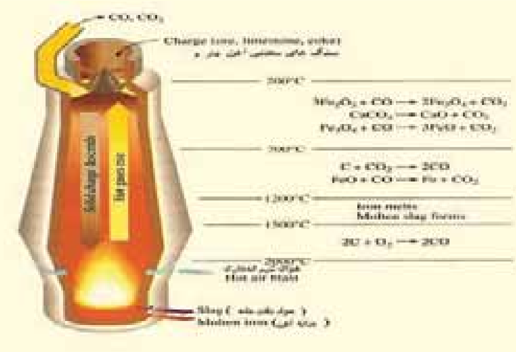
$$3Fe(s) + 3O_2(g) + CO(g) \longrightarrow 2Fe_3O_4(s) + CO_2(g)$$

د کورې په ټیټه برخه کې: $FeSO_4(s) + CO(g) \longrightarrow 3FeO(s) + CO_2(g)$

د تودوخې په 1000^0C د کورې په منځنۍ برخې کې د اوسپنې اکساید (FeO) په اوسپنه تبدیلیږي:

د تودوخې په 1000^0C د کورې په منځنۍ برخې کې د اوسپنې اکساید (FeO) په اوسپنه تبدیلیږي:

$$FeO(s) + CO(g) \longrightarrow Fe(s) + CO_2(g)$$



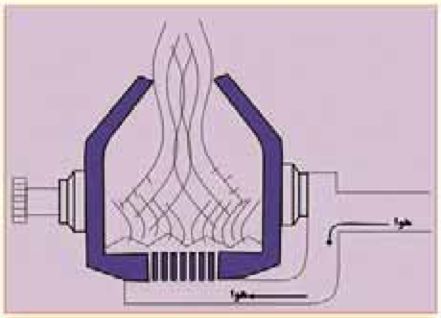
(9 - 14) شکل لوړه کوره اوپه هغې کې ترسره شوي تعاملونه

د کورې په لاندنۍ برخې کې چدن چې په کې کاربن اونورې ناخالصې شتون لري، تولیږي. دفولادو دلاس ته راوړلو لومړنۍ پړاو دچدن تخلیصول دي. هغه ناخالصې چې په چدن کې شتون لري (له کاربن څخه پرته)،کیدای شي چې د سلیکان، فاسفور س او سلفر نوم واخیستل شي.

د تخلیص نوې طریقه چې د بسمر (Bessemer) دمیتود په نامه یاد شوې ده، د یوې بدلوونکې دستګاه په واسطه ترسره کیږي، دا بدلون کوونکې یو لوی استوانه یې لوښی دی چې د خپل محور په چاپیریال تر 180° پورې تاویږي، دننه مخ یې په لومړي سرکې له کلکو توکو څخه جوړ او بیا د قلوي خاصیت لرونکو توکو په

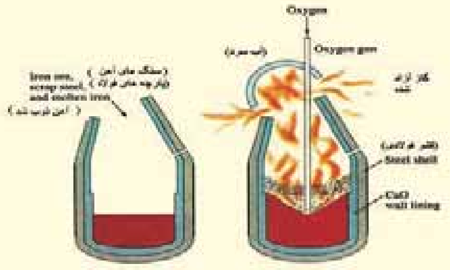
(c) ketabton.com: The Digital Library

واسطه ؛دبيلګې په ډول: د دلوميت (د کلسيم او مګنيزيم مضاعف کاربونيتونه) په واسطه پوښل شوی دی، په دی لوښي کې پنځه ويشت ټنه توکي ځای نيولی شي، دولوميت د تودوخي په واسطه تجزيه او MgO او CaO لاس ته راځي. دويلي شوي اوسپني د مخلوط څخه توده متراکمه هوا تيره وي چې په پايله کې يې داوسپني ناخالصي (سلفر ، فاسفور او سليکان) په لومړي سرکې په اکسايد بدلون مومي او بيا له MgO او CaO سره تعامل کوي چې مالګي جوړوي، دامالګي د اوسپني څخه سپکې دي چې د اوسپني په ويلې شوې بڼه کې لامبو وهي او دهغې په سطحه کې ځای نيسي. (9 - 16) شکل د بسمر مدرنه دستګاه ښيي:



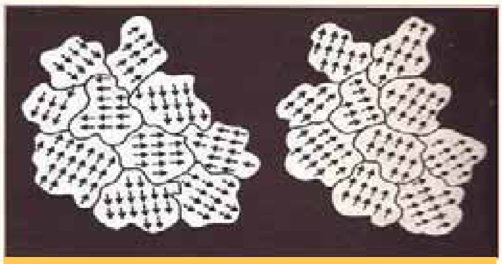
(9–16) د بسمر عصري تبديلوونکي دستګاه

د بسمر د ميتود پرځای نوی ميتود منځ ته راغلي دی چې په دي ميتودکې خلاص زره دکورې سيستم (Open-hearthfurnace) څخه کار اخيستل کيږي، د دې د بدلون ورکوونکي لاندې برخه او ديوال يې د نه سوځيدونکو توکو، MgO او CaO په واسطه پوښل شوی دي او د هغه دننې برخه د ناخالصه اوسپني په واسطه چې داوسپنې دلوړې کورې څخه وتلې ده او Fe_2O_3 همدارنګه د آهک په ډېرو $(CaCO_3)$ ډک وي. ډيره توده هوا او تاوده ګازونه يې پرمخ تيروي چې مخلوط شوو توکوته ويلې شوی حالت ور کوي، نو په دی صورت کې تيزابي اکسايدونه له CaO سره تعامل کوي او د اوسپني ناخالصونه د Fe_2O_3 په واسطه په ارونده اکسايدونو يې بدلون مومي، همدارنګه هغه کاربن چې په اوسپنې کې شتون لري، په CO_2 بدليږي او د څک په بڼه دويلي شو توکوله سطحې څخه بهر ته وځي، همدارنګه دکورې دلاندنی برخې (دکورې کف) نه سوځيدونکی پوښ داوسپني نورو ناخالصو توکو سره تعامل او د کورې په باندنی سطحې کې د ويلې شوو سپکو توکو په بڼه جلا او ځای نيسي.



(9–17) شکل خلاص زره سره داوسپني د تخليص کوره:

دا پورتنی ميتود، د بسمر له ميتود څخه ډېر وخت ته اړتيا لري، د اتو څخه تر لسو ساعتونو پوري وخت پرې تيريږي، خو با کيفيته پولاد حاصليږي. د پورتنی طريقې د عمل سست والی کيدای شي چې د موادو د حجم په زياتوالي پوره کړي؛ د بيلګې په ډول: په هر ځل کې 200 ټنه خالصه اوسپنه حاصليږي؛ خو که چيرې نور فلزونه؛ لکه کوبالت، کروميم، ناديم او تنګستن ور زيات شي، ښه کيفيت لرونکي پولاد حاصليږي. د زنګ ضد پولادو د تشکيل کوونکو اجزاو سلنه له 72% اوسپنه، 19% کروميم او 9% نيکل څخه عبارت دی.


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

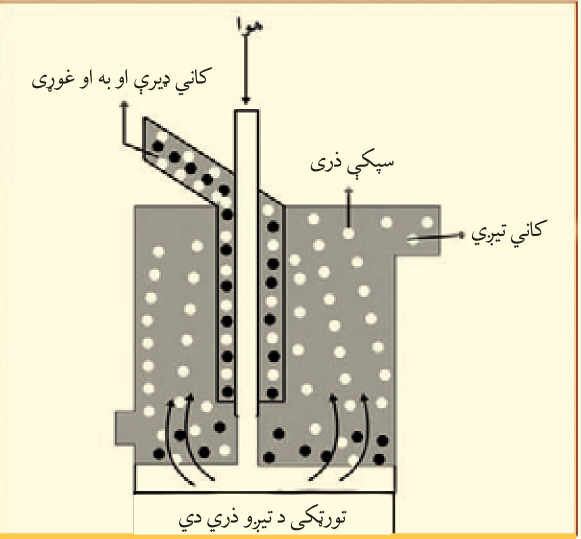
خالصه فلزي اوسپنه دومره کلکه نه ده، خود هغې الياژ له کاربن سره هغې ته کلکوالی وربخښلی دی چې د زنګوهلو (فرسايش) په مقابل کې يې مقاومت زيات دي. پولاد

(c) ketabton.com: The Digital Library

فیرومقناطیسی خاصیت لري؛ ځکه په هغه کې الکترونونه یو جهت اوبه یو وخت کې په زیاته اندازه د حرکت په حال کې دي چې مقناطیسي ساحه منځته راوړي او د هغو په اوربیتالي قشرونو کې د طاقه الکترونونو شتون لیدل کیږي.
د پولاد جوړولو بهیر داسي دی چې فلزونه؛ لکه: Ni, Mn, Cr په اوسپنې باندي د فزیکي، کیمیاوي او میخانیکي خواصو پربنسټ ور زیاتوي، ارزښت لرونکی پولاد د زنګ ضد پولاد یا (StainlessSteel) الیاژ نومیږي چې له $18-20\%$ کرومیم (Cr) او $8-12\%$ پورې نکل (Ni) لري.

مس (Cupperium)

مس لږکیمیایي فعالیت لري اود ځینو ډبرو له پاسه په ازاده بڼه شتون لري ؛ خو د ځمکې د کرې دمسو لویه برخه د سلفایډونو په بڼه شتون لري چې د هغو کاني ډبرې د چلکوپریت $(CuFeS_2)$ په نوم یا دیږي او د شګو مینځلو په طریقه یې له ډبرو څخه جلا کوي، داسي چې دمس لرونکي کاني ډبرې توټه، توټه او په پوډرو یې تبدیلوي، وروسته یې په مایعاتو کې دلامبو په حالت ګډوي، ترڅو مس د کاني ډبرو څخه جلا شي، په دې مخلوط کې لږڅه غوړي هم ورزیاتوي او بیا د دې مخلوط له منځ څخه هوا تیروي، کاني تیږې په لامبو وهونکې بڼه په پورتنی برخې کې، درندي تیږې او خاوره د لوښي په لاندینی برخې کې ښکته کیني او کاني تیږې د هوا او غوړیو سره یوځای د پورتنیو سوریو څخه د باندې وځي. دلته ځانګړې خالص شوي تیږې لاس ته راځي، (9 - 19) شکل د مسو د تیږو د تخلیص دستګاه ښیي:



9 - 19 شکل د نا خالصونو څخه د مس کانی تیږو جلاکولو د ستګاه

مس د خالصوکاني تیږو څخه په پورتني ډول کیدای شی په دوه میتودو لاس ته راوړل شي چې یویې Pyrometallurgy او بل یې Hydrometallurgy یعنې په اوبلن محلول کې حل کیدل دي. په لومړی میتود کاني ډبرې د هوا سره مخلوط وي:

$$4CuFeS_2(s)+7O_2(g)\longrightarrow 4CuS(s)+4Fe_2O_3(s)+4SO_2(g)$$

ډیر زیات SO_2 حاصلیږي چې په هوا کې خپریږي او د ځمکې په کرې کې دژوند او داوسیدلو محیط ته له خطرونو څخه ډکې پایلې منځ ته راوړي، نو پردې بنسټ باید داګاز په سلفوریك اسید بدلون ومومي. لاس ته راغلی د مس سلفاید (CuS) د غبنتلي ارجاع کوونکی په واسطه ؛لکه: د اکسیجن (O_2) په واسطه ارجاع او په خالصه عنصري بڼه جلا کیږي:

$$CuS(s)+O_2(g)\longrightarrow Cu(s)+SO_2(g)$$

د هایډرو میتالورژی په دویم پړاوکې ،کاني ډبرې د ګوګړو په تیزابوکې حلوي او وریسې هغوی د ارجاع کوونکو سره چې د هغو پوتنسیال له $\frac{Cu^{2+}}{Cu}$ څخه ټیټ وي، یوځای کوي چې په دې صورت کې خالص عنصري مس

(c) ketabton.com: The Digital Library

په لاس راځي.

د الکترولیز په طریقه هم کیدای شي چې مس د مرکبونو څخه يې په لاس راوړل شي. مس د برېښنا ښه تیرونکی دی چې له هغه څخه دبرېښنا د تیروني مزي جوړوي. د مس او قلعي ښه الیاژ د برونز په نوم یادیږي چې تل په تیزابونو کې په عادي حالت نه حل کیږي؛ خو په غلیظو غښتلوتیزابونو کې يې حل کیدل ممکن دي:

$$3Cu(s)+8H_3O^+(aq)+2NO_3^{1-}(aq)\longrightarrow 3Cu^{2+}(aq)+2NO(g)+12H_2O$$

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

مس د ښوري دغلیظ تیزاب سره تعامل کوي او NO_2 ګاز جوړوي:

$$Cu(s)+4HNO_3(aq)\longrightarrow Cu(NO_3)_2(aq)+2NO_2(g)+2H_2O$$

د مس باندنی سطح اکسیدي کیږي او شین رنګ ځانته غوره کوي چې نوره دننه پاتې سطح يې د اکسیدیشن څخه ساتل کیږي.

کروميم

د شپږم فرعي ګروپ لومړنی عنصر کرومیم دی، دا عنصر زیږ روښانه رنګ لري او د تخریبیدلویه مقابل کې غښتلتیا ښیي، د دې عنصر کاني ډبرې د اوسپنې او کرومیم مضاعف اکسایدونه دي چې د هغوی ارجاع دکاربن په مرسته په برېښنايي قوس کې په لاندې ډول ترسره کیږي:

$$FeO.Cr_2O_3(s)+4C(s)\longrightarrow 2Cr(s)+Fe(s)+4CO(g)$$

د کرومیم لاس ته راوړنه داسې ده چې کاني ډبرې په القلي محیط د هوا په شتون کې وچوي او پرېږدي:

$$FeO\cdot Cr_2O_3(s)+k_2CO_3\longrightarrow k_2CrO_4+Fe_2O_3(s)$$

دپورتنی معادلې سره سم لاس ته راغلی پوتاشیم کرومیت په اوبو کی ښه حل کیږي ، په داسې حال کې چی Fe_2O_3 په اوبو کی نه حل کیږي، پر دې بنسټ د اوسپنې اکساید د K_2CrO_4 څخه جلا کیږي، نو Cr_2O_3 د کاربن په واسطه د K_2CrO_4 د ارجاع څخه دلاندې معادلې سره سم لاس ته راوړي:

$$2K_2CrO_4(s)+\ 2C(s)\longrightarrow K_2CO_3(s)+K_2O+CO(g)+Cr_2O_3(s)$$

په پای کی Cr_2O_3 د المونیم په واسطه ارجاع او Cr حاصل کیږي :

$$Cr_2O_3(s)+2\,Al(s)\rightarrow Al_2O_3(s)+2\,Cr(s)$$

د کرومیم فلز د پوډرو په حالت کې د ترمودینامیکی په لحاظ ارجاعي ځانګړ تیا لري او په بشپړ ډول په ډیره چټکتیا د اکسیجن سره تعامل کوي؛ خو په فلزي حالت کې د هغه باندینی سطحه اکساید پوښوي او د هغه دننه برخه د اکساید کیدلو څخه ساتي، په دې حالت کې د زنګ وهلو(فرسایش) په مقابل کې مقاومت لري.

د کرومیم Cr^{3+} ایونونه د اوبلن محلول په حالت کې هایدراتيي کامپلکس مرکب په لاندې ښه جوړوي چې د هغه تیزابي قوه د استیک اسید په نسبت ډیره ده:

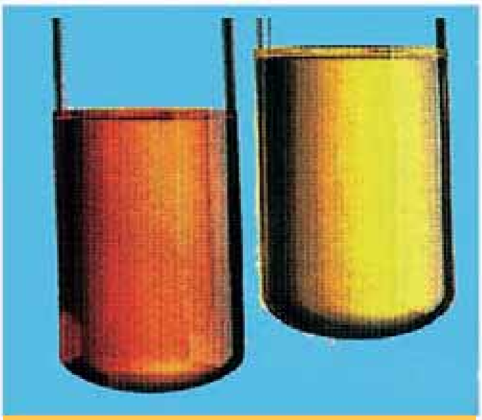
$$[Cr(H_2O)_6]^{3+}+H_2O\longrightarrow[Cr(H_2O)_5OH]^{2+}+H_3O^+\qquad ,\ Ka=1{,}3\cdot10^{-4}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

که چیرې د Cr^{3+} آیون یا د d نورو فلزونو د ایونونو سره د M^{3+} په بڼه پرتله شي،

$$Ti^{3+} - V^{3+} - Cr^{3+} - Mn^{3+} - Fe^{3+} - Co^{3+}$$

د Cr^{3+} ایون د کیڼ لور درې کتیونونه د ارجاع کوونکی خاصیت لري؛ خو د هغه د ښي لور درې کتیونونه د غښتلي اکسیدي کوونکی خاصیت لري؛ نو ځینې وختونه کروم د غښتلي اکسیدي کوونکی ځانګړتیا او ځینې وختونه د ارجاع کوونکې ځانګړتیا لري.



(9 - 21) شکل ښي خواته د سودیم ډای کرومیت جوړښت او کیڼ خواته د پوتاشیم ډای کرومیت جوړښت.

که چیرې د CrO_4^{2-} محلول له تیزابو سره تعامل وکړو، دهغه ژېړرنګ په روښانه سره رنګ بدلون مومي او ډای کرومات $(Cr_2O_7^{2-})$ جوړیږي.

که چیرې دکرومات مالګې $(Na_2Cr_2O_7)$ ته H_2SO_4 له غلیظو تیزابو سره تعامل ورکړل شي،دلاندې معادلې سره سم Cr_2O_3 لاس ته راځي:

$$Na_2Cr_2O_7(aq) + 3H_2SO_4(aq) \rightleftharpoons 2\,N_a^{+}(aq) + H_3\overset{+}{O}(aq) + HSO_4^{1-}(aq) + 2Cr_2O_3(aq)$$

د پورتنیو لاس ته راغلو مالګو محلولونوڅخه د لابراتوارونو د لوښو په مینځلو کې کار اخیستل کیږي؛ ځکه د دوی د اکسیدیشن ورتیا ډېره زیاته ده چې وازدې او غوړي په ځان کې حلوي.

د $PbCrO_4$ مالګه په بیلا بیلو طریقو لاسته راوړل کیږي او په غوړو لرونکو رنګونو کې ورڅخه ګټه اخیستل کیږي، د دې رنګونو څخه د موټرو په سرکونو اوڅلور لارو کې د روښنایي لپاره په شپه کې ګټه اخیستل کیږي چې د موټر د تللو کوڅې پرې ټاکل کیږي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نهم څپرکي لنډيز

• فلزونه، فلزي ځلا لري، دوی زياتره جامد او کرستلي حالت لري، د پانې کيدلو او دمزی (سيم) جوړيدلو ځانګړتيا لرونکي دي. د سروزرو څخه داسي نازکې پاڼې جوړيږي چې درڼا ورانګي له هغوی څخه تيريږي.

• ډيرزيات فلزونه په ترکيبي ډول په طبيعت کې مونډل کيږي، د هغوی د خالصولو او لاس ته راوړلو طريقې ته ميتالورژي وايي. ميتالورژي په درې پړاوونو کې ترسره کيږي چې (1)د فلز د کاني ډبرو را ايستل او برابرول (2) د فلز لاس ته راوړل. (3) دفلز تصفيه ده.

• د فلزونو مهم منرالونه کاربونيتونه ، هلايدونه، اکسايدونه، فاسفيتونه ،سلفايدونه او سلفيتونه دي.

• د فلزونو د تصفيې لپاره عمومی لارې، تقطير، بريښنايي تجزيه او د ساحې د تصفيې لاره ده.

