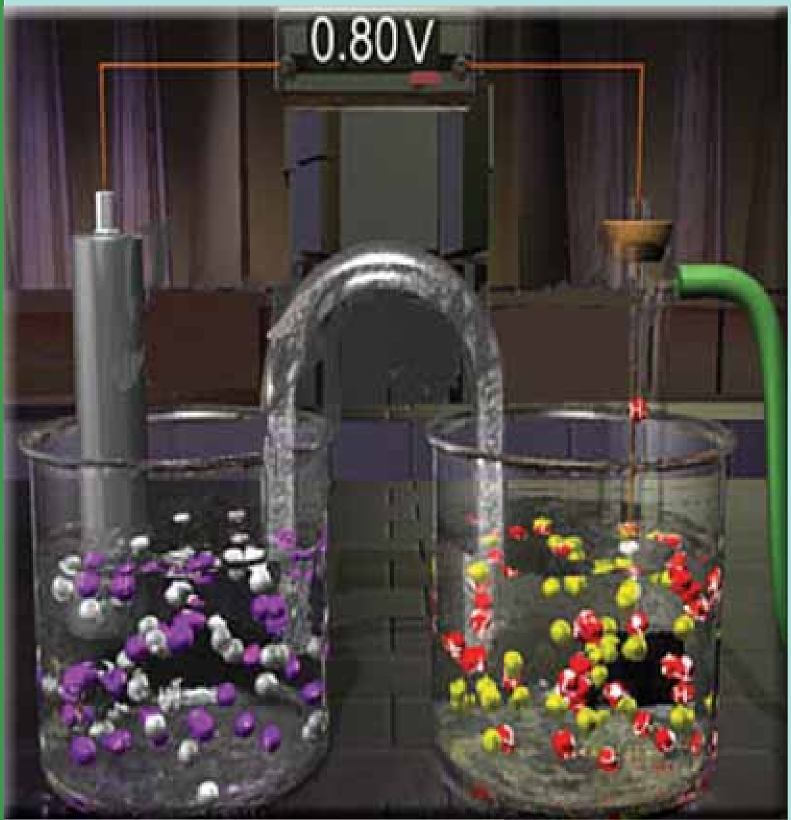
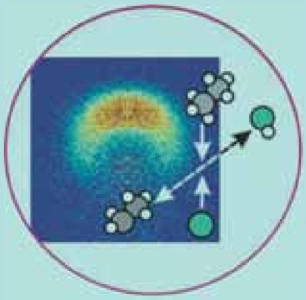
د پوهنې وزارت
د تعليمي نصاب د پراختيا، د ښوونکو د روزنې او د ساينس د مرکز معينيت
د تعليمي نصاب د پراختيا او درسي کتابونو د تاليف لوی رياست

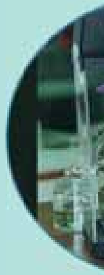
کيميا

يوولسم ټولګی



کيميا- يوولسم ټولګی





ري. پيرودل او پلورل يې په
رني چلن وشي.

Ketabton.com

چاپ کال: ۱۳[illegible] ل

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 ټولگی

د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ . ش

(c) ketabton.com: The Digital Library

لیکوالان:

پوهندوی ډیپلوم انجنیر عبدالمحمد «عزیز» د کابل پوهنتون استاذ.
مولف عتیق احمد شینواری د کیمیا د ډیپارتمنت علمي غړی
پوهنیار محمد انور شریفي د پروان ولایت د لوړو زده کړو د انستیتوت استاذ.

علمی ایډیټ:

پوهندوی ډیپلوم انجنیر عبدالمحمد «عزیز» د کابل پوهنتون استاذ.

د ژبې ایډیټ:

أقا محمد گرندی د پښتو د ډیپارتمنت علمي غړی.

دیني، سیاسي او کلتوري کمیټه:

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

د څارنې کمیټه:

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

کمپوز:

ربیع الله او وحید الله انورزاد

طرح او ډیزاین:

محمد علي (نظري)

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحیم

(c) ketabton.com: The Digital Library

ملي سرود

دا وطن افغانستـــان دی — دا عزت د هـــر افغان دی
کور د سولې کور د تورې — هر بچی يې قهرمـان دی
دا وطن د ټولو کــور دی — د بلوڅــــــو د ازبکــو
د پښتــون او هـــزاره وو — د ترکمنـــــو د تاجکــو
ورسره عرب، ګوجــر دي — پاميريان، نـــورستانيـان
براهوي دي، قزلباش دي — هم ايمــاق، هم پشه يان
دا هيـــواد به تل ځليږي — لکـه لمـــر پر شنه آسمان
په سينـه کې د آسيــــا به — لکـه زړه وي جـــاويدان
نوم د حق مو دی رهبـــر — وايو الله اکبر وايو الله اکبر

بسم الله الرحمن الرحیم

د پوهنې د وزیر پیغام

ګرانو ښوونکو او زده کوونکو،

ښوونه او روزنه د هر هېواد د پراختیا او پرمختګ بنسټ جوړوي. تعلیمي نصاب د ښوونې او روزنې مهم توکی دی چې د معاصر علمي پرمختګ او ټولنې د اړتیاوو له مخې رامنځته کیږي. څرګنده ده چې علمي پرمختګ او ټولنیزې اړتیاوې تل د بدلون په حال کې وي. له دې امله لازمه ده چې تعلیمي نصاب هم علمي او رغنده انکشاف ومومي. البته نه ښایي چې تعلیمي نصاب د سیاسي بدلونونو او د اشخاصو د نظریو او هیلو تابع شي.

دا کتاب چې نن ستاسو په لاس کې دی، پر همدې ارزښتونو چمتو او ترتیب شوی دی. علمي ګټورې موضوعګانې پکې زیاتې شوې دي. د زده‌کړې په بهیر کې د زده‌کوونکو فعال ساتل د تدریسي پلان برخه ګرځېدلې ده.

هیله من یم دا کتاب له لارښوونو او تعلیمي پلان سره سم د فعالې زده‌کړې د میتودونو د کارولو له لارې تدریس شي او د زده‌کوونکو میندې او پلرونه هم د خپلو لوڼو او زامنو په باکیفیته ښوونه او روزنه کې پرله پسې ګډه مرسته وکړي چې د پوهنې د نظام هیلې ترسره شي او زده‌کوونکو او هېواد ته ښې بریاوې ور په برخه کړي.

پر دې ټکي پوره باور لرم چې زموږ ګران ښوونکي د تعلیمي نصاب په رغنده پلي کولو کې خپل مسؤولیت په ریښتوني توګه سرته رسوي.

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

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

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

ومن الله التوفیق

فاروق وردګ

د افغانستان د اسلامي جمهوریت د پوهنې وزیر

(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 کولیګاتیف 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

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	٥٠
۳ – ۹-۱: دکتلستونو ډولونه	٥٠
دریم څپرکي لنډیز	٥۲
د دریم څپرکي پوښتنې	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)	٦٠
٤ – ٤: أیوني تعادل (Ionic Equilibria)	٦٦
٤ – ٥: دگډ آیون اغیزه (The Common Ion Effect)	۷٠
٤ – ٦: په کیمیایي تعادل کې محاسبې	۷۱
٤- ۷: د امونیا په تولید کې دکیمیایي 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	۱٠۱

(c) ketabton.com: The Digital Library

(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 بریښنا ترلاسه کول	١١٣
٧-١: دبریښنا تیروونکي او نه تیروونکي	١١٤
٧ - ٢ : کیمیایی تعاملونه چې د بریښنا درامنځ ته کیدو لامل ګرځي	١١٥
٧ - ٣: کیمیایي بریښنایي 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 کیدل:	١٣٥
٨ - ٦ : ملمع کول اود ځمکې لاندې د فلزي کتودونو ساتل	١٣٧
٨ – ٧: د الکترولیز مقداري قانون یاد فارادې 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

لړليک

سرليک	مخ
۹ - ۲ : د لومړي اصلي ګروپ فلزونه	۱٤۷
۹- ۳: د II صلي ګروپ عنصرونه (د ځمکني القليو عنصرونه)	۱٥۳
۹-٤ : د دريم اصلي ګروپ عنصرونه	۱٥۷
۹ - ٥ : انتقال فلزونه (Transition metals)	۱٦۲
د نهم ځپرکي لنډيز	۱٦۹
د نهم ځپرکي پوښتنې	۱٦۹
لسم ځپرکي: غير فلزات	۱۷۱
۱۰ - ۱ :د غير فلزي عنصرونو ځانګړې ځانګړتياوې	۱۷۲
۱۰ - ۲ : د VII اصلي ګروپ عنصرونه	۱۷۲
۱۰ - ۳ : د دوره يي جدول د VIA ګروپ عنصرونه	۱۸۱
۱۰ – ٤ : د دوره يي جدول د VA ګروپ عنصرونه	۱۹۱
۱۰-٥ : د IVA ګروپ عنصرونه	۱۹۷
د لسم ځپرکي لنډيز	۲۰۱
د لسم ځپرکي پوښتنې	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 ځپرکي لنډيز	۲۱۲
ديوولسم ځپرکې پوښتنې	۲۱۲
اخځليکونه	۲۱٤

(c) ketabton.com: The Digital Library

سریزه

که چیرې ووېل 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 باندې رڼا اچوي .دریم څپرکی د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په اړه معلومات وړاندې کوي ،د شرایطو او تعامل کوونکو موادو د غلظت اغیزه روښانه کوي او هم د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا کې د کتلستونو رول څرګندوي.

څلورم څپرکی د کیمیاوي تعادلو په اړه معلومات وړاندې کوي، په تعادل او محاسبو کې د اغیز ناکو عواملو په اړه معلومات وړاندې 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 برېښنا منځته را تلل روښانه او له برېښنایي 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، پوښتنې، 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.

محلولونه

زمونږ په چاپیریال کی بیلا بیل توکي شته چې په جامد ، مایع او ګازحالت دي اوپه بیلابیلو شکلونو لیدل کیږي ،ځینی د هغوی خالص توکي او یو شمیر نور مخلوطونه دي؛ د بیلګې په ډول: بوره یوه خالصه ماده ده؛ مګر کله چې بوره دشګو سره یوځاي شي، نو مخلوط جوړوی، همدارنګه د بورې او د اوبو د یوځاي کیدو په پایله کې هم مخلوط جوړیږي؛ مګر دا دواړه مخلوطونه یو د بل څخه توپیر لري، د بوری او شګو په مخلوط کې د مخلوط اجزا وې په ټولو برخوکی په مساوی او یوشان نه لیدل کیږي، دا ډول مخلوطونه د غیر متجانس په نوم یا دیږي. د بورې له حل کېدلو څخه په اوبو کی هغه مخلوط جوړیږي چې په هغه کی د بورې مالیکولونه د اوبو د مالیکولونو په منځ کی ځاي لرې او یو مخلوط يې جوړ کړي دي چې د هغه اجزاوې په ټولو برخوکې یوشان او په مساوي ډول ویشل شوي دي، دا ډول مخلوطونه د متجانس مخلوطونو له ډولونو څخه دي او محلولونو په نوم یادیږي. ددوو اویا د دوو څخه زیاتو مادو یو ځای کیدل متجانس مخلوط دي چې د محلول په نوم یادیږي چې له یو فاز څخه تشکیل شوې وي.

څرنګه دتېنګ اونري محلولونو تر منځ توپیر وکړو؟ د مشبوع، غیر مشبوع او د مشبوع څخه جګ (مافوق مشبوع) محلولونو تر منځ کوم توپیر شتون لري؟ څه ډول د محلولونو غلظت اندازه کیږي؟ داسې پوښتنوته په دې څپرکي کې ځوابونه وړاندې کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

1 1 : د مخلوط تعریف

د دوو یا څو ډوله موادو یوځای کیدل په یو نه ټاکلي اوکیفي نسبت، داسې چې د هغوی په منځ کې بشپړه کیمیاېي 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 دي چې د هغه د اجزاو نسبت د سیستم په ټولو برخوکې یوشان او په مساوي توګه شتون نه لرئ هره برخه یې بیلا بیل فزیکي اوکیمیاوي 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

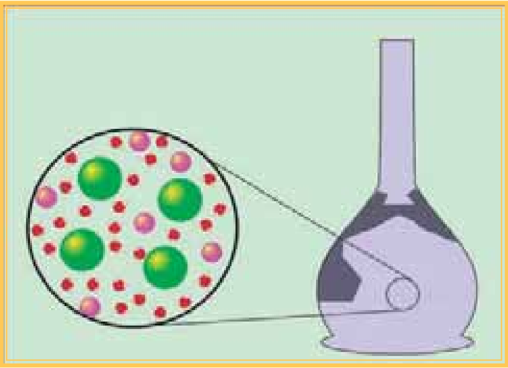
2 - دا مخلوطونه دبنیښه یې میلې په واسطه و ښوروئ او د هغوی ځانګړتیاوې وګورئ.

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

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

څه رنګه د $NaCl$ له حل کېدلو څخه په اوبو کې متجانس مخلوط جوړېږي؟
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 کېدل په دې معنا دی چې $NaCl$ د حل کېدو وړتیا لري. کله چې $NaCl$ په اوبو کې حل شي، څه به تر لاسه شي؟
د $NaCl$ کرستلونه په پرله پسې توګه ورک شوي او د Na^+ او Cl^- ایونونه د کرستلونو د سطحې څخه جلا او د اوبو د مالیکولونوسره په یوځای اود هغوی په واسطه به چاپېره شوي.

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


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

دلته به د سودیم او کلوراید ټول ایونونه په مساوي ډول د اوبو د مالیکولونو په منځ کې ځای ولري، (1-2) شکل چې د حاصل شوي محلول خوند به د هغه په ټول برخو کې یوشان وي، د $NaCl$ ټول 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 یادېږي. په یو محلول کې، اتومونه، مالیکولونه یا ایونونه په بشپړ ډول یو د بل څخه جلا کېږي.

1-2 : د محلول اجزاوې

محلول د خالصو کیمیایي مرکبونو پر خلاف کېدای شي چې د بېلا بېلو غلظتونو څخه جوړشوی دی؛ باید د موادو نسبي اندازې په محلول کې وټاکل شي. د بورې او اوبو په یو ساده محلول کې د یوې مادې ذرې په بله ماده کې په متجانس ډول مخلوط کېږي. په یو محلول کې حل کوونکي محیط ته محلل او حل شوې مادې حل کېدونکې (منحلې) مادې په نوم یادوي . په عمومي ډول د حل کېدونکې مادې اندازه د حل کوونکې مادې (محلل) له اندازې څخه لږه ده . د اوبو او ایتایل الکول محلول چې د $20g$ ایتایل الکول او $80g$ اوبو څخه جوړ شوی وي، په دې محلول کې ایتایل الکول حل کېدونکې ماده او اوبه محلل دي. ځینې وختونه په یو محلول کې د حل کوونکې او حل کېدونکې مادې ټاکل اسان کار نه دی؛ د بېلګې په ډول: د اوبو او الکولو په 50% محلول کې ډېر ګران دی چې ووایو کوم یوې حل کوونکې اوکوم یوې حل کېدونکې ماده ده . په یو محلول کې د هغه اجزاوې د مخلوط په ډول د نه ټاکلي وخت لپاره تر څوچې شرایطو بدلون نه وي کړی، شتون لري.

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

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

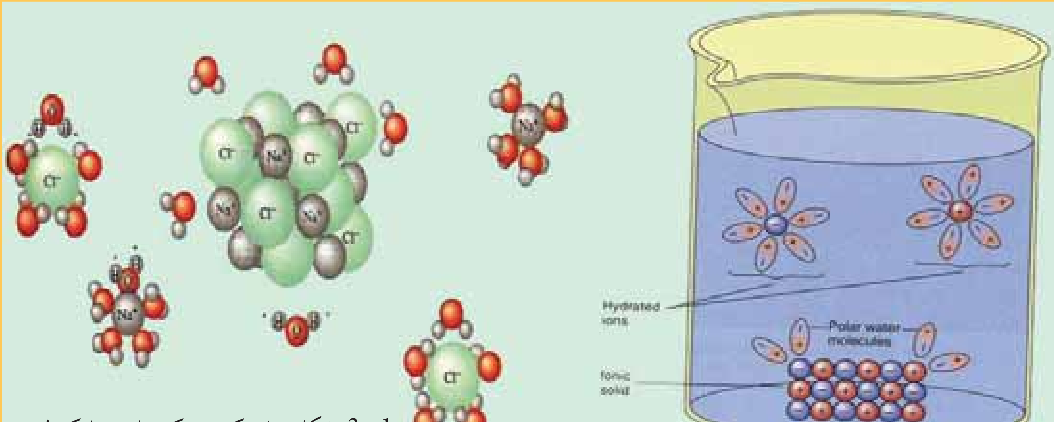
1-3: د محلول جوړېدل

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

شي، د ځینو مرکبونو د مالیکولونو اړیکې اشتراکي وي چې د هغوی بیلګه کیداي شي CCl_4, NH_3, I_2 وړاندې کړې شي. تاسي هم پوهیږي چې په ځینو مالیکولونو کی اړیکې اشتراکي قطبي دي چې د هغوی بیلګه کیداي شی د اوبو H_2O او امونیا NH_3 وړاندی شي؛ په داسې حا ل کې چې H_2 او CH_4 او داسې نور کې غیر قطبي اړیکی دي. که چیرې حل کوونکی د مایع حالت ولري، د هغه د مالیکولونو په منځ کې ضعیفه قوه شتون لری او د دوی د مالیکولونو په منځ کې د قواو ډول د مالیکولونو قطبیت (*Polarity*) پوري اړه لري.

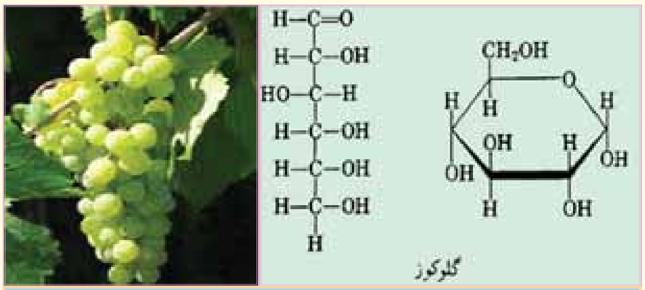
د محلول د جوړیدو وروسته د حل شوې مادې ذرې په متجانس ډول د حل کوونکې مادې د ذرو په منځ کې ویشل کیږي او دا ویشل کیدل د حل شوې مادې د ذرو او محلل د ذرو په منځ کې د جذب د قواو تابع دي؛ د بیلګې په ډول: د $NaCl$ په مالیکول کې د Cl^- او Na^+ د ایونونو ترمنځ ډیره غښتلې قوه په کرستلي شبکه کې موجوده ده؛ خوسره د دی هم کله چې د $NaCl$ کرستلونه په یو ګیلاس اوبو کې واچول شي، سودیم کلوراید په اوبو کې حل کیږي او د Cl^- او Na^+ ایونونه یو له بل څخه جلا کیږي، د انرژي هغه سر چینه چې Cl^- او Na^+ د ایونونو د جلا کیدلو لامل ګرځي، کوم دي؟ څرنګه چې په (1 - 3) شکل ښودل شوي



(1 - 3) شکل په اوبو کې د کرستلونو حل کیدل ښیي

په عمومي ډول جامد ایوني مرکبونه په قطبي محلول کې د غیر قطبي محلول په نسبت ښه حل کیږي؛ د بیلګې په ډول: د پوتاشیم ایو داید (KI) ایوني مرکب په اوبو (قطبي محلل) کې حل کیږي؛ مګر په غیر قطبي مرکبونو کې لکه کاربن تترا کلوراید نه حل کیږي. ایا په اوبو کې حل کیدل یوازې د ایوني مرکبونو پورې تړلې دي؟ څرنګه چې تاسي پوهیږئ ګلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) په اوبو

زنځیري فارمول حلقوي فارمول



(1 - 4) شکل دګلوکوز مالیکولي جوړښت

کې په اسانی حلیږي، سره د دې چې د H,C او O اتومونه یو له بل سره په خپل منځ کې اشتراکي اړیکه لري، د ګلوکوز حل کیدل په اوبو کې د حل کوونکې(اوبو) او حل شوې مادې (ګلوکوز) کې د OH - د ګروپونو دشتون له کبله دي چې د اوبو او ګلوکوز د مالیکولونو په منځ کې د هایدروجنی اړیکو په جوړیدو پای ته رسیږي او د ګلوکوز د مالیکولونو د جلا کیدلو 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 فزيکي حالتونو ګاز، مايع او جامد شتون لري، ټول حل کوونکي او حل شوي مادې چې د بېلا بېلو حالتونو (ګازات، مايعات، جامدات) لرونکي دي او د محلولونو د جوړېدو لامل ګرځــــي، په (1-1) جدول کې ښودل شوي دي، په هره بېلګه کې يوه برخه د حل کوونکی او بل برخه د حل شوې مادې په توګه په پام کې نيول شوې ده، ډېر الياژونه؛ لکه برنج (مس او جست ځنځه 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 بېلګې په ډول: د اوسپنې الياژونه د خالصې او سپنې په نسبت ډېر کلک او د زنګ وهلو په مقابل کې ډېرټينګ دي. د سروزرو او سپينوزرو الياژ کلک او د هغو د سختی درجه زياته ده.

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

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

(1-1) جدول

ګڼه	حل شوې ماده	حل کوونکې ماده	د محلول بېلګې يې
1	ګاز	ګاز	هوا
2	ګاز	مايع	کوکاکولا
3	ګاز	جامد	په پلاتين کې هايدروجن
4	مايع	مايع	الکول په اوبوکې
5	مايع	ګاز	داوبو براس په هواکې
6	مايع	جامد	کرستالي اوبه
7	جامد	جامد	الياژونه
8	جامد	مايع	په اوبوکې مالګه
9	جامد	ګاز	په دودکې کاربن

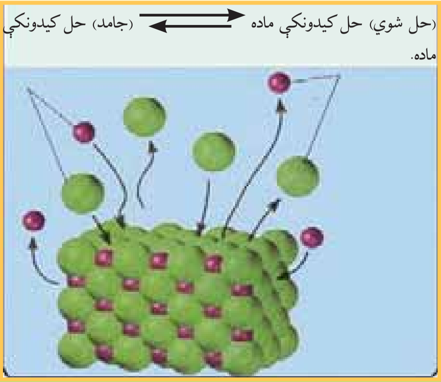
1- 5: مشبوع او غير مشبوع محلول

تاسی کولاې شی چې د خوړو د مالګې يوه قاشوغه په يو ګيلاس اوبوکې په اسانی حل کړی. د خوړو د مالګې يوه اندازه د اوبو په ګيلاس کې ورزياته کړی وبه ګوری چې د خوړو ور زياته شوې مالګه په اوبو کې نه حل کيږي اودګيلاس په ښکتنی برخې کې پاتی کيږي. په هرمحلول کې دتودوخی په ټاکلې درجه کې په حل کيدونکي 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 پوری اړه لري.

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

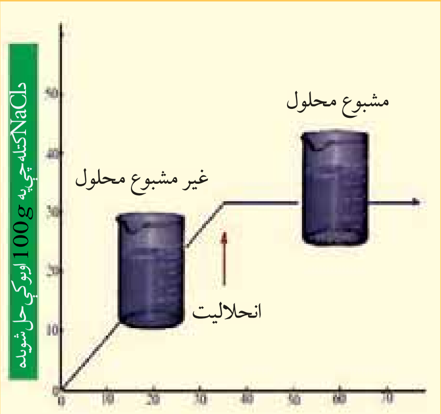
(c) ketabton.com: The Digital Library

که چېرې د خوړو جامده مالګه (NaCl) په اوبو کې واچول شي، د Na^+ او Cl^- ایونونه د خوړو د مالګې د کرسټلونو سطح خوشې کوي او په خپله د حل کوونکي په منځ کې حرکت کوي، ځینې وخت د دې حل شوو ایونونو څخه د کرسټال د سطحې سره ټکر اوپه هغه ځای کې پاتې کیږي، کله چې جامد مواد ډیر زیات حل شي او د حل شو ایونونو غلظت زیاتوالی وموموي، د ایونونو او کرسټلونو په منځ کې ټکرونه نور هم زیاتیږي او په پای کې داسې حالت ته رسیږو، د هغو ایونونو چټکتیا کوم چې د کرسټل سطح پریښې او محلول ته ولاړدي، دهغو ایونونو چټکتیاسره برابربرې کوم چې دکرسټالونو سطحې ته بیرته راځي، په دې حالت کې د کرسټلونو د انحلالیت او کرسټلونو د جوړیدو په منځ کې متحرک تعادل منځته راځي چې په (1 - 5) شکل کې ښودل شوي دي. هغه محلول چې د حل شوي مادي ډیره زیاته اندازه یې په خپل ځان کې حل کړې وي د مشبوع محلول په نوم یا دیږي:



(1 - 5) شکل د مایع محلل مادې او جامدې منحلې مادې تر منځ د تعادل حال په مشبوع محلول کې

(1 - 5) شکل په مشبوع محلول کې د جامد منحله مادې او د همدې مادې مایع حالت د تعادل په حالت کې د حل کیدونکې مادې د حل کیدلو او تبلور کیدلو چټکتیا په محلول کې مساوي ده. څرنګه چې مومخکې ولیدل د یو قاشوغه د خوړو مالګې په یو ګیلاس اوبو کې د حل کیدلو څخه وروسته اوس هم کولای شو د خوړو د مالګې نوره اندازه په محلول کې حل کړو، هغه محلول چې د نورې حل کیدونکې مادې د حل کیدلو قدرت په خپل ځان کې ولري، د غیر مشبوع محلول په نوم یادیږي.



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

د حلیدونکې مادې ټاکلې کچه چې د تودوخې په ټاکلې درجې کې د مشبوع محلول دلاس ته راوړلو لپاره په کارورل کیږي، د انحلال په نوم یا دیږي. د تودوخې په ټاکلې درجه کې د یوې جامدې مادې انحلال د هغې مادې لوړه اندازه ده کوم چې په 100 ګرامه اوبو کې حل کیږي. د مشبوع او غیر مشبوع محلول ترمنځ اړیکه او د خوړو د مالګې حلیدل په (1 - 6)شکل کې ښودل شوي دي.

1_6: له مشبوع څخه لوړ محلول

څرنګه چې په (1 - 2) جدول کې لیدل کیږي، د ډیرو زیاتو جامدو موادو انحلال د تودوخې د درجې په لوړوالي زیاتیږي. که چیرې یو مشبوع محلول چې د هغه حلیدل د تودوخې د درجې په زیاتوالي زیات شوي وي، خو دا محلول سوړ کړای شي، څه به ولیدل شي؟

د سړیدو په پایله کې به حلیدل کمیږي او د حل شوي مادې هغه زیات کچه چې د تودوخې د زیاتوالي له کبله حل شوي وي، بیرته به محلول کې ښکته کښیني او د تودوخې په ټیټو درجو کې د مشبوع محلول د جوړیدو لامل کرځي؛ ځینې وخت

(c) ketabton.com: The Digital Library

داسې پيښه هم منځ ته راځي چې محلول د سړيدو سره بيا هم په خپل حالت پاتې کيږي او حل کيدونکې ماده له هغه څخه نه جلاکيږي 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 يوشان شرايطو لاندې زياته وي.

فعاليت

مشبوع او غير مشبوع محلول

داړتيا توکی او سامان: 250 ملي ليتره بيکر، ترمامتر، دبنسن څراغ ، نيونکې کرۍ، نه سوځيدونکې جالې، 60 گرامه سوديم اسيتات $(CH_3 - COONa)$

کړنلاره:

1) سل ملي ليتره اوبه په 250 ملي ليتره بيکرکې واچوۍ او تر $80^\circ C$پورې تودوخه ورکړئ

2) تودو اوبوکې تر هغه وخته سوديم اسيتات ورزيات او ويې ښورۍ کوم چې مشبوع محلولٍ يې جوړشي، په دې توگه، ممکن يو مقدار سوديم اسيتات به د بيکر په لاندنی برخې کې پاتې وي.

3) لاس ته راغلی محلول فلتر اوجامده برخه ورڅيني جلاکړئ، بيا محلول پر خپل ځای کيږدئ چې سوړشي.

4) کله چې محلول بيا دکوټې د تودوخې په اندازه سوړ شو، څو وړې ټوټې دسوديم اسيتات کرستال ورزيات کړئ، خپلې ليدنې وليکئ.

ددې محلول دکښيناستلود چټکتيا لامل څه دی؟

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

1 - 7: د حل کيدونکې او دحل کوونکې مادې متقابله اغيزه

د توکو انحلال يو پربل کې سره بشپړ توپير لري، د دې امکان شته چې يوه ماده په حل کوونکې کې په هر نسبت حل شي او يا دا چې په بل حل کوونکې کې لږ حل شي؛ همدارنگه کيدی شي چې يوه ماده په بلې مادې کې هيڅ حل نه شي. په عمومي ډول ورته مواد يو په بل کې ښه حل کيږي؛ د بيلگې په ډول: دنفتالين هايدرو کاربنونه په بنزين کې ښه حل کيږي؛ خو په الکولوکې په ښه توگه نه حل کيږي، د نفتالين مرکبونه په اوبوکې هيڅ نه حل کيږي، نو ورته مواد يو په بل کې حل کيږي، مبلائيل د موټرو په پټرولوکې حل کيږي، دواړه پورتنی مادې غير قطبي دي چې دهغوی په ترکيب کې دهايدروجن او کاربن شتون ډير زيات دی. له بلې خواغوړي په اوبوکې نه مخلوط کيږي ؛ څکه اوبه يوه قطبي ماده ده، په داسې حال کې چې غوړي قطبي نه دي، ولې ورته مواد يو په بل کې د غير مشابه موادو پرتله زيات حل کيږي؟کوم عوامل په انحلال اغيزه لري؟

د يوې مادې انحلال په بله ماده کې د ذرو (ماليکولونو يا ايونونو) 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 کيدونکی مادی د ذرو ترمنځ د جذب قوی قوه شتون لري، خو حل کيدونکی او حلوونکې مادې د ذرو په منځ کې د جذب قوه ضعيفه ده؛ نو په دې حالت کې د جذب د قوې قواوې تر هغه پورې چې دحل کيدونکې مادې او حلوونکې مادې ذرې مخلوط نه شي، پرځای پاتې کيږي چې دحلوونکې او حل کيدونکې مادې سيستم به ډير لږه انرژي ولري.

1 - 8: ايونی محلول

د بيلابيلو ايوني مرکبونو انحلال په اوبوکې يو له بل څخه د ليدلو وړ توپير لري ؛ د بيلگې په ډول: د خوړو د مالگې حل کيدل د تودوخې په $25°C$ په $100mL$ اوبوکې $36g$ دی، په داسې حال کې دکلسيم کاربونيټ حل کيدل د تودوخې په عين درجه کې $0.00070g$ په $100mL$ اوبوکې دي. په رښتيا سره چې په اوبوکې د ايوني مرکبونو انحلال

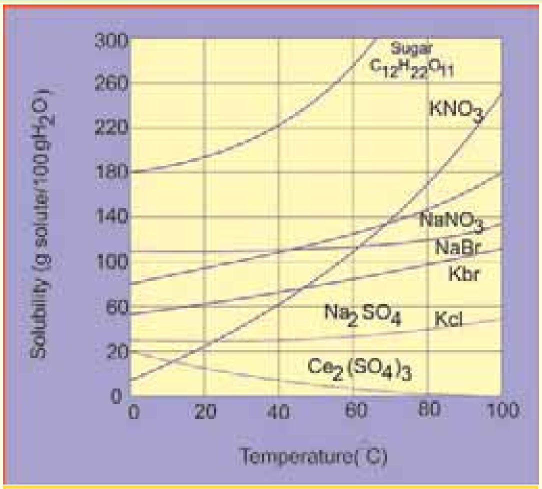
(c) ketabton.com: The Digital Library

(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 کیدل د تودوخې په بیلا بیلو درجو کې په (1 - 2) جدول کې ښودل شوي دي. که چیرې جدول ته ځیرشی و به ګوري چې حل کیدل د حل کیدونکې مادې په ماهیت او د تودوخې په درجې بدلون کوي، په دې جدول کې په آسانی سره لیدلی شی چې د سوډیم نایتریت او سپینوزرود نایتریت انحلالیت زیات دی؛ 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 ربنتیاچې 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 کړي، 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 یوشان 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 $20^{\circ}C$ 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 کی

مرکب / د انحلال ځانګړتیاوي	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
KI	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



1 - 7 شکل په 100g اوبوکې د مالګې د حل کیدلو ګراف

حل یې کړئ: فعالیت:

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

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

2 - که چیرې وغواړې چې د سودیم نایتریت مشبوع محلول د تودوخې 0°C، 40°C او 80°C کې په لاس راوړی، د تودوخې په ټولو پورتنیو درجو کې به په کوم اندازه سودیم نایتریت په 100g اوبو کې حل کیږي؟

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

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

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

په دې فورمولونوکې C غلظت، m د حل کیدونکې مادې اندازه، n د حل کیدونکې 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 لامسې حس په واسطه وټاکو؛ خوپه 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 مجموعي څخه عبارت دی؛ یعنې:

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

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

حل:

$W\%CaCl_2 = 10\%$

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

$m_{CaCl_2} = 10g$

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

$m_{H_2O} = 90g$

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

$M_{CaCl_2} = 111g/mol$

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

$n_{CaCl_2} = ?$

$n_{H_2O} = ?$

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

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

2 - کتلوي برخه او سلنه

د محلول کتلوي برخه عبارت د محلول د يوې برخې کتله د محلول دټولو برخو پرکتلې (د محلول کتله) دتقسيم څخه عبارت ده؛ يعنې:

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

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

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 يو سره مساوي ده:

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

د کتلوي سلنې برخه: عبارت د محلول د يوې برخې کتله، د محلول د ټولو برخو دکتلې 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 سوديم هايدروکسايد 4.5% محلول جوړولی شئ؟

حل:

د سوديم هايدروکسايد (NaOH) کتله $= 500.0 \times 0.45 = 22.5g$

د سوديم هايدروکسايد کتله – د محلول کتله = د اوبو کتله (H_2O)

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

3– **د مولاریټي غلظت**: د مولاریټي غلظت لرونکي محلول کیدای شي داسې توضیح شي.