• د I اصلي ګروپ عناصرونه د القليو فلزونو په نوم هم يا ديږي؛ځکه د هغوی د اکسايدونو د هايدريشن څخه ډيرغښتلي القلي (Bases) جوړيږي.

• سوديم کلورايد د معمولي مالګې (د خوړو مالګه) په نوم هم يا ديږي، د دې مالګې کرستلونه په $800^\circ C$ کې ويلې او په $1465^\circ C$ کې په ايشيدو راځي.

• د سوديم دلاس ته راوړنې ډيره ښه طريقه د$NaOH$ او$NaCl$ د ويلې شوي حالت بريښنايي تجزيه ده.

• د سوديم مهم مرکبونه کاستيک سودا$(NaOH)$، د ايرو رنګه سودا يا Soda Ash (Na_2CO_3) دمينځلو سودا$(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O)$او د چيلي شوره ده.

• د کلسيم مهم مرکبونه چونه(CaO)د چونې تيږه$(CaCO_3)$، کلسيم هايدروکسايد$(Ca(OH)_2)$ ګچ $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$او پارس پلستر $(2CaSO_4 \cdot H_2O)$دي.

• انتقالِي فلزونه هغه عنصرونه دي چې د d او f دفرعي سويو اوربيتالونه يې د الکترونو په واسطه د ډکيدو په حالت کې دي.

• اوسپنه په تخنيک کې دملا د تير په توګه دنده ترسره کوي او مس د اوسپنې څخه وروسته دويم ځای لري.

• مس لږکيميايي فعاليت لري اود ځينو تيزو له پاسه په ازاده بڼه شتون لري ؛ خو د ځمکې د کرې دمسو لويه برخه د سلفايدونو په بڼه ليدل کيږي.

• د شپږم فرعي ګروپ لومړنی عنصر کروميم دی، دا عنصر زيږ او روښانه رنګ لري او د تخريبيدلويه مقابل کې مقاومت ښيي.

د نهم څپرکي پوښتنې

څلورځوابه پوښتنې

1. د فلزونو ميتالورژی ---- پړاونه لري؟

الف – 1، ب – 3 ، ج – 4 ، د – 5 .

2. کورندم د ------- د اکسايدونو د جملو څخه دی؟

الف – المونيم ، ب – کلسيم ، ج – اوسپنه، د – سوديم .

(c) ketabton.com: The Digital Library

3. د لومړي اصلي ګروپ عنصرونه د ---- په نوم هم یاد وي؟
الف – ځمکني القلي، ب – القلي ، ج – دکانونو جوروي ، د – انتقالي.
4.د سوديم او هايدروجن د تعامل څخه ------- حاصليږي.
الف – کاستيک سودا، ب سوديم هايدرايت، ج – سوديم هايدرايد، د – هيڅ يو.
5. د $NaCl$ دويلي شوي بريښنا د تجزيې په پايله کې Na په ----کې او Cl_2 ---کې توليږي؟
الف – کتود، انود، ب – انود او کتود، ج – انود، د – کتود.
6. - د سوډا فورمول …… دی.
الف- $NaOH$ ب - $CaCO_3$ ج - $NaNO_3$ د- $2CaSO_4 \cdot H_2O$
7. ددې مرکبونو څخه کوم يو يې د چلي شورې په نوم يا دیږي؟
الف - $NaOH$ ، ب – NH_3 ، ج – $CaCO_3$ ، د- $NaNO_3$.
8.$2CaSO_4 \cdot H_2O$ د کومې مادې فارمول دی؟
الف ـ ګچ، ب – پلستر، ج – د پاريس پلستر، د- د چونې تیره.
9. المونيم د کوم منرال څخه په لاس راوړي؟
الف – کورندم ، ب – بوکسايت ، ج - $AlCl_3$ ، د- المونيم هايدروکسايد .
10. د اوسپنې مشهوره کاني ډېره عبارت ده له :
الف – هماتيت (Fe_2O_3)، ب– مګنيت (Fe_3O_4)، ج – د اوسپنې سلفايد او پريت FeS_2 د - ټول ځوابونه سم دي.

تشريحي پوښتني

1. لاندې معادلې بشپړې کړئ:

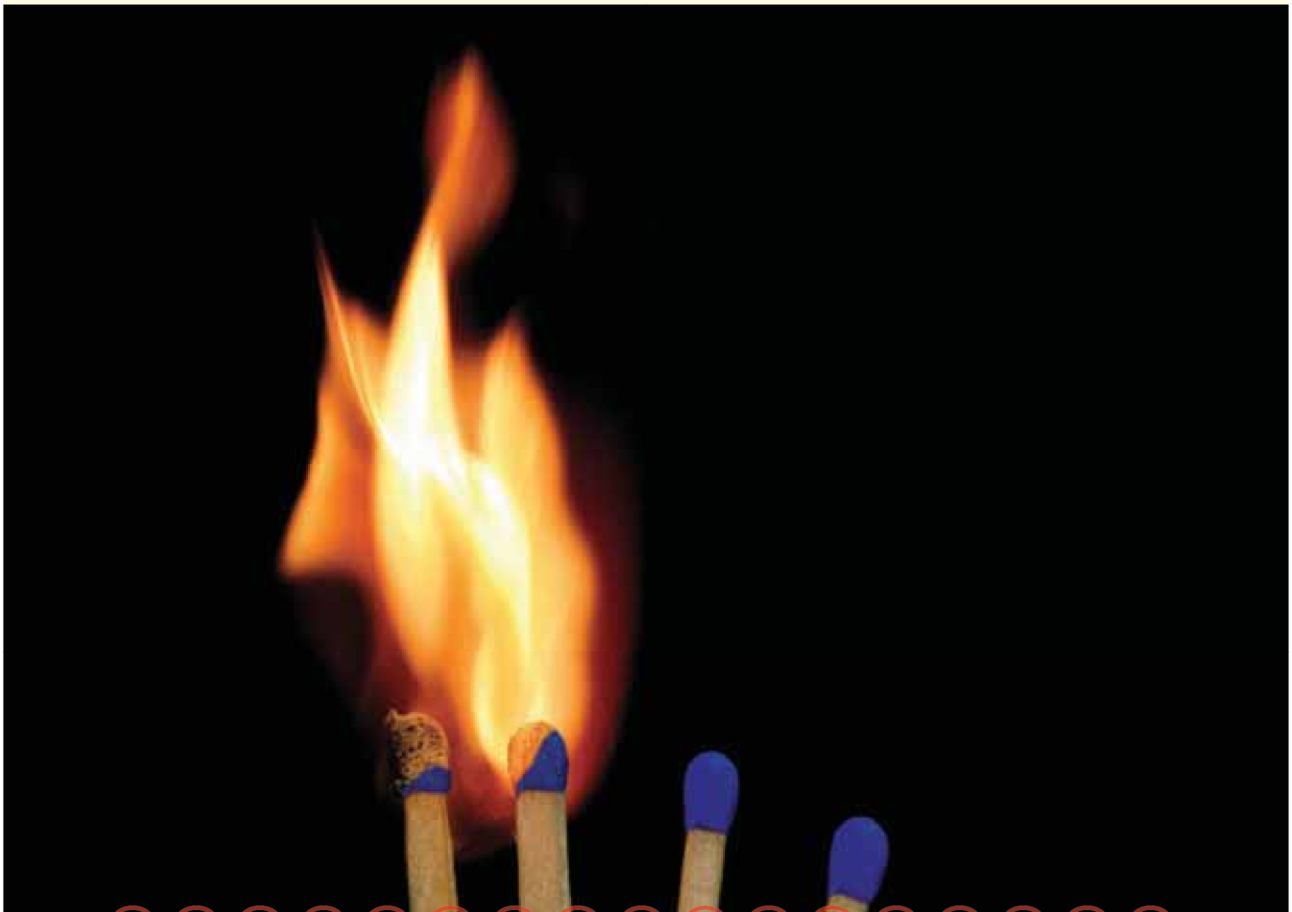
$$Al_2O_3(s)+2NaOH(aq)\longrightarrow \quad , \quad Al(s)+Fe_2O_3(s)\longrightarrow$$

2. دلوړې کورې تعاملونه په لنډ ډول تشريح کړئ.
3. د سوديم د کيمياوي خواص په اړه لنډ معلومات وړاندې کړئ.
4. چونه څه ډول مرکب دی او د صنعت په کومو برخو کی ترې ګټه اخيستل کيږي؟
5. د کلسيم د لاس ته راوړنې درې طريقې د معادلې په واسطه توضيح کړئ.
6.فولاد څه ډول په لاس راوړي ؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.
7. د مسو د لاس ته راوړلو طريقه او د کارولو ځايونه توضيح کړئ.
8.کروميم څه ډول عنصر دی ؟ د هغه د مرکبونو د کارولو ځايونه په لنډ ډول توضيح کړئ.
9. د I ګروپ عنصرونه ولې د القلي په نوم او II ګروپ عنصرونه ولې د ځمکني القلي په نوم يا دوي؟ په دې هکله معلومات وړاندې کړئ.
10. د سوديم او کلسيم خواص او لاس ته راوړنې په اړه معلومات وړاندې کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

لسم څپرکی

غیر فلزات



د غیر فلزونو عنصرونه په طبیعت کې بنسټیز رول لوبوي چې د نن ورځې د صنعت بیلا بیلو برخوکی کارول کیږي ، دا عنصرونه د بیلا بیلو مرکبونو د جوړیدو لامل شوي دي او د ژوندیو موجوداتو په ژوندکې ارزښت ناکه رول لوبوي؛ د بیلګې په ډول : کاربن هغه عنصر دی چې د ټولو عضوي مرکبونو په ترکیب کې شتون لري،. 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 وړاندی کیږي ،د دې څپرکي په مطالعې به زده کړئ چې غیر فلزونه څه ډول عنصرونه دي ؟ د عنصرونو د پیریود یک جدول په کومې برخې کې شتون لري ؟ د کومو ځانګړو خواصو لرونکي دي؟ څرنګه کولای شئ چې غیر فلزي عنصرونه په لاس راوړي؟ د دې عنصر مهم مرکبونه کوم او څرنګه لاس ته راځی؟ په ژوند او صنعت کې د نومړو عنصرونو د مرکبونو رول په څه ډول دی؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

10 - 1: د غیر فلزي عنصرونو ځانګړې ځانګړتیاوي

غیر فلزونه هغه عنصرونه دي چې د p باندنۍ انرژيکي سويي اوربيتالونه يې د الکترونونو په واسطه د ډک کيدو په حال کې دي او د الکترونونو په اخېستلو سره د خپل وروستي انرژيکي سويي په اتو الکترونونو پوره کوي. غیر فلزونه د دوره يي جدول په ښي لور کې شتون لري.

د عنصرونو د دوره يي جدول 20% برخه د غیر فلزونو عنصرونوجوړه کړې ده ،. په دريم ګروپ کې بورون، په څلورم ګروپ کې کاربن، سليکان او جرمانيم ، په پنځم ګروپ کې د Bi څخه پرته نور ټول غیر فلزونه دي، د عنصرونو د پيريوديک جدول د شپږم، اووم او اتم ګروپ ټول عنصرونه غیر فلزونه دي، هغه عنصرونه چې دوه ګوني خواص لري، د شبه فلزونو په نوم يا ديږي. هر غیر فلز په خپل اړوند پيريود کې د خپل کيڼ اړخ د عنصرونو څخه زياته بريښنايي منفيت لري او په کيميايي تعاملونو کې د هغوی الکترونونه اخلي. د غیر فلزونو له ډلې څخه هايدروجن د القلي فلزونو په ګروپ کې ځاي نيولی دی؛ خوفعاله غیر فلز دی، پوهان په پام کې لري چې هايدروجن په اووم اصلي ګروپ کې ځای کړي، د غیر فلزونو اکسايدونه تيزابي خواص لري چې د فلزونو سره د مالګې په نوم هغه مرکبونه جوړوي کوم چې ايوني اړيکې يې جوړه کړې ده. غیر فلزونه د ګاز او يا ماتيدونکي جامد حالت لري چې د هغوی د تودوخې او بريښنا هدايت هم لږ دی. په لاندې جدول غیر فلزي عنصرونه او د هغوی ګروپونه مطالعه کوو:

10 - 2 : د VII اصلي ګروپ عنصرونه

د دې ګروپ عنصرونه د هلوجنونو (Halogens) د ګروپ په نوم هم يا ديږي ، هلوجن (د مالګې د جوړونکي) په معنا دی چې د خوړو مالګه (Table Salt) د هغوی له بيلګو څخه ده .لاندې جدول د VII اصلي ګروپ عنصرونه او د هغوی ځينې فزيکي خواص ښيي.

(10 - 1) جدول د VII اصلي ګروپ د ځينو عنصرونو خواص

عنصرونه / ځانګړتیا	فلورين $_9F$	کلورين $_{17}Cl$	برومين $_{53}Br$	آيودين $53\ I$	استاتين $85\ At$
الکتروني جوړښت	$1S^2\,2S^2\,2P^5$	$Ne\,3S^2\,3P^5$	$Ar\,3d^{10}\,4S^2\,4P^5$	$Kr\,4d^{10}\,5S^2\,5P^5$	$xe\,4f^{14}\,5d^{10}\,6S^2\,6P^5$
دايشيدو ټکی	2 .-188	-34.7	58	989.08	-
دويلي کيدو ټکی	-219.6	-101.0	217	449.5	254
اتومي کتله	18.99	35.53	79.9	126.9	210
کثافت g/cm	1.11	1.56	4.79	6.24	9,2
اتومي شعاع A	-	-	1.4	1.6	1.76
د اکسيديشن نمبر	-1	-1,1,3,5,7	+1,4,5-1,	-1,1,3,5,7	-

فلورين، کلورين، برومين او ايودين د غیر فلزي عنصرونو له ډلې څخه دي چې کيميايي فعاليت يې زيات دی؛ نوله دې کبله په ترکيبي بڼه پيدا کيږي. د دې ګروپ عنصرونه څه نا څه يوبل سره يوشان فزيکي خواص لري ؛ مګر د هغوی په کيميايي فعاليت او Oxidation او Reduction پوتنسيال کې لږ څه توپير ليدل کيږي ، فلورين په نړۍ کې ډير الکترونيکاتيف عنصر دی چې په مرکبونو کې يوازې 1- اکسيديشن نمبر لري ، په داسې حال

(c) ketabton.com: The Digital Library

کي چې کلورین ، برومین او ایودین هم الکترونیګاتیف دي؛ خوسره د دې هم منفي او مثبت اکسیدیشن نمبرونه په کیمیایي مرکبونو کې ځانته غوره کولای شي . د دې ګروپ ټول عنصرونه اکسیدي کوونکی دي ;نو د هغوی د اتومي نمبر په زیاتیدو سره د هغوی د اکسیدیشن خاصیت ټیټیږي . هلوجنونه په عنصري حالت کې په مالیکولي شکل پیداکیږي چې فلورین د ګاز په حالت او کلورین هم ګاز دي، برومین په مایع حالت او همدارنګه ایودین په جامد حالت پیداکیږي .په طبیعت کې د فلورین پراخیدل د نورو هلوجنونو په نسبت ډیر دي. فلورین زیاتو د $(Spath\ fluor)CaF_2$ $(Cryolithe)AlF_3$ په بڼه شتون لري. څرنګه چې فلورین غښتلی اکسیدي کوونکی دی؛ نو یوازې د KHF_2 ځخه د الکترولیز په طریقې یا د محلول په بڼه د HF مایع ځخه لاس ته راځي .د هلوجنونو نور مرکبونه د دې کتاب په بېلا بېلو عنوانونو کې مطالعه کیږي ، په دې ځای کې د هغو اکسایدونه او هلایدونه تر مطالعې لاندې نیسو.

هایدروجن هلایدونه:

په لاندې جدول کې د هایدروجن هلایدونو فزیکي خواص د هغو د ترمودینامیکي ځانګړتیاوو سره وړاندې شوي دي:

جدول د هایدروجن هلایدونو فزیکي خواص $(2-10)$

فزیکي ځانګړتیا \ هلاید	HF	HCl	HBr	HI
د ویلې کېدوټکی	-83.1^0C	-83.1^0C -114.8	-86.9^0C	-50.7
د ایشېدوټکی	19.5^0C	-83.1^0C -84.9	-66.8^0C	35.4
kj/mol پر اساس کېدل	30.3^0C	16.1	17.6	19.8

د هایدروجن هلایدونو په منځ کې HF ضعیف تیزاب دي چې د هغه تفکیک ثابت په لاندې ډول دي.

$$HF + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + F^- \quad K = 7.2 \cdot 10^{-4}$$

د HF د تیزابی خاصیت د ضعیف والي لامل د هغې په مالیکول کې د هایدروجني اړیکې د شتون ځخه عبارت دي چې مالیکولونه یې یو د بل سره نښلولی دي او د $(HF)_n$ پولي میر منځته راوړي دي، د تعامل د تعادل ثابت، F^- د ایونونو نښلیدل د HF سره په لاندې ډول کولای شي چې وګوري:

$$F^- + HF \rightleftarrows HF_2 \qquad K = 5 \cdot 1$$

د نورو هایدروجن هلایدونو قدرت د هغوی د هلوجن د اتومونو د اتومي نمبر په زیاتوالي زیاتیږي .

د هلایدونو اکسایدونه: د VII اصلي ګروپ د عنصرونو پېژندل شوي مهم اکسایدونه په لاندې جدول کې لیکل شوي دي:

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

د ایودین 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	-

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هلوجنونو پورتني اکسایدونه زیاتره فعاله او بې ثباته دي چې په بیلابیلو فازونو کې شتون لري، په عادي تودوخه کې دګاز او یا مایع په حالت دي، خو یوازې I_2O_5 په جامد حالت پیداکیږي. د دې اکسایدونو له ډلې څخه ډېر با ثباته F_2O دی؛ خو بیا هم په اسانۍ سره ارجاع کیږي؛ د بیلګې په ډول:

$$F_2O + H_2O \rightleftarrows O_2 + 2HF$$

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

$$2Cl_2(g) + 2HgO(s) \rightleftarrows HgCl_2(s) + Cl_2O(g)$$

د Cl_2O مرکب د تودوخې په اغیزه تجزیه کیږي او د Cl_2 او O_2 ګازونه تولیدوي. که چیرې د کلوریت ایونونه (ClO_3^{1-}) د SO_2 ګاز سره تعامل وکړي ، په پایله کې ClO_2 مرکب حاصلیږي:

$$2ClO_3^{1-} + SO_2 \rightleftarrows 2ClO_2 + SO_4^{2-}$$

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

$$2ClO_2 + 2O_3 \longrightarrow Cl_2O_6 + 2O_2$$

د برومین د اکساید فزیکي او کیمیایي خواص لا تر اوسه هم پېژندل شوي نه دي؛ خو د هغوی د لاس ته راوړنې طریقه ساده ده. د ایودین اکساید (I_2O_5) له HIO_3 څخه د تودوخې ورکولو په پایله کې د لاندې معادلې سره سم لاس ته راځي:

$$2HIO_3 \rightleftarrows I_2O_5 + H_2O$$

د هلوجنونو اکسیجن لرونکي تیزابونه هم شتون لري چې د هغوی ډېر مهمه بیلګه هایدرو هلوجنونه دي، دا مرکبونه په X_2 د اوبو د اغیزې له امله لاس ته راځي:

$$X_2(aq) + 2H_2O \rightleftarrows H_3\overset{+}{O} + X^- + HXO$$

د پورتني تعامل د تعادل ثابت د بیلا بیلو هلوجنونو لپاره په لاندې ډول دی:

$$K_{(HOI)} = 2\cdot10^{-13} \quad , \quad K_{(HOBr)} = 7{,}2\cdot10^{-9}, K_{(HOCl)} = 4{,}2\cdot10^{-4}$$

لاندې جدول کې د هلوجنونو اکسیجن لرونکي بیلا بیل تیزابونه لیکل شوي دي:

جدول (4 – 10) د هلوجنونو اکسیجن لرونکي بیلا بیل تیزابونه

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

هایپو هلو جنایتونه ضعیف تیزابونه دي چې د هغو د جلاکیدو ثابت عبارت له:

$$K_{HIO} = 10^{-11} \quad , \quad K_{HBrO} = 2\cdot10^{-9} \quad , \quad K_{HClO} = 2\cdot10^{-8}$$ څخه دی.

په دوره یي جدول کې د هلوجنونو کیمیایي فعالیت د پورتني لور څخه ټیټ لورته (د فلورین څخه د ایودین لورته) کمیږي، یا په بل عبارت فلورین کولای شي نور هلوجنونه د مالګو څخه بې ځایه کړي؛ همدارنګه

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هلوجنونو هر عنصر خپل لاندني عنصرونه بې ځايه کولای شي او بر عکس د هلوجن لاندیني عنصر نه شي کولای چې دګروپ پورتنی عنصر بې ځايه کړي:

$$3F_2 + \begin{Bmatrix} 2NaCl \\ 2NaBr \\ 2NaI \end{Bmatrix} \longrightarrow 6NaF + \begin{Bmatrix} Cl_2 \\ Br_2 \\ I_2 \end{Bmatrix}$$

$Cl_2 + 2NaF \longrightarrow$ تعامل نه کوي

10 - 2 –1: کلورين

کلورين دکوټې په تودوخه کې دګاز حالت لري او رنګ يې شين زيړبخن دی، د ډير کيمياوي فعاليت د لرلوله کبله په خالصه بڼه نه پيدا کيږي، د هغه مرکبونه په ځمکې کې ډير دي او مهمې مالګې يې د $NaCl$ (د خوړو مالګه) ، KCl ، $CaCl_2$ او $MgCl_2$ دي چې د ځمکې په قشر او په طبيعي اوبوکی پيدا کيږي. کلورين په 1774 کال د سويډني کيميا پوه شيلي په واسطه کشف شوي دي . د دې عنصر اکسيديشن نمبر په مرکبونو د -1 څخه تر $+7$ پورې بدلون موي.

10 – 5 جدول دکلورين د عنصر مرکبونه او د اکسيديشن نمبرونه

ګڼه	د اکسيديشن نمبرونه	مرکبونه	کتنې
1	+7	$HClO_4$	
2	+6	$6Cl_2O_6$	
3	+5	$HClO_3$	
4	+4	ClO_2	
5	+3	$HClO_2, KClO_2, Cl_2O_3 ....$	
6	+2	-----------------	
7	+1	$HClO, Cl_2O, NaClO,....$	
8	0	Cl_2	
9	-1	$HCl, NaCl, CaCl_2, MgCl_2$	

د کلورين طبيعي ايزوټوپونه عبارت له: $\left({}^{35}Cl, 75.53\%\right)$ او $\left({}^{37}Cl, 24.47\%\right)$ څخه دي، د دې عنصر مصنوعي او راديو اکتيف ايزوټوپونه يې $\overset{34}{Cl}, \overset{36}{Cl}, \overset{38}{Cl}, \overset{39}{Cl}$ هم استحصال شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کلورین مالیکول دوه اتومي دی، د هغه د اتومونو د جلاکولو لپاره $243 Kj/mol$ انرژي او د $1000^{\circ}C$ څخه لوړې تودوخې ته اړتیا ده.

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

د کلورین کیمیایي خواص

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

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{hv} 2HCl_{(g)}$$

که چیرې د انتموني (Sb) پوډر د کلورین په ګاز باندې واچول شي، په چټکۍ سره اور اخلي او د انتیموني درې و لانسه او څلور ولانسه کلوراید $(SbCl_4, SbCl_3)$ لاس ته راځي:

$$2Sb_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2SbCl_3$$

کلورین د نجیبه فلزونو سره هم تعامل کوي او هغوی اکسیډایز کوي؛ دبیلګې په ډول: د سرو زرو سره تعامل کوي او درې ولانسه کلوراید جوړوي:

$$2Au_{(s)} + 3Cl_2 \longrightarrow 2AuCl_3$$

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

$$2Na_{(s)} + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

$$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$$

$$2P_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2PCl_{3(g)}$$

$$S_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow SCl_{3(s)}$$

د بېلابېلو مرکبونو سره د کلورین تعامل

کلورین د کاربن مونو اکساید (CO) سره تعامل کوي چې په پایله کې د فوسجین زهري ګاز جوړوي.

$$CO_{(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow COCl_{2(g)}$$

کلورین د امونیا سره په چټکه توګه تعامل کوي او د نایتروجن ګاز تولید وي:

$$Cl_2 + NH_3 \longrightarrow N_{2(g)} + 6HCl_{(g)}$$

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

په هایپو کلورس اسید کې د کلورین د اکسیډیشن نمبر $(+1)$ دی.

$$Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HOCl_{(aq)} + HCl_{(aq)}$$

کلورایت د هایدروکسایدونو سره تعامل کوي چې په پایله کې هم ارجاع او هم اکسیډیشن کیږي؛ د بیلګې په ډول: د سودیم هایدروکساید سره تعامل کوي د خوړو مالګه ، سودیم هایپو کلورایت او اوبه جوړوي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\overset{0}{Cl_2} + NaOH \xrightarrow{Cold} NaCl + NaClO + H_2O$$

($+e$ reduction; $+e$ oxidation)

کلورین د عضوي مشبوع مرکبونو سره تعویضي تعاملونه او د غیر مشبوع عضوي مرکبونو سره جمعي تعاملونه تر سره کوي:

$$CH_{4(g)} + Cl_{(g)} \longrightarrow CH_3Cl_{(aq)} + HCl_{(g)}$$

Methane — Methyl chloride

$$C_2H_{4(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow C_2H_4Cl_2 + HCl_{(ag)}$$

Ethylene — 1,2 – dichloroehane

کلورین د پوتاشیم بروماید سره تعامل کوي چې برومین حاصلیږي :

$$Cl_{2(aq)} + 2KBr_{(aq)} \longrightarrow 2KCl_{(s)} + Br_{2(1)}$$

د کلورین لاس ته راوړنه

د غښتلي اکسیدانتونو په واسطه؛ لکه: $CaO, K_2Cr_2O_7, KMnO_4, MnO_2$ او Pb_3O_4 د مالګي تیزاب د اکسیدایز کېدو څخه کلورین لاس ته راوړي، اکسیدانتونه په دې تعامل کې MnO_2 او $KMnO_4$ پېژندل شوي دي.

فعالیت

د مالګي د تیزاب څخه د کلورین لاس ته راوړنه

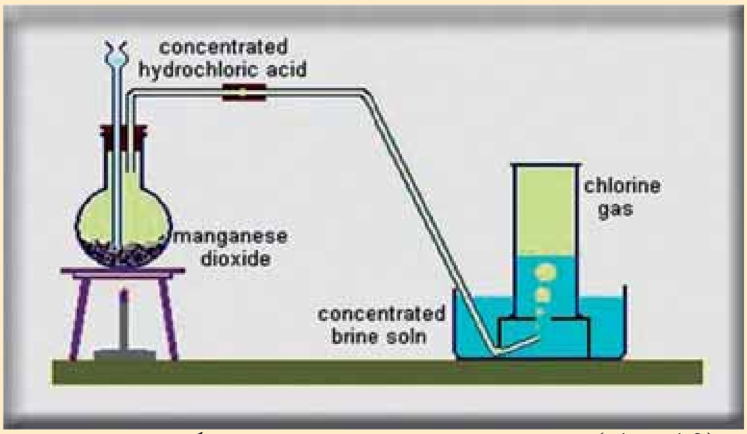
سامان او د اړتیا وړ مواد: پایه د ګیرا (نیوونکی) سره، فلاسک، سوري لرونکی ربړ ي سرپوښ، قیف، ربړي تیوب فلزي جا لی، د تودوخي سرچینه ، دکلورین د ذیرمه کولو بوتل، اورلګیت، HCl او MnO_2 .

کړنلاره: دوه قا شوغي MnO_2 په فلاسک کې د (10 – 1) شکل سم واچوئ او د قیف په واسطه په هغه باندې HCl ور زیات کړئ د تودوخي سرچینه روښانه کړئ، وبه ګورئ چې کلورین تولید او تولید شوي کلورین په بوتل کې د هوا ځای نیسي ، ځکه کلورین د هوا په نسبت 44.2 ځله دروند دي:

$$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

د کلورین ګاز د رنګ سره او همدارنګه د شني پاڼي سره امتحان کړئ ، کلورین څه ډول رنګ لري؟ په شنو پاڼو کې کوم بدلون لیدل کیږي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library



(1 – 10) د کلورین لاس ته راوړنه د هایدروکلوریک اسید څخه

فعالیت

د مالګې تیزاب او پوتاشیم کلوریت څخه د کلورین لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: پایه دګیرا سره، فلاسک، سوري لرونکی ربړي سرپوښ، قیف او ربړي پیپ، فلزي جالي، دتودوخي سرچینه، دکلورین د ذخیره کولو لپاره بوتل، ګوګرد، HCl او $KClO_3$

کړنلاره: د (2 - 10) شکل سره سم په فلاسک دوه قاشوغې $KClO_3$ واچوئ د هغه د پاسه HCl ور زیات کړئ، د تودوخي سرچینه روښانه کړئ، دکلورین لاس ته راوړنه د لاندې معادلي سره سم ترسره کیږي :

$$2KClO_3+6HCl\xrightarrow{\Delta}2KCl+3H_2O+3Cl_2$$

دکلورین شتون د تیرې تجربې په شان امتحان کړئ.

فعالیت

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

سامان او د اړتیاوړ مواد: پایه له ګیرا سره، فلاسک، سوري لرونکی ربړي سرپوښ، ربړي پیپ، فلزي جالې، د تودوخې سرچینه، دکلورین د ټولولو لپاره بوتل، اورلګیت، د خوړو مالګه، د ګوګړو تیزاب او منګان ډای اکساید.

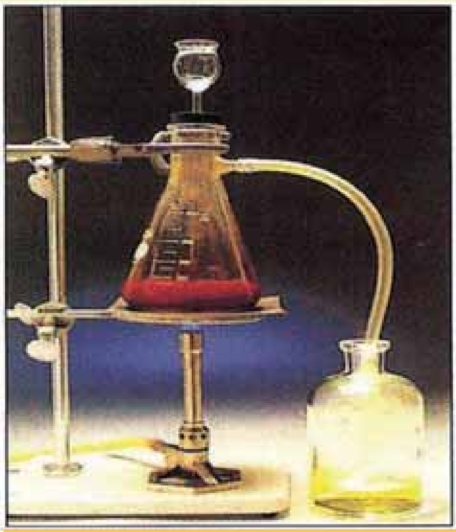
کړنلاره: د (2 – 10) شکل سره سم کولاي شو چې د خوړو مالګه د MnO_2 سره مخلوط کړو او د ګوګړو تیزاب پرې ورزیات کړو، د تودوخي سرچینه روښانه کړئ. تعامل محصول او د Cl_2 د ګاز لاس ته راوړنه امتحان کړئ:

$$2NaCl_{(s)}+2H_2SO_{4(aq)}+MnO_{2(s)}\longrightarrow Na_2SO_{4(aq)}+MnSO_{4(ag)}+2H_2O_{(l)}+Cl_{2(g)}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د $NaCl$ او فلورین د تعامل څخه کلورین حاصلیږي، څکه نو د تعامل په پایله کې فلورین، کلورین تعویض او د کلورین گاز ازادیږي:

$$2NaCl_{(s)} + F_{2(g)} + 2NaF_{(s)} \longrightarrow 2NaF_{(s)} + Cl_{2(g)}$$



(2 – 10) شکل د خوړو مالگې څخه دکلورین لاسته راوړنه

د خوړو مالگې بریښنایي تجزیه:

بریتانوي کیمیا پوه اچ. ډیوي ($H.Davy$) په 1800م کال کې په خپله یوه بټری جوړه اوبه هغې کې یې مایع سودیم کلوراید د بریښنا د بهیر په واسطه تجزیه کړل. په اوسني عصر کې فلزونه په همدې طریقه برابروي چې دا طریقه به نهم ټولکي کې د سودیم د لاسته راوړنې لوست کې مطالعه شوه.

د کلورین مهم مرکبونه:

۱ - هایدروجن کلوراید (HCl) او هایدروکلوریک اسید:

که چیرې د هایدروجن کلوراید گاز په اوبلن محلول کې حل شي، هغه د هایدروکلوریک اسید په نوم یادیږي. په عادي شرایطو کې هایدروجن کلوراید بی رنگه گاز دی د ایشیدوټکی یې $-84.9°C$ او د کنگل کیدو ټکی یې $-114.2°C$ دی، په ډیره لږه کچه په هغه گازونو کې چې د اورشیندونکو سیمو کې بهیر لري، پیدا کیږي.

د هایدرو کلوریک اسید لاس ته راوړنه:

د هایدروجن او کلورین د تعامل د نیغ پرنیغي اغیزې څخه د هایدروجن کلوراید گاز لاس ته راځي:

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$$

پام وکړئ: دا پورتنی تعامل باید په لازم احتیاط سره ترسره شي او د روښنایي یا د تودوخې په شتون کې دی تر سره نه شي.

د کلورایدونو د تعامل څخه؛ د بیلگې په ډول: د سودیم کلوراید او د گوگړو د غلیظو تیزابونو د تعامل په پای کې هایدروجن کلوراید لاس ته راځي:

$$NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow NaHSO_{4(aq)} + HCl_{(g)}$$

$$NaCl_{(s)} + NaHSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + HCl_{(g)}$$

د تعامل معادله کیدای شي چې په یوه پراوکې هم ولیکل شي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2HCl_{(g)}$$

کله چې د کلورین ګاز د اوبو د براسونو څخه تیر کړای شي (د اوبو سره مخلوط شي) په پایله کې د مالګې تیزاب او هایپوکلورس اسید حاصلیږي:

$$Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HCl_{(aq)} + HClO_{(aq)}$$

د اوبو په یو حجم کې د HCl دګاز 450 حجم حل کیدای شي چې دا لاس ته راغلی محلول د مالګې د تیزاب په نوم یادیږي.

د هایدروجن کلوراید او هایدروکلوریک اسید خواص

هایدروجن کلوراید بې رنګه، تخریش کوونکی او د اوبو جذب کوونکی ګاز دی چې په لمدې هوا کې منیار (لړې) او سپین رنګه وریخ جوړوي. د دې تیزابو له حلیدو څخه په اوبو کې د مالګې تیزاب جوړیږي چې په دې حالت کې په ایونونو جلا کیږي:

$$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow 2ACl_3 + 3H_{2(g)}$$

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

$$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow AlCl_3 + 3H_{2(g)}$$

د مالګې تیزاب د $1500°C$ څخه په لوړه تودوخه کې جلا کیږي:

$$2HCl \rightleftharpoons H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$$

د مالګې تیزاب د امونیا د ګاز سره تعامل کوي چې نوشادر (امونیم کلوراید) جوړوي:

$$2HCl_{(aq)} + NH_{3(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(g)}$$

د مالګې تیزاب القلي خنثی کوي او په کاربونیټونو او سلفایدونو باندې اغیز لري، هغوی جلا کوي:

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

د مالګې تیزابو د کارولو ځایونه

د کلوراېدونو د لاس ته راوړنې لپاره د مالګې د تیزابو څخه ګټه اخیستل کیږي. د PVC (د پولي و ینایل کلوراید) د تولید لپاره په کار وړل کیږي ، په تجارت کې په معمولي ډول د هغه 38% غلظت لرونکی محلول برابروي. د دې تیزاب درې حجمه د شورې د تیزاب سره د سلطانی تیزاب په نوم یادوي چې نجیبه فلزات په خپل ځان کې حل کوي.

$$4HCl_{(aq)} + 3HNO_{3(aq)} + Au_{(s)} \longrightarrow HAuCl_{4(aq)} + NO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

10 – 3: د دوره یي جدول د VIA گروپ عنصرونه

د دې گروپ عنصرونه د کاني ډېرو د جوړونکو عنصرونو(Chalcogens) په نوم يادوي.

د دې گروپ عنصرونه اکسیجن(O)، سلفر(S) او سیلنیم (Se) چې غیرفلزونه، تیلوریم(Te) او پلونیم (Po) چې شبه فلزونه دي.

سیلنیم تیزابي اکساید، تیلوریم امفوتر اکساید او پلونیم ډیر ضعیف قلوي اکساید لري. سیلنیم په زرګونو زهري مرکبونو لري. د وینو په سروکرویاتوکي حیاتي مرکب شتون لري چې د هغه په مالیکول کې دسیلنیم Se خلور اتومونه شته دي.

په1898م کال کې مادیم کیوری اوپیري کیوري کله چې رادیو اکتیف مواد یې مطالعه کول، د پلونیم د عنصر ذري یې کشف کړې او د رادیو اکتیف 27 فعاله ایزوتوبونه یې هم لاس ته راوړل؛ نو وړاندیز یې وکړ چې د پلونیم(Po) 210 ایزوتوپ د تنباکو د پاڼو په طبیعي ککړتیا وکې رول لري او په هغو انسانانو کې د سرطان د پیداکیدو لامل گرځي کوم چې سګرټ او تنباکو څکوي . څرنګه چې په لوستل شووګروپونو کی ولیدل شول، د هر گروپ سپک عنصر د هماغه گروپ د درانده عنصرونو سره یو شان خواص نه لري، د دې عنصرونو د خواصو دا توپیر د اصلي ګروپ د عنصرونو ترمنځ ډیر لیدل کیږي:

(10 - 6) جدول د VI اصلی گروپ د عنصرونو ځانگړي خواص

عنصرونه / ځانګړتیاوي	$_8O$ اکسیجن	$_{16}S$ سلفر	$_{34}Se$ سلینیم	$_{52}Te$ تلوریم	$_{84}Po$ پولونیم
الکتروني جوړښت	$1S^2 2S^2 2P^4$	$Ne\,3S^2 3P^4$	$Ar\,3d^{10} 4S^2 4P^4$	$K\ 4d^{D} 5S^2 5P^4$	$xe4f^{14} 5d^{10} 6S6P^4$
دایشیدو درجه	-183	444.6	685	989.08	-
د ویلي کیدو درجه	-218.8	119	217	449.5	254
اتومی کتله	15.99	32.06	78.9	127.6	210
کثافت	1.14	2.07	4.79	6.24	9.2
اتومی 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دې ګروپ استثنايي خاصيت داسې دی چې د خپل ګروپ د لومړني عنصر (اکسيجن) سره تعامل کوي او د مثبت اکسيډيشن نمبر ځانته غوره کوي ، د دې عنصرونو ګډې ځانګړتياوې د هغوی په الکتروني جوړښت (ns^2np^4) پورې اړه لري، دا عنصرونه خپل د P سويه په اوربيتالونو کې د وه ولانسه عمل کوي.
اکسيجن تيپيک يو غير فلز دی چې د اتموسفير 21% ، د ځمکې 45.5% او د انسان د بدن 65% کتله يې جوړه کړې ده. د ټولو فلزونو او غير فلزونو (د هيليوم، نيون او ارګون څخه پرته) تعامل کوي او اړونده اکسايډونه يې جوړوي.