مولاریټي غلظت مولونو دحل شوې مادې د مقدار د محلول له یوواحد حجم څخه عبارت دی:

د مولاریټي د غلظت د اندازه کولو واحد کیدای شي چې $\frac{mol}{L}$, $\frac{mol}{dem^3}$, $\frac{mol}{m^3}$ اوداسې نور وي، که چیرې د حل شوې مادې مولونه په یو لیتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د مولر (moler) په نوم یا دیږي. کله چې د حل شوې مادې یو مول په یو لیتر محلول کې حل شي، د دې محلول غلظت یو مولر دی، که د حل شوې مادې دوه موله په یو لیترمحلول کې حل وي، محلول د دوه مولره غلظت لرونکی دی اوکه چیرې د حل شوې مادې 0.1 مول په یو لیتر محلول کې حل شوی وي، محلول 0.1 مولره (1decemeter) دی.

فعالیت

د یو مولر محلول لاس ته راوړل

د اړتیا وړ مواد او سامان: د خوړو مالګه، مقطرې اوبه، ژوژه بالون اود مینځلوبوتل.

کړنلاره: دخوړو د مالګې یو مولره محلول، یومول NaCl په یو لیتر محلول کې لري او د 1M NaCl په شکل لیکل کیږي چې M د مولاریټي سمبول دی، دا محلول د 58.5g د NaCl (یو مول)خوړو مالګې د حل کیدلو په پایله کې په لیتر (1.00L) محلول کې لاس ته راځي.

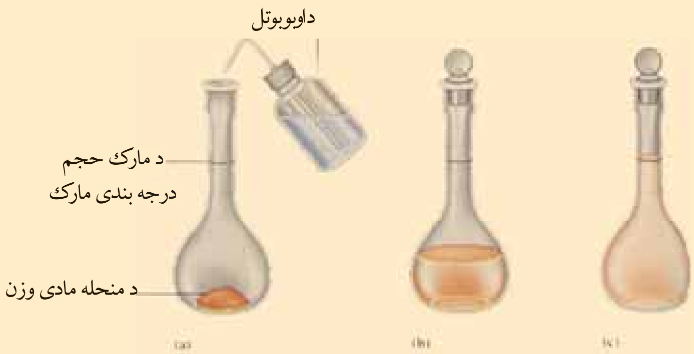
a. د NaCl, 58.5g په یو لیتره فلاسک کې واچوئ.

b. وروسته دا جامده مالګه په اوبوکې حل کړئ.

ددې محلول د کښیناستلو چټکتیا لامل څه دی؟

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

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



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

د مولاریټي غلظت کیدای شي چې د نسبت اویا لاندې فارمول په واسطه محاسبه کړی شي:

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

مثال: د 198g په اندازه دګوګړو تیزاب په 4L لیتره محلول کې شتون لري، د دې محلول مولري غلظت محاسبه کړی، د ګوګړو تیزاب مالیکولي کتله 98 ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل:

$m = 196g$

$V = 4L$

$M = 98$

$C_M = ?$

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

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

4 - د نارملټي غلظت

د نارملټي غلظت عبارت دحل کیدونکې مادې معادل – ګرام $(Eq - g)$ د محلول په یوواحد حجم کې دی:

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

د نارمليټي يا دمول- معادل غلظت د مقياس اندازه کولو واحدونه کیدای شی چې $\frac{Eq-g}{L}$, $\frac{Eq-g}{dem^3}$, $\frac{Eq-g}{m^3}$ وي.
که چيرې د حليدونکي مادې د معادل -ګرام اندازه په يو ليتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د نارمل Narmal په نوم يادوي:

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

که چيرې د حليدونکې مادې يو معادل-ګرام په يو ليتر محلول کې حل شوی وي، محلول د يو نارمله غلظت لرونکی دی او که 0.01 Eq − g منحله ماده په يو ليتر محلول کې حل شوې وي، محلول د 0.01N يا $1C_N$ غلظت لري.
د نارمليټي غلظت کيداې شی چې د نسبت، تناسب او يا 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:

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

$V = 500mLi$

$m = 196g$

$M = 98$

$C_N = ?$

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

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

5 - د مولاليټي غلظت

د مولاليټي غلظت: مولاليټي غلظت عبارت د حل کيدونکې مادې د مولونو اندازه د محلل په يوه واحد کتله کې دی.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د مولاليتي غلظت د اندازه کولو واحدونه کيداى شي $\frac{mol}{Kg}$, $\frac{mol}{g}$, $\frac{mol}{mg}$ او نور وي،که چېرې د حليدونکې مادې د مولونو اندازه د محلل په يو کيلو گرام کې حل شوي وي، دا غلظت په ځانگړې توگه د مولال (molal) په نوم ياديږي:

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

که چيرې د حليدونکې مادې يو مول په يو کيلوگرام محلل کې حل شوى وي، محلول د يو مولل غلظت لرونکى دي، همدارنگه که چېرې دوه موله حل کيدونکى ماده په يو کيلو گرام محلل کى حل شوي وي محلول د دوو مولل غلظت لرونکى دى او که چيرې 0.1mol حل کيدونکې ماده په يو کيلوگرام محلل کى حل شي، محلول د يو ديسى مول غلظت لرونکى دى.

مولالي غلظت د نسبت، تناسب اويا د لاندې فارمول په واسطه محاسبه کيداى 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 کيدونکې مادې کتله، m' د محلل کتله او M د حل کيدونکې مادې ماليکول کتله را ښيي.

مثال: د سرکې تيزابو 140g په 500g اوبو کی حل شوي دي، د سرکې تيزابو (CH_3-COOH) ماليکولي کتله 60amu ده، د دى محلول مولل غلظت پيدا کړی.

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 تيتر غلظت** : د تيتر غلظت عبارت د حل کيدونکې مادې دگرامونو اندازه په يو ملي ليتر محلول کې ده:

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

مثال : د KOH دوه موله $(2molar)$ محلول د تيتر دکوم غلظت لرونکى دى؟

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

(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 کې او يا د حل کيدونکې مادې کتلوی اندازه د ټاکلې کتله حل کوونکې 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 گرام 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 گازې محلول، مايع محلول او جامد محلول وړاندې کړئ.
2. مشبوع محلول څه ډول دی؟ 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 گټوره ده؟
4. دالاندې جدول د $AgNO_3$ د انحلال لپاره د تودوخې په بيلا بيلودرجوکې په پام کې ونيسئ:

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

الف - څه رنگه 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 $40°C$ ورزيات شي، څه به واقع

شي؟

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

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

7. د لاندنيو محلول مولاريتي محاسبه کړئ.

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

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

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

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

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

9. څو گرام حل کيدونکې ماده د 3.50M گوگړ تيزابو (H_2SO_4) د محلول د جوړولو لپاره اړتياده؟ کوم چې دمحلول حجم 500/0mL وي.

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

11. سوچ وکړي چې 80.0g د سوديم هايدروکسايد يوه نمونه په 1.50kg اوبو کې حل شوې ده،

الف – حل شوې ماده يې کومه ده؟ ب – حل کوونکې يې کوم دی؟ د– د محلول مولاليتي څومره ده؟

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

13. د حل شوي مادې مقدار د 1.00m محلول کې په لاس راوړی کوم چې ديومحلول د جوړولو لپاره د شورې تيزاب (HNO_3) په 3.00Kg اوبو کې حل شوی وي.

14. دهغه محلول مول فرکشن محاسبه کړئ کوم چې د 1.00mol د مالگې غليظ تيزاب (HCl) او 3.31mol اوبو څخه جوړ شوی وي، همدارنگه د نوموړي محلول دمولل غلظت به څومره وي؟

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

دويم څپرکی

د محلولونو خواص

د محلولونو ډېر خواص د هغوی د حل شوې او حل کوونکې مادې پورې اړه لري؛د بېلګې په ډول: که چېرې 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 پوری اړه لري؟

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

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

د محلولونو ځیني خواص د هغوي د حل شوي او حل کوونکې مادې پورې اړه نه لري؛ بلکه د هغوی په غلظت او د ذرو له حرکت سره اړیکه لري چې د کنیتیکي واحدونو په واسطه اندازه کېږي، دا خواص د کولیګاتیفو خواصو په نوم یادېږي اوعبارت له أسموس عملیې او ازموتیک فشار، په محلول کې د محلل د براس د فشار ښکته کېدل، د محلول د کنګل کېدو او ایشېدو درجه ده، د دې خواصو هر یو لولو ؛ مګر له ټولو څخه مخکې به د ذرو د خپرېدو بهیراو د ذرو د حرکت مطالعه کړو:

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

خپرېدنه (Diffusion): د حل شوي او حل کوونکې 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 یادېږي. 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 لاندنیو برخوته او د مالګې ذرې (د بیلګې په ډول: پوتاشیم پرمنګنیت) د محلول پاسنیو برخو ته تر هغه وخت پورې حرکت کوي کـــوم چې ددوی غلظتـــونه 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:

ځرنګه 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 پرمنګنات مالیکولونه د دغه محلولي سیستم په ټولو برخو کې خپرېږي.

فعالیت

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

د اړینا وړ لوازم او مواد: بیکر، د ښورولو میلهٔ، قیف، د فلتر کاغذ، نیل توتیا، د سلفر پوډر اومقطرې اوبه

کړنلاره: یو بیکر ترنیمایي برخې د اوبو څخه ډک کړئ او په هغه باندې لـــږ څه نیل توتیا او د سلفرو د پوډرو مخلوط ور زیات کړئ، وګورئ چې د نوموړي مخلوط له اجزاو څخه کومه یې ډیره ښه خپرېږي؟ 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 واسطهٔ جلا شي؟

3 - هغه محلول چې د فلتر کولو څخه وروسته لاس ته راځي، دکومو اجزاو څخه به جوړ شوي وي؟

(2 - 1) شکل: د موادو دخپرېدلو چټکتیا او ځرنګوالي یو په بل کې

د ویلو دې پاتې نه شي چې مواد د خپرېدلو له کبله یو د بله څخه توپیر لري، هغه مواد چې لوېې ذرې لري، د خپرېدو 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

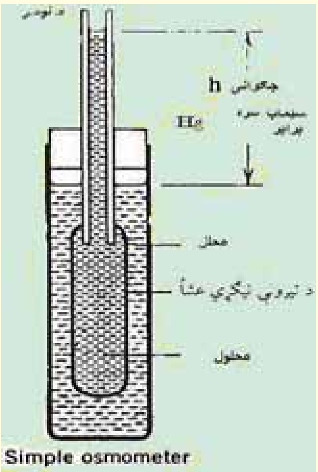
د اسموس عملیه: د اوبو یا نورو حل کوونکو موادو تیریدل د تیروني نیمګړي غشا څخه د أسموس د عمليې په نوم یاديږي، د نیمګړو تیرورنکو عشاو خاصیت داسې دي چې کوچنیو ذرو ته د تیریدو اجازت ورکوي؛ مګر لویو ذرو ته دتیریدو اجازت نه ورکوي، په ربښتنې توګه د أسموس عملیه د یو لوري له خپریدو څخه عبارت ده.

اسموتیک فشار:

هغه قوه چې حل کوونکې ماده دې ته هڅوي تر څو د نیمګړو تیروونکو غشاو څخه غلیظ محلول ته تیر شي ، دي 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 یاديږي.

هغه مسلکې آله چې د هغې په واسطه د محلولونو فشار اندازه کيږي، د اسمومتر (Osmometer) په نوم یاديږي. اسمومتر د یوې پر دې لرونکې لوښي څخه چې سوری لرونکې کارکې سرپوښ هم لري ،جوړ شوی دی. د سرپوښ د سوري څخه یې یوه ښیښه یې زنګون کوږی نل تیر شوی دی، دا نل د ښیښه یې تیوب په واسطه د سیمابي مانو متر سره تړل شوی دی، د اسمومتر په غشاً لرونکې لوښي کې چې د محلول اسموتیک فشار اندازه کول مطلب وي، اچول کيږي. مانومتر کیداي شي چې نیغ پرنیغ په کارکې سرپوښ کې وتړل شي، د (2 - 3) شکل سره سم اسمومتر د خالصو اوبو څخه ډک لوښي په دننه کې کيږدي، دلته د بهیر په پیل کې خالصه حل کوونکې د تشت څخه اسمومتر ته په ډيره اندازه د حل شوی مادې د وتلو په نسبت محلول ته دننه تیريږي ، نو دلته د مایع سطحه د اسمومتر په تیوب کې لوړيږي او په هغه کې هایدروستاتیکې فشار په پرله پسې زیاتیږي، منځته راغلی هایدروستاتیکې فشار په پایله کې د تیریدنې (دیفوژن) چټکتیا د اسمومتر په دننه اود اسمومتر په بهرکې سره یوشان کیږي او ډینامیکې تعادل منځ ته راځي، په همدې وخت کې د اسمومتر په تیوب کې د مایع لوړیدل دریږي او اسموتیک فشار چې د اسمومتر درجه لرونکی مانومتر ښيي، 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:



(2 - 3) شکل د اسمومتر دستګاه

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

دا چې $C = \frac{n}{v}$ ده، نو $P = CRT$ هم کیداي 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 کیداي شي، په لاندې ډول دی:

$$P_{os} = iCRT$$

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 ښکاریږي چې د وینې غلظت زیات دی، لوړ مرکبونه او مالګه په وینه کې موجود دي 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 پورتنیوځوکو پورې د یو څخه تر 5 میګا پاسکال پورې بدلون مومي؛ داسې چې په ریښو کې یو میګا پاسکال او په پاڼه اوګل کې 5 میګا پاسکال دی.

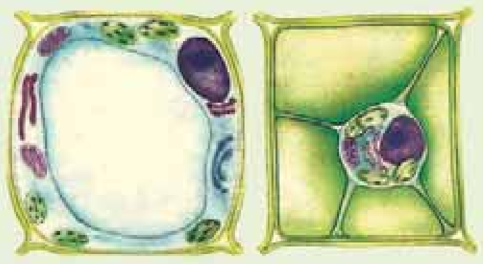
(c) ketabton.com: The Digital Library

ایزوتانیک، هایپرتانیک او هایپوتانیک محلولونه

ایزوتانیک محلولونه: هغه محلولونه چې عین غلظت او اسموتیک فشار لرونکې 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 دګلوکوز 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 چیري 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 خو 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 لرونکې دي، په طبي چاروکې هایپرتانیک محلولونه د زخمونو د مینځلو لپاره په کار وړل کیږي.

پختورګې 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.

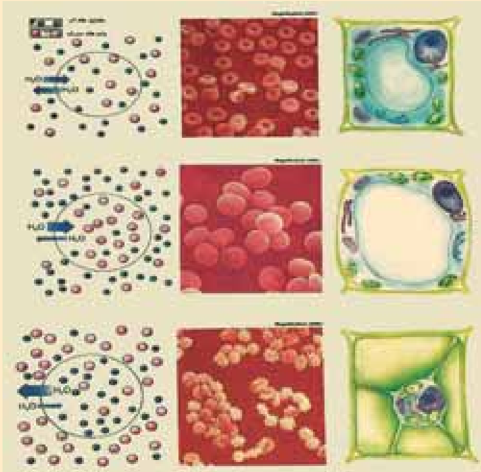
پختورګې د اوبو اندازه په اورګانیزم کې تنظیموي، په دې بهیرکې د پختورګو د پردو د تیریدنې وړتیا د اوبو د مالیکولونو لپاره خاص هارمون د انتي دیورتیک هارمون (Antidiaretic Harmon) په نامه د اندازې پورې تړلې ده. د دې هارمون لږ والی په پختورګو کې د اوبو د وتلو او تشومیتیازود زیات والي لامل ګرځي چې حتی 10 وارې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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

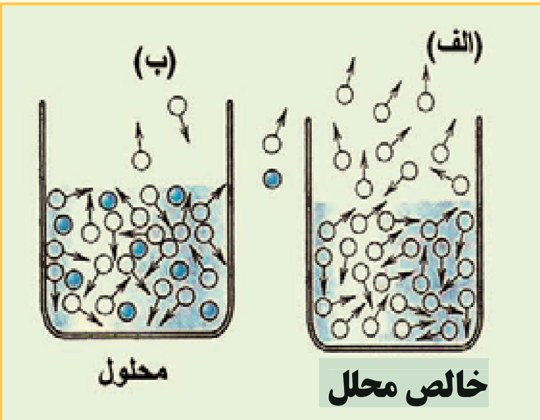
لاندې شکلونه په ځیر سره وګورئ او روښانه کړئ چې دا حیواني او نباتي حجرې چې په شکلونوکې لیدل کیږي په کوم ډول محلولونوکې چې دوی سره هایپرتانیک، هایپوتانیک او ایزوتانیک دي، شتون لري؟ د نومونو حجرو بدلونونه هم وټاکې.



(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 پورې اړه لري.



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

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

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

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

پورتني 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 نري 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:

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

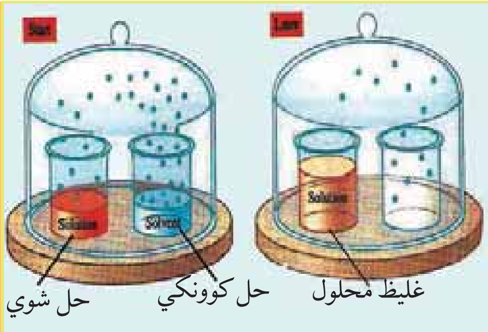
په پورتنی معادلې کې P د حل کوونکې مادې د بړاس فشاردمنحله مادې په شتون کې، $p_{\circ}$ د خالص حل کوونکي د بړاس فشار او N_1 حل کوونکې مولي برخه ده، دا چې $N_1 + N_2 = 1$ ده، نو $N_1 = 1 - N_2$ کیږي، لیکلی شو چې:

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

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 اوددغه دمحلول د ایشیدو د درجې کمیت راښیي چې دخالـــــص 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 بړاس 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 بړاس 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 بړاس فشار د خالصو اوبود بړاس له فشار څخه ټیټ دی؛ نوله دې کبله چې د بړاس فشار یو اتموسقیر ته ورسیږي ،باید د اوبو د لاندنی برخې مالیکولونه پورتنی برخې ته ولیږل شي؛ څرنګه چې دا مالیکولونه د ډیرې لږې انرژ ی لرونکې دي؛ نو باید هغوی ته انرژي ورکړل شي ترڅو پورتنی سطحی ته راشي او بړاس وکړي، په دې صورت کې د خالص محلل دایشیدو درجه د هغه د محلول په پرتله ښکته ده، دمحلولونود بړاس 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

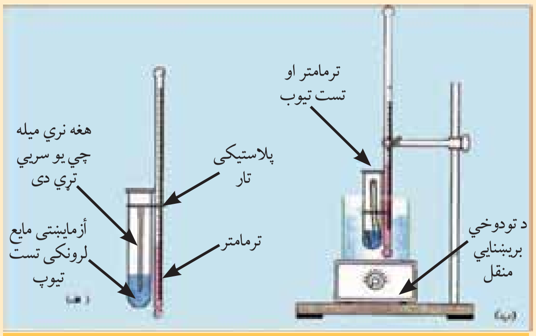
د اړتیا وړ سامان او لوازم: پیپت، د ښورولو میله، تست تیوب، فلزي نیونکي پایه، الکولي څراغ او یا دبنسن څراغ، د اوبو څخه ډک تشت، مایع پارافین، د بورې یو موله محلول، $CaCl_2$ ، KNO_3 ، NaCl

کړنلاره:

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

2 - د یو پیپټ 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 جوړېدل ودرېږي، په دې صورت کې له څنډڅخه پرته د ترمامتر درجه ولولئ او یادداشت یې کړئ، خپلې لیدنې په ټولګي کې ووایئ.

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

حل:

$$\Delta T_b = EC_M$$

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

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

$$\Delta T_b = T_2 - T_1$$

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

فکر وکړي

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 ویلی 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 دکنګل کیدود درجې پرتله ډیره ټیټه ده او امکان لري چې د $0^o C$ څخه هم ټیټه وي.

(9-2) شکل په جادو او سرکونو کې د سودیم 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 وربانديې 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 ايبليو سکوپيک ثابت او K د کريوسکوپيک ثابت ښيي؛ يعنى د ايشيدو او کنګل کيدو د درجو ثابتونه دي.

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

فعاليت

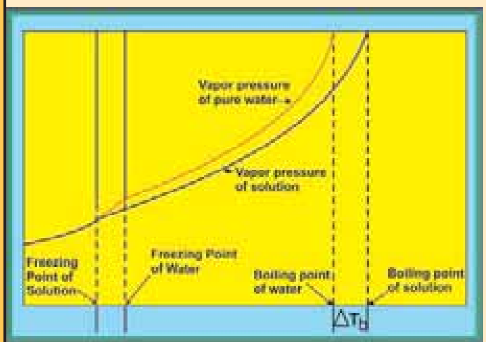
د اغيزمنو عواملو د لاس ته راوړنې لپاره د محلولونو د جوش د نقطې د زياتوالي سطحه او د هغوی دکنګل کيدلو ټيټيدل د خالص محلل په پرتله، زده کوونکي دی د لاندې جدول په شان څو محلوله جوړ اود هغوی د ايشيدو او کنګل کيدو د درجو اندازې دې لاس ته راوړي. (په دې تجربې کې دې دمحيطي فشار يو اتموسفيريه پام کې ونيسي)

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 ^{0}C	100.52	101.03	101.04	101.04	101.56
د کنګل کيدو د درجې شروع ^{0}C	- 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 تړون ګراف

د- د سوديم کلورايد او پوتاشيم نايتريت د کنګل کيدو د ټکي د ټيټيدو سطحه او د بورې يو مولره محلول د خالصو اوبو د کنګل کيدو ټکي دبدلون سطح څرنګه ده؟ هغه وڅيړئ اوپايله يې وليکئ؟
هـ - لاس ته راغلې پايلې د يو يا څو قوانينو په ډول توضيح کړئ او هم وواياست چې دا قانون په نورو محلولونو کې هم په کاروړلی 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 کوونکې 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 برېښناهادي او خالصې اوبه ډيرې لږې د برېښنا هادی دي، د $NH_3, HCl, NaCl$ او HF مرکبونو محلولونو برېښنايي هدايت دخالصو اوبو په

(c) ketabton.com: The Digital Library

پرتله زيات دي، دا رنګه مواد چې د هغوی اوبلن محلولونه بريښنا تيرونکي دي ،د الکتروليتي موادو په نوم او د هغوی محلولونه د الکتروليت محلول په نوم يادېږي. الکتروليتي مواد په الکتروليت محلولونو کې په لږه اندازه او يا په زياته اندازه په آيونونو تجزيه کېږي.

فکر وکړي

په الف، ب، ج شکلونو کې د څو اوبلن الکتروليت محلولونو بريښنايي هدايت يو د بل سره پرتله شوي دي، الکتروليت او غير الکتروليت محلول يو له بل څخه جلا او د هغوی بريښنايي تيرونه يو له بل څخه توپيروکړئ.

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

الکولونه او ايودين د بريښنا تيروونکي نه دي، د غير الکتروليت په نوم يادېږي او د هغه محلول د غير الکتروليت محلول په نوم يادوي په اوبو کې، د غير قطبي ماليکولي مرکبونو د حل کيدلو څخه او يا غير قطبي محلل څخه حاصل شوي، د غير الکتروليت په نوم ياديږي، ځکه په همداسې ماليکولونو کې ايونونه نه تشکيليږي او د بريښنا بهير منځته نه راځي.

2-2 - 1: د ضعيف او قوي الکتروليتونو محلولونه

په 1887 کال کې د ارهينوس *Arrhenus* په نوم عالم د الکتروليت او غير الکتروليت محلولونو ترمنځ د کوليګاتيفو خواصو توپير د الکتروليتيکي تجزيه کيدو د تيوري پربنسټ چې خپله يې وړاندې کړې ده، روښانه کړ، د دې تيوري بنسټيز ټکی په لاندې ډول دي:

1 - هغه مواد الکتروليت دي چې د حل کيدلو په وخت کې په چارج لرونکو ايونونو تجزيه شي، د ايونونوکميت او چارج دالکتروليتي او تجزيه شو موادو خواصو پوري اړه لري.

2 - کيدای شي چې الکتروليت مواد ټول په ايونونو تجزيه نه شي، د هغوی د ماليکولونو څخه ځيني تجزيه شي، خو د هغوی ځيني نور شمير ماليکولونه نه تجزيه کيږي، د تجزيه کيدو درجه (α) د الکتروليت موادو کيفيت او څرنګوالي را ښيي.

د تجزيه کيدو درجه دتجزيه شوو ماليکولونو د شميرو ويشل پر الکتروليتي مادې د ماليکولونو ټول شمير باندې ښيي: $\alpha = \frac{N_i}{N}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د الکترولیتي موادو نورې ځانګړتیاوې د توږته کیدو له ثابت څخه عبارت دی، د توږته کیدو درجه، د توږته 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 توږته کیدو موضوع وڅیړله چې د توږته 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 چېرې د CH_3-COOH لومړنی غلظت C او د ایونونو غلظت یې $C\alpha$ څخه عبارت وي، نو دا تیزاب په بشپړه توږته 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 توږته کیدوثابت، دتوږته کیدود درجې او غلظت ترمنځ د اړیکو ترل ښیي، څرنګه چې لیدل کېږي، د توږته کیدود درجه د غلظت سره معکوسه اړیکه لري، د ضعیفو الکترولیتونو د توږته کیدو درجه $1 >> \alpha$ ده؛ پردې بنسټ کیدای شي چې په پورتنی معادلې کې په مخرج کې د هغوې 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 شوي او د کتلې د اغیزې د قانون ځانګړې حالت دی؛ د کتلې 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 توږته کیدو درجه په 100 کې ضرب شي دتوږته کیدو سلیزه په لاس راځي:

$$\text{د موادو دآیوني توږته کیدولو سلیزه} = \frac{100\ .\text{دتوږته شو و مولونو شمیر}}{\text{دمحلول دمواد د مولونو ټول مقدار}}$$

د ارهینیوس د الکترولیتیکي توږته کیدو تیوري، د محلولونو په تیوري کې ډېر مهم رول لري؛ د الکترولیتو محلولونو د اسموتیک فشار، د کنګل کیدو د درجې ټیټیدل، د ایشیدو درجې لوړیدل او نور خواص یې د نه تبنتیدونکوموادو د ناالکترولیت محلولونو په 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 توږته کیدل، د مالګو هایدرولیز او نور یې توضیح کړ.

فعاليت

د خپلي زده کړې لپاره لاندې فعاليت تر سره کړئ:

1 - په اوبو کې د لاندې مرکبونو د توټه کيدو 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 اوسيدلی شي.

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

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

حل:

$$\text{د موادو دآيونی توټه کيدولو سليزه} = \frac{\text{دتوټه شو و مولونو شمير} \cdot 100}{\text{دمحلول دمواد د مولونو ټول مقدار}}$$

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

فعاليت

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

(3-2) د ځينو الکتروليتيو 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	كتيون	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 لنډیز

* د محلولونو ځینې خواص د هغوی دحل شوي او حل کوونکي مادي پوري اړه نه لري؛ بلکې د هغوی په غلظت او د ذرو له حرکت سره اړیکه لري دا خواص د کولیګاتیفو خواصو په نوم یادیږي او له أسموس عملیې او ازموتیک فشار، په محلول کې د محلل د بړاس د فشار ښکته کیدل، د محلول د کنګل کیدو او ایشیدو درجې څخه عبارت دي.

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

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

هغه مسلکي أله چې د هغې په واسطه د محلولونو فشار اندازه کیږي، د اسمومتر ($Osmometer$) په نوم یادیږي.

* **ایزوتانیک محلولونه**: هغه محلولونه چې عین غلظت او اسموتیک فشارولري، دا ډول محلولونه یو له بل سره د ایزوتانیک ($Iso\tan ic$) محلولونو په نوم یادیږي.

* **هایپرتونیک محلولونه**: که چیري 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 هایپرتونیک محلولونو کې کیښودل شي په دې صورت کې حجرې پوچې او د هغوی $Palazmolyis$ ترسره کیږي چې حجرې وچې اوله منځه ځي.

* **هایپوتانیک محلولونه**: هغه محلولونه چې د هغوی غلظت او اسموتیک فشار دکوم ستندرد او له هغه سره پرتله شوي محلول؛ دبیلګی په ډول: د وینې څخه لږ وي، دا رنګه محلولونه یو له بل سره هایپوتانیک ($Hypo\tan ic$) دي، د حجرو شتون په هایپوتانیک محلولونوکې دهغوی د Hemolysis لامل ګرځي چې حجرې پړسیږي او په پایله کې حجرې چوي او له منځه ځي.

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

* د حل کوونکي د نسبي بړاس فشار ټیټ کیدل 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 دنني د بړاس فشار د هغه د باندني فشار سره یعنې اتموسفیر د فشار سره مساوي شي.

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

د ترمودینامیکي لارو پر بنسټ تر لاسه شوې ده چې د محلولونو د کنګل کیدو 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 محلولولونو کې په لږ اندازه او يا په زياته اندازه په أيونونو ټوټه کيږي.

* د الکتروليتونو د ټوټه کيدو تيوري، د الکتروليتونو د ټوټه کيدو درجه (α) د محلولونو د مقداري ځانګړتياو څخه بولي، که چيرې ماده الکتروليت نه وې، $\alpha = 0$ وه کله چې $1 \Rightarrow \alpha$ نږدې شي نو الکتروليتونه قوي وي او که چيرې الکتروليت مواد ضعيف وې $0 < \alpha < 1$ 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 تيرونې 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 - د ګلوکوز 5% محلول د خوړو مالګې د 5% محلول سره .... دی.

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

8 - په عمومي ډول د محلولونود 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 ټوټه 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.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

تشريحي 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 ګرام 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 $31.8mmHg$ وي، د هغه مالیکولي کتله لاس ته راوړئ.

3 - څو ګرامه یوريا ($(NH_2)_2CO$) 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 کنګل دټیټیدو ټکی یې $0.975^o C$ – وي، د عضوي مادې مالیکولي فورمول یې کوم دی؟ عضوي ماده د کاربن او هايدروجن څخه تشکیل شوې ده.

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

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

(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 تعاملونوپه چټکتیا کې بنسټیز رول لوبوي؟ د کیمیاوي تعاملونو دچټکتیا معادلې څرنګه کیداې شې 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 ورانديي او د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په اړه به معلومات لاس ته راوړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 محصولونواو 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 وربښودلی 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 کیداي شي کتلستونه وړاندې شي.

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

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

2 - کیمیا پوهان د نه غوښتنونکو تعاملونو چټکتیا د کموالي او په وردیدلو پلټنه کې دي چې ترڅو له دی لارې سره مناسب شرایط د تعامل کوونکو مواد و دساتلو او د نیم عمر د زیاتوالی 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 کیداي 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) ketabton.com: The Digital Library

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

که چیرې په لومړي سرکې تعامل د $0.1mol/L$ 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 اخیستلې 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 ښیې او Δt د غلظت دټاکلو د اندازو ترمنځ دوخت دبدلون لیکه ده، د منفي علامه $(-)$ ښیې 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 $50sec$ 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:

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

نوري 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 کیږي، منځنۍ 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.

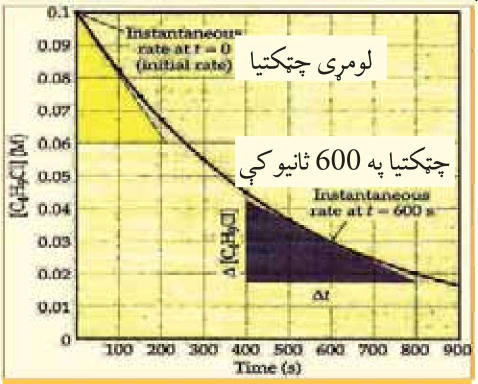
(3 - 1) جدول C_4H_9Cl او اوبو د تعامل اړونده پایلې

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

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

د تعامل د چټکتیا د لاسته راوړلو او وړاندوینو 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 بدلونونو په منحني د وخت په یو واحد کې په ټاکلې شیبه کې لاس ته راځي؛ د بیلگې په ډول: د شیبه یزې چټکتیا د لاس ته راوړلو لپاره په $t = 60\,sec$ وخت کې د پورتني تعامل لپاره کیداې شي قایم الزاویه مثلث رسم شي چې د هغه وتر د مماس لیک د منحني په گراف باندې وي او د هغه یوه ضلعه د 400sec څخه تر 800sec په لړکې (دا لړونه په خپله خوښه دي) اود



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

هغه متناظر ټکی د غلظت دمحورله پاسه په ترتیب سره $0.042molar$ او $0.017molar$ کیداې شي په لاس راوړ شي:

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

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

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 اسانۍ سره ترسره کیدای نه شي. هغه تعاملونه چې د هغوی چټکتیا سسته وي ،کیداې 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 کیداې شي د سپکتر فوتومتر په نامه آلې څخه گټه واخستل شي.