10 - 3: اکسيجن ($Oxygen$)

اکسيجن هغه عنصردی چې په طبيعت کې ډير زيات پيدا کيږي او د نورو عنصرونو سره د مرکب په بڼه شتون لري، يوازې د ځمکې د نادرو عنصرونو سره مرکبونه نه شي جوړولای . د کاربن سره تعامل کوي چې په ميليونونو عضوي مرکبونه جوړ وي، اکسيجن د شپږم اصلي ګروپ ډير مهم عنصر دی چې په ماليکولي بڼه موندل کيږي. اکسيجن د عنصرونو اکسايډونه جوړوي او په اکسايډونو کې يې د اکسيډيشن نمبر (-2) دی او په پراکسايډونو کې (-1) غير عادي اکسيډيشن نمبر لري. اکسيجن په طبيعت کې د دوو الوتروپيو په بڼه ليدل کيږي چې د ماليکولي اکسيجن (O_2) او اوزون (O_3) څخه عبارت دي. د ماليکولي اکسيجن د جلاکيدو انرژی لږ څه زياته يعنې $E_D(O-O) = 494kjoul.mol^{-1}$ ده. اکسيجن درې ثابت ايزوتوپونه $^{16}_{8}O(99.759\%)$ او $^{17}_{8}O(0.03\%)$، $^{18}_{8}O(0.24\%)$ لري، د اکسيجن ماليکول پارامګنيتيک دی ؛ يعنې په مقناطيسي ساحه کې جذبيږي او د مقناطيسي ساحې ليکې له هغه څخه تيريږي.
اکسيجن په 1774م کال کې انګليسي عالم پرستلي پيژندلی دی او نوم يې فرانسوي عالم لاوزيه په واسطه کيښودل شوی دی . مايع اکسيجن په $-219°C$ کې جامد او په $-183°C$ کې په ايشيدو راځي، دلاندې اکسيډيشن نمبرونو لرلو سره مرکبونه جوړوي:

جدول د (10 – 7) اکسيجن د عنصر د اکسيډيشن نمبرونه او مرکبونه

ګڼه	اکسيډيشن	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-} ,....	

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اکسیجن کیمیایي خواص

الف- د فلزونو سره د اکسیجن تعامل: اکسیجن د ټولو فلزونو سره تعامل کوي چې د اړوند فلزونو اکسایدونه جوړوي او د القلی فلزونو سره پراکسایدونه هم جوړولی شي:

$$4Na_s + O_{2(g)} \longrightarrow 2Na_2O_{(s)}$$

$$2Ca_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CaO_{(s)}$$

$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_3$$

فلزي اکسایدونه القلی خاصیت او د هغو یو شمیر امفوتریک خواص هم لري.

ب - د اکسیجن تعامل د غیر فلزونو سره : اکسیجن د He,Ne او Ar څخه پرته له غیر فلزونو سره تعامل کوي چې د اړوندو عنصرونو اکسایدونه جوړوي .

د بریښنایي جرقې په واسطه اُکسیجن د هایدروجن سره تعامل کوي او اوبه جوړوي :

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(1)}$$

اکسیجن د سلفر سره تعامل کوي، د سلفر بیلا بیل اکسایدونه جوړوي :

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$$

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$$

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

$$4P_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2P_2O_{3(g)} \qquad 4P_{(s)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 2P_2O_{5(g)}$$

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}$$

د القلي فلزونو سره د اکسیجن تعامل

القلي فلزونه د کوټې په تودوخه کې د اکسیجن سره تعامل کوي، په داسې حال کې چې ا نتقالي فلزونه په سختۍ او یا د لنده بل په شتون کې د اکسیجن سره تعامل کوي:

$$4Na_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Na_2O_{(s)}$$

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$$

$$2Cu_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CuO_{(s)}$$

$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\text{رطوبت}} 2Fe_2O_3$$

د اکسیجن لاس ته راوړنه

اکسیجن د مایع هوا د تدریجي تقطیر څخه په لاس راوړي، څکه اکسیجن په $-183^\circ C$ کې په ایشیدو راځي او N_2 چې د هوا بنسټیز جز دي، په $-33.4^\circ C$ کې په ایشیدو راځي. په لابراتوار کې اکسیجن د $KClO_3$ له

تجزيې شخه د MnO_2 په شتون کی لاس ته راوړی. دسیمابو د اکساید شخه هم أکسیجن لاس ته راوړل کېدلی شي:

د سیماب اکساید د تجزیه شخه هم اکسیجن لاسته راوړی.

$$2HgO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$$

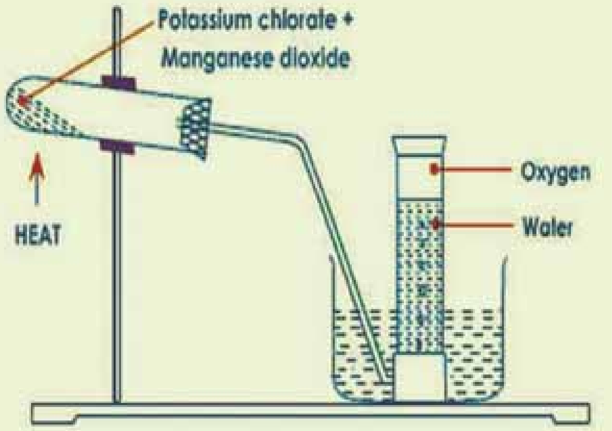
فعالیت

د پوتاشیم کلورایت شخه د اکسیجن لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: فلاسک، سوري لرونکی سرپوښ، زنګون کوږ نل، ربړی پایپ، $KClO_3$، د اوبو تشت، تست تیوبونه، تیوب دانی، اوبه، اورلګیت او دتودوخي سرچینه.

کړنلاره: لږ شه $KClO_3$ له MnO_2 سره مخلوط کړئ او په فلاسک کې یې واچوئ، دستګاه د لاندې شکل سره سمه جوړه او د تودوخي سرچینه روښانه کړئ، تست تیوب د اوبو شخه ډک او هغه داوبو شخه ډک تشت کې په نسکوره بڼه کیږدئ او دآکسیجن شخه یې ډک کړئ، بیا یې داورلګیت لرګي سره چې داور لمبه یې مړه وي، امتحان کړئ او ددویم ځل لپاره د اورلګیت اور اخېستنه وګورئ، ولی مړشوي اورلګیت بیرته روښانه کیږي.

د تعامل معادله یې ولیکئ.



(3 –10) شکل له پوتا شیم کلورایت شخه د اکسیجن لاس ته راوړنه ښیي

(c) ketabton.com: The Digital Library

له هایدروجن پراکساید څخه داکسیجن لاس ته راوړنه

که چیرې هایدروجن پراکساید ته تودوخه ورکول شي، په اکسیجن او اوبو تجزیه کیږي:

$$2H_2O_{2(l)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

$$H_2O_{2(aq)} + Ag_2O_{(s)} \longrightarrow 2Ag_{(s)} + H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

فعالیت

د اوبو بریښنا یي تجزیه

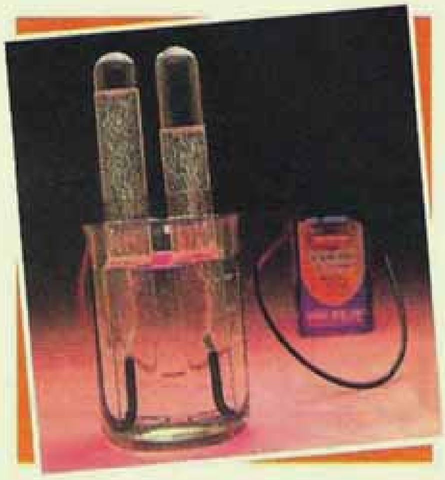
سامان او د اړتیاوړ مواد: بترۍ، دوه عدده الکترودونه ، دوه عدده تست تیوبونه، د اوبو تشت او اورلگیت.

کړنلاره: الکترودونه په جلاتوگه په هغو تست تیوبونو کی دننه کړئ کوم چې د اوبو څخه ډک تشت کې په نسکور ډول ایښودل شوي وي، دا الکترودونه د بتریو قطبونو سره وصل کړئ.

د هایدروجن او اکسیجن شتون د اورلگیت په واسطه امتحان کړي.

ولې د هایدروجن حجم د اکسیجن د حجم دوه برابره دی ؟

د تعامل معادله یې ولیکئ.



(4 –10) شکل د اوبو بریښنا تجزیه بنیي

د اکسیجن د کارولو ځایونه

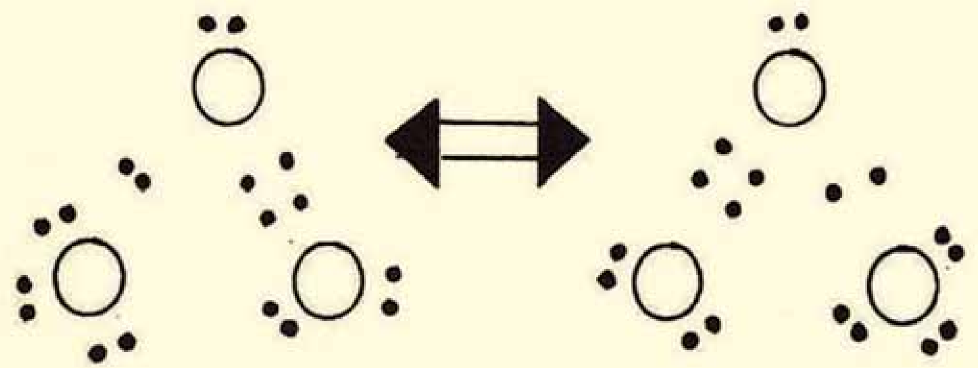
د اکسیجن دشتون څخه پرته د حیوا نا تو او نباتاتو ژوند ترسره کول امکان نه لري، په هغه ځایو کې چې اکسیجن نه وي، د تنفس لپاره هلته له ځانه سره اکسیجن وړي؛ د بیلگې په ډول: لوړې فضا او دسمندرو نو د اوبو لاندې، با لونونه له اکسیجن څخه ډک وي او له هغه څخه دتنفس لپاره گټه اخیستل کیږي، هغه نا رو غان چې د هوا اکسیجن په عادي توگه تنفس کولای نه شي، دوی ته خالص اکسیجن په مصنوعي ډول ورکول کیږي.

اکسیجن د اکسي استیلین په څراغونو کې د فلزونو د پرې کولو او ولډینک کولو لپاره په کار وړل کیږي، د الکولو محلول له اکسیجن سره په مصنوعي سپوږ مۍ کې د سون د موادو په توگه په فضاکې په کار وړي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

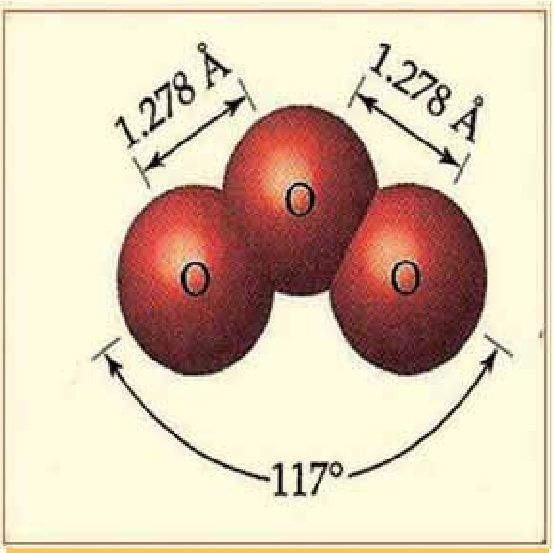
اوزون *Ozone*

اوزون روښانه او بې رنګه ګاز دی چې په $-111.3^{o}C$ کې په ایشیدو راځي او ډیر زهري ګاز دی، اوزون درې اتومي مالیکول دأکسیجن دی او د اکسیجن د الوتروپیو یوه بڼه ده. د برېښنا د تولید د ماشینونو په نژدې ځایونو کې او په هغه ځایونو کې چې تندر (الماسک) ولګیږي ، د اوزون تخریش کوونکی بوی پزې ته رسیږي. د اوزون په مالیکول کې د اړیکو اوږدوالی د سوپراکسایدو (O_2^-) په مالیکول کې د اړیکو د اوږد دوالی سره برابر دی او د یوه ګوني او دوه ګوني اړیکې په منځ کې منځنی حد دی چې په دې مالیکول کې شتون لري، لاندې ریزونانسي جوړښت پورتنی مطلب روښانه کوي:



اوزون په 1787کال کې د وان موسم $(Van Masum)$ په واسطه کشف شو . د ځمکې د سطحې څخه $50-100Km$ لوړ په $15-24km$ پېړ والي واقع شوی دی او د لمر د ماورای بنفش وړانګو د تصفیې یوه طبقه یې جوړه کړې ده.

د ماورای بنفش وړانګې مالیکولي اکسیجن په اوزون تبدیلوي چې د یو مول په ترکیب کې $163.4KJ/mol$ انرژي په مصرف رسیږي.



(5 – 10) شکل د اوزون په ما لیکول کې د اړیکو اوږ دوا لي

اوزون ثبات د اکسیجن د مالیکول په نسبت لږ دی او د هغه په مالیکول کې د اتومونو تر منځ اړیکو زاویه 117°ده.

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

$$4O_{3(g)} + PbS_{(s)} \longrightarrow PbSO_{4(s)} + 4O_{2(g)}$$

اوزون امونیا په امونیم نایتریت تبدیلوي:

$$2NH_{3(g)} + 3O_{3(g)} \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)} + 3O_{2(g)}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوزون په اسانی سره جلاکیږي چې مالیکولي اکسیجن او اتومي اکسیجن (نوی زېږېدلی) تولیدوي:

$$O_{3(g)} \longrightarrow O_{2(g)} + [O]$$

د اوزون څخه د څکلو (ښنبلو) د اوبو په تصفیه کولو او د روغتونونو د هوا د تصفیي او پاکولو لپاره د سپرې په توګه ګټه اخېستل کیږي. د فاضلیو اوبو تصفیه کول، د مومو، تیلو او منسوجاتو د بی رنګ کولو لپاره له اوزون څخه ګټه اخېستل کیږي.

اوزون د مالیکولی اکسیجن د بهیر د ډیر شدت له امله او د مالیکولی اکسجن (O_2) د تراکم څخه په $77K$ (-196^0C) 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 ټاکلی پوتنسیال 2.07 ولټه دی.

$$O_3 + 2\overset{+}{H} + 2e^- \rightleftarrows O_2 + H_2O \qquad \Xi_0 = 2.07V$$

د اوزون ګاز د نورو موادو سره په ډیره چټکی تعاملونه سرته رسوي:

$$NO + O_3 \longrightarrow NO_2 + O_2$$

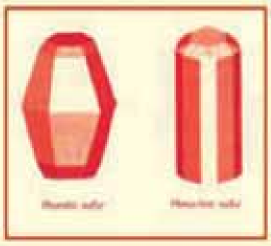
$$2ClO_2 + 2O_3 \longrightarrow Cl_2O_6 + 2O_2$$

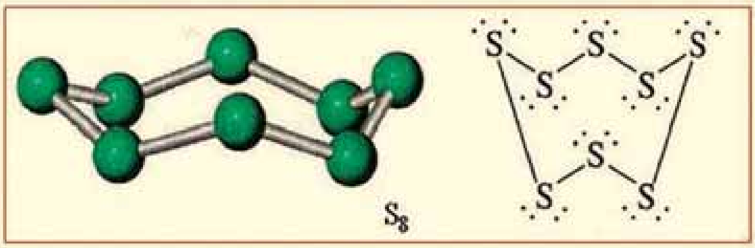
د اکسیجن نور مهم مرکبونه د سوپر اکسایدونو څخه عبارت دي چې د هغوی بیلګه کیدای شي BaO_2 وړاندی کړی شي، دا مرکبونه د رقیقو تیزابونو سره تعامل کوي، هایدروجن او اکساید جوړوي.

هایدروجن پراکساید یوه غلیظه مایع ده چې د هغې د ایشیدو درجه $150C^\circ$ او په -0.89^OC کې کنګل کیږي. د اکسِجن (O_2) د اکسیدیشن درجه په دې مرکبونو کې $1-$ ده.

10 – 3 – 2 : سلفر (Sulfur)

سلفر په طبیعت کی د فلزونو د سلفایدونو او هم په عنصری بڼه شتون لري او په بیلا بیلو الوتروپیو په بڼو لیدل کیږي چې د ځینو الوتروپیو جوړښت یې تراوسه ټاکل شوی نه دی . د سلفر دوه ډوله معمولي بلورونه اورتو رامبیک $(orthorambic)$ (مخامخ کنجونه) او مونو کلینیک $(monoclynic)$ (ځانګړي بڼه) شتون لري چې د S_8 د مالیکولونو څخه جوړشوي دي او دا مالیکول د لاندې شکل سره سم دکړ یز زنځیر جوړښت لري:





(6 – 10) شکل د S_8 د مالیکول کړیززنځیری جوړښت

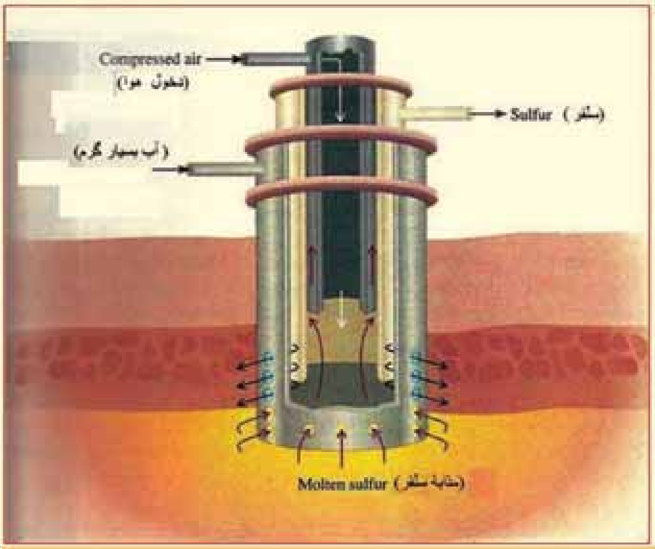
سلفر په نیغ ډول د فلزونو سره تعامل کوي او اړونده سلفایدونه جوړوي ، د القلي فلزونو او د ځمکینو القلي فلزونودعنصرونو سلفایدونه د هغوی د مالګو د خواصو سره سمون لري. فلز دکتیون په توګه او سلفر د انیون

(c) ketabton.com: The Digital Library

په توګه خپل ځان ښکاره کوي چې په اوبوکې منحل دي. د نومورو مالګو د هایدرولیز امکان هم شته دی، که چیرې د فلزونو په سلفایدونو باندی تیزاب ور زیات شي د هایدورجن سلفاید H_2S ګاز ازادیږي چې زهري دي او د انسانانو د ستومانتیا او قهر لامل ګرځي.

د سلفر لاس ته راوړنه

سلفر په یوکال کې د15 میلیون ټنو په کچه د فرسچ د میتود پر بنسټ را ایستل کیږي. په دې میتود کې د کارکولو لاره داسې ده چې اوبو ته د $160°C$ په اندازه تودوخه ورکوي او په عین وخت کې وربانديې د ډېر فشار په واسطه هوا وردننه کوي، ترڅو د اوبو د ایشیدو څخه مخنیوی وشي، دا اوبه د پایپ په واسطه سلفرو ته وردننه کوي چې سلفر ویلی کیږي، په داسې حال کې ویلې شوي سلفر د پایپ په واسطه ایستل کیږي. چې د ازادي هوا سره ځانته د ایمیولیشن بڼه غوره کوي. دا چې دسلفر دایمیولیشن دبڼې کثافت د اوبو په نسبت لږدی نو پردې بنسټ د اوبو پرسطحه ځای نیسي او د منځني پایپ په واسطه یې جلا کوي.



شکل (10 - 7) د سلفر را ایستل د فرسچ په طریقه

د امریکا په متحده ایالتونو کې 60% سلفر په عنصري بڼه په پورتني طریقې د تکزاس او لوزیانا (Texasand lousian) د ایالتونو څخه د ځمکې دلاندنیو برخو څخه را ایستل کیږي او 40% پاتې سلفر د سون د موادو د فوسیلونو څخه مخکی له دې چې وسوځول شي، په لاس راوړي او هم دسون د موادو د سوځیدو څخه لاس ته راغلی SO_2 په چټکتیا سره ارجاع ا و سلفر لاس ته راوړي.

د سلفر مهم اکسایدونه

د سلفر مهم اکسایدونه د SO_2 او SO_3 څخه عبارت دي چې SO_2 د ګاز په حالت دی او په $10°C$ تودوخې کې په ایشیدو راځي. SO_2 دسلفر د سوځیدو څخه د هوا په شتون کې لاس ته راځي:

$$S_{(s)} + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) \quad + 296\frac{joul}{mol}$$

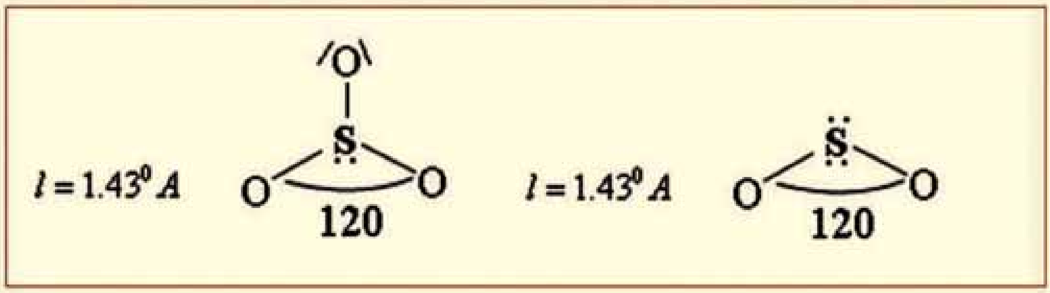
د پورتني تعامل ترمودینامیکی ځانګړتیاوي روښانه کوي چې SO_2 له لومړنیو موادو کوم چې هغه ورڅخه ترلاسه شوي دي، با ثباته دي؛خو د هغه تبدیلیدل په SO_3 هم د اکـزوترمیک د تعاملونو له ډولونوڅخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي او په خپل سر ترسره کيږدي:

$$SO_2(g)+\tfrac{1}{2}O_2(g)\rightarrow SO_3(g)\{\Delta H=-98.3\tfrac{kj}{mol},\}$$

خرنګه چې د SO_2 او اکسيجن تعامل د SO_3 په جوړيدوکې ډير سست دی؛ نو له دې کبله که چيرې و ناديم اويا پلاتين د کتلست په توګه په کاريوړل شي، تعامل به په چټکتيا سره ترسره شي.



فعاليت

د سلفر ډاي اکسايد ماليکول څو اتومه لري او په هغه کې ولانسي الکترونونه څو عددونو ته رسيږي؟

د سلفر د ډېرو زياتو تيزابونو لرونکي دي چې بيلګې يې H_2SO_4 ، H_2SO_3، $H_2S_2O_8$ (پراکسي سلفوريک اسيد) او نور دي، د هغه تعامل د اوبو سره، د غليظو مايعو مرکبونو H_2SO_4 او $H_2S_2O_7$ (سلفوريک اسيد او ډای سلفوريک اسيد) د جوړيدو لامل ګرځي، $H_2S_2O_7$ مخکې د پايرو سلفوريک اسيد (Pyrosulphoricacid) په نامه هم ياد شوی دی او د اوبو په واسطه د هغه رقيق کول د H_2SO_4 د تشکيليدو لامل کيږي. د H_2SO_4 تعامل له اوبو سره اکزوترميک Exothermic تعامل دي او خطر ونه راپيښوي نو بايد د سرته رسولو کې يې احتياط وشي.

سلفوريک اسيد دنورو مرکبونو اوبه جذبوي؛ د بيلګې په ډول:

$$HCOOH+H_2SO_4 \rightleftharpoons CO(g)+H_3O^+ +HSO_4^-(aq)$$

سلفوريک اسيد په لوړه تودوخه کې مس حل وي او ارونده مالګه جوړوي:

$$Cu+5H_2SO_4 \rightleftharpoons Cu^{2+}+4HSO_4^- +SO_2+2H_3O^+$$

بايد يادونه وشي، داچې H_2SO_4 په رقيقو محلولونو کې خپل اکسيدي خاصيت له لاسته ورکوي، په دې حالت کې مس (Cu) نه شي اکسيدي کولای.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د سلفر کیمیايي خواص:

د سلفر تعامل د فلزونو سره: $S_{(s)} + Fe_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$

سلفوریک اسید یا د ګوګړو تیزاب

سلفوریک اسید ډیر غبنتلی تیزاب او دوه بنستیزه (دوه پرتونه تولیدوي) تیزاب دي، سلفوریک اسید په کیمیايي صنعت کې نړیوال اهمیت لري، په صنعت کې هغه په ازاده هواکې د سلفر دسوځیدو څخه لاسته راځی، د دې تعامل په لومړي پړاوکې SO_2 تشکیلیږي او وروسته SO_2 د ونادیم اکساید (V_2O_5) د سطحې سره د تماس په صورت کې په SO_3 تبدیلیږي؛ نو له دې کبله دې طریقې ته د تماس طریقه (ContactProcess) وایي، SO_3 په اوبو کې حل او په H_2SO_4 بدلون مومي، په لاس راتلونکي سلفوریک اسید له $1.84 g/m^3$ (98%) کثافت او $18M$ غلظت سره تر لاسه کوي:

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{3(g)}$$
$$SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{V_2O_5} H_2SO_{4(aq)}$$
$$SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$

سلفوریک اسید د ناتیروزیشن په طریقه [دسربی کوټې یا (leadchamber)] داسی په لاس راځي چې سلفر ډاي اکساید (SO_2) د NO_2 په واسطه تر SO_3 پورې اکسیدایز کوي، په پایله کی NO_2 په NO تبدیلیږي او وروسته بیر ته د هوا د اکسیجن په واسطه په NO_2 تبدیلیږي چې بېرته په بهیر کې شاملیږي:

$$SO_{2(g)} + NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)} + NO_{(g)}$$

د امریکا متحده ایالتونه 60% سلفوریک اسید د تماس په طریقه او 40% د نایتروزیشن په طریقه برابروي. سلفر تراي اکساید په زیاته کچه په اوبو کی منحل دي، د هغه د دې خاصیت څخه ګټه اخلي چې سلفوریک اسید د تجارتي موخو لپاره لاس ته راوړي، سلفوریک اسید په اوبو کې په زیاته اندازه حل وي او په ټاکلو غلظتونو سلفوریک اسید لاس ته راوړي چې داسې غلیظ محلولونه د اولیوم(Oleum) په نوم یا دیږي . د اولیوم فورمول $H_2O \cdot nSO_3$ دي؛ دمثال په ډول:که چیرې $n = 2$ وي، په لاندې ډول د ګرګړو دتیزابو دوه مالیکولونه لاس ته راځي:

$$H_2S_2O_{7(aq)} \xrightarrow{+H_2O_{(l)}} 2H_2SO_{4(aq)}$$

د سلفوریک اسید کیمیايي خواص:

سلفوریک اسید د هغو فلزونو سره چې د هایدروجن څخه د لوړ ولتاژ په پیل کی ځاي لري، عمل کوي او د تیزابونو هایدروجن ازادوي:

$$Mg_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow MgSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

خو غلیظ سلفوریک اسید د پورتنیو ځانګړتیاو لرونکو فلزونو سره تعامل کوي، دسلفر ډای اکساید ګاز او اوبه داړونده فلزونو سلفیټونه جوړوي:

$$Cu_{(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow CuSO_{4(aq)} + SO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د گوګړو غلیظ تیزاب غیر فلزونه اکسیدایز کوي:

$$C_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

$$S_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 3SO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

د سلفوریک اسید کارول

د سلفوریک اسید کارول په لاندې ډول خلاصه کیږي:

1 - سلفوریک اسید د تیزابي مالګو د جوړولو لپاره په کار وړل کیږي، د پترولو او فولادو په صنایعو کې د کثافتونو د لرې کولو لپاره کارول کیږي.

2 - سلفوریک اسید په ذخیره یي بټریو کې د الکترولیتو توکو په توګه کارول کیږي.

3 - د ربړونو، پلاستیکو، مصنوعي وریښمو، منسوجاتو، دواګا نو، رنګونو او چاودیدونکو موادو په صنایعو کې ورڅخه کار اخیستل کیږي.

4 - په کیمیایي سرو کې (د کلسیم سوپر فاسفیټ او امونیم فاسفیټ) د سلفوریک اسید څخه ګټه اخیستل کیږي.

5 - د اوبه جذبونکې مادې په توګه په لابراتواري موادو کې (د یترجنت په توګه) ورڅخه ګټه اخیستل کیږي.

10 – 4 : د دوره یي جدول د VA ګروپ عنصرونه

د دې ګروپ عنصرونه چې نایتروجن(N)، فاسفورس(P)، ارسنیک (As) ، انیتموني (Sb) او بسموتBi دي، 5 ولانسی الکترونونه لري.

د کوټې په تودوخه کې نایتروجن بې رنګه ګاز ، فاسفورس د مومو په شان (سپین، سور او تور) ارسنیک جامد خاورین فولا دي، انتیموني جامد د اوبه ډوله سپین رنګ او بسموت روښانه ګلابي رنګ او فلزي جلا لري چې N او P تیپیک غیر فلزونه او Bi شبه فلزونه As او Sb فلز دي. د دې ګروپ د عنصر د باندینی قشر الکتروني جوړښت ns^2np^3 دي. په مرکبونو کې 5+ تر 3– پورې د اکسیدیشن نمبرونه ځان ته غوره کولای شي. د درې الکترونونو په اخیستلو د خپل پیریود د نجیبه ګاز حالت او د 5 الکترونونو په ورکولو د مخکینی پیریود د نجیبه ګاز حالت ځانته غوره کوي، د پنځم ګروپ د عنصرونو ځینې فزیکي خواص او الکتروني جوړښت په لاندې جدول کې لیکل شوي دي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(8 –10) د دوره يي جدول د VA گروپ د عنصر ونو يوشمير ځانگړتياوي.

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
ايوني شعاع په pm	(N^{3-})	$1012^{(P)^{3-}}$	$947^{(As)^{3-}}$	$834^{(Sb)^{3+}}$	$703^{(Bi)^{3+}}$
دايونايزيشن انرژی په KJ/mol	1402 2856	1903 2910	1797 2836	1590 2443 1610	
بريښنايي منفيت	3.0	2.1	2.0	1.9	
کثافت g/m^3	0.879	1.823	5.778	6.697	9.808
دويلی کيدو ټکي په K	63	317.1	1089	903.7	544.4
دايشيدو ټکي په K	77.2	553.5	888	1860	1837

10 - 4 - 1: **نايتروجن** (Nitrogen)

نايتروجن دپنځم گروپ لومړنی عنصر دی، د انرژي دوه سويه لري چې په خپل فرعي سويې کې د دري الکترونونو په لرلو سره دري اشتراکي اړيکي $(N \equiv N)$ ترې او کلک ماليکول جوړوي؛ نو د تنبل گاز يا Azote په نوم يا ديږي. د نايتروجن د اکسيديشن نمبرو څخه په مرکبونو کې د5+ تر 3−پوري اوسيدلي شي، دا عنصر په طبيعت کې دوه ايزوتوپونه$(99.635\%)\,^{17}_{7}N$ او$^{15}_{7}N\,(0.365\%)$لري.

د هوا د اتموسفير 78% او د انسان د بدن 35% کتله نايتروجن جوړه کړې ده، نايتروجن بې رنگه ، بې بويه او بې خونده گاز دی ، نايتروجن په طبيعت کې په ماليکولي شکل پيدا کيږي او د هغه د اړيکو انرژي $942 Kj/mol$ده چې د CO_2 څخه وروسته ځای لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

کیمیايي خواص

د غیر فلزونو سره د نایتروجن تعامل

نایتروجن د کتلست، تودوخې او ډېر فشار په شتون کې د هایدروجن سره تعامل کوي او امونیا جوړوي:

$$3H_{2(g)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

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

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}$$

د فلزونو سره د نایتروجن تعامل

نایتروجن د Ca او Mg سره تعامل کوي او نایترایدونه جوړوي:

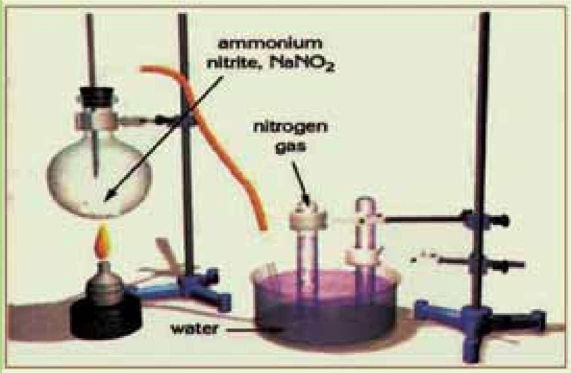
$$3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow Mg_3N_{2(s)}$$

$$3Ca_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow Ca_3N_{2(s)}$$

فعالیت

د امونیم نایتریت څخه د ناتیروجن لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: امونیم نایتریت، د تودوخې سرچینه، ستیندد دوو پایو او ګیرا سره، ترمامتر، ربړي تیوب، زنګون کوږې نل، د اوبو ډک تشت، دوه عدده تست تیوبونه.



10 – 8 د امونیم نایترایت څخه د نایتروجن لاس ته راوړنه

کړنلاره: د ستګاه د لاندې شکل سره سمه برابره کړئ اوبه یوه بالون کې یوه اندازه امونیم نایترایت واچوئ، د بالون خوله د دوه سوري لرونکي کارکي سرپوښ په واسطه وتړئ، د هغه په یو سوري کې ترمامتر او په بل سوري کې یې زنګون کوږی نل چې د بل زنګون کوږي نل سره د ربړي تیوب په واسطه وصل شوی دی، وتړئ او د اوبو څخه ډک تشت کې چې د هغه د پاسه د اوبو څخه دوه ډک تیوبونه کېښودل شوي دي، د دې تست تیوبونو خولی دننه کړئ د بالون د ننه توکو ته تودوخه ورکړئ، بیا خپلې لیدنې د دې فعالیت په سرته رسولو کې ولیکئ او هغه ګازونه چې په تست تیوبونو کې ټول شویدي، وټاکي او د تعامل معادله یې ولیکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نایتروجن مهم مرکبونه په لاندي ډول دي

امونیا

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

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

د پنځم ګروپ د عنصرونو هایدروجن لرونکی لومړي مرکب امونیا (NH_3) ده چې د هغې د جوړوونکي عنصرونه د نیغ تعامل څخه په پورتني ډول لاس ته راځي، دا تعامل په $100-1000atm$ فشار، $400-550^{\circ}C$ تودوخې او دکتلستونو په شتون کې؛ لکه د Fe_2O_3 ترسره کیدای شي . په صنعت کې امونیا د کلسیم سیانو امايد او د داوبو د براسونو د تعامل څخه د ډیر فشار په شتون کې لاس ته راځي:

$$CaNCN_{(s)} + 3H_2O \longrightarrow CaCO_{3(s)} + 2NH_{3(g)}$$

که چیرې امونیا اکسیدیشن شي په پایله کې NO ګاز لاس ته راځي چې دا تعامل د کتلست په شتون کې ترسره کیږي :

$$4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightleftharpoons 2N_2(g) + 6H_2O \qquad K_{298} = 10^{228}$$

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4NO + 6H_2O \qquad K_{298} = 10^{168}$$

سر بیره پر دې چې د لومړي تعامل د تعادل ثابت له دویم تعامل د تعادل ثابت څخه لوی دی؛ خو د پلاتین کتلست د دویم تعامل لوري دمحصولونو تشکیل ته په $100K$ تودوخه کې چټکتیا وربخښي:

$$2NO(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt} 2NO_2$$

$$3NO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HNO_3 + NO(g)$$

نایترایدونه: نایتروجن د فلزونو سره د نایترایدونو په نوم مرکبونه تولیدوي چې ممکن د ایوني او یا کوولانټ اړیکې پر بنسټ دا مرکبونه جوړ کړي . د دې مرکبونو بیلګې کیدای شي Li_3N، Zn_3N_2، د ځمکنیو القلیو فلزونو نایترایدونه او نور ورانډی شي چې د مرکبونو څخه یې د هایدولیز په پایله کې امونیا جوړیږي:

$$Li_3N(s) + 3H_2O \longrightarrow 3Li^+(aq) + 3OH^-(aq) + NH_3(aq)$$

$$Ca_3N_2(s) + 6H_2O \longrightarrow 3Ca^{2+}(aq) + 6OH^-(aq) + NH_3(aq)$$

د III, IV او V ګروپونو دعنصرونو نایترایدونه ؛ د بیلګې په ډول: BN, Si_3N_2 او P_3N_5 زیاتره کوولانسي اړیکې لري.

د نایتروجن اکسایدونه:

په لاندې جدول کې د نایتروجن د اکسایدونو ځینې خواص او ځانګړتیاوې وړاندې کیږي

(10 - 9)جدول : د نایتروجن د اکسایدونو فزیکي خواص

د اکساید ډول / ځانګړتیا	N_2O	NO	N_2O_3	NO_2	N_2O_5
د ویلې کیدوټکی	-98.8	-163.6	-102	–	$30^{\circ}c$
د ایشیدوټکی	5 .-88	-151.8	5Q .4	–	$27^{\circ}c$
د N_2 د اکسیدیشن نمبر	1	+2	+3	+4	5+

په دې اکسایدونو کې د نایتروجن د اکسیدیشن نمبر د1+ څخه تر5 + پورې دی؛ خو د نایتروجن نور اکسایدونه هم شتون لري چې بسیط فورمول یې NO_3 او فعاله مواد دي، یوازې د سپکتر په واسطه د هغوی شتون ثاکل کیدای شي. د نایتروجن ټول اکسایدونه کیدای شي چې د تودوخې په واسطه دامونیم نایتریت د تجزیې څخه په لاس راوړل شي:

$$NH_4NO_3 \rightleftharpoons N_2O(g)+2H_2O(g)$$

N_2O یو بې رنګه ګاز دی چې د هغه کیمیایي فعالیت لږ او زهري توب یې د نایتروجن د نورو اکسایدونو څخه لږ دی. د دې ګاز تجزیه په $550^{\circ}C$ تودوخه کې ممکنه ده چې په پایله کې یې نایتروجن او اکسیجن لاس ته راځي، نایتروجن مونو اکساید د اکسیجن سره په آسانۍ سره تعامل کوي او د NO_2 قهوه یي رنګه ګاز تولیدوي:

$$2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$$

د پورتني تعامل چټکتیا نیغ پر نیغ د فشار $[NO]$، او$[O_2]$د غلظت سره تناسب لري ؛ نو له دې کبله د تعامل میخانیکیت باید په لاندې توګه وي :

چټک تعادل $NO + NO \rightleftharpoons (NO)_2$

ورو تعادل $(NO)_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$

د نایتروجن د هلایدونو مرکبونه

نایتروجن خلور ډوله هلاید مرکبونه جوړوي چې عبارت له NF_3 ، NCl_3, N_2F_4, N_2F_2 دي. د NF_3 او N_2F_2 مرکبونه د NH_4F د محلول د الکترولیز په پایله کې حاصلیږي کوم چې د خالص هایدور فلوریک اسید سره شتون ولري. د N_2F_4 د NF_3 د بریښنایي تخلیې په وخت کې چې د سمیابو براسونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

شتون ولري ،لاس ته راځي.
نايتروجن ترای فلوراید یو با ثباته ګاز دي چې امونيا ته ورته جوړښت لري.