په هغو تعاملونو کې چې په چټکۍ سره سرته رسیږي، نه شي کیداې چې د دې آلې څخه د نمونې اخیستل او دغلظت داندازه کولو لپاره گټه 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 رنگه 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 راوړلوکې بنسټیز رول لري؛ ځکه د موادو مخلوطول په لږ وخت کې امکان نه لري.

پام وکړئ

دگازونو د تجزیوي تعاملونود چټکتیا د اندازه کولو یوه لاره هم دکروماتوگرافی لار ده، په دې لاره کې د نمونې د اخیستلو وروسته، نمونه په ډیره چټکتیا سره د کروماتوگرافي په دستگاه 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 دستگاه گانو څخه گټه اخیستنه ده؛ 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 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 زړه پوري 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 ټاکلی اندازه یو ځای کړئ او تریوه وخته پوري 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 پوري د هغه بی رنګه کیدل وګورئ او لیدنې مو یادداشت کړئ او لاندې پوښتنو ته ځواب ووایې:

1 - د دوو پورتنیو نومړو 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 کیداي 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:

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

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

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

نو 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 شوي 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 دکیمیاوي تعاملونو په چټکتیا باندې اغیزه لري چې د هغوی ډیر مهم یې دا لاندې لاملونه دي:

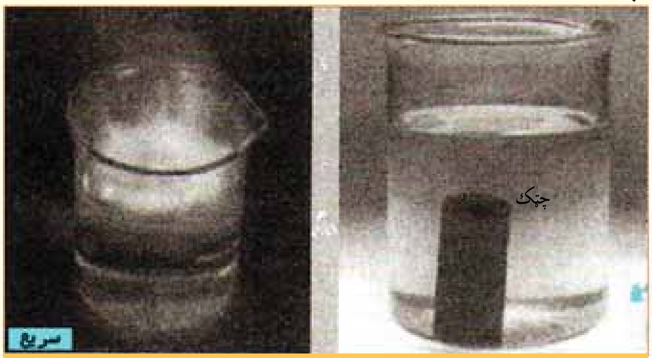
- د تعامل کوونکو موادو خواص
- د تعامل کوونکو مواد فزیکي حالتونه
- غلظت
- تودوخه
- کتلست

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:

$$Cl_2 + H_2 \longrightarrow 2HCl$$

$$Cl_2 + H_2 \longrightarrow 2HCl$$

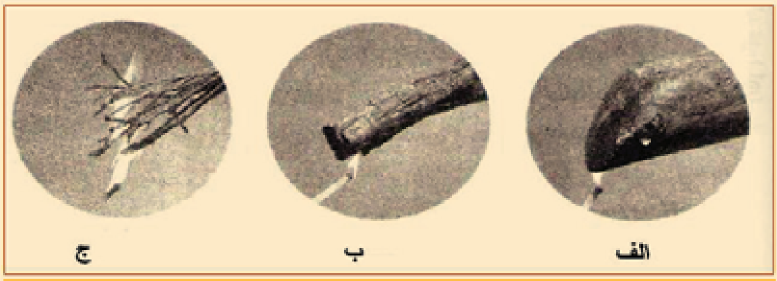
په دې تعاملونو کې د هلوجنونو فعالیت په ټیټ والي په عین شرایطو کې د تعامل چټکتیا ټیټیږي.

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، ډیر 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 د کموالي له کبله ډیر سست دي؛ د بیلګې په ډول: د هایدروجن دګاز تعامل د ایودین د براس 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 چټکتیا کیدای 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 شوې لومړنی چټکتیا molar /sec
1	0.01	0.2	$5.4\cdot10^{-7}$
2	0.03	0.2	$1.62\cdot10^{-6}$
3	0.01	0.13	$3.5\cdot10^{-7}$

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 اخېستل کېږي چې د NO_2^- د غلظت د درې ځلي زیاتیدو او د NH_4^+ غلظت د ثابت پاتې کیدو له کبله،د تعامل چټکتیا درې 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^+ غلظت د تامو عددونو په نسبت بدلون نه دی کړی؛ نوکسري دی؛ خو د NH_4^+ د توان د لاسته راوړلو لپاره؛ یعنې 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 پورتنۍ اړیکې دواړه خواوې لوګارتم نیسو، حاصل کېږي چې:

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

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

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

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

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

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

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

دلته K د چټکتیا ثابت دی.

فعالیت

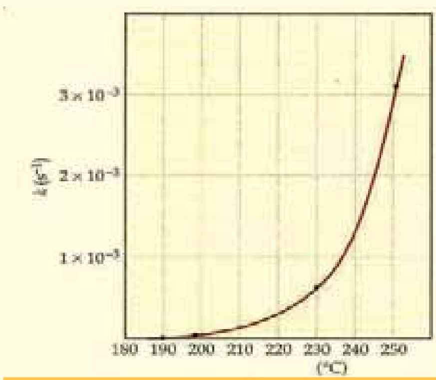
د غلظت د رقمونو او په (3 - 2) جدول کې د لیکل شوي وخت په پام کې نیولو سره د تعامل د محصولو موادو غلظت او دچټکتیا د اړیکوترل شوی ګراف رسم کړئ، په افقي ستون کې چټکتیا او په عمودي ستون کې غلظت په پام کې ونیسئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 - 6: د تودوخې اغېزه په کیمیاوي تعاملونو باندې

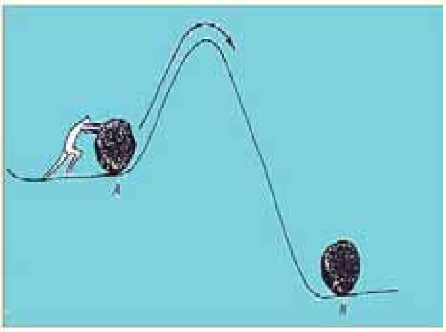
د ډېرو کیمیاوي تعاملونو د تعامل چټکتیا د تودوخې په زیاتوالي سره زیاتیږي، د تودوخې اغېزه کېدای شي چې په بیالوژیکي تعاملونو؛ لکه: د نباتاتو په وده او د حیواناتو په میتابولیزم کې ولیدل شي ؛ خو پوښتنه منځ ته راځي چې ولې په یوه کیمیاوي تعامل کې ټول مالیکولونه په یوه وخت کې په محصولو موادوبدلون نه مومي؟ ولې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

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



(3 - 4) شکل د میتایل ایزونیتریل د لومړی 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 تر لږه 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 ډېره 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 لوړې څوکې څخه چې د دې دوو ځایونو ترمنځ شتون لري، د (3 - 5) شکل سره سم لیږدېدلې وي:



(3 - 5) د یو غونډاری تیږې د پوتنسیال د انرژی 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 اړیکې رامنځ ته شي؛ د بېلګې په ډول: د میتایل ایزونیتریل په مالیکول کې د ګروپ جوړښت بدلون مومي:

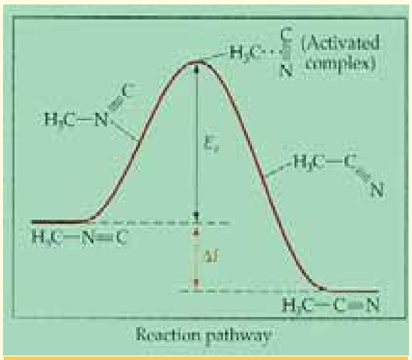
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

استونيتريل دګاز په حالت کې　　　　ميتايل ايزونيتريل

سره ددې چې $C-C$ ترمنځ اړيکه په استونيتريل کې د $C-N$ د يوې ګونې اړيکې په نسبت ټينګه ده؛ خود اړيکې د پريکيدو په غرض او دتيريدوحالت ته د رسيدو په غرض انرژۍ ته اړتيا لري:

ارهينيوس د لومړنې مادې او د تعامل دمسير د ډير لوړ ټکي ترمنځ د انرژيکي مانع د فعاله کول د $(Activation)$«E_a» انرژي په نوم ياده کړه ، دغه عالم د اتومونو د ځاى پرځاى کيدلو ترتيب په ټکي کې د ډيرې لوړې انرژۍ سر «څوکه» د فعال شوي کامپلکس د ترکيب په نوم يادوي.



(3 - 6) شکل د ميتايل ايزونيتريل د جوړښت د بدلون لپاره ضروري انرژي ښيي

په استونيتريل باندې د ميتايل ايزونيتريل د بدلون تعامل د اګزوترميک د تعاملونو له ډولونو څخه دى؛ پر دغه بنسټ د تعامل محصول (استونيتريل) د لومړنى مادې پر نسبت ډيره لږه انرژي لري؛ خو د هغو برعکس تعامل (د استونيتريل بدلون په ميتاايزنيتريل باندې) د انډوترميک د تعاملونو له ډولونو څخه دى او د فعاله کولو انرژۍ د هغه د بيرته ګرځيدو تعامل په غرض، له $\Delta E + Ea$ څخه عبارت ده.

3 - 7: د ارهينيوس معادله

ارهينيوس ومونده چې د چټکتيا زياتوالى د تودوخې د زياتوالي سره دليک اړيکه نه لري او د ډيرو تعاملونو لپاره دمعادلې د چټکتيا دثابت د تودوخې سره سم په لاندې ډول ده: (دا د ارهينيوس معادله ده او 3 - 8 ګراف سره سمون لري)

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

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

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

$$(Y = b + ax)$$

په پورتنى معادله کې د K د چټکتيا ثابت، E_a فعالوونکې انرژي او R د ګازونو ثابت دي، دا معادله راښيي چې $\log K$ او د $\frac{1}{T}$ ګراف د نيغ ليک سره سمون لري، A (ثابته اندازه) د ټکرونو د احتمالي فکتور (Frequency factor) دى چې د ټکرونو د شميرو مناسبت لور پورې اړه لري . د E_a د زياتوالي پربنسټ K کوچنى کيږي اود تعامل چټکتياد E_a خواته زياتيږي. د ارهينيوس په معادلې کې دليک ميل د $-\frac{E_a}{2.30\cdot RT}$ سره مساوي دى او په پريکړي 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 کيږي.

که چېرې د چټکتيا ثابت په T_1 او T_2 تودوخه کې په ترتيب سره K_1 او K_2 وي، په دې صورت کې ليکلى شو

(c) ketabton.com: The Digital Library

چي:

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

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

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

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

د پورتنی معادلې په ساده کولو سره لاس ته راځي چي:

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

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

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

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

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 شوي دي.

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

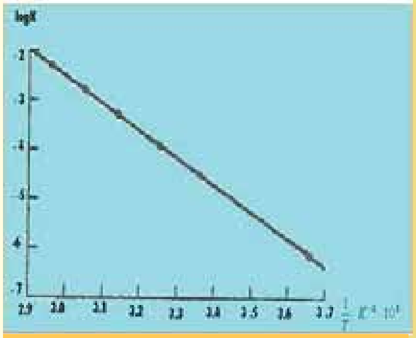
$$\frac{E_a}{2.30 \cdot R} = \text{د لیکې میل}$$

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

(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 تجزیې کې $\log K$ او د وخت د نسکور(معکوس)کمیت داړیکو گراف ښيي

مثال: هایدروجن (H_2) د ایودین (I_2) سره په $400^o C$ تعامل کوي HI جوړیږي چې دچټکتیا ثابت یې $0.0234 Lm \, mol^{-1} \cdot S$ او په $500^o C$ کې $0.750 L \times md^{-1} \times S^{-1}$ دی، د E_a قیمت په دغه تعامل کې محاسبه کړئ.

حل:

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

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

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

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

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

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

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

الف- د ټکرونو شمیر بایدزیات وي.

ب- د ذرو لوري باید ټاکلي وي.

ج- د ټکریه وخت کې باید د ذرو انرژي زیاته وي.

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

$$K = ZfP$$

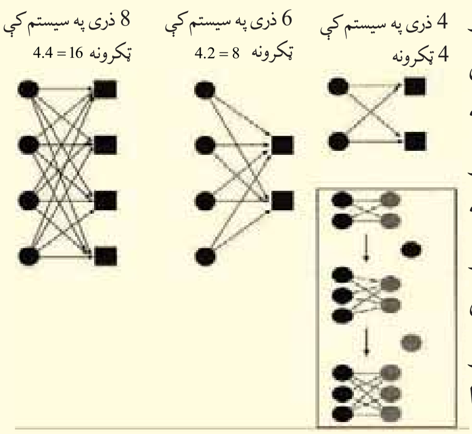
په دې فورمول کې K د چټکتیا ثابت، Z د ټکرونو شمیر، f د ټکر کوونکو ذرو کوږ والی او P مناسب لوری راښیي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- د ټکرونو شمیر(Z):

د دې فرضيي سره سم د تعامل چټکتيا د تعامل کوونکو ذرو ترمنځ د ټکرونو په شمير (د حجم په في واحد کې دوخت په پام کې نيولوسره) پورې تړلې ده.

بايد تعامل کوونکې ذرې په خپل منځ کې ډېرو ټکرونو لرونکې وي، ترڅو د تعاملونو چټکتيا زياتوالی ومومي، د غلظت په زياتوالي کې د ذرو د ټکرونو شمير هم زياتيږي او د تعاملونو چټکتيا لوړيږي. د ماليکولونو د ټکر په پايله کې د انرژي راکړه ورکړه ترسره کيږي، نو يوماليکول هغه وخت انرژي د يوې مانع خڅه تيريږي چې اړونده انرژي واخلي، څرنګه چې د (3 - 9) شکل په ګراف کې ليدل کيږي، د تودوخې په زياتوالي د ماليکولونو ترمنځ د انرژي ويش پراختيا مومي او ډير زيات ماليکولونه څه ناڅه ضروري حرکي انرژي د انرژيکي مانع د تيريدو لپاره وي؛ له دې کبله د تودوخې په زياتوالي د کيمياوي تعاملونو چټکتيا زياتيږي. د انرژۍ زياتوالي د ماليکولونو ترمنځ د ټکرونو دزياتوالي لامل ګرځي او د تعامل چټکتيا هم زياتوالی مومي.



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

که چيرې د لومړيو تعامل کوونکو ذرو شميرد n او د دويمو تعامل کوونکوذرو شمير د m سره مساوي وي، نو د ټکرونو شمير به د $z = m \cdot n$ وي.

مثال: دلومړني او دويمي تعامل کوونکو ذرو شمير په يو سيستم کې د 4,4,4,2,4 دی، د ټکرونو شمير يې محاسبه کړئ.

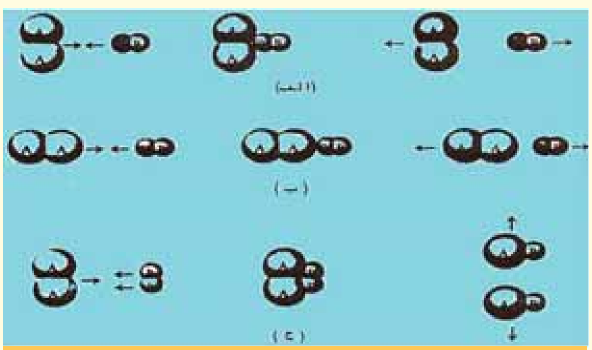
حل: څرنګه $(m \cdot n = z)$ وي، نو:

په سيستم کې 4 ذرې، په سيستم کې 6 ذرې، په سيستم کې 8 ذرې

ب- د ټکرونو په وخت کې د ذرو لوری

د يادولو وړ ده چې هر ټکر دکيمياوي تعامل لامل نه ګرځي، ټکرونه بايد د فضايي څرنګوالي له نظره اغيزناک وي؛ يعنې ټکرونه دې په مناسب لوري کې ترسره شي؛ د بيلګې په ډول: د هايدروجن (H_2) او ايودين (I_2) په مخلوط کې په عادي تودوخه او فشار کې، هريو ماليکول د نورو ماليکولونو سره 10^{10} ټکرونه په هرې ثانيې کې ترسره کوي.

که چيرې د هايدروجن (H_2) او ايودين (I_2) ترمنځ ټول ټکرونه د HI دجوړيدو لامل شي، تعامل به د يوې ثانيې څخه په لږ وخت کې ترسره شي؛ خوليدل شوي دي چې دکوټې په تودوخه کې د هايدروجن (H_2) او ايودين (I_2) ترمنځ تعامل ډير ورو ،ورو ترسره کيږي؛ ځکه ټول ټکرونه د تعامل لامل کيدای



(3 - 9) شکل د هايدروجن او ايودين د ماليکولونو ترمنځ د ټکرونو اغيزمن لوری دادي

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

د تودوخې دهر $10^{o}C$ 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:

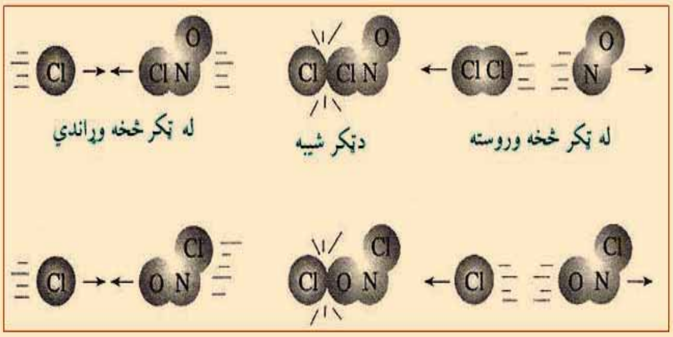
الف- تعامل نه ترسره کیږي

ب- تعامل نه ترسره کیږي

ج- تعامل ترسره کیږي

فعالیت

په $NOCl(g) + Cl \longrightarrow NO(g) + Cl_2(g)$ 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.

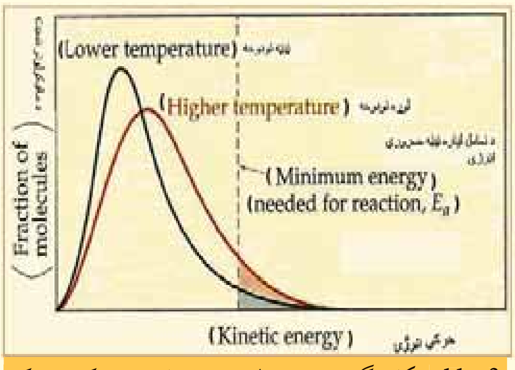


(3 - 10) شکل د ذرو ترمنځ لیګیدل او ټکرونه

ج- د ټکر په وخت کې د ذرو انرژي

سر بېره پر دې چې ټـــکرونه 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 کیږي:

1 - د ذرو د ټکرونو فرضیه د هغو موادو لپاره سمون لري کوم چې ساده وي اوپه 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 ګروپي شکل او سختې په نظر کې نیول کیږي.

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 نوري نظریې 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 کیږي. 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 کیږي، د الکینونود هایدروجنیشن په تعاملونو کې نیکل او یا پلاتین د کتلست په حیث په کارورل 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 کیږي 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 ښيي. 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 کیږي،د دې مالیکولونو د شتون له کبله او یاد ډیرې لوړې انرژیکې 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:

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

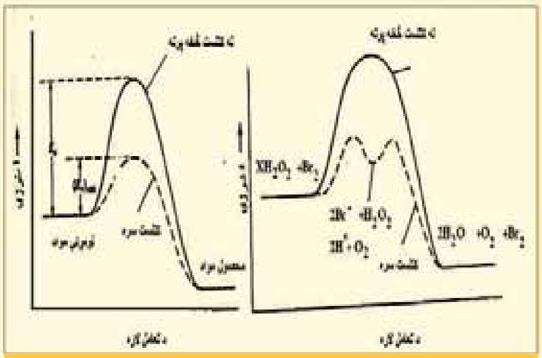
$$2\{SO_2(g) + NO_2(g) \longrightarrow NO(g) + SO_3(g)\}$$

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

(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 قواوې 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 پرنسټ د تودوخې په واسطه په خپله سطحه کې جذبوي، هغه وړانګې چې د نیکل له ګرمیدو څخه وروسته ازادیږي، دهایدروجن په مالیکولونو باندې لګیږي اود 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 دي چې په بیولوژیکي 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 بیلابیلي پړاونه ټاکي یا په بل عبارت د تعاملونو چټکتیا، د یو تعامل میخانیکیت او په محصولونوباندې دلومړنیو موادودتبدیلیدو دبهیر مخه ټاکي.
- د تعاملونو په چټکتیا کې اغېزمن 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 کیداي شي کتلستونه وړاندې شي.
- د ګازونو د تجربي تعاملونه د چټکتیا د اندازه کولو یوه لاره هم د کروماتوګرافي لار ده، په دې لاره کې د نمونې د اخیستلو وروسته، نمونه په ډېره چټکتیا سره د کروماتوګرافي په 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 ټاکلې 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 کیدای 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 مولاریتې

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

الف- لړ 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 $SO_2Cl_2(g)$ لومړنی 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 کیدو انرژي محاسبه کړئ:

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

په 25^oC تودوخه کې د چټکتیا ثابت $K = 3,4\times10^{-5}\times5^{-1}$ سره مساوي دی او په 55^oC کې $K = 1,5\times10^{-3}\times S^{-1}$ سره مساوي دی.

5 - که د یو تعامل دتودوخې درجه له $300K$ څخه $310K$ ته بدلون وکړي د تعامل د چټکتیا ثابت دري ځلې زیاتیږي ، د تعامل د فعال کولو انرژي پیدا کړئ.

6 - دلاندې بنستیې تعامل د چټکتیاثابت 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 پورتنې تعامل د تعادل ثابت په همدې درجه کې $K = 5\times10^{10}$ دی، په 25^oC کې یې تودوخه محاسبه کړئ:

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

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

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

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

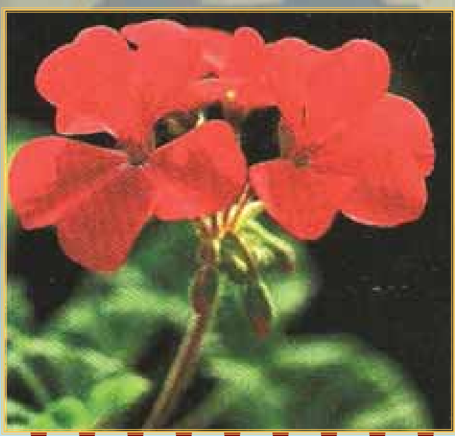
(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورم څپرکی

کیمیايي تعادل

(*Chemical Equilibrium*)

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



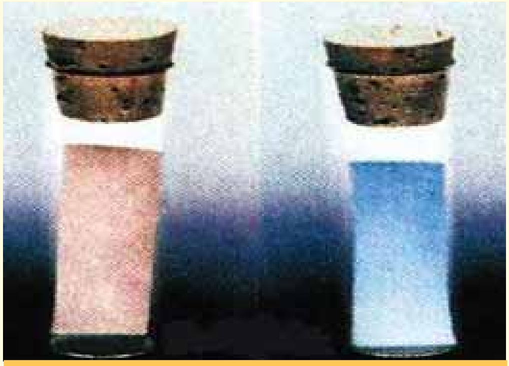
پورتنی ټولې پوښتنې د کيمياوي تعادل سره اړيکه لري، پورتنيو پوښتنو ته کولای شئ چې د دې څپرکي د مطالبو په زده کړه چې د تعادل حالت او د هغه ځانګړتياوې توضيح کوي، ځواب به ورکړئ.

4 - 1: رجعي عاملونه او د تعامل حالت

ډير زيات تعاملونه چې په طبيعت کې ترسر کيږي، رجعي (بيرته گرځيدونکي)دي، په دې معناچې د تعامل محصولات ديو ټاکلي وخت په تيريدلو بيرته په خپل منځ کې تعامل او په پايله کې لومړني توکي جوړ وي، د رجعي تعاملونو په پوهيدلو، کيداې شي چې د کيمياي تعادل په اړه معلومات لاس ته راوړل شي.

الف – د رجعي توب معنا

د هايدريت شوو مالگو په اړه معلومات لرئ او پوهيږئ چې د دې مالگو په بلوري جوړښت کې د اوبو ټاکلي شمير ماليکولونه شتون لري، د اوبو لرونکي کوبالت (II) کلورايد $(CoCl_2 \cdot 6H_2O)$ چې 6 ماليکوله کرستلي اوبه لري، په پام کې نيسو، دا مرکب چې رنگ يې د مخ رنگ ته ورته دي، دتودوخي په بهير کې د اوبو د ماليکولونو له لاسه ورکولو سره د اوبورنگ ځانته غوره کوي، که چيري دا داوبو رنگه مالگه په مرطوبه هواکې کيښودل شي د هغې په رنگ کې به څه بدلون وگورئ؟ ايا کوبالت (II) کلورايد څخه د 6 ماليکولو اوبو لرې کول رجعي تعامل (بيرته گرځيدونکی) دي؟



4 - 1 شکل په اوبه لرونکي کوبالت (II)کلورايد مالگه کې د رنگ بدلون

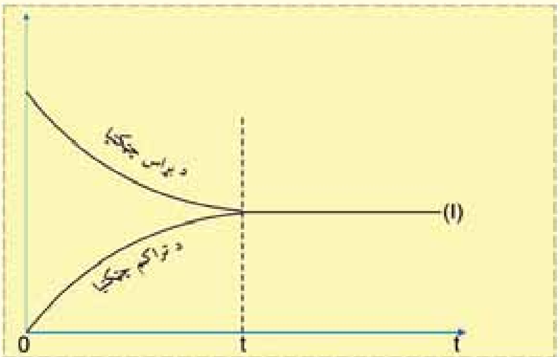
د $(CoCl_2 \cdot 6H_2O)$له وچولو وروسته چې په دوه تست تيوبوکې شتون لري ، ايا د تست تيوب په خوله کې رطوبت ليدل کيږي؟

ب – دتعادل حالت

په فزيکي عمليو او کيميايي تعاملونو کې تعادل منځ ته راځي چې هر يويې لاندې په بيلابيل ډول څيړو.

1 - فزيکي تعادل

څرنگه چې پوهيږئ د اوبو براس کيدل يوه فزيکي عمليه ده او اوبه د تودوخي په ټولو درجوکې د O^oC څخه پورته په براس تبديليږي. اوبه په يو سر پټي لوښي کې سره د دې چې د براس عمليه په پرله پسې ډول دوام لري، نه و چيري. د براس کيدو څخه وروسته لومړي د اوبو ماليکولونه د براس په ډول چې گاز نومول شويدي، د سرپټي لوښي فضاکې پراختيا مومي او د يو ټاکلي وخت څخه وروسته يو د بل سره لگيږي اوبيرته متراکم کيږي چې په مايع تبديليږي، پردې بنسټ په يو سر پټي لوښي کې د براس او تراکم عمليه رجعي ده ، رجعي عمليې د ($\xrightleftharpoons{}$)په واسطه او غير رجعي عمليې د ($\longrightarrow$) په واسطه ښودل کيږي:



(4 – 2) شکل د براس د عمليې دتراکم د چټکتيا سره مساوي کيدل او د ديناميکي تعادل رامنځ ته کيدل

$$H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$$

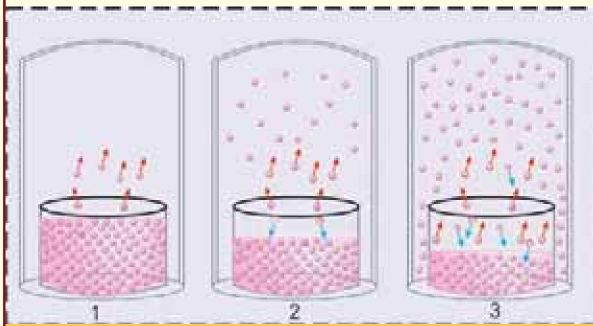
د چټکتيا په لومړنيو پړاوونوکې د براس عمليه د اوبو دبيرته جوړيدو د چټکتيا په پرتله ډيره ده؛ خو د يو ټاکلي وخت څخه وروسته د اوبو د براس

(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 ښيي 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:



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

1 - په پیل کی په کوم سریتې شکل کې پوازې 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 پربښودل 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 دینامیکي 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 سریټ لوښي کې ځای پرځای 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 لږځه 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:

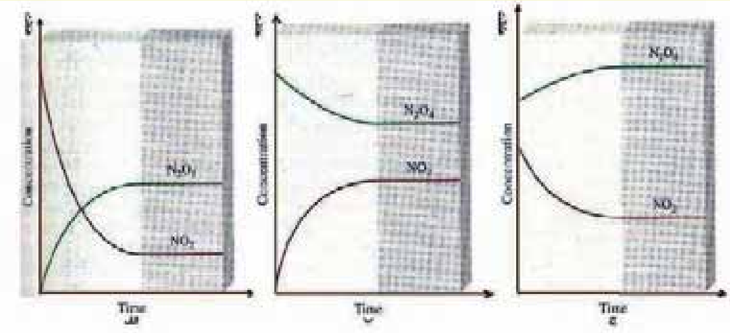
$$N_2O_4(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$$

بې رنګه نصواري

د وخت په تیریدو سره د رجعي تعامل چټکتیا دواړو لوروته 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 .

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

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

ب - د $N_2O_4 - NO_2$ ګازونو د تعادل د حالت ګراف د وخت سره

د کيميايي تعادل مهمې ځانګړتياوې

1 - د ليدلو وړ ، عيني او معتبر شواهد د تعادل د حالت ترسره کېدل نه ليدل کېږي.

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

3 - رجعي تعاملونه په پرله پسي توګه ترسره کېږي.

4 - ډيناميکي توازن د رجعي تعاملونو په منځ کې شتون لري.

4 - 2 د کتلې د اغيزې قانون او تعادل

د سکنډنيا د هيواد ساينسي پوهانو هريو ګولد برګ $(Guldberg)$ او واګ $(Waage)$ يوه عمومي قاعده په رجعي تعاملونو کې د غلظت او د تعادل د حالت ځای پر ځای کېدلو لپاره رامنځ ته کړه، رامنځ ته شوې قاعده د کتلې د اغيزې د قانون او يا د تعادل دقانون په نوم ياديږي چې وايي: «د تعامل کوونکو د اجزاو څخه د يوه چټکتيا نيغ پرنيغ د هغه د فعاله کتلې سره برابره ده او د يوه کيميايي تعامل چټکتيا نيغ پرنيغه د تعامل کوونکو اجزاو د کتلو دضرب له حاصل سره برابره ده»

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

$[H_2]$ = غلظت ا و د H_2 فعاله کتله

دتعادل ثابت

په دريم څپرکي کې مو دکيميايي تعاملونو د چټکتيا په اړه معلومات تر لاسه کړل چې د هغو په بنسټ کولای شئ د يو تعادلي تعامل د تعادل ثابت لاس ته راوړئ. د دې غوښتنې لپاره لاندې تعامل په پام کې ونيسئ:

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

په پورتيني رجعي تعامل کې د تعامل چټکتيا 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 پورتينيو معادلو کې K_1 او K_2 په ترتيب سره د پورتنيو رجعي تعاملونو دتګ او راتګ د چټکتيا ثابتونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي. خرنګه 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 :

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

خرنګه 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 K دی 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 تودوخې کې نه ترسره کیږي ؛ د بیلګې په ډول : د چوني 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:

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

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؟

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

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 باندنۍ برخې په نوم یادیږي.
لاندنۍ عمومي معادله په نظر کې نیسو:

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

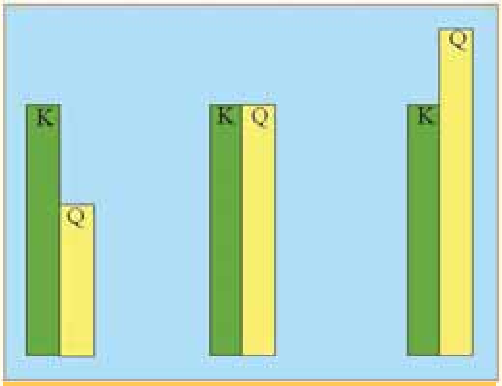
$$\mathbf{Q} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

(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 کېښودل شي، د Q او K اندازې سره مساوي کېږي، که چیرې $H_2(g) N_2(g)$ او $NH_3(g)$ مولري غلظتونه د تعادل د ثابت په فورمول کې ځاي پرځاي 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 $2H_2(g)+N_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$ 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 سیسټم 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 نایټروجن دګاز د تولید تعادل منځ ته راځي.



(4 – 5) شکل د Q او K پرتله

د تعامل وتونکې 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 بېلګې په ډول: د تودوخې په $25^\circ C$ کې د اکسیجن او هایدروجن د ګاز له تعامل څخه د اوبو د K اندازه ډېره لوړه ده؛خو د تعامل د فعالیدو انرژي ډېره زیاته ده او د تعامل چټکتیا ډېره لږه ده چې هیڅکله به د تودوخې په دې درجه کې تعادل ته ونه رسیږي. که چیرې کتلست او د بریښنا بړاس 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 پاتي کیږي. دا غلظت ثابت او دچټکتیا برابروالی تر هغه وخته په خپل ځای پاتي 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.

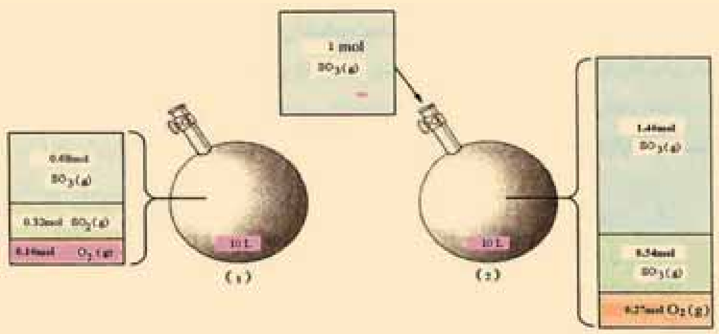
(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

د یو ثابت حجم لرونکی لوښی $10L$ او دتودوخی په 727^oC درجې کې لاندې تعادل سمون موندلی دی:

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

په بشپړ دقت سره شکل ته وګورئ .