د نايتروجن لاس ته راوړنه:

نايتروجن د مايع هوا څخه د پرله پسي تقطير د عمليې په واسطه لاس ته راوړي، داسې چې هوا مايع کوي. نايتروجن په $-196^{o}C$ او اکسيجن $-183^{o}C$ په ايشيدو راځي. په لابراتوارکې نايتروجن د امونيم نايترايت څخه لاس ته راوړي:

$$NH_4NO_{2(s)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)} + N_{2(g)}$$

د هايدرازين او د أکسيجن د تعامل څخه هم نايتروجن لاس ته راوړي:

$$N_2H_{4(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

د نايتروجن کارول

نايتروجن د بيلابيلو کيميايي سرو او چاوديدونکو موادو (ډينامټ او TNT) په جوړولو کې کارول کيږي ، د هغو موادو په ترکيب کې چې د انسانانو په وجود کې انرژی توليدوي، بنسټيزه برخه لري . همدارنګه د هستوي تيزابونو DNA او RNA (چې د ارثي خواصو د ليږلو او په حجروکی د پروتين د جوړولو مسؤوليت لري) په ترکيب کې ،پروتينونو او ويتامينونو کې شتون لري.

د شوري تيزاب يا نايتريک اسيد

د نايتريک اسيد فورمول HNO_3 دی او يو غير عضوي مهم تيزاب دی چې د 68% په غلظت جوړيدلای شي چې کثلوي کثافت يې $1.42\, g/cm^3$ دی، نايتريک اسيد مايع حالت لري.د لاندې معادلې سره سم تجزيه کيږي:

$$4HNO_{3(l)} \longrightarrow 4NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

نايتريک اسيد غښتلی اکسدايز کوونکی خاصيت لري، د هايدروجن څخه وړاندې او د هايدروجن څخه وروسته فلزونه (د فلزونو د ولتاژ سلسله) او ځينې غير فلزونه اکسدايز کوي:

$$4Zn_{(s)} + 10HNO_{3(aq)} \longrightarrow 4Zn(NO_3)_{2(aq)} + NH_4NO_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)}$$

$$3Cu_{(s)} + 8HNO_{3(aq)} \longrightarrow 3Cu(NO_3)_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)} + 2NO_{(g)}$$

$$P_{4(s)} + 20HNO_{3(aq)} \longrightarrow 4H_3PO_{4(aq)} + 20NO_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

$$S_{(s)} + 6HNO_{3(aq)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)} + 6NO_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

10 – 4 – 2 : فاسفورس (Phosphorus)

فاسفورس هم په VA ګروپ کې ځای لري چې په طبيعت کې د کاني منګونو په بڼه؛ لکه: کلسيم فاسفيټ $(Ca_3(PO_4)_2)$ او فلوراپايټ $(Ca_5(PO_4)_3F)$ پيداکيږي .عنصري فاسفورس دکلسيم فاسفيټ څخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شګې (SiO_2) او کوک (سکارو) په شتون کې لاس ته راوړي:

$$2Ca_3(PO_4)_{2(s)} + 10C_{(s)} + 6SiO_{2(s)} \longrightarrow 6CaSiO_{3(s)} + 10CO_{(g)} + P_{4(s)}$$

فاسفورس دري الوتروپي لري چې عبارت له سپين، سره او توره الوتروپي ده، سپين فاسفورس (P_4) ډېر فعال دي ، په هوا کې روښانه کيږي، خرنګه چې په اوبو کې نه حل کيږي ؛نو له دې کبله په اوبو کې ساتل کيږي، تور فاسفورس د سپين او سره فاسفورس څخه په لوړ فشار کې لاس ته راځي.

سپين فاسفورس د فلورو اپايت څخه د سکرو او شګو په شتون کی لاس ته راوړي:

$$12Ca_5(PO_4)_3F_{(s)} + 43SiO_{2(s)} + 90C_{(s)} \longrightarrow 9P_{4(s)} + 20(3CaO \cdot 2SiO_2) + 3SiF_4$$

فاسفورس په هوا کې سوځوي چې ترڅو P_4O_{10} تشکيل شي:

$$P_{4(s)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow P_4O_{10(s)}$$

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

$$P_4O_{10(s)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow 4H_3PO_{4(aq)}$$

فاسفورس د نباتاتو د ودې اونمو لپاره ضروري عنصر دی ، نو کيميايي سرې د فاسفيتونو مرکبونو له ډلې څخه دي؛ سربيره پر دې فاسفورس د دواګانو او پاک کوونکو موادو په جوړولو کې کارول کيږي.

10 – 5 : د IVA گروپ عنصرونه

په دې ګروپ کې شامل عنصرونه کاربن (C) ، سليکان (Si) جرمنيم (Ge) قلعي (Sn) اوسرب (Pb) دي.

کاربن او سليکان غير فلزونه دي، د کاربن مرکبونه د شل ميليونو څخه ډېر دي، کاربن او سليکان هم صنعتي اهميت لري، جرمنيم شبه فلز دي، د هغه کاني ډېري لږ پيدا کيږي، قلعي او سرب هغه فلزونه دي چې په مرکبونو کې د $+2$ او $+4$ اکسيديشن نمبرونه غوره کوي، د دې ګروپ د عنصرونو د باندينې الکتروني قشر جوړښت ns^2nP^2 څخه عبارت دی.

په لاندې جدول کې د IVA ګروپ د عنصرونو يو شمير ځانګړتياوې ليکل شوي دي:

10 - 10 جدول د IVA اصلي ګروپ د عنصرونو ځانګړتياوې

عنصرونه / فزيکي ځانګړتياوې	$_6C$	$_{14}Si$	$_{32}Ge$	$_{50}Sn$	$_{82}Pb$
اتومي کتله	12	28.086	72.59	118.69	207.19
الکتروني جوړښت	2S22P2	Ne 3S23P2	4S24P2	5S24P2	6S26P2
اتومي شعاع په nm	–	0.134	0.139	0.158	0.175
دايشيدو درجه په ^0C	830	2680	2830	2270	17.25
دويلي کيدو درجه په ^0C	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 ګروپ د نماينده په حيث کاربن مطالعه کوو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

کاربن Corbon

کاربن د $1S^2 2S^2 2P^2$ الکتروني جوړښت لرونکی دی ،د هغه د مرکبونو شمیر زیات او ډېر اهمیت لري چې عضوي کیمیا یوه مهمه برخه یې جوړه کړې ده. په مرکبونو کې د کاربن اتوم د تحریک په حالت کی دی او $1S^2 2S^1 2P^3$ الکتروني جوړښت لری. خو په ځینو غیرعضوي مرکبونو کې د C^{-4} په شکل هم لیدل کیږي؛ د بیلګې په ډول: $\overset{+3}{Al_4}C_3^{-4}$ ، Be_2C او نور، کاربن د 4 – تر 4 + اکسیدیشن نمبرونه په مرکبونو لري.

د هغه ځانګړې ځانګړتیاوې دا دي چې اتومونه یې په خپل منځ کې هم اړیکې ترلي دي او عضوي مرکبونه یې جوړ کړي دي. د کاربن غیر عضوي مرکبونه CO, CO_2 ، د کاربن تیزاب، کاربایدونه او کاربونیټونه دي چې د منرالونو په بڼه د ځمکې د قشر په ترکیب کې برخه لري، د عضوي مرکبونو بنسټ او د انسان د بدن 18% د کاربن عنصر جوړ کړی دی، په عمومي توګه د کاربن اتومونو کو ولانسي اړیکه جوړه کړې ده چې ډېر زيات اوږده زنځیرونه ، لويي او وړې کړۍ يې جوړې کړې دي. په دې زنځیرونو او کړیو کې د کاربن د اتومونو ترمنځ یوه ګوني ، دوه ګوني او یا دري ګوني اړیکې لیدل کیږي ؛ حتی 1.5 اړیکه هم لیدل شوي ده چې هغه کیداي شي په بنزین کې د ریزونانس په حالت کې ولیدل شي ، سلیکان او سلفر هم د کاربن په بڼه اړیکي $(-C-C-)$ جوړولای شي؛ خو بې ثباته دي او د هغوی مرکبونه هم د کاربن د مرکبونو په نسبت بی ثباته وي. د دې دریو عنصرونو د اړیکو انرژي د زنځیر د جوړیدو لپاره $-X-X-X-$ په لاندې سلسلي کې لیدل کیږي:

$$\Sigma(C-C) = 360\ Kj/mol$$
$$\Sigma(Si-Si) = 176\ Kj/mol$$
$$\Sigma(S-S) = 213\ Kjl/mol$$

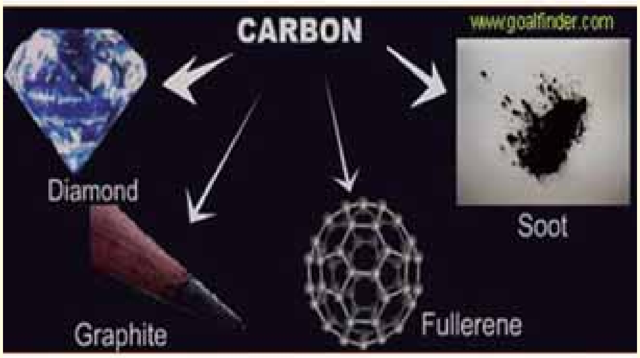
د کاربن دوه الوتروپي ډیر ارزښت لري چې د ګرافیت او الماس څخه عبارت دي، ګرافیت د تودوخې او ډیر فشار لاندې په لږ وخت کې په مصنوعي الماس تبدیلیږي.

(په خپل سر پروسه) C (ګرافیت) $\longrightarrow$ (الماس)

(c) ketabton.com: The Digital Library

(د ډیر فشار لاندې) الماس C ⟶ (ګرافیت)

د کاربن د الوتروپی نوی شکل په 1985 کال د انګریزانو څېړونکو د ډلې په واسطه د هنري کروتو د لارښوونې لاندې په پخوانیو با ارزښتناکو ډېرو کې کشف شوی ده، په هغې کې د کاربن 60 اتومونو یو له بل سره یوځای د C_{60} مالیکول جوړ کړی دی چې دفوټ بال اویا د ساکر د توپ بڼه لري او د فولیرنس په نوم یاد شوی ده. د فولیرنس د کشف په اثر ددې ګروپ پوهانو د نوبل جایزه په1996کې واخیستله.



شکل د کاربن الوتروپي ګانې

د طبيعي کاربن ایزوتوپونه $^{12}_{6}C$ او دي چې په طیف کې د هغه دخپرېدو سلیزه په ترتیب سره 98.89% او 0.11 ده؛ خو په طبیعت کې $^{14}_{6}C$ ایزوتوپ هم شتون لري چې د اتموسفیر په لوړو طبقوکې د لاندې هستوي تعامل په پایله کې جوړیږي:

$$^{14}_{7}N+^{1}_{0}n\rightarrow^{1}_{1}H+^{14}_{6}C$$

د $^{14}_{6}C$ د عمر د اوږدوالي نیمايي5568کاله دی اود β د وړانګو په خپرولو په نایتروجن تبدیلیږي:

$$^{14}_{6}C\rightarrow^{14}_{7}N \quad + \quad ^{0}_{-1}e$$

د ژوندیو موجوداتو په مرکبونو کې د $^{14}_{6}C$ او $^{12}_{6}C$ ایزوتوپونه د تعادل په حالت کې دي او د هغه د تعادل نسبت $\frac{^{14}_{6}C}{^{12}_{6}C}=10^{-12}$ او ثابت دی؛ خو که چیرې ژوندي موجودات یعني نباتات او حیوانات دطبیعت سره اړیکه پرې کړي، د پورتني تعادل نسبت ګډوډ کیږي، د $^{14}_{6}C$ تجزیه او کمښت منځ ته راځي ، حیوانات او نباتات د مرګ سره مخامخ کیږي او د هغه اندازه له منځه ځي، دکاربن د دې خاصیت په استفادې سره د لرګیو ټوکو یا دانسانانو د جسدونو او یا حیواناتو د نیمايي عمر د اوږدوالي د ټاکلو لپاره چې د 15 څخه تر اعظمي حد 30زره کاله مخکې تر اوسه ژوند کړی وه، په 10% د قت سره کیدای شي ګټه واخیستل شي.

دکاربن مرکبونه دکاربن د بیلابیلو اکسیدیشن نمبرونو سره په طبیعت کې شتون لري؛ خو کاربن په خالص او عنصري بڼه هم پیداکیږي ؛ نوځکه په لابراتوارکې دهغه لاس ته راوړنې ته اړتیا نه لیدل کیږي. کاربن دفلزونو او غیر فلزونو سره تعامل کوي او هم فلزونه د هغو د کاني ډبرو څخه ارجاع او بیلوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$C_{(s)}\ O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$$

$$2C_{(s)} + Ca_{(s)} \xrightarrow{\text{تودوخه}} CaC_{2(s)}$$

$$C_{(s)} + 2S_{(s)} \xrightarrow{600^{o}C \quad \text{فشار}} CS_{2(s)}$$

کاربن مونو اکساید (CO)

کاربن مونواکساید یو بی رنګه، بی بویه، بی خونده او ډیر زهری ګاز دي، د موټرونو د انجنونو، کباب پخولو منقلونو کې، د سکرو تازه کول، په بخاریوکې دسکرو د نا مکمل سوځیدلو په پایله کې تولیدیږي، د وینې د هیموګلوبین سره د کاربوکسي هیموګلوبین ترکیب جوړوي او د وینې په واسطه بدن ته د اکسیجن دانتقال مخنیوی کوي، نو ځکه د خپه کیدو او مرګ لامل ګرځي:

کاربن ډای اکساید (CO_2) :

کاربن ډای اکساید بې رنګه، بې بویه او بې خونده ګاز دی، په هواکې 0.04% شتون لري، د عضوي مواد د سوځیدو او د چونې د جوړولو په بهیر کې تولیدیږي:

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{1200^{o}C} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

په کاربونیټونو باندې د تیزابو نو د اغیزې له امله هم کاربن ډای اکساید لاس ته راځي:

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

جامدشوی کاربن ډای اکساید دوچ یخ (DryIce) په نوم یا دیږي. په اوبو کې په ښه ډول حل کیږي او دې محلول ته د اوبو سوډا ویل کیږي.

کاربن ډاي اکساید تیزابي خاصیت لري، د اوبو سره تعامل کوي کاربونیک اسید جوړوي:

$$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)}$$

کاربن ډاي اکساید د اوبو سره د فوتو سنتیز په عملیه کې ګلوکوز جوړوي:

$$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \xrightarrow{\text{رڼا}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د لسم څپرکي لنډيز

- غير فلزونه هغه عنصرونه دي چې د هغو د P باندني انرژيکي اوربيټالونه د الکترونونو په واسطه د ډک کيدو په حالت کې دي او د الکترونونو په اخيستلو خپله اخري انرژيکی سويه په اتو الکترونونو پوره کوي.
- د اووم اصلي گروپ عنصرونه د هلوجنونو(Halogens) په نوم هم يا ديږي. هلوجن (د مالگې جوړونکی) په معنا دی چې د خوړو مالگه (*Tablesalt*)يوه د هغوی دبېلگو څخه ده او عبارت له F,Cl,Br,I او At عنصرونه دي.
- د شپږم اصلي گروپ عنصرونه دکاني ډبرو د جوړونکو عنصرونو (Chalcogens)په نوم يا ديږي . او د O,S,Se,Te او Po څخه عبارت دي.
- اوزون په1787کال کې د وان موسم (*Van Masum*) په واسطه کشف شو چې د ځمکې د سطحې څخه$50-100Km$لوړ او په$15-24km$پيږ والي واقع شوي دی چې د لمر ماوراي بنفش وړانگو په مقابل کې يې يوه طبقه جوړه کړې ده.
- د پنځم گروپ ټول عنصرونه د هايدروجن سره تعامل کوي، مرکبونه جوړوي چې د هغه مهم مرکب امونيا NH_3 ده.
- په څلورم گروپ کې C,Si,Ge,Sn او Pb شامل دي.
- د کاربن دوه الوتروپي ډيرې با ارزښته دي چې دگرافيت او الماس څخه عبارت دي. گرافيت د تودوخې او ډير فشار لاندې په لږ وخت کې په الماس تبديليږي.

د لسم څپرکي پوښتنې

څلورځوابه پوښتنې

1 - د---- گروپ د عنصرو د وروستي الکتروني قشر جوړښت ns^2np^3 دی.

الف – څلورم، ب - شپږم، ج – اووم، د – پنځم.

2 - الماس يو د ---- الوتروپيو څخه دی .

الف – فاسفورس، ب – المونيم، ج – کاربن، د – اوسپنه.

3 - سپين فاسفورس په لنده هواکې ----- کيږي .

الف – متراکم ، ب – چوي ، ج - گاز ، د - مايع

4 - په H_2SO_3 کې د سلفر د اکسيديشن 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 هيڅ يو

6 - $H_2O \cdot nSO_3$ د------- په نوم يا ديږي .

الف – اوليوم ، ب - ، ج – اور ، د – الف او ب دواړه سم دي

(c) ketabton.com: The Digital Library

7 - د پنځم گروپ عنصرونه د ----- اکسیډیشن لرونکی دي .

الف– 5 + ، ب - 3 + ، ج – 3 - د – ټول .

8 - سیانایډونه قوي ---مواد دي .

الف – سمی ، ب – زهري ، ج – الف اوب ، د – هیڅ یو.

9 - هلوجنونه دا لاندی معنا لري.

الف – مالگه جوړونکی ، ب – مالگه ، ج غیر مالگه جوړونکی ، د – دکاني تیزو تولیدونکی.

10 - $H_2O \cdot nSO_3$ تعامل محصول ----مرکب دی.

الف - H_3PO_3 ، ب - H_3PO_4، ج - P_4 د – هیڅ یو .

11 - $CO_{(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow$ تعامل محصول عبارت دی له .

الف- $CaO_{(s)} + CO_{2(g)} + H_{2(g)}$ ب- $H_2O_{(1)} + CaCO_{3(s)}$ ج- $Ca(HCO_3)_{2(aq)}$ د – هیڅ یو

12 - CaC_2 د ---- په نوم یا دیږي .

الف – کلسیم ډاي کارباید ، ب – کارباېدونه ، ج – کلسیم کارباید ، د – الف او ب سم دي.

تشریحي پوښتني

1 - لاندی معادلي بشپړي کړی.

$C + CaO \longrightarrow$

$C + S \longrightarrow$

$NH_4NO_2 \longrightarrow$

$NH_{3(g)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow$

2.د غیر فلزونو د خاصو خانگړتیاو په اړه معلومات وړاندې کړی؟

3.المونیم په لنډ ډول معرفي او د هغولاس ته راوړنه د یوي معادلی په واسطه ولیکئ؟

4.د $xe4f^{14}5d^{10}\ 6S^2 6p^5$ الکتروني جوړښت په بشپړ ډول ولیکئ؟

5.د هایډرو کلوریك اسید خواص د یوي معادلي په واسطه توضیح کړئ؟

6.د شپږم گروپ د عنصرونو استثنایي خاصیت د دلیلونو په تفصیل سره بیان کړی او د دي گروپ نماینده اکسیجن معرفي کړئ؟

7.د اوزون مالیکولي جوړښت ولیکئ او د هغه د اریکو په اړه بحث وکړی؟

8.د پنځم گروپ د عنصرونو ځانگړي ځانگړ تیا په لنډ ډول روښانه کړی؟

9.نایتروجن د کتلست ،تودوخي او ډیر فشار لاندي د هایدروجن سره کوم مرکب جوړوي؟ د هغه کیمیایي معادله د هغه د شرایطو په نظر کی نیولو سره ولیکئ؟

10.د کاربن د الوتروپیو د ځانگړتیاو په اړه لنډ معلومات وړاندی کړی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

يوولسم څرکي

د شبه فلزونو عنصرونه

په لسم ټولګي کې مو د کيميايي عنصرونو د ځانګړتيا په اړه معلومات تر لاسه کړي دي اوپوه شوئ چې عنصرونه په دوه ډوله فلزونه اوغير فلزونه دي، ددې کتاب په نهم ځپرکي کې فلزونه او په لسم ځپرکي کې غيرفلزونه توضيح شوي دي. ايا داسې عنصرونه به هم موجود وي چې د دواړو خواص (دفلزونو او د غيرفلزونو خاصيت) ولري؟ که چيرې شتون لري؛ نو کوم دي؟ د کومو ځانګړتياو لرونکي دي؟ څرنګه کيداې شي چې داعنصرونه وپيژنئ؟ داعنصرونه دمندليف د جدول په کومې برخې کې ځاى لري؟په ټاکلې ډول داعنصرونه کوم دي؟ او دکوم ځانګرتياو لرونکي دي؟ په دې ځپرکي د شبه فلزونو په اړه معلومات وړاندې کيږي چې ددې د ليکل شوو مطلبونو په مطالعه به پورتنې پوښتنو ته سم ځوابونه وړاندې کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

11-1: د شبه فلزونو د عنصرونو جوړښت او خواص يې

د کيميا وی عنصرونو ځينې د هغوی دځانګړي الکتروني جوړښت پربنسټ د شرايطو په پام کې نيولو سره د دوه ګوني (Amphotric) خاصيت لرونکی دي؛ داسې چې په ځينو حالتونوکې فلزي خواص او په ځينو نورو حالتونوکی غير فلزي خواص له ځان څخه راښيي. هغه عنصرونه چې د امفوتريک خواص لري، دپريوديک جدول په منځنی برخې کې ځاي او د متحول اکسديشن نمبر لرونکي دي. که چيرې يې په مرکبونوکې دمثبت لوړ اکسيډيشن نمبر ځانته غوره کړی وي، نو په رښتيا سره غيرې فلزي خاصيت يې له ځانه څخه ښودلی دی اوارجاع کوونکی دی؛ دبيلګی په ډول: دکروميم عنصر د شبه فلزونو د عنصرونو له ډوله دی، که چيرې دا عنصر په مرکبونو کې د $+6$ اکسيډيشن نمبر لرونکی وي، غير فلزی خواص د ځان څخه ښکاره کوي؛ نو کله چې په مرکبونو کې د $+3$ اکسيډيشن نمبر لرونکی وي، له ځانه څخه فلزي خاصيت راښيي، دقوي القليو سره ارجاعي او د قوي تيزابونو سره د اکسيډي کوونکي خاصيت له ځانه څخه ښکاره کوي.

د شبه فلزونو عنصرونه ميل لري چې د نورو عنصرونو سره کوولانسي مرکبونه جوړ کړي او کتيونونه (Me^{n+}) جوړولی نه شي.

فعاليت

منګان (Mn) په مرکبونوکې $+7$, $+6$, $+4$ او $+2$ د اکسيد يشن نمبرونه ځان ته غوره کولاي شی، په کومو اکسيډيشن نمبرونوکې غير فلز ی خاصيت اوپه کومو اُکسيډيشن نمبر ونوکې د شبه فلزی خاصيت او د اکسيډيشن کوم نمبر په درلودلوسره ځان څخه فلزي خاصيت ښکاره کوي؟

د پورتنيومطالبو - د روښانه کولو لپاره يو جدول ترتيب او په هغه کې د مرکبونو بيلګې يې وليکئ.

بورون او سليکان هم د شبه فلزونو د عنصرونو له ډلو څخه دي، په دی څپرکي کې د دوی خواص، جوړښت او د نورو مشخصاتو په اړه به هم معلومات وړاندی شي.

11-2: د بورون عنصر

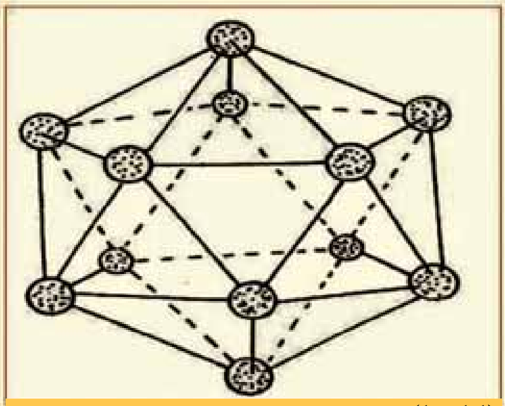
د(III) اصلی ګروپ د عنصرونو دولانسي قشر د الکتروني جوړښت ns^2np^1 او بورون دې ګروپ لومړنی عنصر دی چې د شبه فلزي عنصرونو دخواصو لرونکی دي، د هغو الکتروني جوړښت $(5B\ 1s^2\ 2s^2\ 2P^1)$ دی. لاندی جدول د دې عنصرونو ځينې ځانګړتياوې راښيي

(11-1) جدول د بورون د عنصر ځينې ځانګړتياوې

مشخصات	ويلي کېدل	ايشيدل	اتومي شعاع	ايوني شعاع	دايونيزيشن انرژي		
عنصر			ppm	ppm	لومړی Kj/mol	دويمي Kj/mol	دريمي Kj/mol
بورون	2300	2550	80	-	801	2422	3657

د بورون آکسایدونه او هایدروکسایدونه تیزابی خاصیت لرونکي دي او د هایدروجن سره دوه عنصري بیلابیل مرکبونه جوړوي. دځمکې دقشر $3.10^{-4}\%$ برخه يې جوړه کړې ده، دبورون کاني تيرږي عبارت دي له: بوراتونه؛ لکه: گرانيت $Na_2B_4 \cdot 4H_2O$ بورکس $(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O)$ ، کولمانيت $(Ca_2B_6O_{11} \cdot SH_2O)$ اوواالکسيت $(Ca\,NaB_5O_9 \cdot 4H_2O)$ دي. خالص متبلور بورون د هایدروجن په واسطه د BBr_3 مرکب د ارجاع څخه په لوړې تودوخه کې $(1500C^\circ)$ تنگستن فلز د مزو له پاسه لاس ته ه راوړي.

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



(1–11) شکل د بورون د الوتروپي بلوري جوړښت چې د12 اتومي انگيزو پر بنسټ جوړشوی دی

هغه بلورونه چې د تنگستن دسطحې له پاسه تشکيليږي. تور رنگ او فلزي ځلا لري. د بورون دبلورونو دري ډوله الوتروپي جوړښتونه پيژندل شوي دي، خود هغه يوه بله ډله الوتروپي هم کشف شوي ده چې دهغه د بلورونو څخه په هريو کی 12 اتومه بورون شامل دی او په شلو مخوکي (دري بعدي شکلونه هريو د متساوي الاضلاع مثلث (د شلو مخونو سره) تنظيم شوي دي، لاندی شکل وگورئ:

11-2-1: د بورون مرکبونه

بورون په لوړه تودوخه کې(د $2000^\circ C$ په شاوخواکی) په ډيرو فلزونوباندی اغيزه کوي او بورونايدونه جوړوي، دا مواد ډير کلک او باثباته دي، د فلزونو د برونايدونوپه ځيني کرستلي جوړښت کې د بورون اتومونه دشبکوپه دننه کې ځای نيسي؛ مگنيزيم بورونايد $(MgBr_2)$ د نورو بورونايدونو پر خلاف هايدروليز کيږي او د هايدرايدونو بيلابيل مرکبونه جوړوي. د بورون دکان ډيري د بورکس $Borax$ او کرناليت $(Kernalite)$ $(Na_2B_4 \cdot XH_2O)$ په نوم يا ديږي چې په دوی کې X کيدای شي 10 اويا 7 قيمت ولري. دا ډيري په اور غورځوونکو ځايوکي موندل کيږي.

د بورون لاس ته راوړنه داسي ده چې د دی عنصر د کانو ډيري د تيزابونو په مرسته د بورون په اُکسايد بدلوي او وروسته بيا بورون اکسايد د مگنيزيم په واسطه ارجاع کوي:

$$B_2O_{3(S)} + Mg_{(S)} \longrightarrow 2B_{(S)} + 3MgO_{(S)}$$

د بورون د لاس ته راوړلو بله لاره داسي ده چې د هغه هلوجن لرونکي مرکبونه د هايدروجن سره دتودو او مقاومت لرونکو سيمونو؛ لکه د تنگستن سيم څخه په لوړه تودوخه کې تيروي:

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

بورون څوډوله الوتروپي لري چې ځينې الوتروپي يې د ايرو په شان رنگ او جامد حالت لري او د ويلی کيدو ټکی يې لوړ دی، دبورون ځينې الوتروپي تياره قهوه يي رنگ لري چې د هغوی بلوري شبکې د دولس اتوموڅخه جوړې شوي دي.

د پلاستيکو په موادو کې د بورون تارونه ځای پرځای کوي چې د هغوی مقاومت د فولادو څخه لوړيږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

او د المونیم شخه څو خلي سپک دي او ورشخه دطیارو او سفینو دباډی ګانو په جوړولو کې کار اخستل کیږي.

11-2-1-1 د بورون دعنصر اکسایدونه

څرنګه چې بورون شبه فلزدی، د هغه اکسایدونه تیزابي خاصیت لري، د بورون څخه وروسته المونیم هم دبورون په ګروپ کې شتون لري چې د هغه اکسایدونه دوه ګونی خاصیت لري. د المونیم اکسایدونه د خاص اهمیت څخه برخمن دي، ځکه د هغوی څخه خالص المونیم لاس ته راوړل کیږي.

بوریک تیزاب (H_3BO_3) کیدای شي چې د بورکس د تیزي دحل کیدلو له امله د ګوګړو په تیزاب کې لاس ته راوړل شي. بوریک تیزاب سپین جامد بلوري مرکب دی چې په $171^{\circ}C$ تودوخه کې ویلي کیږي، د بوریک تیزاب $B(OH)_3$ مالیکول د اوبو د مالیکول د ازادو جوړه الکترونونو په اخیستلو سره د لیویس تیزابو په شکل عمل کوي او کامپلکس مرکبونه جوړوي چې د برونستید د تیزابونو خاصیت لرونکی دی.

$$H_3BO_3 + H_2O \rightarrow (OH)_3B-OH^- + H^+$$

د لیویس تیزاب   دبرونستیدتیزاب

$$(OH)_3B-OH_{(aq)} + H_2O(l) \longrightarrow [B(OH)_4]^{1-}(aq) + H_3\overset{+}{O}(aq)$$

د بوریک تیزاب په لرګین موادوکې با د بیلګې په ډول: په کاغذ کې د اور د پر مختګ خنډ ګرځي، د اور دسوځیدلو د خطر د ښکته راوړلو لپاره د بوریک تیزاب 5% د کاغذ په خمیره او یا د کورونو د تودوخي په عایق موادوکې کار ول کیږي.

د غیرفلزونو اکسایدونه د اوبو نه لرونکې تیزابونو په نوم $(Anhydride\ acide)$ یادیږي. که چیري د غیر فلزونو اکسایدونه هایدریشن شي، د هغوی اړونده تیزابونه لاس ته راځي.

$$B_2O_3 + 3H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3$$

11 - 2 - 1 - 2: د بورون د عنصر مهم مرکبونه

1 - **بورکارباید**: که چیري د بورون عنصرته په لوړه تودوخه کې د کاربن عنصرسره تعامل ورکول شي، بورون کارباید $(B_{12}C_3)$ لاس ته راځي:

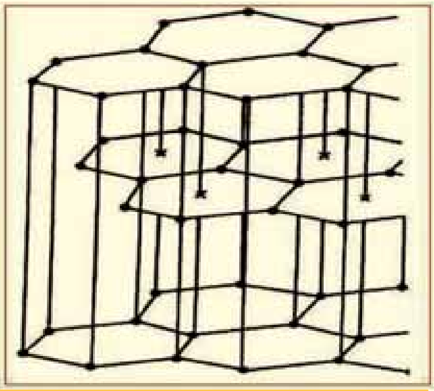
$$12B\,(s) + 3\,C\,(S) \rightarrow B_{12}C_3\ (S)$$

د بورکارباید فضایي جوړښت د B_{12} فضایي جوړښت ته ورته دي چې په دی کې د کاربن اتومونه د B داتومونو ترمنځ تشه فضانیولی ده .

که چیري د بورون عنصرته دامونیا سره تودوخه ورکول شی، د بورون نایترید مرکب (BN) لاس ته راځي چې سپین رنګه پوډر دی:

$$2B + 2NH_3 \longrightarrow 2BN(s) + 3H_2(g)$$

د بورون نایترید (BN) د مرکب فضایي جوړښت ګرافیت ته ورته دي او شپږ مخ لري چې د بورون د دوو اتومو په منځ



(2 – 11) شکل د BN $(Borazon)$ فضایي جوړښت

(c) ketabton.com: The Digital Library

کی د نایتروجن یو اتوم ځای لري .دګرافیت په خلاف د BN دسپین رنګ لرونکی دي او د بریښنا عایق دي.
(11–2) شکل د BN فضايي جوړښت راښيي. بورون نایترید د ډیر فشار په واسطه الماس ته ورته په بلوورونو بدلون مومی چې د $(Borazon)$ په نوم یادیږي.

2 - د بورون د عنصر هلایدونه: د بور هلایدونه د بورون اوهلوجنونو د نیغ پرنیغ سنتیز تعامل په پایله کې لاس ته راځي، داسې چې د بورون عنصرته د هلوجنونو سره په لوړه تودوخه کې تعامل ورکوي، په پایله کې د هغو هلایدونه حاصلیږي، د بورون ډیر مهم هلاید BF_3 دی چې د کتلست په حیث د هغه څخه ګټه اخیستل کیږي، دامرکب دلاندې معادلې سره سم په لاس راځي:

$$B_2O_3(S)+2CaF_2(S)+3H_2SO_4 \longrightarrow 2BF_3+CaSO_4+3H_2O$$

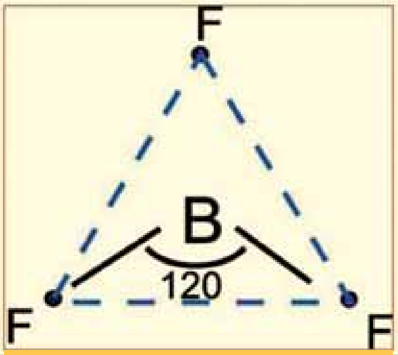
بورون ترای کلوراید دلاندې معادلې سره سم په لاس راوړل کیږي:

$$B_2O_3+C(s)+3Cl_2(g) \longrightarrow 2BCl_3(g)+CO(g)$$

د بورون د هلایدونو مالیکولونه مثلثي بڼه لري چې په هغوی کې د 2P تش اوربیټالونه د مالیکول پرسطح باندې عمود دي، دغو تشو اوربیټالونو د لیویس د تیزابونو خاصیت دې مرکبونو ته وربخښلی دی.

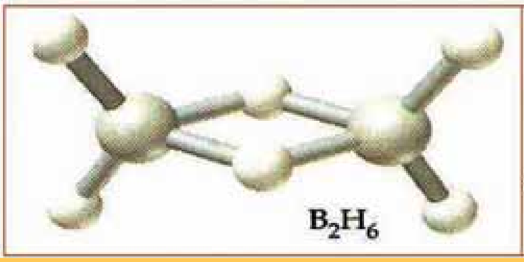
دبورون فلوراید جوړښت

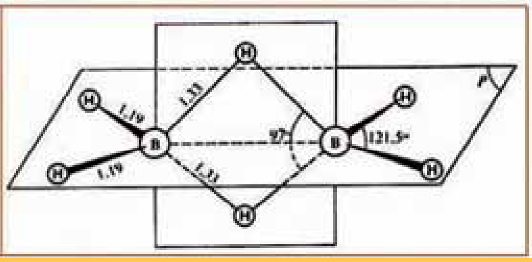
د BF_3 مالیکول د نژدې شوې مسطح جوړښت لرونکی دی،داسې چې دفلورین اتومونه د $1.29A^{\circ}$ په مساوي فاصلو د یو متساوي الاضلاع مثلث په رآس کې ځای لري او د بورون اتوم د هغه په مرکز کی د 120° زاویې په درلودلو سره د فلورین له درې واړو اتومونو سره دي. په (11 - 3) شکل کې د فلورین د اتومونو وضعیت د بورون د اتوم په نسبت په BF_3 مالیکول کی راښيي :



(11 - 3) شکل د BF_3 په مالیکول کی د فلورین د اتومونو وضعیت

همدامسطح جوړښت د (III) اصلي ګروپ دعنصرونو (Ti, In, Ga, Al) په نورو مرکبونو کې هم لیدل کیږي اوهم د اکسیجن لرونکو مرکبونو په مالیکول کې؛ د بیلګې په ډول: $(BO_3^{3-}, CO_3^{2-}, NO_3^{1-}, SO_3)$ لیدل کیږي.
د BF_3, BCl_3, BH_3 مرکبونه په ګازي حالت د ډایمیر $(Dimer)$ په شکل او ځینې د B_2F_6, B_2Cl_6, B_2H_6 په شکل لیدل کیږي . د هایدروجن یا کلورین او یا فلورین د اتومونو کواردینیشن د بورون د اتوم په شاوخوا غیر منظم خلور وجهي ده. (11 - 3) شکل د BF_3 او (11 - 4) شکل د B_2H_6 د مالیکول جوړښت راښيي.





4.11 شکل د B_2H_6 مالیکولي جوړښت په ګازي حالت کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

د بورون د عنصر هايدرايدونه

د دايمير $(BH_3)_2$ د مرکب يعنې B_2H_6 څخه سربيره، $B_{10}H_{12}$ مرکب چې د ديکا بورون هايدرايد په نوم ياديږي، هم شتون لري، دامرکب د آيون په شکل هم موندل کيږي چې د BH_2^- څخه عبارت دي او د $NaBH_2$ په شکل موجود دي، دا جامد بلوري مرکب سپين رنګ لري چې د NaH او BCl_3 د تعامل څخه لاس راځي:

$$4NaH + BCl_3 \rightarrow NaBH_2 + 4NaCl + H_2 \uparrow$$

فعاليت

د لاندې تعاملونو کيمياوي معادلې وليکئ.