(6 - 4) شکل دګازونو شتون په بالونونو کې

د پورتني شکل دهر اړخيزې څېړنې 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 - دتګ او راتګ د تعاملونو چټکتيا به د $SO_3(g)$ دګاز په زياتولو څه بدلون وکړي؟ د نوي تعادل ځای پر ځای کيدلو وروسته به دتګ او راتګ د تعاملونو چټکتيا څه ډول وي؟

و- د $SO_3(g)$ دګاز 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.

څرنګه 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 دګډوډيدو لامل شي ، سيستم په هغه لوري ځای پر ځای کيږي چې

(c) ketabton.com: The Digital Library

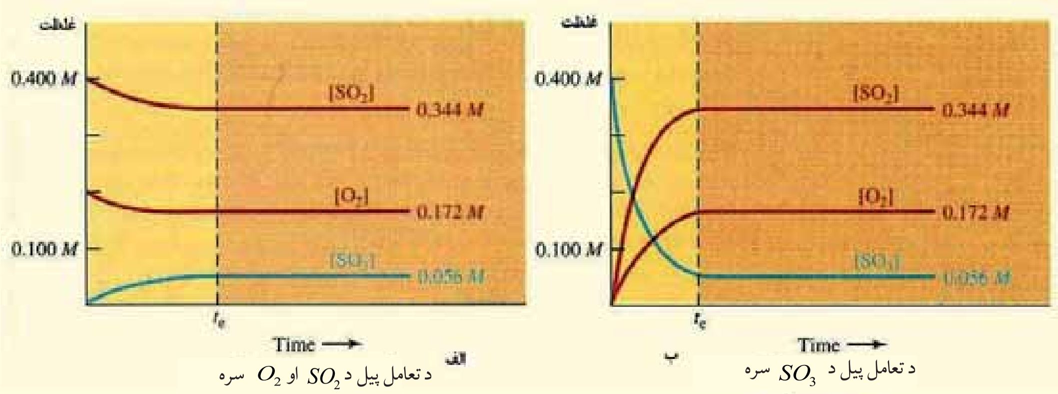
د مزاحم د عمل سره مقابله کوي او د هغه اغیزه لږې اویا ټیټوي ، په دې ترتیب په یاد شوي سیستم کې یو نوی تعادل منځ ته راځي.

دا ښکارونه او توجیه د لومړي ځل لپاره فرانسوی کیمیا پوه لي شاتلیه ورکړې ده چــې 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:

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

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 د 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 نوې تعادلي حالت را منځ ته کېدل ښیي.

د $SO_3(g)$ د ګاز لږ اندازه تعامل لوری د تعامل کوونکو لورو ته وخوځیږي په پایله کې د تعادل نوې حالت منځ ته راځي د بیلګې په ډول د NO,O_2,N_2 ګازونو مخلوط په یو لیتره لوښې 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 د $3mol$ O_2 ګاز په مخلوط ورزیات شي، وروسته له څو شیبو نوی تعادل منځ ته راځي:

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

د NO مقدار به څومره وي؟

حل: لومړي د K_C قیمت په تعادل باندې د اعیزناکو شرایطو لاندې محاسبه کیږي، څرنګه چې د تعامل محفظې 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 لوښې کې زیات شي، تعادل د تعامل

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

	$N_2(g)+O_2(g) \rightleftharpoons$		$2NO(g)$
لومړنی تعادل:	$4mol$	$1mol$	$4mol$
اثر اچوونکی:	—	$+3mol$	—
بدلون:	$-x$	$-x$	$+2x$
نوی تعادل:	$(4-x)mol$	$(4-x)mol$	$(4+2x)mol$

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

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

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

$$n_{NO}=4+2x=4+2\cdot1=6mol$$

مثال: لاندی کیمیايي معادله په پام کې ونیسی:

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

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 ټاکل شوي ده، د NO دګاز خو موله په مخلوط کی باید ورزیات شي تر خو 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:

$$K_C=\frac{[CO_2][NO]}{[CO][NO_2]}=\frac{0.6\cdot0.6}{0.3\cdot0.4}\Rightarrow K_C=3$$

د NO_2 غلظت په نوي تعادل کې د هغه د غلظت پرتله په لومړني 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	$0.4mol/L$	$0.5mol/L$	$0.5mol/L$	$(0.5+x)mol/L$

$$K_C=\frac{[CO_2][NO]}{[CO][NO_2]}\Rightarrow 3=\frac{0.5\cdot(0,5+x)}{0.4\cdot0.5}\Rightarrow$$

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

2 – **د فشار اغیزه یا دحجم بدلون**: د یوګازي سیستم په حجم کې وارد بدلون چې د تعامل کوونکی اجزا او د تعامل د محصول اجزاګازوي، د هغوی د غلظت دبدلون لامل ګرځي، که چیرې په یوګازي سیستم باندې فشار واچول شي، د هغه حجم کوچنی او تعامل هغه لورته پرمخ ځي چې دګاز د مولونو ضریبونه د کیمیاوي معادلې په هغه لور کې لږ شوي وي؛ نو دلته دلې شاتلیه د اصل سره سم د فشار اغیزه لږ او د ګاز 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 دګاز 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 کې 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 ډیر فشار پرې اغیزه کوي، تعادل د N_2O_4 د جوړیدو په لور بهیر مومي؛ څرنګه چې په پورتني توزین شوي معادلې کې لیدل کیږي، د محصول ضریب کوچنی دی:

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

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

نصواري   بیرنګه

کله چې د سیستم حجم زیاتوالی پیدا کړي، تعادل د NO_2 لور ته بدلون مومي، په ګازي 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 د ګډوډیدو لامل ګرځي؛ د بیلګې 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 د ګډون کوونکو ګازونو 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 دګازونو د مولونو شمیر د معادلې په دواړو خواوو کې یو د بل سره مساوي وي. د حجم زیاتوالی په عادي توګه په تعامل کې د فشار کمښت ښیي؛ نو له دې کبله په داسې حالت کې چې تودوخه ثابته وي، دفشاربدلون دحجم دبدلون لامل ګرځي 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 نوې 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 بهیږ لري کوم چې د گازونو لوی ضریب لري، په دې لاره تعامل د تعامل کوونکو د اجزاو په لور ترسره کیږي:

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

په لومړني تعادل کې د مولونو شمیر:	$0.2mol$	$0.1mol$	$0.2mol$
د مولونو توپیر:	$+0.1mol$	$+0.05mol$	$-1mol$
په دویمي تعادل کې د مولونو شمیر:	$0.3mol$	$0.15mol$	$0.1mol$

نو د لوښي نوی حجم مساوِي 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 په یو سیستم باندې په ښه ډول وپوهیږو، اړتیا ده چې د تودوخې اغیزه په تعامل باندې پوه شو، لاندې تعامل په پام کې ونیسئ:

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

څرنگه چې لیدل کیږي نیغ پرنیغ تعامل یو انډوترمیک (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 باندی حاکم تعادل ښیي لورته (د تعامل محصولات) بدلون مومي.

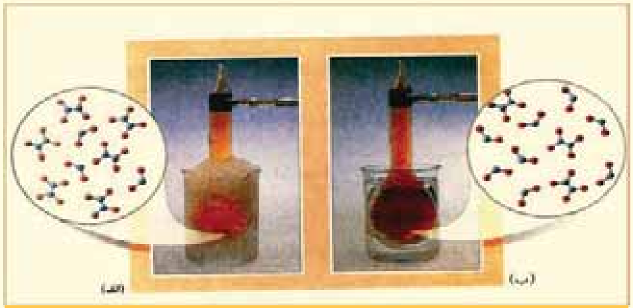
که چیرې د تعامل اجزا ساړه کړای شي، تعادل کیڼ لوري ته (تعامل کوونکی اجزا) بدلون مومي او د تودوخې

(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 تودوخي درجه لوړه کړای شي، د N_2O_4 د جوړیدو پرښسټ تعادل بیاګډوډ کیږي:

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

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



(4 – 9) شکل په تعادل باندې د تودوخي د درجې د بدلون اغیزه ښیي.

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 نیغ تعامل د فعاله کوونکې انرژۍ (د تعامل کوونکو موادو تبدیل د تعامل په محصولونو باندې) او بیرته ګرځیدونکی 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 ورپیښیږي، دا لاندې تعامل د ځیرنې لاندې نیسو:

$$2SO_2(g)+O_2(g) \rightleftarrows 2SO_3(g) \qquad K=2.8\cdot 10^2\, mol\cdot L^{-1}$$

په $727^\circ C$ تودوخه کې د SO_2, O_2, SO_3 ګازونو دتعادلي غلظت دکتلستونو په شتون او نا شتون کې ممکن یو شان وي؛خوسره 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 کی 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 ورانديې 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 ځكه H^+ او H_3O^+ په محلولونو كې يو شان مفهوم لري. يو ليتر خالصه اوبه د $55.5mol/L$ سره سمون لري.

دا چې اوبه په ډيره لږه اندازه ايونايزيشن كيږي او د اوبو غلظت تقريباً ثابت پاتې وي؛ پردې بنسټ د دوو ثابتو حاصل ضرب د دريم ثابت سره مساوي دى؛ 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 ايوني غلظت د ضرب د حاصل د ثابت په نوم يا ديږي چې د تودوخې په ټاكلې درجه كې د H^+ او OH^- ايونونه لاس ته راځي.

د تودوخې په $25^\circ C$ درجوكې يو ليتر اوبه $(55.5mol/L)$ آيونايزيشن كيږي او په پايله كې $[H^+] = 10^{-7}mol/L$ او $[OH^-] = 10^{-7}mol/L$ حاصليږي؛ نو :

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

كه چيرې و غواړئ چې 10 ايون د H^+ (H_3O^+) او (OH^-) د يو ليتر اوبو څخه په يوې ثانيې كې لاس ته راوړئ؛ ممكن دوه كاله د ايونونو د پيداكولو لپاره پرته له ځنډه كار وكړئ تر څو د هايدروجن يو ايون (H^+) لاس ته راوړئ.

نوټ: د تودوخې په $25^\circ C$ درجو كې په غير الكتروليت محلولونو او خالصو اوبو كې پورتنى اړيكه تل سمون لري:

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

كه چيرې په يو محلول كې $[H^+] = [OH^-]$ وي، نوموړى محلول خنثى دي . نو كله چې $[H^+] > [OH^-]$ وي ، محلول تيزابي او كه چيرې $[H^+] < [OH^-]$ وي محلول القلي دى.

$[H^+]$ او $[OH^-]$ يو د بل جوړه دي، د هغوى د يو په لږ والي بل زياتيږي؛ خوسره له دې هم د هغوى حاصل ضرب 10^{-14} دى.

مثال: كه چيرې $[H^+] = 10^{-6}M$ وي، د هايدروكسايد ايون غلظت $[OH^-]$ په لاندې ډول لاس ته راځي:

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

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

د ايونايزيشن ثابت: د كتلې د عمل قانون نه يوازې په ماليكولي تعاملونو؛ بلكه په ايوني تعاملونو كې هم د تطبيق وړ دى؛ څرنګه چې د تعادل ثابت افاده په ايوني تعادل كې د ايونايزيشن 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 دي، په پام کې نیسو:

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

یا د H^+ هایدریشن څخه پرته:

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

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 ټیټوالي دا مطلب ثبوتوي چې د H^+ او $C_2H_3O_2^-$ د آیونونو غلظت د استیک اسید د نه ټوټه 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 پې $(Dissociation)$ 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% ټوټه کیږي، د ایونایزیشن د ثابت قیمت یې لاس ته راوړئ.

حل: څرنګه چې د یو مالیکول استیک 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 کلورواستیتیک اسید	$HC_2Cl_3O_2$	$2\cdot10^{-1}$

هرخومره چې د K_a قیمت لوړ وي په هماغه اندازه اړوند تیزاب قوي دی؛ څرنګه چې په پورتني جدول کې 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 غوندې دي او دعین قاعدې څخه پیروي کوي. طبیعي ده، هرخومره چې د القلیو ایونایزیشن ثابت لوړ وي، په هماغه اندازه القلي غښتلي وي. دځو ضعیفو القلیو د ایونایزیشن د ثابت قیمتونه په (4 - 2) جدول کې 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

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

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

څرنګه چې اوبه یو ډیر ضعیف الکترولیت دي، په ډیره لږه اندازه تؤېه کیږي؛ پردې بنسټ د $[H_2O]$ د هغو د غلظت څخه دتعادل په ثابت کې تری 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 یعني د هایدروجن د ایون د غلظت د پیداکولو لپاره، لازمه ده تر څو پنځه (5) پړاوه په پام کې ونیسو:

1 - د اسیټیک اسید د تؤېه 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 اسیټیک اسید د لومړني غلظت په پام کې نیولو سره په هغه باندې د تؤېه کیدو د عملیې د سرته رسولو څخه د مخې .

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

$0.10M$ لومړی غلظت مخکې دتؤېه کیدو څخه $\qquad O \qquad O$

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

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

مخکې د تؤېه کیدو غلظت: $0.10M \qquad O \qquad O$

د تعادل په حالت کې غلظت : $0.1-x \qquad x \qquad x$

که چیرې د اسیټیک 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 اسیټیک اسید لپاره د تودوخي په یوه ټاکلي 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 همااغه سیستم د شاملو ایونونو څخه د یو سره یو ډول وي، ((د ګډ ایون)) په نوم یا دیږي، په پورتنی وړاندې شوي 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:

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

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 د قیق 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 کې زیاته شي، د OH^- غلظت او همدارنګه د pH قیمت ټیټیږي:

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

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

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

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

4 - دریمه تعادلي غلظت : $k_a = \dfrac{[H^+][C_2H_3O_2^-]}{[HC_2H_3O_2]} = 1.8\cdot10^{-5}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا چې د اسیتیک اسید څخه د اسیتات د ایون توپه شوې اندازه ډیره لږه ده او هغه په X ښودل شوې ده، کیدای شي چې د X د جمع او تفریق کول د معادلې په دواړو خواوو کې له پامه وغورځول شي:

$$\frac{x}{0,1}=1.8\cdot10^{-5}\Rightarrow x=1.8\cdot10^{-6}\Rightarrow$$
$$\Rightarrow[H]=1.8\cdot10^{-6}\Rightarrow pH=-\log(1.8\cdot10^{-6})$$
$$pH=5.75$$

څرنګه چې لیدل کیږي د H^+ د ایون اغیزه د $1.3\cdot10^{-8}$ څخه $1.8\cdot10^{-6}$ ته ټیټه شوې ده.

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

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

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

حل: الف

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

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

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 کیږي؛ نو د NH_4^+ ایون د $0.1mol$ اندازه په محلول کې زیاتیږي:

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

لومړی غلظت: $1.0 \quad 0 \quad 0$

لومړنی تعادل: $(1.0-x) \quad x \quad x$

دویم تعادل: $(1.0-x) \quad (x+01) \quad x$

(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 امونیا په تولید کې د کیمیایي تعادلو د رعایتولو اهمیت

په نننۍ صنعت کې امونیا ډېره با اهمیته ماده ده چې د کیمیایي سرو په جوړولو، چاودیدونکو موادو او په نورو کیمیایي صنعتونو په برخوکې ورڅخه کار اخیستل کیږي، کیمیا پوهانو کوښښ کړیدئ چې دا ماده د نایتروجن او هایدروجن دنیغ پر نیغ تعامل په واسطه لاس ته راوړي، لومړني عالم چې وکولای شو، د نایتروجن او هایدروجن د نیغ پرنیغ تعامل په واسطه امونیا په لاس راوړي، د جرمني عالم هابر $(Haber)$ دی؛ نو له دی کبله دا تعامل د هابر په نوم یادیږي، 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 چیرې د امونیا NH_3 دتولید په عملیه کې سیستم ته ډېره تودوخه ورکړل شي، تعادل کیڼ لورته یعني د N_2 او H_2 د ګازونو په جوړیدو بدلون مومي، اړتیاده چې د امونیا په صنعتي تولیدکې کوشش وشي ترڅو د تعامل دتعادل لوری اوجهت ترډیره باید له ښي خوا ترسره شي، دې مطلب ته د رسیدلو لپاره لازمه ده چې ترڅو په سیستم باندی فشار ډیر او دتودوخي اندازه لږه کړلی شي. په صنعت کې د هابر مشهور عملیه $(Haber\,Process)$ مروجه ده او د دې تولید لپاره ډېره مناسبه تودوخه د امونیا د زیات تولید لپاره $400-500^oC$ او فشار د $200atm$ په شاوخواکې ټاکل شوی دی . لاندې جدول د فشار او تودوخي د درجو کمیتونه چې په تولیدي د ستګاو کې د امونیا د تولید لامل ګرځي، ښودل شویدی. په دې دستګاه کې دنایتروجن او هایدروجن دګازي شتون په نسبت دی.

(4 – 3): د فشار او تودوخی اغیزه د امونیا د جوړیدو لومړنیو موادو باندې

تودوخه په ^oC	د تعادل ثابت په $mol^{-2}\cdot L^2$	د امونیا دمولي سلیزه 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 چیرې د امونیا د تولید تعامل په عادي تودوخه او فشارکې ترسره شي؛نوبه زرګونو کالونه به تېرشي، ترڅو

(c) ketabton.com: The Digital Library

تعادل د امونیا د صنعتي تولید په لور بهیر ومومي؛ خو د تودوخي د درجې زیاتوالی تر $500^{\circ}C$ پوري او اغیزمن فشار تر $200atm$ پوري دی، تعادل ته چټکتیا ورکوي او د امونیا تولید څه ناڅه 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 څرخ ته وردننه کیږي چې په همدې لاره د امونیا (NH_3) د تولید عمیله ترپایه ترسره کیږي.

ألماني مشهور کیمیا پوه فرتس هابر (1868-1934) د کارل بوش په نوم بل عالم سره یوځای د نوبل جایزه په1918 کال تر لاسه کړه، دوی امونیا د نایتروجن او هایدروجن دګازونو د تعامل له کبله لاس ته راوړه. المانیانو په1913 کال کې امونیا لاس ته راوړه او د هغې څخه یې چاودیدونکي توکي جوړکړل چې د هغوی لپاره په لومړی نړیوال جنګ کې د کامیابی امکان امید بخښونکی وو.

فرتس هابر

امونیا د جوړیدو لپاره د نایتروجن ګاز د مایع هوا د پرله پسې تقطیر په واسطه او هایدروجن یې 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 پسې تقطیر په واسطه په لاس راوړل شي.

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

د څلورم څپرکي لنډیز

- ډیرزیات کیمیایي تعاملونه چې په طبعیت کې 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 ننه 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 کې منځته راځي.
- په تعامل کې د تعامل کوونکو د یوجز دتعامل چټکتیا د هغه د فعاله کتلې سره نیغ پرنیغ تناسب لري.
- د چټکتیاو او د غلظت د ثابتونو مساوي والي تر هغه وخته پوري په خپل ځای پاتې کیږي چې 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 د ګډوډیدو لامل شي سیستم په هغه لور خوځي چې د مزاحم د عمل سره مخامخ نه وي او د هغه اغیزه لبرې او یا یې لږه کړي. په دې ترتیب په یاد شوي سیستم کې یو نوی تعادل منځ ته راځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

- تیزابونه، قلوي او مالګې په اوبلن محیط کې تعامل کوي چې په اوبلن محیط کې دا مرکبونه ټوټه کېږي اود هغوی 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 ډیره تودوخه ورکول شي، تعادل کین لورته یعنې 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 $0.21mol$، $0.32mol$ PCl_3 او $0.32mol$ Cl_2 پاتې شوي وي، د تعادل ثابت یې محاسبه کړئ.
جواب: $K_C = 0.040$ دی

2 - لاندې تعادلي معادلې په پام کې ونیسئ:

$$(I) \quad 3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g) \ , \ \Delta H = positive$$
$$(II) \quad H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g) \ , \ \Delta H = positive$$
$$(III) \quad 2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) \ , \ \Delta H = negative$$
$$(IV) \quad CH_2 = CH_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CH_3 - CH_3 \ , \ \Delta H = negative$$

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 مومې چې $01mol$ ایودین په لوښي کې تشکیل شوي دی ثابت تعادل، K_C محاسبه کړئ.
جواب: $K_C = 0.0125$.

4 - دلې شاتلیه قاعده بیان او د هغه صنعتي کارونې ځایونه معرفي کړئ.

5 - $2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + C(g)$ ګازی تعادل په پام کې ونیسي؟ د A څلور موله په مصرف رسیدلي دي 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 پرینسپ توپیر کړئ.

7 - H^+ , $C_3H_5O_2^-$ او $HC_3H_5O_2$ غلظت د پروپانوییک اسید په $0.5M$ محلول کې وټاکئ ($K_a = 6.4\cdot10^{-5}$).

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

A - د کتلست استعمال

B - د تودوخې درجې زیاتوالی

C – د تعامل د لوښي د حجم لږ والی

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

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

$H^+(aq)+OH^-(aq)\rightleftharpoons H_2O(l)$, $K_{C_2}=1.0\cdot10^{14}$

د لاندې معادلې د K_c قیمت د پورتنیو ورکړشوو قیمتونو په پام کې 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 $HCHO_2$,$0.05M$ 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 کې محاسبه کړئ. $K_a=1.6\cdot10^{-4}$

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

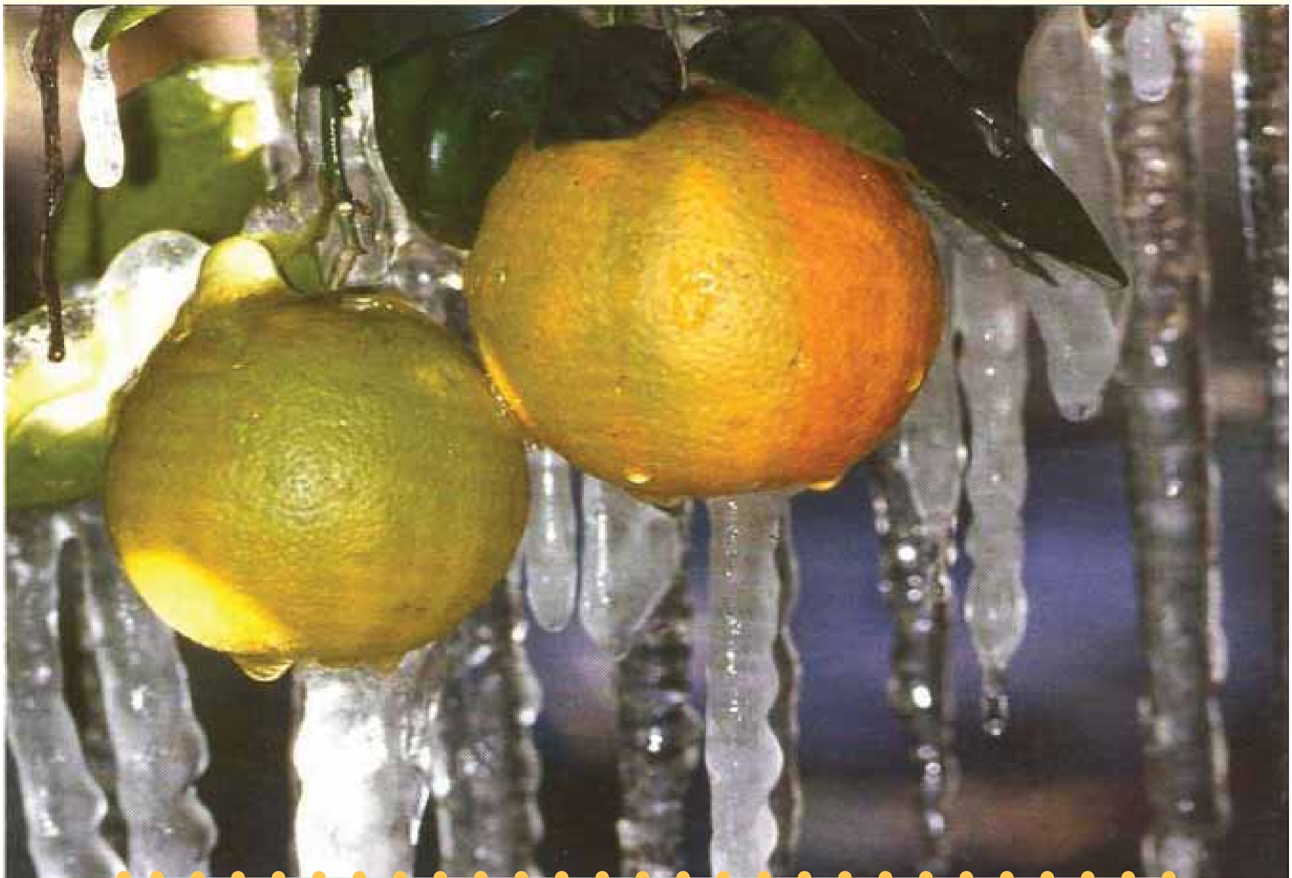
13_ فرض یې کړئ چې په لاندې درکړل شوو محلولونو کې 100% جلاوالی ترسره شوی دی، pH او pOH یې محاسبه کړئ:

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

تیزاب یا القلي	$[H^+]mol/L$	$[OH^-]mol/L$	pH	pOH
x		$1.0\cdot10^{-7}$		
$0,01N\ NaOH$				
x	$7.0\cdot10^{-4}$			
x				$12\cdot4$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د تيزابونو او القليو اوبلن محلولونه



ساينس پوهانو په ډيرو پخوا وختونو کې د کيمياوي تجروبو پربنسټ د تيزابونو او القليو او د هغوی د خواصو سره بلدتيا تر لاسه کړي ده، کشف کړی يې ده چې تيزابونه تريو خوند لري، د ځينو ښودونکو رنگ ته بدلون ورکوي؛ د بيلگی په ډول: د شنه لتمس رنگ په سور تبديل وي. د تيزاب($acid$) کلمه د لاتيني کلمې اسيدوس ($Aciduc$) څخه اخيستل شوی ده او د اسيدوس د کلمی لغوي معنی ((تريو)) دي. القلی مرکبونه تريخ خوند لري او د القليو اوبلن محلول ښوونده حس کيږي . د القلی($base$)کلمه د پخوانی انگليسی کلمی($debase$) چې د لړ والي او کموالی معنې لري ، اخيستل شوي ده، په رښتيا، کله چې تيزابونه او القلی په يو ټاکلی نسبت يو د بل سره مخلوط شی، قلوي د تيزابونو اندازه په اړوند اوبلن محلولونو کی ټيټ وي چې د همدي($debase$)کلمی سره سمون لري. په دي څپرکي کې زده کوو چې تيزابونه او القلی پوهانو څه رنگه تعريف کړي دي او يو د بل څخه توپير لري؟

څه ډول کولای شو ضعيف او قوي تيزابونه او القلی يو د بل څخه جلا کړو؟ pH څه مفهوم لري؟ د تيزابونو او القليو د اوبلن محلولونو pH، k_a او k_b څه رنگه محاسبه کيږي ؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 یږي؛ 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 برونستیډ – لوري $(Bronsted-Lowry)$ پربنسټ

په 1923 کال کی دنمارکی کیمیا پوه جوهانس برونستیډ $(Johannes Bronsted)$ 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 برونستیډ- 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 (H^+) 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 برونستیډ– لوري د تعریف او نظریې 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 برونستیډ- لوري له نظره القلی عمل یې ترسره کړی چې په پایله کی د امونیم کلوراید (NH_4Cl) جامده مالګه یې جوړه کړی ده:

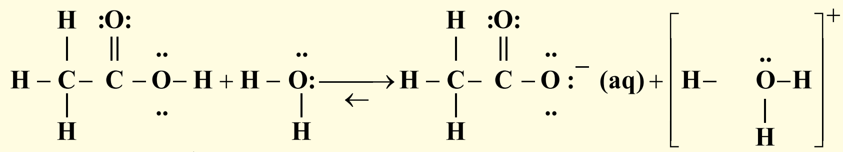
$$HCl(g) + NH_3(g) \longrightarrow NH_4Cl(s)$$

د تیزابونو او القلیو جوړه یز جوړي: د برونستیډ د تیزابونو او القلیو د تعریف پراختیا را ښیي چې تیزابونه پروتون ورکوونکی توکي او القلي پروتون اخیستونکي توکي دي. د هر تیزاب انیون د هغی اړوند

(c) ketabton.com: The Digital Library

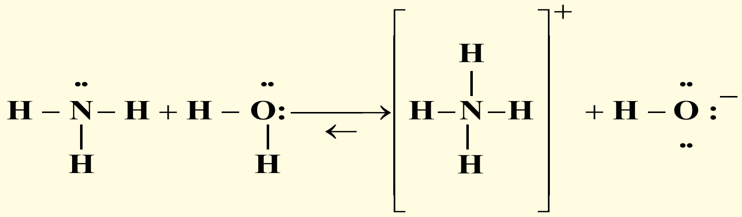
جوړه یزه (مزدوجه) القلي ده او که چیرې یو تیزاب خپل پروتون د لاسه ورکړي، د هغه اړونده مزدوجه القلي لاسته راځي. که چیرې یو جوړه یزه القلي (مزدوجه القلي) د هایدروجن آیون جذب کړي؛ نو د هغه جوړه یز (مزدوج) تیزاب لاسته راځي.

د برونستېډ د نظریې پربنسټ هر تیزاب مزدوجه القلي او هره القلي خپل مزدوج تیزاب لري ؛ د بېلګې په ډول: د Cl^- أیون د HCl د تیزاب مزدوجه القلي او H_2O د H_3O^+ د تیزاب مزدوجه القلي ده . د استیتیک اسید CH_3-COOH مزدوجه القلي CH_3-COO^- آیون دی چې په لاندې ډول ښودل کیږي:



د مزدوجې القلي 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 پورتنۍ معادلې کې دوه جوړې مزدوجه القلي او مزدوج تیزاب په 1 او 2 نمبر ښودل شوي دي. د استیتات ایون (CH_3COO^-) د استیتیک اسید (CH_3COOH) مزدوجه القلي ده. د برونستېډ تعریف موږ ته اجازه راکوي چې ترڅو امونیا ته یو القلي مرکب ووایو؛ ځکه دا مرکب پرتون اخیستلی شي:



دلته NH_4^+ آیون تیزاب اود NH_3 د القلي مزدوج دی او OH^- د H_2O مزدوجه القلي 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 القلي 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 القلي او پروتون اخیستونکی په بڼه عمل کړي؛ پردې بنسټ د برونستېډ یوه القلي ده:

$$OH^-(aq)+H_3O^+(aq) \rightleftharpoons 2H_2O(l)$$

پردې بنسټ کله چې موږ NaOH او نورو هایدروکسایدونه القلي بولو نو په ربښتیا چې موږ د OH^- د ګروپ شتون په دوی کې 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 مزدوجې جوړې و ټاکئ:

$$NH_3(aq) + HF(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + F^-(aq)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل او پایله اخیستنه

څرنګه 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 پردې بنسټ د هغوی مزدوجي جوړې عبارت دي له :

1 - NH_3 د NH_4^+ مزدوجه القلي , 2 - F^- د HF مزدوجه القلي

تمرین : د تیزاب او القلیو مزدوجي جوړې په لاندې تعامل کې وښایاست:

$$CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$$

د هایدرونیم د ایون (H_3O^+) فورمول رابښیي چې دا ایون دیو مالیکول اوبو او له یو هایدریت شوي پروتون څخه جوړشوی دي او پروتونونه کولای شي چې د اوبو زیاتو مالیکولونو سره یو ځای او پیچلي مالیکولونه جوړکړي، د دوی بیلګه کیدای شي چې $H_5O_2^+$ او $H_9O_4^+$ ورګاندی شي؛ خومونږ تل د هایدرونیم ایون په کار ورو. 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 درسونوکي د تیزابونو او القلیو خواص د برونستیډ د نظر پربنسټ بیان شوی دی، د برونستیډ له نظر د هایدروکساید ایون او امونیا (دواړه) القلي 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 ورکوي، ازادي الکتروني جوړې 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 دلاندې تعریف وړاندېز وکړ:

القلي هغه توکی دي چې کولای شي خپل ازاد جوړه الکترونونه د لاسه ورکړي او تیزابونه هغه توکی دي چې د نورو توکو ازاد جوړه الکترونونه ځانته واخلي؛ د بیلګې په ډول: د امونیا د پروتونیشن په عملیه کې د امونیا مالیکول د القلي 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

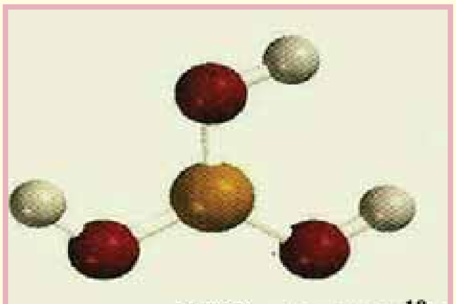
(5 - 1) شکل د لیویس د تیزاب – القلیو تعامل (دامونیا تعامل د بورون ترای فلوراید سره)

(c) ketabton.com: The Digital Library

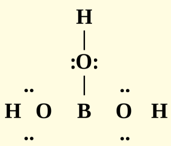
اخیستلو او ورکولو ترسره کیږي ،د مالګی او اوبودمنځته راتلو لامل نه ګرځی.