الف - Mg, B_2O_3 سره د تودوخې په شتون کې. ب- BBr_3 د H_2 سره دتودوخې په شتون کې. ج- B او N_2 دتودوخې په شتون کې، د- B Mg

11 . 2 . 2 د سليکان عنصر

د سليکان $(silican)$ عنصر، د کاربن $(Carbon)$ عنصر سره او د جرمينيم $(Garmaniam)$ د فرعي ګروپ عنصرونو قلعي (Tin) او سرب $Lead$ سره يوځای په څلورم اصلي ګروپ کې ځای لري چې لاندې جدول دهغوی فزيکي خواص اوځانګړتيا وراندې کوي:

(1 - 11) جدول د څلورم اصلي ګروپ د عنصرونو ځانګړتيا ښيي

عنصر / ځانګړني	$14Si$	$32Ge$	$50Sn$	$82Pb$
اتومي نمبر	14	32	50	82
اتومي کتله	$28.086^{\circ}C$	72.59	118.691	207.19
د الکترون جوړښت	$Ne3s^2 3p^2$	$Ar_4 s^2 {}_4p^2$	$Kr3d^{10} {}_4s^2 {}_4p^2$	$Xe4f^{14} 5d^{10} {}_4s^2 {}_4p^2$
د اکسيديشن نمبر	$+4$	$+4$	$+4,2$	$+4,2$
د تودوخې درجه	$2680^{\circ}C$	$3830^{\circ}C$	$2270^{\circ}C$	$1725^{\circ}C$
د ويلې کيدو درجه د	$1410^{\circ}C$	$1410^{\circ}C$	$231.9^{\circ}C$	$327.4^{\circ}C$
کثافت	1.33	5.32	7.30	11.4

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځرنگه چې مخکې وویل شول، د هر گروپ د لومړي عنصر خواص د هماغه گروپ له نوروعنصرونو سره توپير لري. کاربن چې د IV اصلي گروپ لومړنی عنصر دی، د ده خواص د IV گروپ د نورو عنصرونو د خواصو سره توپير لري؛ دبيلگې په ډول: دکاربن د دوه اتومونو $(C = C)$ ترمنځ د وه گوني اړيکه شتون لري، په داسي حال کې چې دا ډول اړيکه د Si د اتومونو په منځ کې نه ليدل کيږي. CO_2 يو باثباته گازدی چې دتنفس په وخت کې ازاد يږي، په داسې حال کی SiO_2 د $O-S-O$ اړيکې ځخه تشکيل شوی دی اوکاني جامده ماده ده چې د ځمکې قشرېې جوړکړی دی.

د سليکان الکتروني جوړښت په عادي اوتحريک شوي حالت کې په لاندني 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 باندنی قشر (ولانسي قشر) $3S^2 3P^2$ الکتروني جوړښت لري او د ځلورگونو اړيکو ځلورواړه الکترونونه د اړيکو له کبله يوشان ارزښت لري او د اتومونو سره هم ارزښته اړيکې جوړوي، ددې گروپ دوه لومړني عنصرونه ځلور گوني اړيکې جوړوي، په داسی حال کې چې د دې گروپ نورپاتې عنصرونه د s د اوربيتال الکترونونه يې د اړيکو د جوړيدو ميل نه لري؛ ځکه چې هستې ته نژدې دي. ځرنگه چې اتومي نمبر د عين گروپ په عنصر ونو کې د پورتنۍبرخې ځخه ښکته خواته زياتيږي، خو s او p د اوربيتالونو تر منځ د انرژۍ توپير ليدل کيږي، نو د s الکترونونه د اړيکې دجوړولو ډير لږميل له ځانه راښيي. سليکان شبه فلز عنصر دی چې آبي تياره شين رنگ لري، دا عنصر په سيارو کې ډير پيدا کيږي او په طبيعت کې تل د اکسايد (SiO_2)په بڼه موندل کيږي چې يوه کلکه او ماتيدونکې ماده ده ،دا اکسايد د ايشيدو لوړ ټکی لري، د ښيښې جوړولو په صنعت کی يوه مهمه ماده ده. سليکان د بريښنا نيمگړی تيرونکی دی، معمولې ښيښې(د کړکيوښيښې) د سليکان دوبلې کولو ځخه د اوبو نه لرونکې چونې (CaO) او سوديم کاربونيټ (Na_2CO_3) سره لاس ته راځي، د پايرکس ښيښې (د اور ضد) داسې لاس ته راوړي چې سليکان د بورون اکسي ارسنايد د المونيم اکسايد او سوديم اکسايد سره يوځای کوي، په پايله کې د پايرکس د ښيښې الياژ جوړيږي. د پايرکس ښيښه دعادي ښيښو په نسبت ډير مقاومت لري.

سليکان په ترکيبي شکل په ځمکې کې ډير زيات دی او په ډېرو کې دسليکاتونو په شکل اود ځمکې پرمخ د SiU_2 په شکل موندل کيږي. خالص سليکان د کوار تزيت او دانه لرونکی کوارتز د ارجاع کولو ځخه دکاربن په شتون کې لاس ته راوړي:

$$SiO_2(s) + 2\,C\,(s) \rightarrow Si(l) + CO_{(g)}$$

خالص محصول د سليکان (Si) دکلورين په واسطه په سليکان تترا کلورايد تبديل وي:

$$Si(s) + 2Cl_{2(g)} \rightarrow SiCl_{4(l)}$$

دا لاس ته راغلی محصول له تقطيرولو وروسته ، هايدروجن په واسطه ارجاع کوي چې خالص سليکان لاس ته راځي، د دې عنصر ځخه بريښنايي ترانزيستورونو په جوړولو کې گټه اخيستل کيږي، همدا رنگه د سليکان ځخه د لمريز و حجرو په جوړولو د لمرد انرژۍ د لاس ته

(c) ketabton.com: The Digital Library

را ورلو په غرض کار اخېستل کیږي. هغه سلیکان چې په دې منظور په کار وړل کیږي ، باید په هغه کې له $1ppm$ څخه لږه نا خالصي وي.

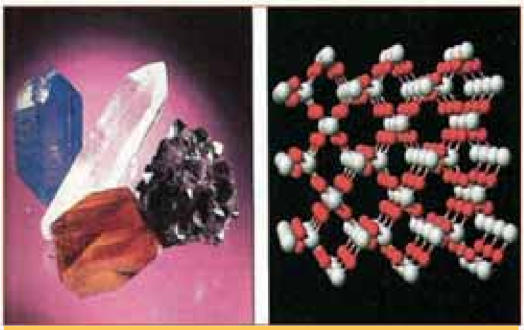
فعالیت

د لاندې تعاملونو د محصولونو څخه یو مجهول دی، هغه پیدا او په اړوند معادله کې یې ورزیات کړئ:

$$Na_2SiF_6 + 4Na \longrightarrow 6NaF + ----$$
$$SiO_2(s)2C(s) \xrightarrow{heat} 2CO(g) + ---$$
$$SiCl_4(g) + 2H_2(g) \xrightarrow{800^0C} ----- \ + 4HCl(g)$$
$$SiCl_4 + 4Na(s) \xrightarrow{600-700^0C} Si(s) + ----$$

د سلیکان اکساید (SiO_2)

دسلیکان اکساید (SiO_2) په جامد حالت کې د درې بعدي شبکو سره فوق العاده باثباته دی، د سلیکان ډای اکساید په بلوري شبکه کې، سلیکان د کاربن د اتومونوحالت ته ورته بڼه کوم چې کاربن یې په الماس کې لري، ځانته غوره کوي ،به دې توپیر چې د اکسیجن یو اتوم د سلیکان د دوو اتومونو تر منځ ځای لري.



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

د کوارتز بلوري جوړښت د (SiO_2) پیژندل شوی شکل دی، څکه په لږ توپیر د الماس د جوړښت لرونکی دی:

د SiO_2 تودوخي په $1983^{\circ}C$ کې مطلق ویلي کیږي، د سړیدو په وخت کې بلورین شکل لري او د ښیښې په شان امورف (بی شکله) دی. په SiO_2 کې د اکسیجن اوسلیکان د اړیکي د ټینګښت په نسبت ددې مرکب کیمیاوي فعالیت خورا ډېر دی چې یوازې هایدرو کلوریک اسید او د فلورین گاز په لوړه تودوخه کې په هغه باندې اغیزه لري، SiO_2 د برېښنا عایق دی، د دغه عنصرد انبساط ضریب ډېرټیټ دی. د X وړانگې او دماوراې بنفش وړانکې د ده څخه په أسانی سره تیریږي.

سلیکان ډای اکساید په طبیعت کې په خو شکلونو شتون لري چې د اور بلوونکو تیږو، عقیق، وړی، رنګا رنګ عقیفونه، شګې او د کوارتز شکلونه لري.

که څه هم سلیکان ډای اکساید تیزابي خاصیت لري، خو د دې څخه کوم تیزاب نه دی جوړشوی، دا اکساید نیغ پر نیغ ډول په اوبو اغیزه نه کوي، خو که چیرې دسلیکاتونو د اوبو محلول تیزابي کړل شي نو د SiO_2 اوبه لرونکی محلول تشکیلوي.

کیمیاوي خواص

سلیکان ډاي اکساید په اوبو او یا تیزابونو کې نه حل کیږي. سلیکان ډاي اکساید د هایدروجن فلوراید سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

تعامل کوي چې په پایله کې سلیکان ترا فلوراید او اوبه تولید وي:

$$4HF(g)+SiO_2(s)\longrightarrow 2H_2O(l)+SiF_4(g)$$

سلیکاتونه کیدای شي چې له SiO_2 سره د فلزي اکسایدونو او د فلزي کاربو نیټونو د تعامل په پایله کې د تودوخې په شتون کې لاس ته راوړل شي، ځینې سلیکاتونو؛ لکه: د لومړي اصلي ګروپ سلیکاتونه په اوبوکی منحل دي، د سلیکاتونود جسمونو بیلابیل ډولونه په طبیعت کی شتون لري چې دهغوي د جوړښت بنسټیزه پایه یې څلورمخي SiO_4^{2-} تشکیل کړې ده. د SiO_4^{2-} ساده آیون په ځینو کانونو کې (د بیلګې په ډول: زیرکون $Zr\ SiO_4$) شتون لري.

فعالیت

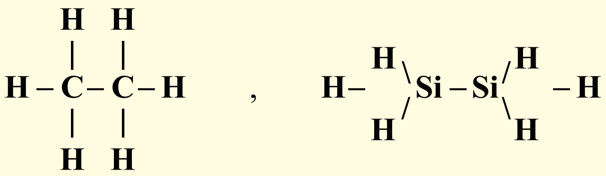
لاندې کیمیایي معادلې بشپړې او په هغوی کې د سلیکان ډای اکساید کیمیاوي خواص توضیح کړئ.

$$Na_2CO_3+SiO_{2(l)}\longrightarrow 2CO_{2(g)}.........$$

$$CaCO_3+SiO_{2(l)}\longrightarrow CO_2+........$$

سلیکان هایدراید

د سلیکان هایدراید، دسیلان $(Silane)$ په نوم یاد شوي چې هایدرو کاربنونو ته ورته دي:



دسیلانونو عمومي فارمول (si_nH_{2n+2}) دی چې دمشبوع هایدرو کاربنونو د (si_nH_{2n+2}) فورمول ته ورته والی لري ،خو په دې تو پیرچې په مشبوع هایدروکاربنونوکې n کیدای شي هر قیمت ولري لیکن په سیلانونو کې n دشپږو (6) څخه لوړ قیمت اخیستلی نه شي چې $(Si_6\ H_{14})$ جوړولای شي، ځکه د $Si-Si$ اړیکه ضعیفه ده او لوی مرکبونه جوړولی نشي اوهم د سلیکان د اتومونو ترمنځ دوه یا درې ګوني اړیکه شتون نه لري ، دهوا په شتون کې سوځیږي:

$$Si_3H_8-5O_2\rightarrow {}_3SiO_2+4H_2O$$

سیلانونه د چاودني دتعامل په شکل د هلوجنونو سره تعامل کوي، که چیرې په محیط کې Al_2Cl_6 دکتلست په توګه شتون ولري، دهغو تعامل د هایدرو کلوریک اسید سره دکنترول وړ دی چې دکلورومیتان په شان کلور سیلان، تولیدوي.

$$HCl+SiH_4\xrightarrow{Al_2Cl_6}SiH_3Cl+H_2\uparrow$$

الکانونه کولای شي چې د سیلانونو دهایدروجن په اتومونو تعویض او $(CH_3)_3SiH$ مرکبونه اونورتولیدوي. دا ډول مرکبونه په صنعت کې د خاص اهمیت څخه برخمن دي؛ ځکه د دوی له هایدرولیز څخه لوی مالیکولونه تشکیلیږي چې د سلیکون په نوم یادیږي؛ د بیلګې په ډول: $(CH_3)_2SiCl_2$ د هایدرولیز څخه اوږده زنځیرونه لاس ته راځي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

د يوولسم څپرکي لنډيز

د کيميا يي عنصرونو ځينې د هغوی دځانګړي الکتروني جوړښت پربنسټ د شرايطو په پام کې نيو لو سره د دوه ګوني (*Amphotric*) خاصيت لرونکي دي؛ داسې چې په ځينو حالتونوکې فلزي خواص او په ځينو نورو حالتونوکې غير فلزي خواص ښيي.

* هغه عنصرونه چې د امفوتريک خواص لري، دپريوديک جدول په منځنۍ برخې کې ځای او د متحول اکسديشن نمبر لرونکي دي.

* بورون د (III)ګروپ لومړنی عنصردی چې د شبه فلزي عنصرونو خواص لري، د هغه الکتروني جوړښت ($5B\ 1s^2\ 2s^2\ 2P^1$) دی.

* د بورون اکسايدونه او هايدروکسايدونه تيزابي خاصيت لري او د هايدروجن سره دوه عنصري بيلابيل مرکبونه جوړوي. دځمکې د قشر $3.10^{-4}\%$ برخه يې جوړه ګړي ده،د بورون کاني ډېري عبارت له: بوراتونه؛ لکه: کرانيت ($Na_2B_4 \cdot 4H_2O$) بورکس ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$)،کولمانيت ($Ca_2B_6O_{11} \cdot SH_2O$) اوواالکسيت ($Ca\ NaB_5O_9 \cdot 4\,H_2O$) دی.

*که چيرې د شبه فلزونو او غير فلزونو اکسايدونه هايدريشن شي د هغو اړونده تيزابونه لاس ته راځي.

* د سليکان (*Silican*) عنصريه څلورم IV اصلي ګروپ کې ځای لري چې دشبه فلزي عنصرونو له ډلې څخه دي.

* معمولی ښيښې(د کرکيوښيښې) د سليکان دويلې کولو څخه په اوبه نه لرونکې چونې (CaO) او د سوديم کاربونيټ (Na_2CO_3) کې په لاس راځي.

*سليکان ډای اکسايد(SiO_2) په $1983C^\circ$ تودوخه کی تول ويلې کيږي. دسړيدو په وخت کې بلوري شکل نه لري او دښيښې په شان اومرف دي په SiO_2 کې داکسيجن او سليکان داړيکې د ټينګښت په نسبت د هغه کيميايي فعاليت ډير لږدی او يوازې هايدروکلوريک اسيد او د فلورين ګاز په لوړه تودوخه کې په خفيفه توګه باندې اغيزه اچولی شي.

*دسيلانو عمومي فورمول (si_nH_{2n+2}) دی چې د مشبوع هايدروکاربونو د عمومي فورمول (si_nH_{2n+2}) سره ورته والی لري.

* الکانونه هم کولای شي چې د سيلان د هايدروجن اتومونه تعويض کړئ او $(CH_3)_2SiH$ مرکبونه او داسې نور مرکبونه توليد کړي.

ديوولسم څپرکی پوښتني

څلورځوابه پوښتني

1 - شبه فلزي عنصرونه میل لري چې - - - مرکبونه دنورو عنصرونو سره تشکيل کړي.

الف – ايوني ، ب ـ کولانسي، ج ـ کواردېنيشن، د ـ هيڅ يو

2 - دبورون الکتروني جوړښت ----- دی

الف ـ $_5B\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^1$ ، ب ـ $_5B.1S^2\,2P^1$ ، ج ـ $_5B1S^2\ 2S^2\,3d$ ، د ـ ټول

3 - دلاندې فورمولونو څخه کوم يو د کرناليت (*Kernalite*) پورې اړه لري؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف ـ $(CH_3)SiCl_2$، ب ـ $(CH_3)_4SiCl_2$، ج ـ $(Na_2B_4)O_7.H_2O$، د ـ Si_6H_{14}

4 - د $SiO_2(r)+2C(s) \rightarrow Si(l)+---$ تعامل دمحصولونو څخه .... دي
الف ـ $CO(g)$، ب ـ $CO_2(g)$، ج ـ $SO_2(g)$، د ـ $SO_3(g)$
5 – د لومړي اصلي ګروپ دعنصرونو سلیکاتونه په اوبو کې - - - دي
الف ـ غیرمنحل، ب ـ لږمنحل، ج ـ منحل، د ـ اصلاً کلک او هیڅ نه حل کیږي. ؛
6 - معمولي شیښې (دکړکیوشیښې) د- - - ویلي کیدو له امله په اوبو نارسیدلي چونې (CaO) او سودیم کاربونیټ (Na_2CO_3) څخه لاس ته راځي.
الف ـ المونیم اکساید، ب ـ سلیکان. ج ـ اوبه، د ـ المونیم هایدروکساید.
7 - د $3SiO_2+ \longrightarrow Si_3H_8=3O_2$ تعامل یو محصول .... څخه عبارت دی.
الف ـ $4H_2O$، ب ـ $2H_2O$، ج ـ H_2O، د ـ H_2O_2
8 - که څه هم سلیکان ډای اکساید تیزابي خاصیت لري؛ خو له هغه څخه هیڅ .... نه شي جوړیدلای.
الف ـ تیزابي، ب ـ بیلابیل تیزابونه ، ج ـ القلي ، د ـ مالګه
9 - ټول سلیکونونه عایق او د اوبو د تیریدو مانع ګرځي او - - - فعالیت نه لري
الف ـ فزیکي، ب ـ کیمیایي، ج ـ حیاتي، د ـ ټول درست دي.
10 - الکانونه هم کولای شي دسلیکان دهایدروجن اتومونه تعویض کړي او - - - مرکبونه تولیدکړي.
الف ـ $(CH_3)_2SiH$، ب ـ $(CH_3)SiH$، ج ـ $(CH_3)_3Si$، د ـ ټول

تشریحي پوښتنې

1 - د B_2H_6 جوړښت و لیکئ او توضیح یې کړئ
2 - د بوریک اسید ایونایزیشن د معادلې په واسطه ولیکئ
3 - دریمه مرکزي اړیکه څه شی ده؟
4 - دبورون یو مرکب 22.2% بورون او 77.8% فلورین لري، د 280mL حجم کتله یې د 1.22g ده. د ده مالیکولي فورمول پیداکړئ.
5 - دبورون دهایدراید ونوڅخه یو 81.2% بورون لري، ددې یوه نمونه چې 25mL حجم په معیاري شرایطوکې 1.22g کتله لري، دهغه مالیکولي فارمول پیداکړئ.
6 - د SiC بلورین جوړښت ولیکئ.
7 - دسلیکان هایدرایدونه توضیح کړئ.
8 – د سلیکان کوم خواص دهغه دشبه فلزونود خواصو ښود ونکي دي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

اخځلیکونه:

1- Eksi Bulent Year, Aydin Muhamment, Celik Mecdet. Chemical Reacrins and Compounds. Zambak. Turky, 2006.
2- Patli Ugur Hulusi, Nazli Ayhand and others. Metals. Zambak. Turky, 2003.
3- Raymond chang. Gerneral 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 دوره راهنمای تحصیلی، تهران، 1386 کال.
۱۵_ کیمیای عمومی، مؤلف: پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، دکابل پوهنتون، 1387 کال.

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library