دالقلیو او تیزابونو تعریف د لیویس له نظره، نورو علماو د تعریفونو په نسبت ډیر په کاروړل کیږي؛ ځکه د القلیو او تیزابونو دتعامل په بهیر کې ځو نور تعاملونه هم ترسره کیږي چی دا تعاملونه د نورو علماو د تیزابونو او القلیو په تعریفونو کی شامل نه دي، د امونیا او بورون فلوراید تعامل د بیلګي په توګه لاندی ګورو:

په نورولوستونوکې مو ولیدل چی د بورون (B) د عنصر اتوم په BF_3 کې **sp2 – hybride** لری؛ خوددی عنصر **2p** تش اوربیتال د امونیا د ازاد جوړه الکترونونوپه واسطه ډک کیږي؛ نو د لیویس د تعریف پر بنسټ د BF_3 مرکب یو تیزاب دي، سره له دي 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 کواردینیشن اړیکه شتون لري، چې د H_3NBF_3 په مرکب کې د نایتروجن او بورون په منځ کې یوه کواردینیشن اړیکه شتون لري.



H_3BO_3 (Ka=7.3·10⁻¹⁰)



د لیویس بل تیزاب بوریک اسید (H_3BO_3) دی، بوریک اسید (دا تیزاب ضعیف تیزاب دي چی د سترګو په منیځلو کی ورځخه ګټه اخیستل کیږي) اوکسی اسید دي چی دجوړښت فورمول یې په لاندی ډول دي:

په پام کې موونیسي‌چی بورونیک اسید په اوبو کی نه ایونایزیشن کیږي او د H^+ ایون نه شي جوړولی، د اوبو او بورنیک اسید تعامل په لاندی ډول ترسره کیږي:

$$B(OH)_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows B(OH)_4^-(aq) + H^+(aq)$$

په دي 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 دي بنسټ H_2O د لیویس القلی او CO_2 د لیویس تیزاب دی، په راتلونکی پړاو کې د اکسیجن د اتوم څخه یو پروتون د مثبت چارج لرونکی جلا کیږی او په اکسیجن باندی چی د منفی چارج لرونکی دی، ځای نیسی چی په پایکه H_2CO_2 حاصلیږی.

فعالیت

ایتانول $(Ethanol)$ چې یو عضوي اکسیجن لرونکی مرکب دي، د لاندی کیمیاوي معادلی سره سم د فلزی سودیم (Na) سره تعامل کوی، د تیزابونو د تعریف په پام کې نیولوسره نوموړی مرکب د هایدروجن دټولواتومونوڅخه کوم یو یې د تیزابی هایدروجن دی؟ د دي بیلګي 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 چې 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 پېژندل شي.

a) د معادلی په ښی خوا کې 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 يې د هغوی د فارمولونو لاندی لیکو:

$$\underset{\text{القلي}}{HCO_3^-(aq)}+\underset{\text{تیزاب}}{(H)F(aq)} \rightleftharpoons \underset{\text{تیزاب}}{(H)_2CO_3(aq)}+\underset{\text{القلي}}{F^-(aq)}$$

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) دپورتنی (b) د معادلې په اړه هم (a) ته ورته د برونستیډ – لوري تعریف په پام کی نیولو سره کیدای شی ولیکل شي چې :

$$\underset{\text{تیزاب}}{HCO_3^-(aq)}+\underset{\text{القلي}}{OH^-(aq)} \rightleftharpoons \underset{\text{القلي}}{CO_3^{2-}(aq)}+\underset{\text{تیزاب}}{H_2O(l)}$$

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 خواوکې تیزابونه او القلي نښاني کړئ او په همدې ترتیب و وایئ چې کوم تیزاب د القلي د مزدوج تیزاب په توګه معادلې په کینه خواکې واقع شوی دی؟

دويم 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:

$$\underset{\text{تیزاب}}{(H)NO_2(aq)}+\underset{\text{القلي}}{H_2O(l)} \rightleftharpoons \underset{\text{القلي}}{NO_2^-(aq)}+\underset{\text{تیزاب}}{(H)_3O^+(aq)}$$

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 لاندی ډول ده:

(c) ketabton.com: The Digital Library

1. القلي يوه پروتون اخېستونکې ماده ده، يوازې د OH^- شتون دالقليو يوازينې بيلګه کيداى نه شي:
2. تيزابونه او القلي نه يوازې د ماليکولونو په ډول خنثى دي؛ بلکه د آيون په ډول هم دي.
3. د تيزابونو او القليو تعاملونه يوازې د اوبلنو محلولونو‌پورې تړلي او حصار کيداى نه شي.
4. ځينې مواد د نورو تعامل کوونکو توکو د ځانګړتياوې پرتله کولى شي چې هم د تيزاب په توګه او هم د القليو په توګه عمل وکړي.

5 – 2: د اوبو تيزابي او القلي خواص

څرنګه چې پوهيږو، اوبه ښه حل کوونکې ماده ده او د اوبو د ښو خواصو څخه يو دا دى چې هم د تيزاب په توګه اوهم د القلي په توګه ځان را ښيي، اوبه د امونيا (NH_3) سره په تعامل کې تيزابي خواص او د HCl او CH_3-COOH سره تعامل کې دالقلي خاصيت ښيي؛ خو د اوبو ايونايزيشن لږ او په جزيي ډول ترسره کيږي:

$$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$$

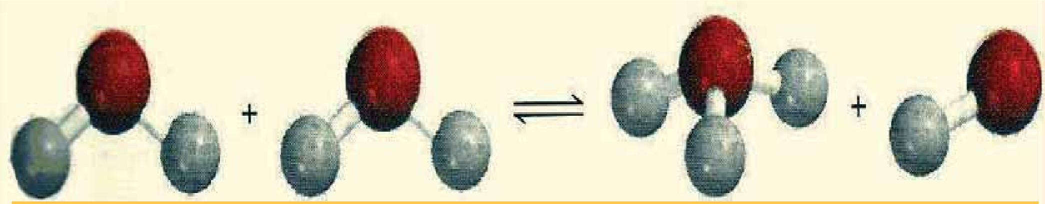
دي تعامل ته داوبو خپل سره ايونايزيشن (auto ionization) وايي، د اوبو د تيزابي او القلي خاصيت د پوهيدلو لپاره، دا مرکب د ليويس د تعريف په چوکاټ کې څيړو او د هغه په خپل سر ايونايزيشن ګورو:

$$:\ddot{O}(H)-H + H-\ddot{O}(H): \rightleftharpoons \left[H-\ddot{O}(H)-H\right]^+ + H-\ddot{O}:^-$$

$$\underset{aced_1}{H_2O} + \underset{bas_2}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{aced_2}{H_3O^+} (+\underset{bas_1}{OH^-}$$

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

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



(5 – 2) شکل د اوبو ماليکولې مودل د ماليکولونو په منځ تعامل کې د هايدرونيم او OH^- د ايون جوړېښت.

په اوبلنو محلولونو کې د تيزاب– القلي تعامل کی مو مطالعه کړل چې مهم کميت د هايدروجن د ايون د غلظت څخه عبارت دى او په H^+ اويا H_3O^+ په بڼه ښودل کيږي. د ماليکولونو په منځ کې يې د ايونايزيشن د معادلې د تعادل ثابت په لاندې ډول دى :

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

خرنگه چي اوبه په ټيټه کچه ايونايزيشن او د اوبو غلظت $[H_2O]$ تقريباً ثابت پاتې کيږي، پردې بنسټ د دوو ثابتود ضرب حاصل، د دريم ثابت سره مساوي دی:

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

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

د تودوخي په $25^\circ C$ کې يو ليتر اوبه ($55.5mol/L$) ايونايزيشن کيږي او په پايله کې $[H^+] = 10^{-7}\ mol/L$ او $[OH^-] = 10^{-7}\ mol/L$ حاصليږي؛ نو:

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

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

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

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

که چيرې په يوه محلول کې $[H^+] = [OH^-]$ وي، نوموړی محلول خنثي دی، څوکه $[H^+] > [OH^-]$ وي، تيزابي محلول او که $[H^+] < [OH^-]$ وي، محلول القلي دی. د $[H^+]$ او $[OH^-]$ غلظت يو د بل مزدوج دي، د يو د غلظت په لوړ والي، د بل غلظت ډير ېږي؛ خو بيا هم د دوی د ضرب حاصل 10^{-14} دی.

مثال: که چيرې $[H^+] = 10^{-6}M$ وي، د $[OH^-]$ د ايون 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 يې په پام کې ونيسئ.

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

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

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

نظريه: څرنګه چې $x\,[H^+] < [OH^-]$ څخه دی، د محلول محيط قلوي دی. موږ په تيرو درسونوکې د اوبو او امونيا په تعامل کې دا مطلب مطالعه کړی دی.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

5 – 3: د 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 ډېربښه ترون وراندیزوکړ چې هغه pH دی:

pH (د محلولونو د هایدروجن د ایون ورتیا) د هایدروجن د ایون دغلظت (مول په یوه لیتر کې) منفي لوګارتم قیمت دهایدروجن د آیون ورتیا (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 تاکل کیدلای 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 دي.

د یو غلیظ تیزابی 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) آلې په واسطه اندازه کیږي چې په (5 – 3) شکل کې لیدل کیږي، د ځینو اړونده 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 کتنې 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 ځينو معمولي محلولونو pH

نمونه	pH	نمونه	pH
د معدې عصاره	-2.0 1.0	خالصې اوبه	7.0
د ليمواوبه	2.4	وينه	7.35-7.45
سرکه	3.0	اوښکې	7.4
دانګورو اوبه	3.2	دملګ مګنيزيم ځوښا	10.6
د نارنج اوبه	3.5	کورنی امونيا	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		
شيدې	6.5		

ښکارونه: په يو محلول کې د هايدروجن دايون د غلظت د زياتوالي (د pH لږ والی) په پايله کې د ايتايل الکول يو برخه په اسيتيک اسيد تبديل او اکسيجن ماليکول د ايتايل الکول سره تعامل سرته رسوي.

عملي تمرين: نايتريک اسيد د دواګانو او چاوديدونکو موادو په توليد او فلتر کې په کارورل کيږي؛ که چيرې د هغه دهايدروجن د ايون غلظت $0.76M$ مولره وي، pH يې لاس ته راوړئ.

لومړی مثال: د امريکا په شمال ختيځ منطقو کې دباران دټولو شوو اوبو pH، 4.82 دی، د دې اوبو د هايدروجن د ايون غلظت پيدا کړئ.

حل: او پايله اخېستل:

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

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

(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 تيزابونود ډولونو بيلګې دي:

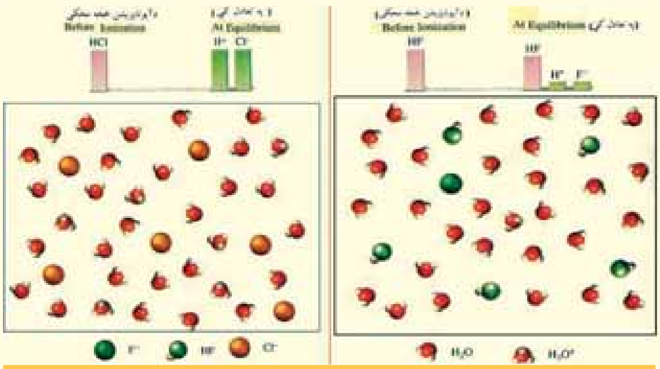
$$HCl(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^{+}(aq) + Cl^{-}(aq)$$

$$HNO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^{+}(aq) + NO_3^{-}(aq)$$

$$HClO_4(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^{+}(aq) + ClO_4^{-}(aq)$$

$$H_2SO_4(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^{+}(aq) + HSO_4^{-}(aq)$$

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 غښتلو تيزابونو د ايونايزيشن کچه: لکهHCl (کيڼ 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(2 - 5) جدول د تيزابونو او القلي گانو نسبي پرتله

	تيزاب	القلي مزدوج	
دتيزابي قوت زياتوالی	$HClO_4$ (perchloricacid)	ClO_4^- (perchlorateion)	دقلوي دقوت زياتوالي
قوي تيزابونه	HI (hydroiodicacid)	I^- (iodateion)	
	HBr (hydrobromicacid)	Br^- (bromateion)	
	HCl (hydrochloricacid)	Cl^- chloateion)	
	H_2SO_4 (Sulphoricacid)	HSO_4^-(hydrogenSulphateion)	
	HNO_3(Nitricacid)	NO_3^-(Nitrateion)	
	H_3O^+ (hydroniumion)	H_2O (water)	
ضعيف تيزابونه	HSO_4^- (hydrogenSulphateion)	SO_4^{2-} (Sulphateion)	
	HF (hydrofluoricacid)	F^- (fluoridion)	
	HNO_2(Nitrousacid)	$HC-OO^-$ (farmateion)	
	$HC-OOH$(farmicacid)	CH_3-OO^- (acetateion)	
	CH_3-OOH(aceticacid)	CH_3-OO^- (acetateion)	
	NH_4^+(ammoniumion)	NH_3(ammonia)	
	HCN(hydrocyanicacid)	CN^- (cyanateion)	
	H_2O (water)	CN^- (cyanateion)	
	NH_3 (ammonia)	NH_4^+(ammonium ion)	

$$HCl(aq)+H_2O(l)\longrightarrow Cl^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

تيزاب   القلی   القلی   تيزاب

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 دي، 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 څیړنې 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 شاواخو 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 غښتلیا 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 غښتلې 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 ډېره ده؛ په دې معنا چې اوبه د Cl^- آیون په نسبت پروتون په ډېر اسانی اخېستلی شي، په رښتیانی چې Cl^- د پروتون د جذبولو خاصیت لږ دی (که چیرې Cl^- د پروتون د ډېر جذب او اخېستلو میل درلودلی؛ نو HCl نه شو کولای چې خپل پروتون په اسانۍ سره د لاس څخه ورکړي) نو له همدي کبله تعامل په بشپړ ډول ښي لورته ترسره کیږي او د محصولاتو (Cl^- او H_3O^+) غلظت د تعامل کوونکو توکو د غلظت په نسبت څو ځلي ډېر 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 پرتلی 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 اخېستلی نه شي؛ نو پر دې بنسټ ویلی شو چې غښتلي تیزابونه د ضعیفه مزدوجې القلی لرونکي

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي او غښتلي القلي د ضعيف مزدوج تيزاب لرونکي دی. تاسي د (5 – 2) جدول ځخه په ګټه اخېستنه 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:

$$HCl(aq)+H_2O(l)\longrightarrow Cl^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

غښتلي تيزاب | غښتلي القلي | ضعيفه القلي | ضعيف تيزاب

مثال : د لاندې تيزاب او القلي تعامل په پام کې ونيسئ:

$$SO_4^{2-}(aq)+HCN(aq)\rightleftharpoons HSO_4^-(aq)+CN^-(aq)$$

ووایاست تعامل په کومه خواته زیاتره ترسره کیږي؟

حل: که چيرې تاسې د (5 – 1) جدول په پاملرنې سره د HCN او HSO_4^- د دوو تيزابو غښتلتياوي 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 ځخه کيڼ لور ته بهير مومي:

$$SO_4^{2-}(aq)+HCN(aq)\rightleftharpoons HSO_4^-(aq)+CN^-(aq)$$

غښتلي القلي | غښتلي تيزاب | ضعيف تيزاب | ضعيفه القلي

تمرين: د لاندې تعامل دبهيرلوری دشاملو تيزابونو او القليو د نسبي قوت د پرتلې پر بنسټ وټاکئ د (5– 1) جدول ځخه په ګټه اخېستنه:

$$H_2S(aq)+C_2H_3O_2^-(aq)\rightleftharpoons HC_2H_3O_2(aq)+HS^-(aq)$$

5 – 5 : د ضعيف تيزابونو جلا کيدل

ځرنګه چې موولیدل ډیر تیزابونه ضعیف 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:

$$HA(aq)\rightleftharpoons H^+(aq)+A^-(aq)$$

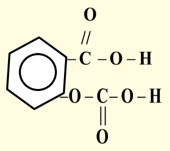
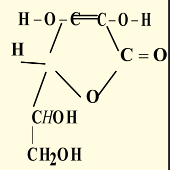
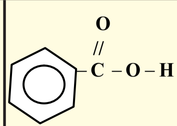
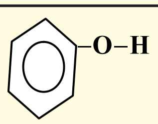
د تيزابونو د ايونايزيشن د تعادل ثابت چې په K_a ښودل کيږي، د پورتني ايونايزيشن په تعامل کې په لاندې ډول دی:

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

د تودوخې په زياتوالي د AH تيزابی ځانګرتيا 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 $25^{\circ}C$ کې:

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	$H-C\equiv N$	$4.9\cdot10^{-10}$	CN^-	$2.0\cdot10^{-5}$
فينول	C_6H_5COH		$1.3\cdot10^{-10}$	$C_6H_5CO^-$	$7.7\cdot10^{-5}$

په (3 – 5) جدول کې ليکل شوي تيزابونه، د ضعيفو تيزابونو ډولونه دي؛ خو د تيزابي ګروپونو ترمنځ د تيزابي خواصو ډير بدلونونه ليدل کيږي؛ د بيلګې په ډول: د HF $(Ka = 7.1\cdot10^{-4})$ تقريباً يو نيم ميليون ځله د HCN **Ka** $(Ka = 4.9\cdot10^{-10})$ زيات دي. کولای شو چې د تيزابونو د غلظت او يا د **pH** څخه

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 کېدای شی 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 پربنسټ 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 دي؛ 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 فی 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 0.1	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:

$$Ka = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} = 1.7\cdot10^{-4}$$

$$Ka = \frac{X\cdot X}{0.100-X} 1.7\cdot10^{-4}$$

$$\frac{X^2}{0.100-X} = 1.7\cdot10^{-4}$$

پورتنی معادله کېدای شي داسې ولیکل شي:

$$X^2 = 1.7\cdot10^{-4}\cdot X - 1.7\cdot10^{-5}$$

$$X^2 + 1.7\cdot10^{-4}\cdot X - 1.7\cdot10^{-5} = 0$$

پورتنی وروستی معادله د یو مجهوله دویمې درجې معادلې سره سمون لري:

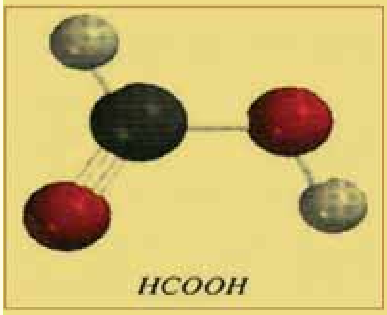
$$aX^2 + bX + c = 0$$

تل د داسې پوښتنو د حل لپاره ساده لارې لټول کیږي.

فارمیک اسید ضعیف تیزاب دي د هغه د ایونایزیشن اندازه کوچنې 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 یو ثابت کمیت دی اوکه چیرې د X قیمت د اصلي غلظت په نسبت د 5% څخه هم ډیر وي؛ نود هغه اندازه د یو مجهوله دویمې درجې معادلې د حل پربنسټ لاس ته راوړل کیږي .نو که چیرې د شک اوګمان په حالت کې ولیکو، د X قیمت مونږ د احتمالاتو له لارې لاسته راوړو او وروسته کولای شو چې د دې معادلې پیدا شوی قیمت وأزمایو، داسې چې: $0.100 - X \approx 0.100$ دی؛ نو:



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

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

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

د پورتنی معادلې د جذر مربع له نیولو وروسته، حاصلیږي چې:

$$X = 4.1 \cdot 10^{-3} M$$

$$[H^+] = 4.1 \cdot 10^{-3} M$$

$$HNO_2(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + NO_2^-(aq)$$

لومړنی	HNO_2	H^+	NO_2^-
له بدلون څخه وروسته (M)	0.052	0.00	0.00
تعادل (M)	– X	– X	– X
	0.052 – X	X	X

$$[HCOO^-] = 4.1 \cdot 10^{-3} M$$

$$[HCOOH] = (0.100 - 0.0041) M = 0.096 M$$

د پورتنی معادلې د أزمایښت لپاره په لاندی ډول پیل کوو :

$$\frac{0.0041M}{0.100M} \cdot 100 = 4.1\%$$

په پورتنی ډول لاس ته راوړنه راښیې چې د X اندازه د 5% څخه لږه او د ربنتیایي غلظت په نسبت کمه ده؛ نو پردې بنسټ معادله سمه ده:

ښکارونه: په یاد ولرئ چې $[H^+]$ د اوبو مالیکول سره یو ځای دی او د H_3O^+ په شکل لیکل کیږي؛ خو په نرې محلول کې دهغه ایستل سم دی؛ ځکه دهغه لیکل د $[H^+]$ په ساده شکل ډیر ښه او اسان دی.

مشق او تمرین

د $[H^+]$، $[A^-]$ د ایونو غلظت او د $[HA]$ د $0.2M$ مولر محلول د نه ایون شوو مالیکولونو غلظت محاسبه کړئ. که چیرې $Ka = 2.7 \cdot 10^{-4}$ 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 اخېستل

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 پورتنۍ وروستۍ معادله راښیي چې د X قیمت 9.2% دی او د رښتیاني 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 پورتنۍ 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 اخېستنه، 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 دپایلې 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 مخکني میتود پربنسټ پیدا کوو:

$$0.052-X\approx0.052$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دې صورت کې کېدای شي چې د $X(4.8\cdot10-3M)$ 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 ډیروځایونو کې داسې میتود ته اړتیا ده کوم چې سمه پایله او ځواب لاس ته راشي.)

دریم پړاو:

$$[H^+]=4.6\cdot10^{-3}M$$

$$pH=-\log4.6\cdot10^{-3}M$$

$$pH=2.34$$

د ایونایزیشن سلنه

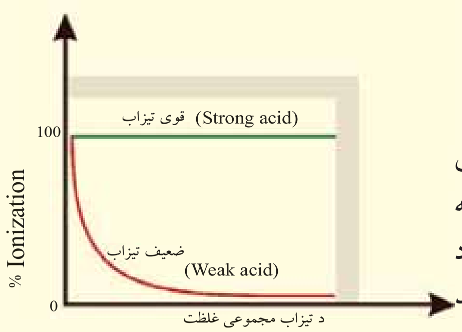
موږ ولیدل چې د K_a کمیت د تیزابونو خاصیت او قوت ښیي، د تیزابونو د قوت د ښودلو بل کمیت د ایونایزیشن او جلاکیدلو سلنه ده:

$$\text{آیونایزیشن سلیزه}=\frac{\text{د ایونایزیشن شوي تیزاب غلظت د تعادل په حال کې}}{\text{د تیزاب لومړنی غلظت}}\cdot100$$

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:

$$\text{د آیونایزیشن سلنه}=\frac{[H^+]}{[HA]_0[H^+]}\cdot100$$

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 دې 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 به 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 ډېر رقیق کول، د هغوی د ایونایزیشن د سلنې لړ والی راښیي.

که چیرې تیزاب رقیق وي، د ذرو اندازه (مالیکولونه ، نا ایونایزیشن شوي 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 نري محلول کې) د بل مخ ته لاړشی، بې ثباته تعادل لپاره د نه ایونایزیشن شوي تیزاب څخه تر $[H^+]$ او مزدوجه القلي د تولید او تر ډېرو ذرو(دایونونو) د تولید پورې ورڅخه ګټه اخیستل کیږي .

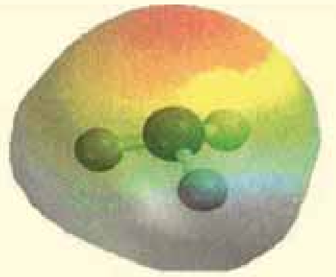
5 – 6 : د القلیو د جلا کیدلو ثابتونه او ایونایزیشن یې

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 تودوخې په $25^\circ C$ کې غلظت $[OH^-] > [H^+]$ دی؛ د اوبو د ټول غلظت په پرتلې، ښکاریږي چې اوبه په ډېره لږه اندازه جلا کیږي، نو کولای شو چې د اوبو غلظت ثابت ومنو، پردې بنسټ د تعادل د ثابت معادله کولای شو داسې ولیکو:

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

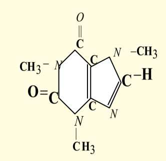
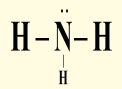
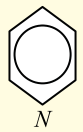
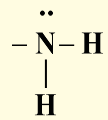
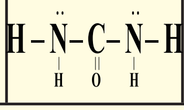

دامونیاد مالیکول موډل د نایتروجن د اتوم په لرلو

په پورتنۍ معادله کې K_b د القلیو د ایونایزیشن ثابت دی او د ځینو ضعیفو القلیو د ایونایزیشن ثابت په لاندې جدول کې لیکل شوی دی. د یادولو وړده چې د دې ټولو مرکبونو قلویت د ازادو الکترونونو د جوړو پورې اړه لري چې د هغوی د نایتروجن په اتوم کې شتون لري . دضعیفه القلیو دمسالوپه حل کې هم هغه عمل ترسره کیږي چې دضعیفو تیزابونو دمسالوپه 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 تودوخې 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

کافتین	$C_8H_{10}NH_2$		$4.1 \cdot 10^{-4}$	$C_8H_{10}\overset{+}{N}H_3$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
امونیا	NH_3		$1.8 \cdot 10^{-5}$	$\overset{+}{N}H_4$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
پایریدین	C_5H_5N		$1.7 \cdot 10^{-9}$	$C_5H_5\overset{+}{N}H$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
انیلین	$C_6H_5NH_2$		$3.8 \cdot 10^{-10}$	$C_6H_5\overset{+}{N}H_3$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
یوریا	N_2H_4CO		$1.5 \cdot 10^{-14}$	$NH_2CO\overset{+}{N}H_3$	$5.2 \cdot 10^{-4}$

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 پر لیټر د تعادل په حال کې منو او لیکو چې:

$$NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

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:

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

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

د $0.400 - X \approx 0.400$ د معادلې په پام کې نیولو سره لیکلای شو چې:

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$pOH = -\log(2.7 \cdot 10^{-3})$

$pOH = 2.57$

$pH = 14 - pOH = 14 - 2.57$

$pH = 11.43$

په یاد ولرئ چې د اوبو څخه د $[OH^-]$ غلظت لرې شوي دی، څرنگه چې د $[H^+]$ غلظت د اوبو څخه لرې شوی وو.

حل يې کړئ

د میتایل امین د محلول 0.26 مولره محلول **pH** محاسبه کړئ. (د (5 – 4) جدول څخه گټه واخلئ)

د پنځم څپرکي لنډيز

- 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؛ یعني 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 توگه جلا شي، غبنتلي او که په بشپړه توگه 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 لوگارتم یا $pH = -\log[H^+]$ څخه عبارت دی، داسې 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 دی.

د پنځم څپرکي پوښتنې

1. د تیزاب ـ القلي مزدوجې جوړې په لاندې تعاملونو کې 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 نبناني 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 درکړ شوو هرې یوې معادلې کې د برونستيډ– لوري تیزابونه او القلي په کین لورکې او همدارنګه مزدوج تیزابونه او مزدوجې القلي یې په ښي لورکې وټاکئ:

$$a-\quad NH_4^+(aq)+CN^-(aq)\longrightarrow HCN(aq)+NH_3(aq)$$
$$b-\quad (CH_3)_3N(aq)+H_2O\rightleftharpoons(CH_3)_3NH^+(aq)+OH^-(aq)$$
$$c-\quad HCHO_2(aq)+PO_4^{3-}(aq)\rightleftharpoons CHO_2^-(aq)+HPO_4^{2-}(aq)$$

5. روښانه یې کړئ چې د خالصو اوبو برېښنا تیرونه ولې ضعیفه ده؟

6. د یو القلي محلول قلوي توب څه معنا لري؟

7. د لاندې هریومحلول د $[H^+]$ غلظت محاسبه کړئ او ووایئ چې ددې دریو محلولونو څخه کوم یو یې تیزابي، القلي اویا خنثي محلول دی؟

$a-\ [OH^-]=0{,}00005M$ ؛ $b-\ [OH^-]=3{,}2\times10^{-9}M$ ؛ $c-\ [OH^-]$ سل ځلې د $[H^+]$ نسبت ډېر دی.

8. که چیرې $[H^+]$ د A په محلول کې د B د محلول په نسبت 200 ځله ډېر وي، د دې دوو محلولونو pH به یو له بل څخه څومره توپیر ولري؟

9. لاندې جدول په لومړي سرکې بشپړکړئ او وروسته ووایئ چې آیا اړوند محلولونه تیزابي او یاداچې قلوي دي؟

$[H^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH	تیزاب دی یا قلوي؟
$7{,}5\times10^{-10}$				
	$3{,}6\times10^{-10}M$			
		8,25		
			5,70	

10. د OH^- د ایون مولري غلظت د $C_2H_5NH_2$ په $0.075M$ محلول کې محاسبه کړئ، وروسته د محلول pH هم پیداکړئ $(K_b=6.4\times10^{-4})$.

11. د لاندې القلیو او د اوبو د کیمیایي تعامل معادلې او همدارنګه د K_b معادلې ولیکئ.

$a-$ پروپایل امین $C_3H_7NH_2$ $b-$ مونو هایدروجن فاسفیت (HPO_4^-)، ایون بنزوییټ $C_6H_5CO_2^-$.

12. a - غبنتلی تیزاب څه ډول یو تیزاب دی؟ $b-$ د $[H^+]$ غلظت د HCl په $0.500M$ اوبلن محیط کې څومره دی؟

13. دهغه محلول pH محاسبه کړئ کوم چې د هغه په $0.6L$ کې $2.00g$ د Li_2O حل شوی وي.

14. د بنزوییک اسید $(HC_7H_5O_2)$ د جلاکیدلو ثابت $6.3\cdot10^{-5}$ دی، که چیرې د نوموړي تیزاب 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 باید د څه ډول الکتروني جوړښت لرونکي وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

16. د لاندې القلیو د اوبلنو محلولونو د ایونایزیشن کیمیایي معادله او K_b اړیکه ولیکئ. $a-$ د ډاي میتایل امین $((CH_3)_2NH)$ $b-$ د کاربونیت ایون (CO_3^{2-}) د فارمیت ایون.

17. په لاندې تعاملونه کې د لیویس تیزاب او القلي وټاکئ.

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

18. وړاندوینه وکړئ چې د لاندې جوړو د اجزاو څخه کوم یو یې زیاتره تیزابي اوبلن محلولونه جوړ وي؟
$a-$ K^+ یا C_4^{2+}؛ $b-$ Fe^{2+} یا Fe^{3+} $c-$ Al^{3+} یا Ga^{3+}.
د هغو لامل روښانه کړئ.

19. د تودوخې په 25^oC کې د $H^+(aq)$ ایونونو شمیر په $1.0mL$ خالصو اوبو کې محاسبه کړئ.

20. SO_2 ګاز $3.9L$ حجم لري چې د تودوخې په $25^\circ C$ کې په $1.0L$ اوبو کې حل کیږي، که چیرې د SO_2 او اوبو د تعامل څخه H_2SO_3 مرکب تولیدشي، د حاصل شوي محلول pH به څومره وي؟

21. لاندې درکړ شوې معادله په لومړي سرکې بشپړه او وروسته د تیزابیت د قدرت په پام کې نیولو سره وواياست چې د تعامل دسرته رسیدلو لوري به یې ډیر ښې خواته وي اویا دا چې کیڼ خواته:

$$HNO_2(aq)+F^-(aq) \rightleftharpoons$$

22. د تودوخې په 25^oC کې د یو پیالې قهوې pH 5.12 اندازه اوسنجول شوې دي، د هایدروجن د ایون غلظت به یې څومره وي؟

23. د هغو محلولونو pH پیدا کړئ چې په هغوکې د هایدروکساید د ایون غلظت په لاندې ډول وي: .

24. $a-\quad 5,25\times10^{-9}M$ $\qquad b-\quad 8,3\times10^{-3}M$
$c-\quad 3,6\times10^{-12}M$ $\qquad d-\quad 2,1\times10^{-8}M$

25. په 25^oC کې د $HCN(aq)$ د $05M$ محلول pH او جلاکیدو سلنه پیدا کړئ، (د نوموړي تیزاب K_a له (3 - 5) 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 کړئ.

27. د یو ضعیف تیزاب د جلاکیدو ثابت (K_a) چې $0.1M$ غلظت لري او $pH=5$ دی، د لاندې کومو ورکړ شوو قیمتونو سره سمون لري؟
$a-$ 1×10^{-10}؛ b- 1×10^{-9}؛ c- 1×10^{-8}؛ d- 1×10^{-7}؛ e- $1\cdot10^{5}$

27. د لاندې مرکبونو څخه کوم مرکب غبنتلی تیزاب دی؟ a- CH_3OH؛ b- NH_3؛ c- $H_2C_2H_3O_2$؛ d- HNO_3؛ e- CH_4

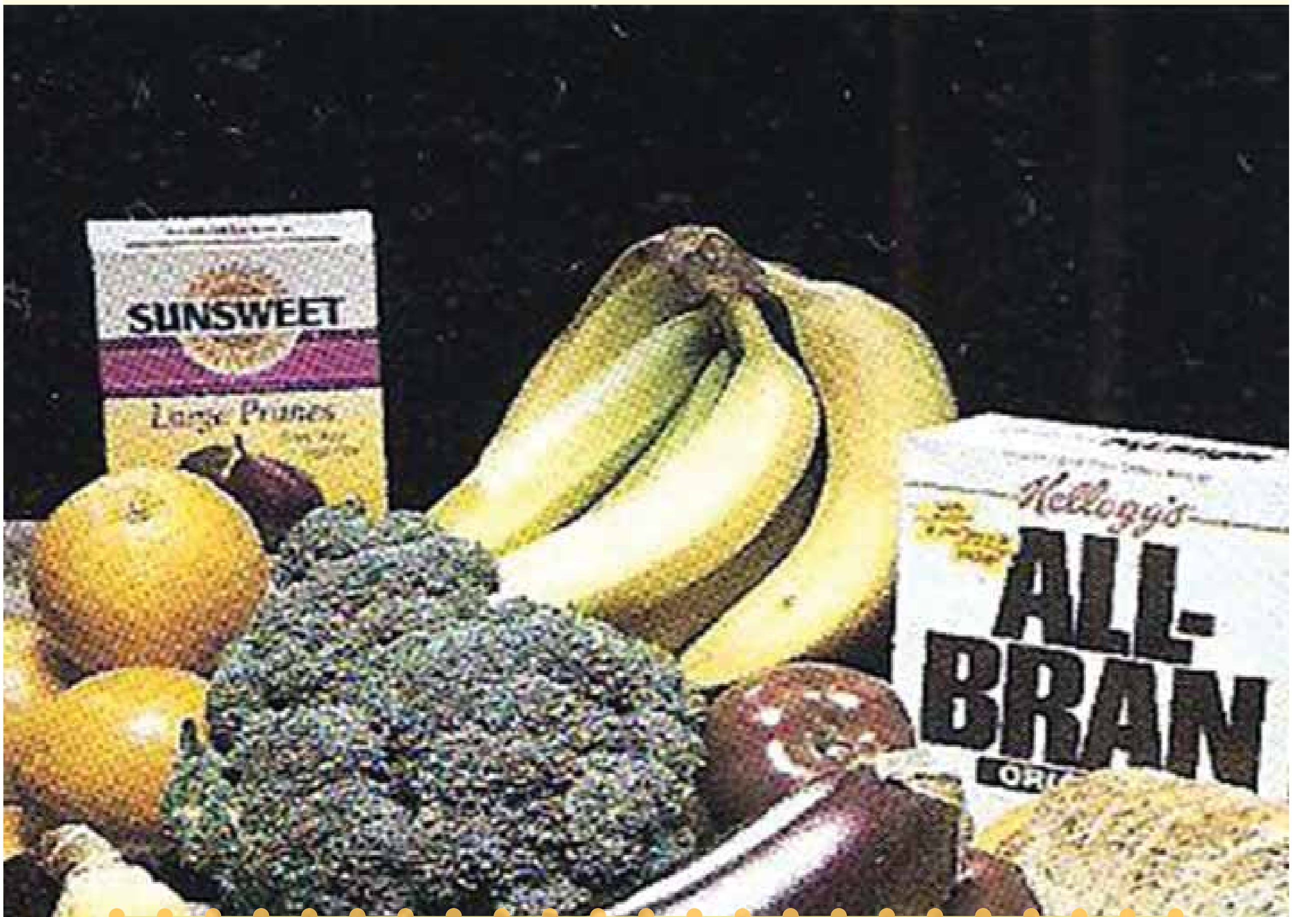
28. د لاندې ورکړشوو مرکبونو د کوم یو اوبلنو محلولونو څخه د أبي لتمس کاغذ رنګ په سور رنګ تبدیلوي؟ a- NH_3؛ b- $NaOH$؛ c- H_2S؛ d- C_2H_5OH؛ e- $Al(OH)_3$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(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 مود علماؤ نظريې مطالعه کړې او د هغو پربنسټ 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.

6 - 1 د تيزابونو او القليو تعاملونه او د مالگو جوړېدل

په ژونديو اورگانيزمونو، صنعت او کيمياوي لابراتوارونو کې زيات تعاملونه ترسره کيږي، کيداي شي چې د ليدنې او تحليل پربنسټ په ډلو وويشل شي, دلته د هغوی په هکله لنډ معلومات وړکول کيږي.

6 - 1 - 1: ترکيبي تعاملونه

په دې ډول تعاملونو کې دوه اويا څو مادې يو له بل سره ترکيب کيږي اويوه نوې ماده تشکيلوي, د دې تعامل د معادلې عمومي بڼه په لاندې ډول ده:

$$A + X \longrightarrow AX$$

په پورتنۍ معادله کې X او A کيداي شي يو عنصر اويا مرکب اوسي؛ د بيلگې په ډول:

د عنصرونو تعامل د اکسيجن سره: $2Fe(s) + O_2(g) \longrightarrow 2FeO(s)$

يو له بل سره د دوو غير فلزونو تعامل: $2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g)$

د غير فلزونو سره د فلزونو تعامل: په دې ډول تعاملونو کې ډير زيات ايوني مرکبونه تشکيليږي؛ د بيلگې په ډول: سوديم د کلورين سره:

$$2Na(s) + Cl_2(g) \longrightarrow 2NaCl(s)$$

د اکسايدونو ترکيبي تعامل: د غير فلزونو اکسايدونه د اوبو سره تعامل کوي تيزابونه جوړوي او د فلزونو اکسايدونه د اوبو سره تعامل کوي او القلي جوړوي؛ همدارنگه د فلزونو اکسايدونه د غير فلزونو د اکسايدونو سره تعامل کوي مالگه 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: 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:

$$AX \longrightarrow A + X$$

تجزيه يي تعاملونه انډوترميک دي چې د تودوخې يا برېښنا په واسطه ترسره کيږي. د تجزيه يي تعاملونو بيلگې په لاندې ډول دي:

په دوو مرکبونو باندې ديو مرکب تجزيه:

په 1774 م کال کې پرستلي HgO ته تودوخه ورکړه چې په پايله کې يې سيماب او اکسيجن لاس ته راوړل:

$$2HgO(s) \xrightarrow{\Delta} 2Hg(l) + O_2(g)$$

الکتروليز: د برېښنا په واسطه د مرکبونو تجزيه د الکتروليز په نوم ياديږي؛ د بيلگې په ډول: که چيرې د برېښنا بهير د اوبو څخه تير شي نو اوبه د لاندې معادلې سره سم هايدروجن او اکسيجن باندې تجزيه کيږي:

$$2H_2O(g) \longrightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$$

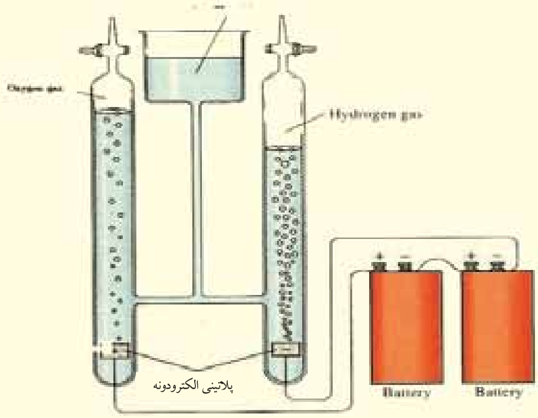
(c) ketabton.com: The Digital Library

د تیزابونو تجزیه

ځیني تیزابي مرکبونه په غیر فلزي اکسایډنو او په اوبو تجزیې کیږي چې دا ډول تعاملونه دي هایدریشن (*Dehydration*) په نوم هم یادوي؛ د بیلګې په ډول: کاربونیک اسید او سلفوریک اسید بې ثباته مرکبونه دي چې د کوټې په تودوخه کې دلاندې معادلې سره سم دي هایدریشن کیږي:

$$2H_2CO_3(aq) \rightleftharpoons H_2O(l) + CO_2(g)$$

$$H_2SO_4(l) \rightleftharpoons H_2O(l) + SO_3(g)$$



(6 - 1) شکل د اوبو د برقي تجزیه دستګاه ښیي

6 - 3 - 1: ساده تعویضي تعاملونه

په دې ډول تعاملونو کې د مرکبونو د مالیکول یو عنصر د ورته عنصر په واسطه تعویض کیږي، تعویضي تعاملونه ډیر زیات د اوبو په محیطونو کې تر سره کیږي:

$$A + BX \longrightarrow AX + B$$

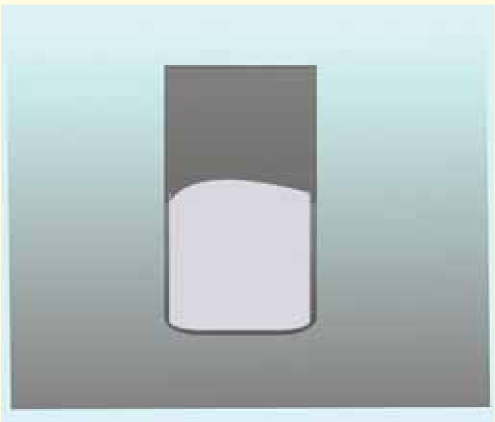
$$Y + BX \longrightarrow YX + B$$

په پورتنیو عمومي تعاملونو کې A, B, X او Y عنصرونه دي او AX او BY مرکبونه را ښیي.

د فلزونو سره د تیزابونو تعاملونه

ډیر زیات فعال فلزونه د تیزابو د محلولونو (د بیلګې په ډول: کلوریک اسید او یا سلفوریک اسید) سره تعامل کوي چې په پایله کې د هایدروجن ګاز او مالګه تشکیل یزي:

$$Mg(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$$



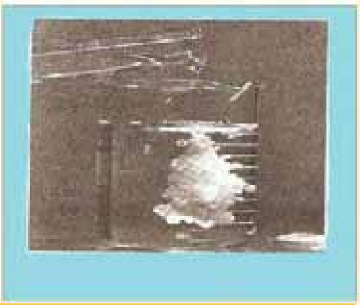
(6 – 2) شکل د مګنیزیم او هایدرو کلوریک اسید د تعامل دستګاه ښیي

پاملرنه: هایدرو کلوریک اسید په هغو فلزونو چې مثبت پوتنشیال (E^o) ولري، اغیزه نه لري چې بیلګې یې کیداي شي سره زر، سپین زر، مس او سیماب ورانډې شي.

دوه ګوني تعویضي تعاملونه

په دې ډول تعویضي تعاملونو کې د دوو مرکبو ایونونو یو د بل ځای دمرکب په مالیکولونو تعویض وي او نوي مرکبونه تشکیلوي, دا ډول تعاملونه عموماً په اوبلنو محیطونو کې تر سره کیزي:

$$AX + BY \longrightarrow BX + AY$$



(6 -3) شکل د PbI_2 د ژیړرنګ د رسوب تشکیل ښیي

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دې معادلې کې X, A, Y او B ايونونه دي او د AX او BY ايون يا دمرکبونو ماليکول وي. لاندې د دې ډول تعاملونو ځينې بېلګې وړاندې شوي دي.

د رسوبونو تشکيل: که چېرې د تعامل کوونکو موادو مثبت آيونونه د نورو تعامل کوونکو موادو د منفي آيونونو سره يو ځای شي، نوي رسوب کوونکي مرکبونه توليد کيږي چې د دې ډول تعاملونو بيلګه کيداې شي د سرب نايتريت د مرکب تعامل د پوتاشيم آيودايد سره وړاندې شي:

$$Pb(NO_3)_2(aq)+2KI(aq)\longrightarrow \downarrow PbI_2(s)+2KNO_3(aq)$$

6 – 2: د تيزابونو او القليو د خنثی کولو تعاملونه او د مالګې جوړيدل

د دوه ګونې تعويضي تعاملونو ډېر مهم تعامل عبارت له: د القلي په واسطه د تيزابونو د خنثی کولو تعاملونه او دهغوی برعکس تعاملونه دي چې د اوبو او مالګې په تشکيل پای ته رسيږي؛ د بيلګې ډول:

$$HCl(aq)+NaOH(aq)\longrightarrow NaCl(aq)+H_2O(l)$$

(6 – 4) شکل د سوديم هايدروکسايد په واسطه د تيزاب د خنثی کول

د خنثی کيدلو تعاملونه په اوبلن محيط کې تر سره کيږي ؛کله چې تيزابونه او القلی په اوبلن محيط کې شتون ولري ، په اوبو کې حل او په ايونونو تو‌ټه کيږي؛د بيلګې په ډول:

$$HCl+H_2O\longrightarrow Cl^-+H_3O^+$$

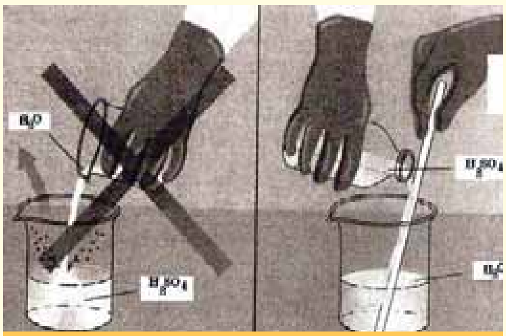
$$NaOH(s)+\xrightarrow{H_2O}Na^+(aq)+OH^-(aq)$$

که چېرې پورتنې محلولونه يو دبل سره مخلوط شي، لاندې تعامل ترسره کيږي:

$$Cl^-+H_3O^++Na^+(aq)+OH^-(aq)\longrightarrow Na^+(aq)+Cl^-(aq)+2H_2O$$

(6 – 4) شکل د پورتنې تعامل دستګاه ښيي

پاملرنه: کله چې تيزابونه؛ لکه سلفوريک اسيد نري (رقيق) کوئ نو هيڅکله اوبه په تيزابو باندې سمدلاسه ورزياتې نه کړئ، د لاندې شکل سره سم عمل وکړئ:



(6 - 5) شکل: په تيزابونو باندې د اوبو زياتولو سمه لاره

د خنثی کولو په تعامل کې د هايدرونيم آيونونه او هايدروکسايد آيونونه سره تعامل کوي چې د اوبو ماليکولونه تشکيل کيږي:

$$H_2SO_4+2KOH\longrightarrow K_2SO_4+2H_2O$$

$$H_2SO_4+2H_2O\longrightarrow SO_4^{2-}+2H_3O^+$$

(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

خوړه څوښا 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 راځی، دا بدلونونه څرنګه ترسره کیږي؟

دشریني د جوړولو مواد خوړه څوښه او سودیم هایدروکاربونیټ ($NaHCO_3$) دي چې د هغوی اوبلن محلول د القلیو خاصیت لري ،کله چې دا مواد د شیریني د خمیرې تومني سره چې تیزابي ترکیب لري د ګټې اخیستنې لاندې ونیول شي، د تیزاب- قلوي تعامل ترسره او د کاربن ډای اکساید ګاز 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 څوښې 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 زیاتې 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 څوښې سره د تارتاریت تیزابو تعامل او په تومنه کې د کاربن ډای اکساید د پوکانیو جوړیدل.

ب: سودیم المونیم سلفیټ (که چېرې تومنه په منقل کې وي) د خوړې څوښې سره تعامل کوي چې دا تعامل د نرمې شیریني او چاکلیټونود جوړیدو لامل ګرځي.

1 _ که چیرې د شیریني په جوړولو کې د خوږې څوښې 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 تیزابی مرکبونه دي چې القلي خنثی کوي.

$$R-COOH + NaOH \longrightarrow R-COONa + H_2O$$

د بیلګې په ډول: اسیتیک اسید د سودیم هایدروکساید سره تعامل کوي چې سودیم اسیتات او اوبه جوړ وي:

$$CH_3-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3-COONa + H_2O$$

اسیتیک اسید د امونیا سره تعامل کوي ،امونیم اسیتات 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 چیرې عضوي تیزابونو ته د امونیا سره په لوړه تودوخه کې تعامل ورکړل شي. یو مالیکول اوبه جلا کیږي:

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

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

$$CH_3-\overset{\overset{O}{//}}{C}-OH+NH_2-CH_3 \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{//}}{C}-NH-CH_3+H_2O$$

د $-\overset{\overset{O}{//}}{C}-NH-$ وظیفه يي گروپ پیپتایدي گروپ په نوم یادیږي چې ډیرزیات مصنوعي پولي میرونه؛ د بیلگې په ډول: نیلون او طبیعي پولي میرونه دهمدې وظیفه يي گروپ لرونکې دي.

ایسترونه هغه مرکبونه دي چې د تیزابونو او د عضوي الکولونو د خنثی کیدلو د تعامل څخه لاس ته راځي:

$$\underset{\text{استیتیک اسید}}{CH_3-\overset{\overset{O}{//}}{C}-OH}+\underset{\text{الکول}}{C_2H_5-OH} \longrightarrow \underset{\text{ایستر}}{CH_3-\overset{\overset{O}{//}}{C}-O-CH_2-CH_3}+H_2O$$

6 - 2 - 1: خنثي کول او د تعامل تودوخه

تیزابونه او القلي مرکبونه یو له بل سر تعامل کوي، مالگه او اوبه تولیدوي چې یوه اندازه تودوخه او گرمي هم منځ ته راځي، دا تعاملونه دخنثی کولو د تعاملونو په نوم هم یاد یږي ، د قوي تیزابونو او قوي القلیود خنثي کیدو تودوخه له $13.7KCalory/mol$ سره سمون لري؛ دبیلگې په ډول:

$$HCl(aq)+NaOH(aq) \longrightarrow NaCl(aq)+H_2O(l)\ +13.7kcalory/mol$$

د خنثی کیدنې تعاملونه په اوبلن محیط کې ترسره کیږي ،کله چې تیزاب او القلي په اوبلن محیط کې شتون ولري، په آیونونو ټوټه کیږي؛ د بیلگې په ډول:

$$HCl+H_2O \longrightarrow Cl^-+H_3O^+$$

$$NaOH(s)+ \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq)+OH^-(aq)$$

کله چې دا دوه مخلوطونه یود بل سره یوځای شي، لاندې تعامل ترسره کیږي:

$$Cl^-+H_3O^++Na^+(aq)+OH^-(aq) \longrightarrow Na^+(aq)+Cl^-(aq)+2H_2O+13.7kcalory/mol$$

6 - 3: تیتریشن یا عیارونه (Titration)

د څاڅکو، څاڅکو په اندازه د تیزابو ورزیاتونه په القلیو باندې او برعکس يې عبارت له تیتریشن عملیې څخه ده چې دحجم دموندلو او یا د تیزابونو او القلیو غلظت دموندلو په غرض ترسره کیږي.

تیتریشن یا عیارونه هغه عملیهٔ ده چې د هغې په وسیله کیداې شي د یو محلول د ټاکلي ځانگړتیا څخه په گټې اخیستنې سره د بل محلول ځانگړ تیا او خواص چې روښانه نه وي، ومونډل شي. په کیمیا کې د تیزاب-القلیو د محلولونو د حجم، غلظت او pH د موندلو لپاره ډیر زیات د تیتریشن د عملیې څخه گټه اخستل کیږي. د تیتریشن په عملیې کې له دوو لارې څخه کار اخیستل کیږي چې لومړي طریقه یې عبارت د pH متر څخه گټه اخیستنه ده، په دې طریقې کې د pH متر الکترود په هغه ایرلن مایر کې اېښودل کیږي کوم چې په هغه کې أزمایښتي محلول شته او د pH اندازه یې موندل کیږي او د تیتریشن عملیې ته تر هغه وخته دوام ورکول کیږي چې pH د 7 سره مساوي شي.

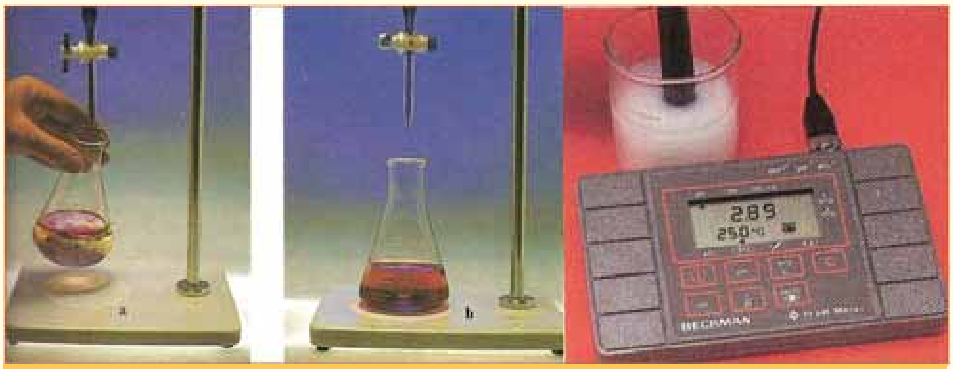
(c) ketabton.com: The Digital Library

دویمه طریقه د ځانګړو ښودونکو ($Indicator$) څخه د ګټې اخیستنې لاره ده کوم چې په تیزابي او القلي محلولونو کې په کارورل کیږي، ددې ښودونکو رنګ په ټاکلي pH کې بدلون مومي ، کله چې د ښودونکي رنګ د تیتریشن په پایله کې بدلون وموند ، نو دبیوریت 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 اویا 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 راښیي.

لاندې شکلونه د تیتریشن د عملیې دستګاه او دهغی دوه طریقې راښیي:



(6-6) د PH متر دستګاه او د بیوریت شکل ،د تیتریشن دوه دستګا وي

نوټ: د بیوریت او یا بل درجه لرونکی 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 پورتني شکلونه د تیتریشن دعملیې دستګاه او دهغې دوه طریقې ښیي.

لومړۍ بېلګه: که چیرې دتیتریشن په عملیې کې $20mL$ 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:

$C_1 = 0.3molar$

$V_1 = 20mL$

$V_2 = 30mL$

$C_2 = ?$

$$C_1V_1 = V_2V_2$$

$$C_2 = \frac{C_1V_1}{V_2}$$

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

$$C_2 = 0.2molar$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دویمه بیلګه: که چیرې د تیتریشن په عملیې 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:

$$2NaOH + H_2HO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

$C_1 = 0.3molar$ $\qquad$ $C_1V_1 = V_2V_2$

$V_1 = 20mL$ $\qquad$ $C_2 = \frac{C_1V_1}{V_2}$

$V_2 = 30mL$ $\qquad$ $C_2 = \frac{0.3molar \quad 20mL}{2 \quad 30mL}$

$C_2 = ?$ $\qquad$ $C_2 = 0.1molar$

فعالیت

د چرګې د هګۍ پوستکی او تیتریشن یې

په امریکاکې د 1960 - 1970 کالونو پورې د DDT څخه د حشره وژونکې مادې په توګه ډیره ګټه اخیستل کیده، له بده مرغه دا ماده د سیندونو اوبو ته ورننه کیده او له دې لارې څخه د اوبو مرغانوته دننه کیده چې د هغوی د هګیو په پوستکو باندې یې ډیره منفي اغیزه واچوله چې د هغوی د هګیو پوستیکي ماتیدونکي او کمزوزي کیدل، چې د بچیو د زیږیدلو څخه وړاندې به ماتیدل، نو له دې کبله د DDT څخه به دې هکله ګټه اخیستنه ودرول شوه اود هغه څخه وروسته په امریکاکې د عقاب دمرغه د زیږیدلو بهیر دوه واړې زیات والی حاصل کړ.

په هغو هګیو کې دکلسیم کاربونیټ د سلیني مقدار دټاکلو لاره چې د چرګې د هګیو د پوستکي د زیات کلکوالي لامل ګرځي، د تیتریشن په طریقه لاس ته راوړل کیږي.

کړنلاره

1 - 150 ملي لیتره فلاسک وچ کړئ او په هغه باندې لیبل ووهئ، د هغه وزن اندازه او په یو جدول کې یې ولیکئ.

2 - دیوې چرګې دهګۍ ټول پوستکی چې دنورو موادو څخه پاک وي، په نوموړي فلاسک کې واچوئ او هغه هم وچ کړئ.

3 - یو بیوریت د تیتریشن د عملیې په غرض برابر کړئ، د هغه په منځ کې داسې $NaOH$ ځای په ځای کړئ چې په هغه کې پوکاڼې ونه لیدل شي او تر صفر درجې پورې ډک شي.

4 - $250mL$ یو بل فلاسک وچ او برابر کړئ او په هغه کې د $25mL$ د مالګې تیزاب ورزیات کړئ کوم چې غلظت یې $0.1molar$ وي او په هغه باندې د $50mL$ په اندازه مقطرې اوبه او 20 څخه تر 25 څاڅکو پورې د فینول فتالین محلول هم ورزیات کړئ.

5 - په ډیر احتیاط سره په فلاسک کې د $NaOH$ محلول تر هغه وخته پورې ورزیات کړئ کوم چې ارغواني کم رنګه رنګ ولیدل شي، نو د مصرف شوي $NaOH$ مقدار یادداشت کړئ.

6 - د $NaOH$ مولاریتي محاسبه کړئ.

7 - د چرګې دهګۍ وچ شوی پوستکی د دویم وار لپاره وزن کړئ او په پوډرو یې تبدیل کړې.

8 - $0.2g$ د چرګې د هګۍ وچ شوی پوستکی په یو فلاسک کې واچوئ په هغې باندې 50 ملي لیتره د مالګې تیزاب ورزیات کړئ او هغه د څو دقیقو لپاره ولړئ.

9 - لاس ته راغلی مخلوط د $NaOH$ په واسطه تیتریشن کړئ.

10 - د د مولونو شمیر چې د محلول څخه وتلی دی ، محاسبه کړئ.

11 - د کلسیم کاربونیټ د مولونو موجود شمیر 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

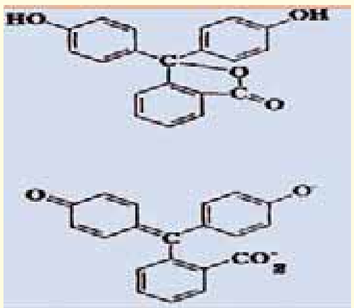
د تیتریشن ښودونکی:

د تیزابو- القلیو ډیر زیات ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د تیزاب یا القلي په توګه عمل کوي اود دې ښودونکو رنګ د pH یاد محیط د H^+ د غلظت په مقابل کې حساس دی، په تیزاب او قلوي محیطونو کې رنګ بدلون مومي. دا ښودونکی ترخیړنې لاندې نیسو. په عمومي ډول ښودونکي په درې ډوله دي چې هر یو لاندې مطالعه کوو.

لومړی ډله: هغه ښودونکي دي چې د $pH = 7$ په شاوخوا کې يې رنګ بدلون مومي، د هغوی بیلګه کیدای شي چې لتمس وړاندې کړې شي، ددې ښودونکي رنګ په $pH = 5.5$ څخه تر $pH = 8$ په شاوخواکې بدلیږي، برومو تیمول 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 تیزابي محیط کې ژیړ رنګ او په قلوي محیط کې آبی رنګ او په خنثی محیط کې شین رنګ لري، د دې ښودونکي څخه د قوي تیزاب او قوي القلي په تعاملونو کې ګټه اخستل کیږي.

دویمه ډله: هغه ښودونکي دي چې د $PH < 7$ کې يې رنګ بدلون مومي، بیلګه يې کیدای شي میتایل ارنج وړاندې شي. د دې ښودونکي څخه دقوي تیزاب او ضعیفې القلي د خنثی کولو په تعامل کې ګټه اخېستل کیږي.

دریمه ډله: هغه ښودونکي دي چې رنګ يې د $PH > 7$ کې بدلون مومي، فینول فتالین د دې ډول ښودونکو څخه دي چې د هغه فورمول په لاندې ډول دی:



د دې ښودونکو څخه په هغو تعاملونو ګټه اخیستل کیږي کوم چې د ضعیفو تیزابو او قوي القلیو د خنثی کولو لپاره تر سره کیږي، په دې ډول تعامل کې هغه مالګه تولیدیږي چې د اوبلن محلول محیط pH يې د 7 څخه لوړوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شپږم څپرکي لنډیز

- **ترکیبي تعاملونه**: په دې ډول تعاملونو کې دوه اویا څو مادې یو له بل سره ترکیب کیږي اویوه ماده تشکیلوي.
- **تجزیه یي تعاملونه**: تجزیه یي تعاملونه د ترکیبي تعاملونو معکوس دي, په دې ډول تعاملونو کې کیمیاوي مرکبونه تجزیه کیږي، د یو مرکب څخه دوه یا څو مرکبونه جوړیږي.
- **ساده تعویضي تعاملونه**: په دې ډول تعاملونو کې د مرکبونو د مالیکول یو عنصر د ورته عنصر په واسطه تعویض کیږي, تعویضي تعاملونه ډیر زیات د اوبو په محیطونو کې تر سره کیږي
- د دوه ګونو تعویضي تعاملونو ډیر مهم تعامل عبارت د القلي په واسطه تیزابونو له خنثی کولو او دهغوی برعکس تعاملونه دي چې د اوبو او مالګې په تشکیل پای ته رسیږي؛
- د خنثي کیدلو تعاملونه په اوبلن محیط کې تر سره کیږي؛ کله چې تیزابونه او القلي په اوبلن محیط کې شتون ولري ، په اوبو کې حل او په ایونونو توټه کیږي.
- د قوي تیزابونو او قوي القلیود خنثی کیدو تودوخه له $13.7 KCalory/mol$ سره سمون لري
- د څاڅکو، څاڅکو په اندازه د تیزابو ور زیاتونه په القلي او د هغه برعکس یې له تیتریشن عملیې څخه عبارت ده چې دحجم دموندلو او یا د تیزابونو او القلیو غلظت دموندلو په غرض ترسره کیږي .
- تیتریشن یا عیارونه هغه عملیهٔ ده چې د هغې په وسیله کیدای شي د یو محلول د ټاکلي څانګړ تیاوڅخه په ګټې اخیستنې سره د بل محلول څانګړ تیا او خواص چې روښانه نه وي، وموندل شي.
- د تیتریشن له عملیې وروسته د لاندې فارمول په واسطه کیدای شي چې د تیزابو او یا القلي حجم او غلظت محاسبه کړل شي:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

- د تیزاب- القلي ډیر زیات ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د تیزاب یا القلي په توګه عمل کوي اود دې ښودونکو رنګ د pH یاد محیط د H^+ د غلظت په مقابل کې حساس دی ، په تیزابي او قلوي محیطونو کې یې رنګ بدلون مومي.

(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 دي.

الف- جمعي ب- تجزیه يي ج- ترکیبي د- تعویضي

2 - د $CaO(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(s)$ تعامل --- تعامل دی .

الف- جمعي ب- هایدریشن ج- اوبه ورکول د- ټول ځوابونه سم دي.

3 - د القلیو په واسطه د تیزابو خنثی کیدلو تعامل د......... تعامل ډول دی.

الف- خنثی کیدل ب- جمعي ج- تعویضي د- تجزیه يي

4 –په القلي دخاخکو، څاخکو په اندازه د تیزابو ور زیاتونه او د هغه برعکس يې عبارت د تیتریشن له عملیې ده چې ---- دموندلو په غرض ترسره کیږي .

الف- حجم ب- غلظت ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو

5 - د لاندی فورمولونو څخه د کوم یو په واسطه کیدای شي د القلیو یا تیزابونو غلظت اویا حجم د تیتریشن د عملیې په پایله 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 ډیر زیات .... دي.

الف- ضعیف تیزابونه ب- قوي تیزاب ج- ضعیفه القلي د- قوي القلي

7 - تیزاب ښودونکي د لاندې فارمولونو کوم یو پواسطه پیداکولای شي؟

الف- $pH = pKa + \log\frac{[In^-]}{[HIn]}$ ب- $pH = pKa - \log\frac{[HIn]}{[In^-]}$

ج- الف او ب د- هیڅ یو

8 - د تیزابونو او قوي القلیو د خنثی کیدو په تعاملونو کې ازاده شو انرژی عبارت ---ده.

الف- $1.7 Kcalory/mol$ ب- $13.7 Kjoul/mol$

ج- $13.7 Kcalory/mol$ د- $13.7 Calory/mol$

9 - د تیزاب- القلي ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د ...... په توګه عمل کوي.

الف- تیزاب او یا القلي ب- اوبه ج- مالګه او اوبه د- هیڅ یو

10 - د خنثی کولوپه عملیه کې تیزاب د القلي په واسطه او د هغه برعکس .... تشکیلیږي.

الف- مالګه ب- اوبه ج- مالګه او اوبه د- تیزابی القلي

(c) ketabton.com: The Digital Library

تشريحي پوښتني

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 ولیکي.

$$(1)\ Hg\ O \xrightarrow{\Delta}$$
$$(2)\ H_2O \longrightarrow$$
$$AgNo_3(aq) + NaCl(aq) \longrightarrow$$

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.

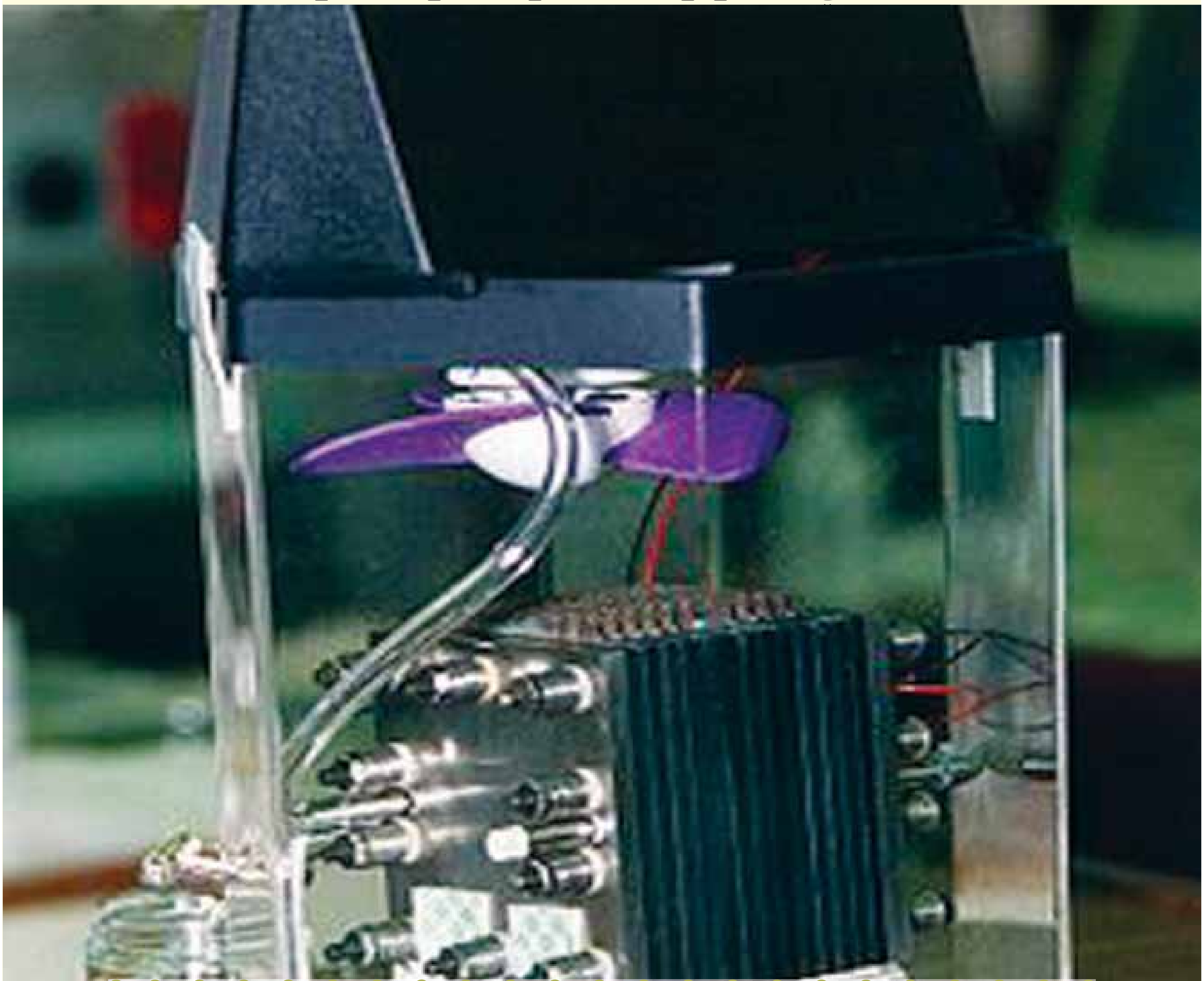
9 - د تیتریشن په یو تعامل کې د هایدروکلوریک د $10mL$ ملي لیتره محلول د خنثی کولو لپاره د کلسیم هایدروکساید د محلول $5mL$ محلول $0.2molar$ موله په مصرف رسیږي، د هایدروکلوریک اسید د محلول مولاریتي په لاس راوړئ.

10 - د لاندې تعامل میخانیکیت ولیکئ:

$$HCl(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$$

اووم څپرکي

دکیمیایي تعاملونو څخه د بریښنا ترلاسه کول



څرنګه چې ښکاره ده، ماده د اتومونو څخه جوړه شویده او هر اتوم الکترونونه لري، دا چې الکتریکي انرژي د الکترونونو د بهیرڅخه لاس ته راځي، نو کیدای شي چې کیمیایي انرژي په بریښنا یي انرژي او برعکس بریښنایي په کیمیایي بانديې بدلون ومومي.

په دې څپرکي به ولولوچې مواد د بریښنایي تیروني له کبله په څو ډولو ویشل شوي دي؟ کوم مواد دبریښنا تیرونکي اوکوم یې نه دي؟ تیروونکي هادی مواد په څو ډلو ویشل شویدي؟

کوم محلولونه د بریښنا تیرونکی دي؟ پیلونه څه شي ده او د کوم ډول موادو څخه جوړ شویدي؟ په پیلونو کې کوم تعاملونه ترسره کیږي؟ دګلوانیک پیل څه ډول پیل دي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

7 - 1 : دبریښنا تیروونکي او نه تیرووونکي

مواد د بریښنا د بهیر په لحاظ په دوه ډلو ویشل شوي چې د بریښنا تیرووونکي او د بریښنا نه تیرووونکي دي.

الف- د بریښنا نه تیرووونکي (عایق): د هغه موادو څخه عبارت دي چې د هغوی څخه د بریښنا بهیر نه شي تیریدای، بیلګي يې ربړ، وچ لرګی، تیل او داسې نور وړاندې کولای شو.

ب- دبریښنا تیرووونکي جسمونه

هغه جسمونه چې د هغوې څخه د بریښنا بهیرتیریږي ، د بریښنا تیرووونکوجسمونو په نوم یادیږي چې په دوه ډوله دي:

1 - لومړني ډول تیرووونکي: هغه ډول تیرووونکي دي چې ازاد الکترونونه لري او د هغو څخه د بریښنا بهیر نرم او یو شان تیریږي، د هغوی بیلګه کیداي شي د فلزونو سیمونه وړاندې شي.

2 - دویم ډول تیرووونکي: د تیرووونکو هغه ډله ده چې د بریښنا بهیر د ویلی کیدو په حالت او یا د آیوني محلول په ډول د ځان څخه تیروي، دا ډول تیرووونکي چې د بریښنا 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 اودالقلیو محلولونه وړاندې کړي شي؛ د بیلګې په ډول: که د خوړو د مالګې د اوبلن محلول څخه د بریښنا 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.

بریښنا تیریدل دلاندي عواملو پوري اړه لري:

1 - د فلزونو جنسیت

2 - د محلولونو په غلظت : هر څومره چې محلولونه رقیق وې، په هماغه اندازه د هغوی بریښنايي تیرونه زیاته ده.

3 - تودوخه هم د جسمونود بریښنايي تیرونې د زیاتوالي لامل کیږي.

4 - د هستې د مثبتو چارجونو زیاتوالی د تیرووونکو په بریښنايي تیروني کې منفی رول لوبوي، هر څومره چې د هستې مثبت چارج زیات وي،په هماغه اندازه الکترونونه خپل ځانته کشوي او په بریښنايي سرکیټ کې د هغوی د بهیر خنډ ګرځي.

همدارنګه د الکترولیتونو بریښنايي تیرونه د الکترولیتو د ایونونو د حرکت چټکتیا سره هم اړیکه لري کوم چې د انود او کتود په لوري خوځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

1 - په الکترودونو کې د ایونونو حرکت دکوم عامل پورې اړه لري؟

2 - لومړني ډول تیروونکي جسمونه څه ډول مواد دي؟

3 - دوهم ډول تیروونکي کوم ډول ځانګړ تیاوې لري؟

4 - عایق جسمونه، لومړني اودویم ډول تیروونکې چې په خپل شاوخواکې وینيء، لست یې کړئ.

د الکتروشیمي د مبحث ډیره پراخه برخه د اکسیدیشن ریډکشن د بهیراو د دې ډول تعاملونو د مطالعې پورې اړه لرِي چې د بریښنایي انرژي اړیکه او کیمیاوي بدلونونه ټاکي.

$$\text{ارجاع شوې ماده} \xrightleftharpoons{} \text{اکسایدکوونکي ماده} + ne^-$$

7 - 2: کیمیایي تعاملونه چې د بریښنا درامنځ ته کیدو لامل ګرځي داکسیدیشن - ریډکشن تعاملونه

د کیمیایي ډیرو مهمو تعاملونو څخه یو د اکسیدیشن– ریډکشن 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:

$$Na \longrightarrow Na^+ \quad +1e^-$$

$$Cl^- + 2OH^- \longrightarrow ClO^- + H_2O \quad +2e^-$$

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 ریډکشن عملیه دهایدروجن نصبول دي ؛خوپه عمومي ډول د مثبت چارج ښکته کیدل او د منفي چارج لوړیدلو ته ارجاع یا ریډکشن (Reduction) وایي:

$$Ca^{2+} + 2e \longrightarrow Ca \qquad \text{Reduction}$$

$$H_2O_2 \ + 2e \longrightarrow 2OH^- \qquad \text{Reduction}$$

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 دکلسیم Ca^{2+} ایونونه تشکیلیږي؛ په دې صورت کې کلسیم الکترونونه له لاسه ورکوی:

$$2Ca \longrightarrow 2Ca^{2+} + 4e^-$$

نو کلسیم اکسیدي شوی او د ارجاع عامل دي.

اکسیجن په دې تعامل کې الکترونونه اخیستي او ارجاع شوی دی چې د اکسیدیشن عامل دي:

$$O_2 + 4e^- \longrightarrow 2O^{2-}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعاليت

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

7 - 3 : کیمیايي بریښنايي پیل

کیمیایی بریښنایي پیل هغه وسیله ده چې په هغې کې کیمیایی انرژي په بریښنایي انرژي او بریښنایي 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 بریښنايي انرژي بدلوي او هغه پیل چې بریښنایي انرژي په کیمیایی انرژي بدلوي، د الکترولیز دلوښي د پیل په نوم یادیږي.

کیمیایي انرژي ⇄ بریښنايي انرژي (ګلواني پیل: کیمیایي انرژي ← بریښنايي انرژي؛ د الکترولیز لوښي: بریښنايي 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 کیښودل شوي وي، کله چې د جستو (Zn) فلزي میله په $CuSO_4$ کې کیښودل شي، د جستو دمیلي له پاسه اسفنجي شکله ذري 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 والي او منفي علامه یې د الکترونونو اعظمي تمایل د Zn څخه د Cu^{2+} لورته د هغه په یو مولره رقیق محلول کې راښیي.

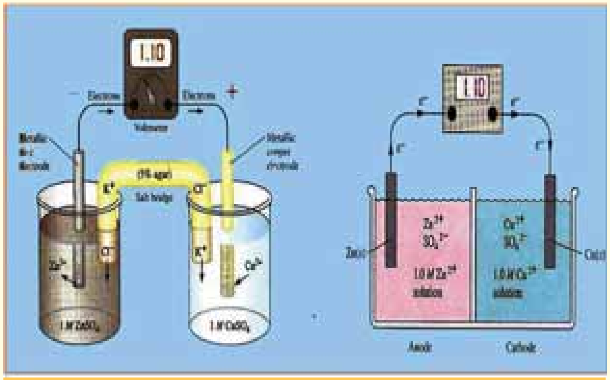
د انرژي بدلونونه په ټاکلو شرایطو کې د لومړنیو موادو او د تعامل د محصولاتو په ماهیت او حالت پوري ترلي دي او د تعامل د میخانیکیت څخه جلا دي. که چیري ازمایښتي دستګاه د پورتني لیکل شوې معادلې سره سم چې په دې مبحث کې شتون لري، جوړه کړو، په دې صورت کې ګالواني پیل او یا د ولتا پیل لاس ته راځي. د ولتا هر پیل له دوو نیمو پیلونو څخه تشکیل شوی دی چې د تخلخل لرونکې 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 چیري 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 دننه 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؛ ځکه دا میله زیات الکترونونه لري چې دجستو د میلې څخه هغې ته لیږدول شوي دي؛ نو د جستو په میله کې د اکسیډیشن عملیه ترسره شوی ؛ ځکه 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 کیدای 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 چیرې 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 کیدای شي فلزونه د بیلګې په ډول: Zn او Cu اویا ګازي وي. د هایدروجن الکترود چې د ستندرد الکترود په حیث په کار وړل کیږي، په (7 - 2) شکل کې ښودل شوي دی. د ولت متر په واسطه کیدای 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 شوی دی، 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 د لته کیدای 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 کاروړل 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

يو الکترود شخه) بلې نقطې (بل الکترود ته) د بريښنايي چارج (q) د نقلولو لپاره دکار اندازه د هغوی د دوو نقطو ترمنځ د پوټنشيال د توپير سره نيغ تناسب لري .که چيرې د پوټنشيال توپير په V او دکار اندازه په W سره ښودل کيږي؛ نو:

$(w = q.v)$ د پوټنشيال توپير ضرب پر چارج = بريښنا کار

دکار نړيوال سيستم واحد عبارت دی له: ولت . کولن = $Joul$

تل فارادي $(Faraday)$ د بريښنا د مقدار د واحد په توګه په کار ورل کيږي، د فارادي عدد د بريښنا هغه مقدار دی چې د يومول الکترون د چارج سره سمون لري او $96500Cb$ کيږي، څرنګه چې د الکترون يومول $6.02\cdot10^{23}$ شمير الکترونونه لري؛ نو:

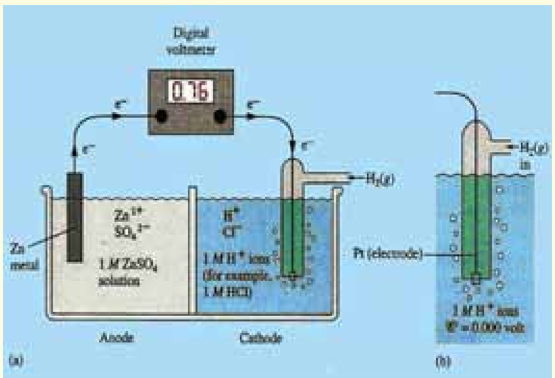
$$F = NA\cdot e$$

$$F = 6.02\cdot10^{23}\cdot6.02\cdot10^{-19}\,Cb = 96500Cb$$

په پورتنی معادلې کې د چارج واحد په کولمب عبارت له: د بريښنا د بهيرشدت په امپير او وخت (t) په ثانيې کې دي؛ يعني:

$$q = I\cdot t$$

په دې فورمول کې q د بريښنا مقدار، I د بهيرشدت او t وخت راښيي



(2 - 7) شکل هايدروجني الکترود ښيي

له دې ځايه $I = \frac{q}{t}$ دي د بريښنا د بهير شدت امپير دی چې په A ښودل شويدی او کولمب پرثانيه څه دی.

امپير د بريښنا د بهير شدت دی چې د $AgNO_3$ د محلول څخه تيريږي او د يوې ثانيې په وخت کې $1.118mg$ په اندازه سپينو زرو ته د الکترود د پاسه رسوب ورکوي.

داچې د يومول الکترون چارج $(6.02\times10^{23}$ الکترون$)$ $96485cb$ کولمب او يو فارادي منل شوی دی؛ نو کيداې شي چې د الکترون مول $mol\,Electron = \frac{I\cdot t}{96485}$، د شمير د نيمه تعامل د معادلو $(ne \longrightarrow reductio$ اکسيدي کوونکي$)$

د الکترون د مول شمير (nf) او د تعامل کوونکي مادې د کتلې ترمنځ د اړيکوپه پام کې نيولو سره لاس ته راوړل شي.

د يوالکترود څخه بل الکترود ته د يو فارادي چارج د نقلولو لپاره سرته رسيدلی کار د فارادي د عدد اود دغو دوو الکترودونو ترمنځ د پوټنشيال توپير د ضرب حاصل سره مساوي دی:

$$W = F\cdot\Delta V$$

په يو پيل کې د دوو الکترودونو ترمنځ د پوټنشيال مګزيمم توپير د پيل د محرکې قوې (emf) په نوم ياديږي چې د پيل په E^0 علامې ښودل کيږي او د هغه مقدار يې د پوټنسيو متر (ولت متر) په واسطه اندازه کيږي. د پيل يوه 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 پوتنشيال کميت د ارجاعي معادلې لپاره منفي دی؛ پر دې بنسټ په انود کې د ارجاع په کارولو علامه برعکس يعني منفي په پام کې نيول شوی ده):

E^0 پيل = E^0 کتود + E^0 انود

7 - 5 : د ستندرد الکترود پوتنشيال

څرنګه چې د يو نيم پيل پوتنشيال په نيغه توګه نه شي اندازه کيداي؛ نو يو الکترود په اختياري ډول د سرچينې په توګه ټاکل کيږي او صفر اختياري ولتاژ د هغې لپاره په پام کې نيسو چې وروسته د نورو الکترودونو پوتنشيال د هغه پر بنسټ اندازه کولی شو. هغه الکترود د ستندرد الکترود په نامه يادېږي کوم چې د هغه د نيمه پيل ټولې اجزاوې ستندرد او ټاکلې وي، د ستندرد الکترود لپاره حالت داسې ټاکي چې د محلول آيون او فلز يې يو ډول وي او د آيون مولي غلظت يې د ايديال محلول لپاره په $25^{o}C$ کې يو وي (يا په بل عبارت د محلول ايوني فعاليت يې د يو سره مساوي دی) د هايدروجن ستندرد الکترود عبارت له هايدروجن د ايون يو مولره محلول او د هايدروجن د ګاز سره په يو اتموسفير فشار کې د پلاتين د فلز په شاوخوا د تودوخې $25^{o}C$ دی چې په لاندې ډول ښودل کيږي:

$Pt(s)|H_2(g,1atm)|H^+$ (يو مولر) انود
$H^+(1molar)|H_2(g,1atm)|Pt(s)$ کتود

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

E^0 پيل = E^0 کتود + E^0 انود

مثال: يو پيل له مس ستندرد الکترودمس- مس ايون او يا د هايدروجن دستندرد الکترود څخه په لاس راوړو چې د پيل ولتاژ د تودوخې په $25^{o}C$ کې مساوي په 0.34 ولت دي، الکترونونه د هايدروجن د الکترود له باندیني دوريې څخه وځي، د مس ايون ټاکلی پوتنشيال وټاکئ.

حل:

$$Pt(s)|H_2(g)|H^+||Cu^{2+}|Cu^0(s)$$

$$H_2(g)\longrightarrow 2H^+ + 2e^- \qquad E^0_{\text{انود}} = 0$$
$$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s) \qquad E^0_{\text{کتود}} = ?$$
$$H_2(g) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow 2H^+ + Cu(s)$$

داچې $E^0 = E^0cathode + E^0anode$ کيږي؛ نو:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

خرنگه 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 دټاکلي 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 شوي ده.

(7 - 1) جدول د ارجاعي ټاکلي پوتنشیال د نیمه تعاملونو شمیر په 25 درجو کې

کتود	تعامل کتود	E°/V ولت
$Li^{+} \mid Li$	$Li^{+} + 1e \rightleftharpoons Li$	- 3.04
$K^{+} \mid K$	$K^{+} + 1e \rightleftharpoons K$	-2.92
$Ca^{2+} \mid Ca$	$Ca^{2+} + 2e \rightleftharpoons Ca$	-2. 76
$Na^{+} \mid Na$	$Na^{+} + 1e \rightleftharpoons Na$	-2. 71
$Mg^{2} \mid Mg$	$Mg^{2+} + 2e \rightleftharpoons Mg$	-2. 38
$Al^{3+} \mid Al$	$Al^{3+} + 3e^{-} \rightleftharpoons Al$	-1 .66
$Zn^{2+} \mid Zn$	$Zn^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Zn$	-0.76
$Cr^{3+} \mid Cr$	$Cr^{3+} + 3e^{-} \rightleftharpoons Cr$	-o. 74
$Fe^{2+} \mid Fe$	$Fe^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Fe$	-0 . 44
$Cd^{2+} \mid Cd$	$Cd^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Cd$	-0. 40
$Ni^{2+} \mid Ni$	$Ni^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Ni$	-0. 23
$Sn^{2+} \mid Sn$	$Sn^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Sn$	-0.14
$Pb^{2+} \mid Pb$	$Pb^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Pb$	-0. 13

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

$Fe^{3+} \mid Fe$	$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Fe$	-0. 04
$2H^+ \mid H_2Pt$	$2H^+ + 1e \rightleftarrows H_2$	0. 00
$Sn^{4+} \mid Sn$	$Sn^{4+} + 4e \rightleftarrows Sn$	0.15
$Cu^{2+} \mid Cu^+$	$Cu^{2+} + 1e \rightleftarrows Cu^+$	0. 16
$ClO^-, ClO_3^-, OH^- \mid Pt$	$ClO_3^- + H_2O + 2e^- \rightleftarrows ClO_3^- + 4OH^-$	0.17
$Cl_4^- \mid AgCl \mid Ag$	$AgCl(s) \rightleftarrows Ag(s) + Cl^-$	0.22
$Cu^{2+} \mid Cu$	$AgCl(s) \rightleftarrows Ag(s) + Cl^-$	0.34
$ClO_3^-, ClO_2^-, OH^- \mid Pt$	$ClO_3^- + H_2O + 2e^- \rightleftarrows ClO_2^- + 2OH^-$	0.35
$IO^-, I^-, OH^- \mid Pt$	$IO^- + H_2O + 2e^- \rightleftarrows I^- + 2OH^-$	0.49
$Cu^{2+} \mid Cu$	$Cu^{2+} + 1e^- \rightleftarrows Cu$	0.52
$I^- \mid I_2 \mid Pt$	$I_2(s) + 2e^- \rightleftarrows 2I^-$	0,54
$ClO_2^-, ClO^-, OH^- \mid Pt$	$ClO_2^- + H_2O + 2e^- \rightleftarrows ClO^- + 2OH^-$	0.59
$Fe^{3+}, Fe^{2+} \mid Pt$	$Fe^{3+} + 1e^- \rightleftarrows Fe^{2+}$	0.77
$Hg^{2+} \mid Hg$	$Hg^{2+} + 2e \rightleftarrows Hg$	0. 80
$Ag^+ \mid Ag$	$Ag^+ + 1e^- \rightleftarrows Ag$	0. 80
$Hg^+ \mid Hg$	$Hg^+ + 1e^- \rightleftarrows Hg$	0.85
$ClO^-, Cl^-, OH^- \mid Pt$	$ClO^- + H_2O + 2e^- \rightleftarrows Cl^- + 2OH^-$	0 . 90
$2Hg^+, 2Hg^{2+} \mid Pt$	$2Hg^+ + 2e^- \rightleftarrows Hg_2^{2+}$	0. 90

$NO_3^-, H^+ \mid NO \mid Pt$	$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO + 2H_2O$	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
$Cr_2O_7^{2-}, Cr^{3+}, H^+ \mid Pt$	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	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 کړي.

حل :

$Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ $\quad E^0{}_{Ox} = ?$ په انود کې:

$2e^- + H^+ \longrightarrow H_2$ $\quad E^0 = 0$ په کتود کې

$Zn(s) + 2H^+(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$ په پیل کې:

$E^0{}_{Ox(Zn)} = E^0 - E^0(H_2) = 0.76V - 0 = 0.76V$

د 0.76 کمیت د Zn داکسیدي شوي ټاکلي پوټنشیال پورې اړه لري چې $E(Zn) = -0.76V$ دي.

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 اکسیدي کیدونکي په بڼه په کاروړل شوی وي ؛نو د هغې 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 پوتنشیال د محاسبې لپاره.

ب- په پیل کې په خپل سر تعاملونو په اړه وړاندوینه کې.

ج- دفلزونو او مرکبونو د اکسیدیشن (*Oxidation*) د نسبي قدرت پرتله کوم چې د هغوی د اکسیدیشن نیمګړي تعاملونه په لومړي جدول کې لیکل شوي دي.

د- 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 پوتنشیالونه ټاکل شوي دي ؛ که چیرې د اکسیدیشن 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 اکسیدیشن نیمګړی تعامل په دوو ضرب شوی؛ خو د هغه *Oxidation* پوتنشیال په دوو نه ضریب کیږي؛ ځکه د یوې مستقلې مادې *Reduction* یا *Oxidation* د پاره اړونده ولتاژ د همد ې مادې مقدار دی.

یادونه: هغه ولتاژ چې یو پیل یې منځته راوړي ، په پیل کې د لومړنیو موادو اوتعامل 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 (تجارتی بتری)

دګالوانیک 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 بتری

وچې بتری (معمولی بتری د $1.5V$ لویې، وړې او متوسطې اندازې) دګالوانیک د بتری ښه بیلګه ده. د وچې بتری استوانه یې شکل د جستو څخه جوړ شوی دي چې د پیل انود یې تشکیل کړی دی، د بتری څخه د بریښنا د نیغ بهیر په وخت کې جست اکسیدې کیږي چې الکترونونه ازاد یږي:

انود: $Zn(s) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

دکاربن(ګرافیت) میله دکتود په حیث د بتری په منځ کې ځای لري او د هغې شاوخوا $ZnCl_2, NH_4Cl, MnO_2$

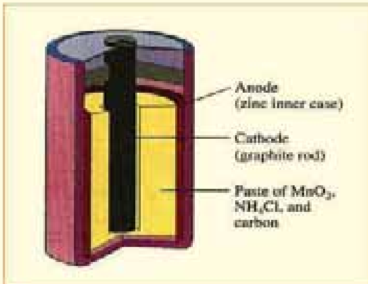
(c) ketabton.com: The Digital Library

دموادو خميري په واسطه پوښل شوې ده، دکتود او جستي استوانې ترمنځ يوه د تيريدو نيم ګړې غشا شتون لري. په احتمالي توګه په دې ډول بټريو کې لاندې تعاملونه ترسره کيږي(د بټرۍ په منځ کې د تعاملونوخرنګوالی بشپړ پيژندل شوی نه دی):

په کتود کې: $2[MnO_2(s)+NH_4^+ + e \longrightarrow MnO(OH)(s)+NH_3]$

په بطرۍ کې $Zn+2MnO_2(s)+2NH_4^+ + e \longrightarrow Zn^{2+} + 2MnO(OH)+2NH_3$

د جستو کټيونونه د تيريدو نيمګړې غشا څخه تيرېږي چې په کتود کې د حاصل شوې امونيا سره تعامل کوي.



(7 - 3) شکل وچې بټرۍ

سربي بټري

د انرژۍ دزيرمو لپاره د ډيرو مهمو وسايلو څخه يوه سربي بټرۍ ده چې د هغې انځور په (7 - 4) شکل کې ښودل شوي دي او په لاندې ډول وړاندې کيږي:

$Pb(s)\,|\,PbSO_4(s)\,|\,H^+\,||\,HSO_4^-PbO_2(s)\,|\,Pb(s)$

د سربي بټرۍ انود بشپړ چارج شوی او له يوې سفنجي سطحې لرونکې سربي لوحې څخه جوړ شوی دی، 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 شوی دی چې د هغه سطح د سرب د اکسايد (PbO_2) په واسطه پوښل شوې ده، په کتود کې تعامل په لاندې ډول دی:

په کتود کې: $Pb(s)+2e^- +3H^+ + HSO_4^- \longrightarrow 2PbSO_4(s)+H_2O$

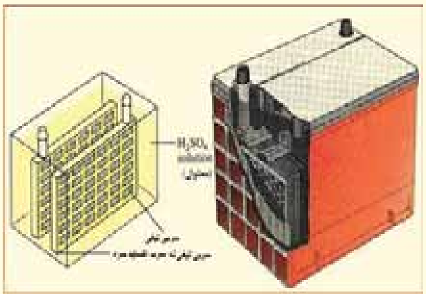
$$Pb(s)+PbO_2 2e^- +2H^+ +2HSO_4^- \longrightarrow 2PbSO_4(s)+2H_2O$$

جامد $PbSO_4$ په دواړوالکترودونو کې تشکيل شوی او د سربي لوحو له پاسه يې رسوب کړی دی چې د محلول H^+ او HSO_4^{2-} ايونونه په مصرف رسيدلي دي.

کله چې بټري 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 بټرۍ څخه حاصل شوی ولتاژ $2V$ وي، که چيرې د هغې شپږ عدده په پرله پسې ډول يو د بل سره وتړل شي، $12V$ بټرۍ د موټرونو د پاره تر لاسه کيږي:



(7 - 4) شکل سربی بټري ښيي

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نیکل -کدمیم بټري

د نیکل او کدمیم د بټرۍ څخه په ساعتونو او د حساب په ماشینونو کې ګټه اخیستل کېږي چې ځینې د هغوی دبیا چارج کیدو وړ هم دي ، دا بټری د سربي بټریو څخه سپکې دي او په لاندې ډول ښودل کیږي:

$$Cd(s)\,|\,Cd(OH)_2(s)\,|\,\overline{O}H\,||\,Ni(OH)_2(s)\,|\,NiO_2(s)$$

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

$$Cd(s)+2\overline{O}H \longrightarrow Cd(OH)_2(s)+2e^-$$ په انود کې:

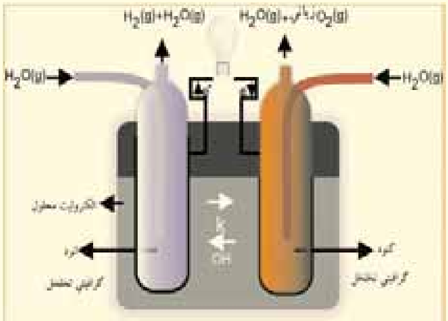
$$2e^- + NiO_2(s)+2H_2O \longrightarrow Ni(OH)_2)(s)+2\overline{O}H$$ په کتود کې:

$$Cd(s)+NiO_2(s)+2H_2O \longrightarrow Cd(OH)_2(s)+Ni(OH)_2(s)$$ په پیل کې:

ددې ډول بټریو د مهمو ځانګړتیاوو څخه 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 دګټې 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 پلاتین 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

$$2H_2(g)+2\overline{O}H \longrightarrow 2H_2O(l)+2e^-$$ انود:

$$2e^- + O_2(g)+2H_2O \longrightarrow 4\overline{O}H$$ کتود:

$$2H_2(g)+O_2(g) \longrightarrow 2H_2O$$ پیل:

7 - 7: د پیل په ولتاژ باندې د غلظت اغیزې

له یو ولټا 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 دانیل پیل $Zn(s)\,|\,Zn^{2+}\,||\,Cu^{2+}\,|\,Cu(s)$ په پام کې نیسو:

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 دی 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 تيريداى؛ بيلګه يې کيداي شي ربړ، وچ لرګی، تيل او نور وويلی شئ.

* هغه جسمونه چې د هغوی څخه د بريښنا بهيرتيريږي ، د بريښنا تيروونکوجسمونو په نوم ياديږي.

* 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 تيريدو اجازه ورکوي، د الکتروليت په نوم ياديږي 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 ريدکشن عمليه دهايدروجن نصبول دي ؛خو په عمومي ډول د مثبت چارج ښکته کيدل او د منفي چارج لوړيدلو ته ارجاع يا ريدکشن (Re*duction*) وايي.

* کيمياوي بريښنايي پيل (Electrochemistry cell) هغه وسيله ده چې په هغې کې کيميايي انرژي په بريښنايي انرژي او بريښنايي انرژي په کيميايی انرژي بدلون مومي.

* په يوه بريښنايي ساحه کې د بريښنا دچارج انتقا ل دکار د سرته رسولو سره مل دی، 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 دی چې د يومول الکترون د چارج سره سمون لري او $96500\,Cb$ کيږي.

* هغه الکترود د ستندرد الکترود په نامه ياديږي کوم چې د هغه د نيمه پيل ټولې اجزاوي ستندرد او ټاکلې وي.

د يوه پيل محرکه قوه د کتود 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 دی؛ پردې بنسټ په انود کې د ارجاع په کارورل علامه برعکس يعني منفي په پام کې نيول شوی ده):

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

د هايدروجن ستندرد الکترود عبارت د هايدروجن له ايون څخه په يو موله محلول او د هايدروجن دګاز سره په يو اتموسفير فشار کې د پلاتين د فلز په شاوخوا د تودوخې په 25^oC کې دی .

هغه ولتاژ چې يو پيل يې منځته راوړي ، په پيل کې د لومړنيو موادو اودتعامل د محصولو د مقدار څخه مستقل (ستيکيو متری) دي؛ ځکه د پيل ولتاژ يوازې د لومړنيو موادو او دتعامل د محصول په ماهيت او حالت پورې تړلې دی

د اووم څپرکي پوښتنې

1 - هغه مواد چې د بريښنا بهير ورڅخه نه شي تيريداي د .... په نوم ياديږي.

الف-تیروونکي   ب-نیمگړي تیروونکي   ج- عایق   د- هیڅ یو

2 - لومړی ډول تیرونکي: د تیروونکو هغه ډول دی چې:

الف- د ازادو الکترونونو لرونکي دي   ب- د بریښنا بهیر یو شان او ملایم تیروي

ج- الف او ب دواړه   د- هیڅ یو

3 - هر خومره چې محلول رقیق وي په هماغه اندازه د هغه بریښنایي تیرونه .... ده.

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

4 - کیمیایي بریښنایي پیل هغه وسیله ده چې په هغه کې .... بدلون مومي.

الف- کیمیایي انرژي په بریښنایي   ب- بریښنایي انرژي په کیمیاوي

ج- الف او ب دواړه   د- هیڅ یو

5 - د بریښنایي چارج (q) د نقلولو لپاره دکار اندازه یوې نقطې څخه (د یو الکترود څخه) بلې نقطې ته (بل الکترودته) دکوم فارمول په واسطه محاسبه کیږي؟

الف- $W = q \cdot V$ ب- د پوټنشیال ضرب پر چارج= بریښنایي کار

ج- الف او ب دواړه   د- هیڅ یو

6 - په انود کې کوم یو د لاندې تعاملونو څخه ترسره کیږي؟

الف- اکسیدیشن   ب- ارجاع   ج- ریدکشن   د- ب او ج دواړه

7 - یو د ډیرو مهمو وسایلو څخه چې د انرژي د زیرمه کولو لپاره په کاروړل کیږي....ده.

الف- دکدمیم- نیکل بتري   ب- سربی بټری   ج- نیکلي   د- هیڅ یو

8 - د هایدروجن ټاکلی الکترود ولتاژ .... منل شوی دی.

الف- 1   ب- 2   ج- 4   د- صفر

9 - هغه پیل چې په هغه کې لومړني مواد په پرله پسې ډول په پیل کې دننه شوي او د بریښنایي انرژي د منځته راتلو لامل گرځیدلي دي............. په نوم یادیږي.

الف- د سوځیدلو پیل   ب- سربی پیل   ج- وچ پیل   د- غلظتي پیل

10 - د یو پیل محرکه قوه عبارت له .... دپوتنشیال الجبري مجموعی څخه ده .

الف- انود   ب-کتود   ج- محرکه قوه   د- الف او ب دواړه سم دي

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

الف- تعامل کوونکي لومړني مواد   ب- د تعامل محصول

ج- الف او ب دواړه   د- هیڅ یو

تشریحي پوښتني

1 - په لاندې پیلونو کې د انود او کتود د اکسیدیشن- ریدکشن د تعاملونو نیمه معادلې ولیکئ.

$$Fe \,|\, Fe^{2+}(aq) \,||\, Fe^{3+}(aq) \,|\, Fe$$

$$Ni(s) \,|\, Ni^{2+}(aq) \,||\, HCl(aq) \,|\, H_2(g) \,|\, Pt(s)$$

$$Agi(s) \,|\, Agi^{1+}(aq) \,||\, Cl^{-}(aq) \,|\, AgCl(s) \,|\, Ag(s)$$

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- A او C د يو مولره کلوريک اسيد سره تعامل کړي او H_2 يې ازاد کړي دی .
ب- کله چې C د فلزونو ايوني محلولونو کې زيات کړی شي $B.A.D$ تشکيلېږي.
ج- D د B^{n+} ايون ارجاع او د B فلز، D^{n+} توليدوي. د پورتنيو اطلاعاتو په پام کې نيولو سره سم د څلور فلزونه د ارجاعي قدرت په زياتوالي ترتيب کړئ.

4 - لاندې اکسيدي کوونکي موادشتون لري:

$$H_2O_2,\quad F_2(g),\quad Cl_2,\quad O_2(g)MnO_4^{1-}(aq)$$

الف- د پورتنيو اکسيدي کوونکو موادو څخه کوم يو د اکسيديشن قدرت د pH پورې تړلي دی او کوم يو ددی ايونونو د اکسيديشن قدرت د pH پورې تړلی نه دی؟
ب- پورتنی اکسيد کوونکي په کوم محيط د (تيزابي او يا قلوي) د اکسيدي کولو لوړه ورتيا لري؟ هر يو يې توضيح کړئ.

5 - د ارجاعي موادو د ټاکلي پوتنشيال د جدول په پام کې نيولو سره، د نيمګړيو 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- ايا $Zn(s)$ کولای شي چې Al^{3+} تعويض کړي؟
د- ايا $O_2(g)$ کولای شي چې په تيزابي محلول کې $Mn^{2+}(aq)$ په MnO_2 تبديل کړي؟

6 - د لاندې پيلونو 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 ځانګړتيا لرونکي پيل pH به څومره وي ؟ که چېرې ولتاژ يې $0.38V$ وي

$$Fe(s)\,|\,Fe^{2+}(0{,}67molar)\,||\,\overset{+}{H}\,|\,H_2(1{,}4atm)\,|\,Pt$$

9 _ د لاندې ځانګړتيايي لرونکي ګالوانيک پيل 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 پايلو له لاسته راوړلو لپاره، پيل د لاندې ځانګړتياو په لرلو سره جوړوي کوم چې په تودوخې 25^oC کې د هغه ولتاژ $o{,}546$ دي:

$$Pb(s)\,|\,PbSO_4(s)\,|\;\;SO_4^{2-}(0{,}05molar)\,||\;\;Cl^-(1molar)\,|\,AgCl(s)\,|\,Ag(s)$$

11 - يو پيل د هايدروجن دوه الکتروده لري چې د هايدروجن د ايونونو غلظت (H^+) په انود کې 10^{-8} مولره او په کتود 0.025 مولره دی، د پيل پوتنشيال لاس ته راوړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

اتم څپرکی

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 څپرکي په مطالعې به وکولای شئ چې پورتنیو پوښتنو او هغوي ته ورته پوښتنو ته ځواب ورکړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

8 - 1: الکترولیتیکي پیلونه

هغه پیل چې په هغه کې بریښنایي انرژي په کیمیایي انرژي بدلیږي، د الکترولیزو لو ښي پیل په نوم یادیږي. د بریښنا د بهیر په واسطه د یو مرکب د تو ټه کیدو عملیه د الکترولیز په نوم یادیږي، په دې عملیې کې کیمیایي انرژۍ په بریښنایي انرژۍ بدلیږي.

که چیرې د آیوني مرکب دویلي شوي حالت څخه او یا د یو الکترولیت محلول څخه د بریښنا بهیر تیر کړای شي، یو کیمیایي بدلون لیدل کیږي 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 باندینیو سرچینو څخه د بریښنایي انرژۍ د برابرولو په واسطه، کیمیایي تعامل تر سره کیږي؛ دِ بیلگې په ډول: د دانیل پیل په پام کې نیسو:

$$Zn(s)\,|\,Zn^{2+}\,||\,Cu^{2+}\,|\,Cu(s)$$

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

$$Zn(s)+Cu^{2+}(aq)\rightleftarrows Cu(s)+Zn^{2+}(aq)$$

که چیرې دبریښنا بهیر په $1.09V$ ولتاژ سره په باندنۍ لارې د دانیل د پیل په دوره کې په مخالف لوري وارد کړل شي؛ نوځرنگه چې د پیل ولتاژ $1.10V$ دی اود مخالف جریان څخه ډیر زیات دی، په خپل سر تعامل تر سره کیږي اوالکترونونه به د جست د الکترود څخه د مس الکترود ته بهیر وموميږ؛ که دباندني مؤلد ولتاژ $1.10V$ وي، نو د الکترودونو تعادل به برابر وي او په عمومي ډول په دواړو لورو به تعاملونه یو شان ترسره شي چې دا میخانیکیت د پوتنسیو مترۍ د عمل د ولتاژ اندازه کولو لپاره دی:

$$Zn(s)\rightleftarrows Zn^{2+}(aq)+2e^{-}$$ د جست په الکترود کې تعامل:

$$Cu^{2+}+2e^{-}\rightleftarrows Cu(s)$$ د مس په الکترود کې تعامل:

$$Zn(s)+Cu^{2+}(aq)\rightleftarrows Zn^{2+}(aq)+Cu(s)$$ په پیل کې

که چیرې 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 بهیر مومي ، دا الکترود دکتود په شکل ځان ښکاره او په عین 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:

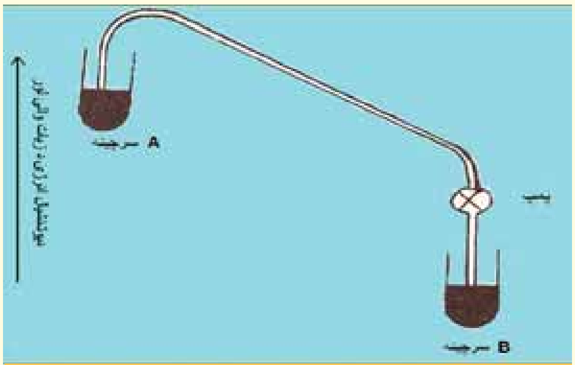
$$Zn(s)\rightleftarrows Zn^{2+}(aq)+2e^{-}$$ کتود:

$$Cu^{2+}+2e^{-}\rightleftarrows Cu(s)$$ انود:

$$Zn(s)+Cu^{2+}(aq)\rightleftarrows Zn^{2+}(aq)+Cu(s)$$ 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 کیداي شي لومړني مواد او دهغه محصول د اوبو دوو سرچینو نیم ډک لوښی د(8 - 1) شکل سره سم په پام کې ونیول شي ؛ داسې چې ددې لوښوڅخه 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 چېرې وغواړو چې اوبه د B د سرچینې څخه د A سرچینې ته بیرته بهیر ومومي، اړتیاده چې د یو پمپ څخه ګټه واخلو؛

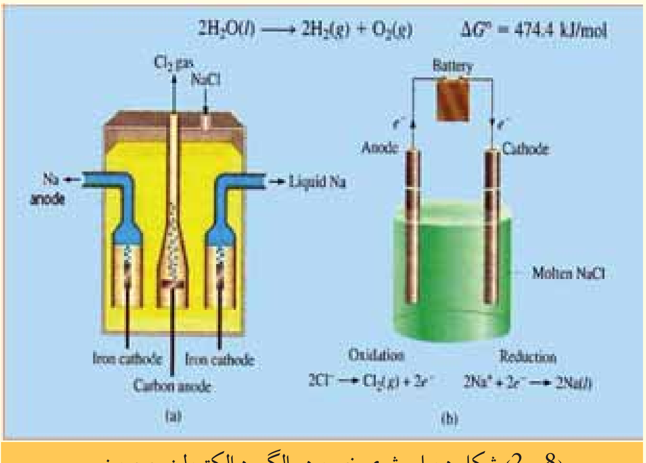


(8 - 1)شکل دګالوانیک او الکترولیز د حجرې پیل د عمل سببه د اوبو د دوولوښو سره دارتفاع اختلاف له لرلو

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 $800^{o}C$ 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 ښه 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 واخېستل شي ؛که د هغوې 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 زیږو وړانګو لیدل کیږي اودا وړانګې د سودیم او اکسیجن له تعامـــل څخه منځ ته راځي؛ د بیلګې په ډول: د ویلې شوی خوړو د مالګې د الکترولیز څخه ناخه $800^{\circ}C$ 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 ښیي

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؛ څکه د اوبو د H^+ او OH^- د ایونونو شتون کیدای شي په کتود او انود کې لاندې تعاملونه ترسره کړي:

تیزابي محیط کې: $2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2(g)$ $E^0 = 0$

قلوي یا خنثی محیط کې: $2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2(g) + 2OH^-$ $E^0 = 0.8277$

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 خنثي 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: $2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$ $E_{Ox} = 1.23V$

په القلي یا خنثی محیط کې: $4OH^- \longrightarrow 2H_2O + O_2 + 4e^-$ $E_{Ox} = 0.4V$

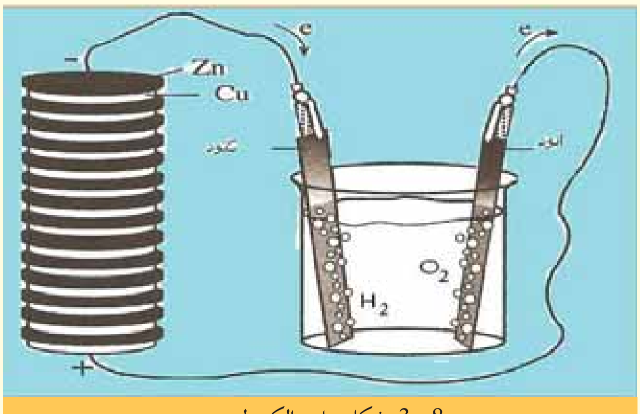
که چیرې انیون (X^{n-}) اکسیدي شي: $(X^{n-} \longrightarrow X + ne)$

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 $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + 4OH^-(aq)$

په انود کې اوبه اکسیدي کیږي:

$$2H_2O(l) \longrightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$$



(8 - 3) شکل د اوبو الکترولیز ښيي

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 اکسیدیشن 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:

$$6H_2O(l) \longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)+4H^+(aq)+4OH^-(aq)\{4H_2O\}$$

څرنګه چې لیدل کیږي، 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 پوټاشیم نایتریت ونډه په دې تعامل کې څه ده؟ څکه چې د K^+ او NO_3^- په آیونونو کې کوم بدلون نه لیدل کیږي. 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 بریښنا د تولید لپاره د هغه څخه ګټه اخستل کیږي؛ خو د هغه رجعي تعامل په خپل سر نه ترسره کیږي چې د الکترولیز په واسطه ترسره کیدی شي:

کتود $4H_2O(l)+4e^- \longrightarrow 2H_2(g)+OH^-(aq)\ \varepsilon^0=-0.83V$

انود $2H_2O(l) \longrightarrow O_2(g)+4H^+(aq)+4e^-\quad -\varepsilon^0=-1.23V$

جمع $2H_2O(l) \longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)\qquad \varepsilon^0=-2.06V$

پام وکړئ

پورتني پوتنشیالونه 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 پوتنشیال وروستی محصول $-2.67V$ دی.

په عمل کې، که چیرې د دې حجرې پلاټیني الکترودونه د $6V$ بټرۍ سره وتړل شي، بیا هم هیڅ تعامل نه ترسره کیږي ؛څکه خالصې اوبه ډیرې لږې په ایونونو توټه کیږي او نه شي کولای چې د بریښنا بهیر له ځانه څخه تیر کړي چې د اوبو ارجاع، اکسیدیشن ته کافي وي؛ د دې څخه پایله اخیستل کیږي چې د پوټاشیم نایتریت مالګې په دې الکترولیز کې هم اړونده رول او ټاکلی دنده په غاړه لري.

پوټاشیم 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 انوداو کتود په شاوخواکې شتون نه لري چې د اوبو الکترولیزنه ترسره کیږي.

کله چې KNO_3 په اوبو کې حل شي؛ نو د K^+ آیونونه د کتود 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 دې بنسټ په هرې شیبه او دمحلول هره سیمه کې دمثبت او منفي چارجونو مساوي کمیتونه شتون لري. په اوبلن محلولونو کې د الکترولیز د تعاملونو

(c) ketabton.com: The Digital Library

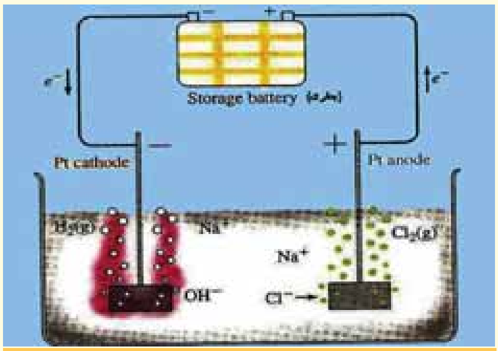
د پایلو وړاندوینه ستونزمنه ده؛ ځکه هغه تعاملونه چې د الکترودونو په سطحی کې ترسره کیږي پیچلي دي، په ځانګړي توګه د هایدروجن او آکسیجن په منځ ته راتلوکې زیاتې پیچلتیا لرونکې دي چې د خوړو د مالګې د محلول دالکترولیز د څیړنې په مبحث کې به په دې هکله معلومات وړاندې شي:

8 - 4 : د خوړو د مالګې الکترولیز

د خوړو د مالګې دالکترولیز په بهیر کې په انود کې دوو لاندې اکسیدیشني 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 اکسیدیشني تعامل د ترمو دینامیک له نظره د Cl^- په نسبت په اسانۍ سره ترسره کیږي چې باید اکسیجن تولید شي، خو ددې پر خلاف دکلورین مالیکولونه تولید او ازادیږي؛ ځکه دالکترودونو تعاملونه ډیر زیات پیچلي دي:

$$2\bar{Cl}_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^- \ oxidation$$

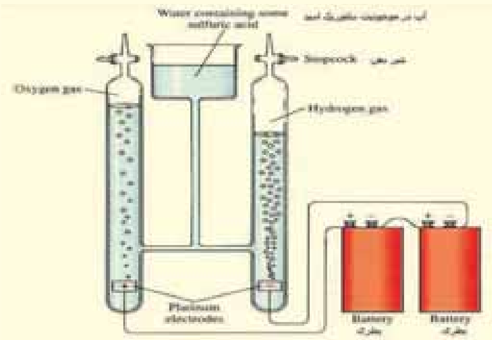
$$2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4\overset{+}{H}_{(aq)} + O_{2\ (g)} + 4\bar{e}\ Reduction$$

فعالیت

د پوتاشیم نایتریت او خوړو د مالګې د الکترولیز د پایلو په استفاده سره د $Cu(NO_3)_2$ دا لکترولیز 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 پوکانې ووځي؛ کله چې 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.



(8 - 5) شکل د سلفوریک اسید د اوبلن محلول د الکترولیز دستګاه بنیي

و به لیدل شي چې په کتود کې د انود په نسبت دوه چنده ګاز راټول شوی دي، 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 دستګاه کې سرته رسیدلي 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 دګاز د تولیدلو لامل د هایدرونیم د ایون د ارجاع پورې تړلی دی.
په کتود کې تعامل:

$$2H_3O^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O + H_2 \quad (1$$

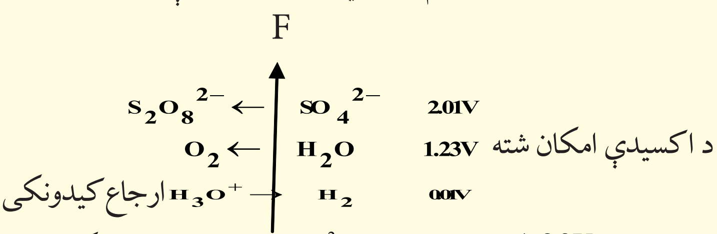
په پورتني تعامل کې الکترونونه د بریښنا د مؤلد په واسطه برابرېږي.
په انود کې د اوبو هر مالیکول دوه الکترونونه له لاسه ورکوي او تجزیه کیږي:

$$3H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- \quad (2$$

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 انډوترمیک دی چې د تعامل د اړتیا وړ انرژي د بریښنا دمؤلد په واسطه برابرېږي . 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 تولیدیږي:
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 دي؛ 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:



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.

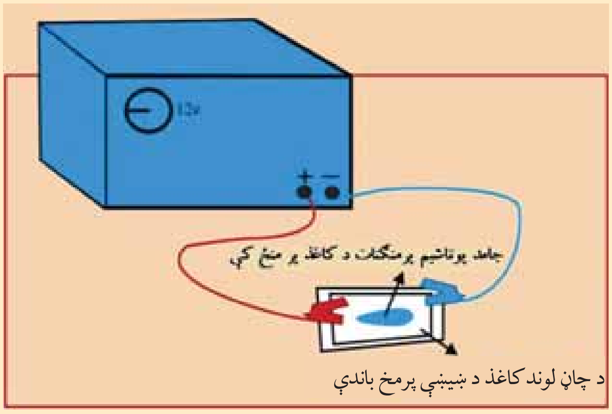
(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړي فعالیت

د آیونونو دګرځیدني ازمایښت: د دې لپاره چې د ایونونو حرکت د الکترولیز په عملیې کې ولیدلی شو، باید د رنګه ایونونوڅخه 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 برېښنا بهیر د 20 دقیقو پورې د هغه څخه تیر کړئ.(د پوتاشیم آیونونه بې رنګه اود 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؟

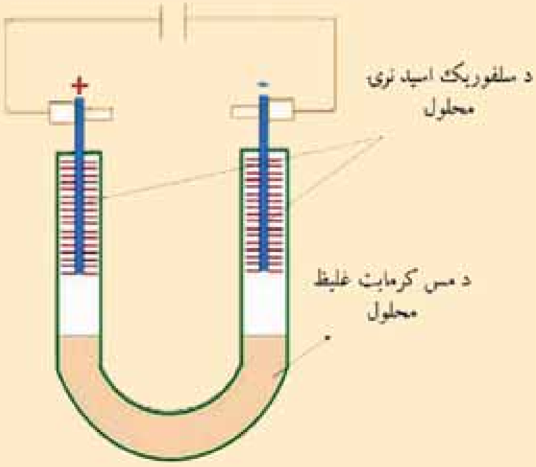
ب - مس کرومایت د $(CuCr_2O_4)$

د لاندې شکل سره سمه دستګاه تیاره کړئ، د دستګاه څخه د برېښنا بهیر تیر کړئ چې تر څو تاسی 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 کوونکي په خپله سرته ورسوي.

1 - د الکترودونو په شاوخوا کې کوم مواد راټولیږي؟

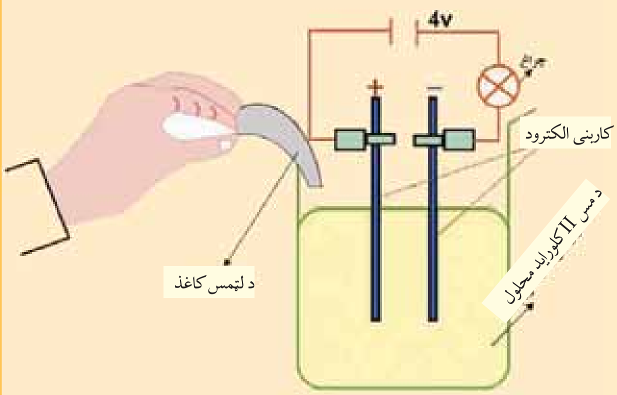
2 - دکتود له لارې آزاد شوی ګاز د لوند لتمس کاغذ په واسطه ازمایښت کړئ.

د پیژندنې وروسته د بریښنا بهیر ودروئ.

- د لتمس په کاغذ کې به څه پیښ شي؟

- کوم ګاز به ازاد شي؟

دالکترولیز د لوښي منفي الکترود و باسئ او د دې الکترود سطحې ته وګورئ، د دې سطحې درنګ 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 اوګازو د لولو اود نوروفلزي زېرمو ساتل دي چې د اوسپنې او فولادو څخه جوړې شوي دي.

د هوا د اکسیجن مالیکولونه د لنده بل په مرسته د اوسپنې د اکسیډیشن او د زنګ وهلو لامل ګرځي 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 اکسیدي شوې او د هغې الکترونونه د ارجاعي تعامل لامل ګرځیدلي دي.

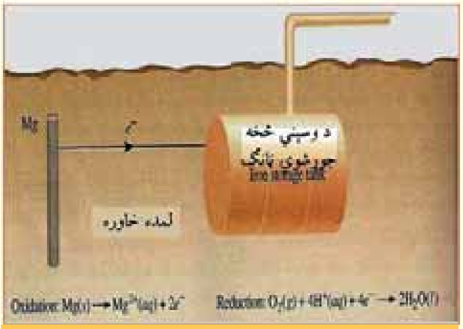
د ځمکې لاندې نلونو اونورو فلزي اجسامو د زنګ وهلو د مخنیوي لپاره له هغو فلزو څخه چې د ارجاع کولو خاصیت یې د اوسپنې څخه ډېر زیات وي (د بیلګې په ډول: Mg)، ګټه اخیستل کیږي او د ولتا یو پیل چې په هغه کې د مګنیزیم میله د انود او د اوسپنې لوله دکتود دنده ترسره کوي، په دې پیل کې لندې خاورې د الکترولیت رول یا د مالګې د پُل رول لوبوي چې د لاندې تعامل سره سم، مګنیزیم د اوسپنې په عوض

(c) ketabton.com: The Digital Library

اکسیدي او د اوسپنې د فلزي نلونو له زنګ وهلو څخه مخنیوي کیږي.

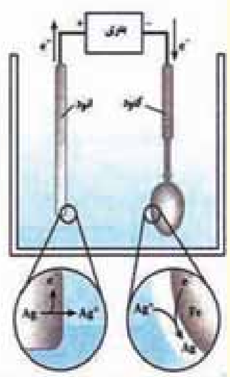
په انود کې تعامل $Mg(s) + \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^-$

په کتود کې تعامل $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \longrightarrow 4HO^-(aq)$



(8 - 6) شکل د خمکې لاندې د یو اوسپنیز ټانګ 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 کارورل 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 .



وروسته د ملمعه مخکې دملمعه

8 - 7 : دالکترولیز مقدارې قانون یادفارادي قانون

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 کړي:

$$Q = i \cdot \delta t \qquad Q = \int_{t_1}^{t_2} i \delta t \qquad Q = i(t_2 - t_1)$$

د لته Q کولمب دی چې $Colomb = Am.Sec$ کیږي.

په یو الکترود کې په لاندې بڼه تعامل ښودل کیږي:

$$Oxidation + ne^- \longrightarrow \text{Re}\,duction$$

پورتنی تعامل چې د یو مول د(یو آیون) اکسیدانت مادې د تبدیلدلو 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$n \cdot 6.02 \cdot 10^{23}$ دی.

خرنګه چې $e = 1.602 \cdot 10^{-19} Cb$ دی؛ نو د بریښنا اندازه په لاندې ډول په لاس راځي:

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

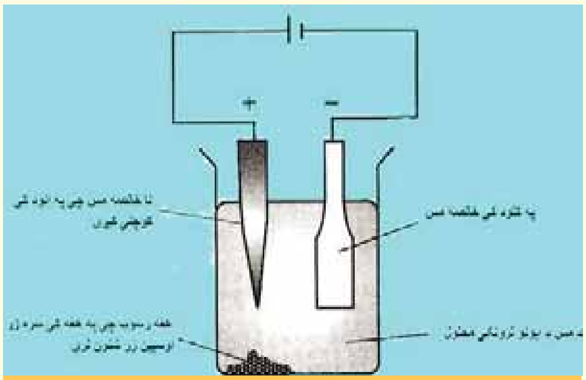
د یو مول (mol) ارجاع شوې مادې د تشکیلیدو لپاره nF بریښنا ته اړتیا ده، نو د P ګرام لپاره څومره بریښنا ضروري ده؟

$$\left.\begin{matrix} 1mol - & nF \\ P - & Q \end{matrix}\right\} \qquad Q = \frac{nF.P}{mol}$$

8-8: خالص کول ، استخراج او د فلزونو تولید

د کانې تیږو څخه د فلزونو استخراجول یو ارجاعي تعامل دی، فلزونه په طبیعت کې د آکسیجن سره میل لري چې تر وروستۍ اندازې پورې دخپل اکسیدیشن 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 وردننه کیږي او هغه فلز چې دهغه خالصیت یې غوښتنه ده، د هغه کتود د پاسه رسوب کوي او نبلي 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 کانې ناخالصې ټوټې دانود په بڼه په کار وړي او کتود له خالص مس څخه جوړ وي، همدارنګه د الکترولیت په حیث دکاپرسلفیټ تیزابي محلول څخه کاراخیستل 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، مسي انود د Cu^{2+} په ایونونو اکسیدي او له بلې خوا د Cu^{2+} ایونونه په کتود کې په فلزي مس ارجاع کیږي.

$$Cu(s) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^- \qquad \text{انود}$$

$$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s) \qquad \text{کتود}$$

$$Cu(s)_{\text{انود}} \longrightarrow Cu(s)_{\text{(کتود)}} \qquad \text{ټولنیز تعامل}$$

(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 کيميايي انرژي بدلېږي، د الکتروليزلوښی د پيل په نوم يادېږي.
* دالکتروليز يو ډول دستگاه شتون لري چې د حجرې د الکتروليز دپيلونو(Electrolytic cell) څخه عبارت ده، په دې پيلونو کې د باندنيو سرچينو څخه د برېښنايي انرژي د براېرولو په واسطه ،کيميايي تعامل تر سره کېږي.
* که چيرې I د برېښنا د جريان شدت د T په وخت کې وي، د برېښنا مصرف شوی مقدار د T په وخت کې مساوي په $Q = i\delta t$ دی.
* د يو مول ($Mole$) ارجاع شوي مادي د جوړيدو لپاره nF مقدار برېښنا ضروري ده، د P گرام مادي د لاس ته راوړلو لپاره به $Q = \frac{nF.P}{mol}$ برېښنا ضرورروي.
* 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 گټې اخيستلو ځايونو څخه يو د نفتو، دگازو د لولو او نور فلزي مخزنونو ملمع کاري ده چې د اوسپنې او فولادو څخه جوړېږي.
* دکاني تيږو څخه د فلزونو استخراجول يو ارجاعي تعامل دی، فلزونه په طبيعت کې د آکسيجن سره ميل لري چې تر وروستی اندازې پورې د خپل اکسيديشن نمبر لوړ او اکسيدي شي، د فلزونو د ارجاع لپاره کيدای شي چې د الکتروليز دروش څخه گټه واخيستل شي.

د اتم څپرکي پوښتني:

څلور ځوابه پوښتني

1 - هغه پيل چې برېښنا انرژي په کيميايي انرژي تبديلوي د .... په نوم يادېږي.

الف- د الکتروليز د لوښي پيل ب-گالواني 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 - د الکترولیز په عملیه کې کیمیاوي انرژي په .... انرژي بدلون مومي.

الف- بریښنایي ب- رڼایي ج- تودوخې 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- اکسیدیشني 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 او ګاز 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 ویلي 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.

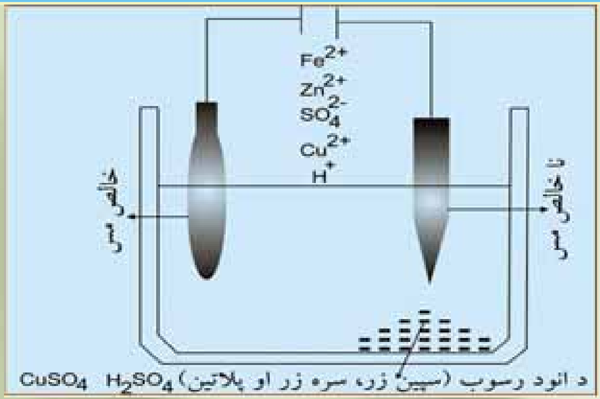
4 - لاندې شکل ته پام وکړئ، بیا وواياست چې په حجرې کې کوم تعاملونه ترسره کیږي؟

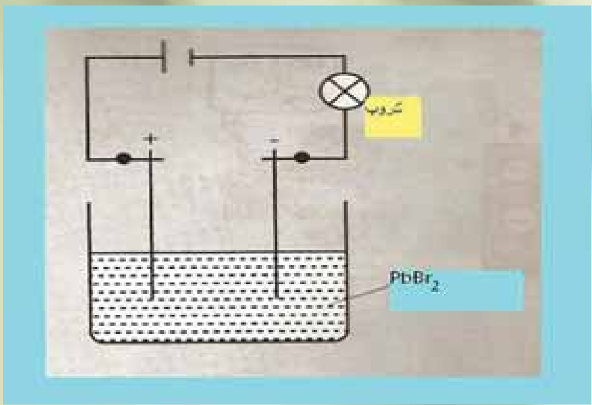
5 - لاندې شکل ته پام وکړئ او وواياست چې ولې څه وخت چې الکترودونه د سرب برومايد په جامده مالګه

(c) ketabton.com: The Digital Library

کې وردننه کړای شي، د بریښنا بهیر نه لیدل کیږي او ګروپ نه روښانه کیږي.

6 - ولې د سودیم کلوراید د اوبلن محلول د الکترولیز څخه د سودیم فلز په لاس نه راوړل کیږي؟ کوم تعامل په کتود او کوم تعامل په انود کې ترسره کیږي ؟ څرنګه کیداي شي چې سودیم د الکترولیز په طریقه په لاس راوړل شي؟





7 - هغه محلول چې د $Na^+, Sn^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-}$ آیونونه د پلاتیني انود او کتود ترمنځ الکترولیز کیږي، د بریښنا بهیر په تیریدو سره کوم تعاملونه دلته ترسره کیږي؟

8 - یو موله اوبلن محلول چې د I^- آیونونه لري، د الکترولیز په وخت کې کوم محصولات تشکیلوي ؟

9 - د لاندې موادو کوم مقدار به د الکترودونو د پاسه رسوب وکړي، کوم چې د $15A$ بریښنا بهیر په یو ساعت کې د هغوی داړوند محلولونو څخه تیر شي؟

الف- د Co د Co^{2+} د 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 $50Cm^2$ سطحې د صفحې د ملمع کولو لپاره چې پیړوالی یې $0.1mm$ دی، د $50mA$ شدت بریښنا ته ضرورت لري چې په 75.3 ساعتونو د $CuSO_4$ د محلول څخه تیرشي، د مسو کثافت به څومره وي؟

نهم څپرکی

فلزونه

په عمومي ډول عنصرونه په فلزونو، غیرفلزونو اوشبه فلزونو ویشل شوي دي . هغه عنصرونه چې د بریښنا او تودوخې ښه تیروونکي دي، دفلزونو په نامه یادشوي د ي، د اتم جوړښت د کېمیاپه دویم څپرکي کې د فلزونو په اړه لنډ توضحات وړاندې شوي دي چې ممکن د هغه څخه موخینې 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؟ دې 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 پاڼې کېدلو اوسیم جوړولو وړتیا لري، داسې چې د سروزرو څخه دومره نازکې پاڼې جوړیدای شي چې د لمر وړانګې د هغوی څخه تیریږي او د پلاتین 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 متالورجي (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 تیره 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 زرڅان 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 اکسیډیشن 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 سلفایډونو 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 اکسایډونه د کیمیاوي اویا بریښنایي لارو په وسیله ارجاع کیږي.

الف – په کیمیاوي لاره د فلزونو د اکسایډونو ارجاع

په دې لاره کې د ضعیفو الکتروپوزتیفو فلزونو اکسایډونه 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 تنگستن فلز چې د برېښنا په گروپونو کې کارول کېږي، داسې يې په لاس راوړي چې د هغه شپږ ولانسه اکسايد $(V1)$ اکسايد (WO_3) د ماليکولي هايدروجن په واسطه ارجاع کوي:

$$WO_3(s) + 3H_2(g) \longrightarrow W(s) + 3H_2O(g)$$

ب - د برېښنا په واسطه د فلزونو د مرکبونو ارجاع

د ډېرو الکتروپوزتيفو فلزونو د لاسته راوړلو لپاره؛ د بېلگې په ډول: Na, Mg, Al د هغوی اکسايدونه يا هلايدونه ويلې کوي او د هغوی ويلې شوې حالت څخه د برېښنا بهير تېروي 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	دمنرالونوبېلگې
خالص فلزونه	Pt, Pd, Cu, Bi, Au, Ag
کاربونيټونه	$BaCO_3$ (ويدرايت)، $CaCO_3$ (کلسايت يا د چونې تيره)، $MgCO_3$ (مگنيسايت)، $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ (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 (مگنيتايت)، Cu_2O (کوپريت)، MnO_2 (پايرولوزيت) SnO_2 (کاسيتيرايت)، TiO_2 (روتايل)، ZnO (زنسايت).
فاسفيټونه سليکاټونه	$Ca_3(PO_4)_2$ (فاسفيتي تيږې)، $Ca_5(PO_4)_3OH$ (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 (گرينوکايت)، PbS (گالينا)، ZnS (سفاليرايت)
سلفيټونه	$BaSO_4$ (بارايت)، $CaSO_4$ (انهايدرايت)، $PbSO_4$ (انگليسايت) $BaSO_4$ (سليستايت)، $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (ايپسومايت)

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 – د فلزونو صافول

د ریډکشن 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 پیژندل شوې لاره د موند($L.Mond$) لاره ده چې Ni د جلاکول د (CO) په واسطه ده چې د جلاکولو د بهیر په نوم هم یادیږي، ډېره کار ول شوې ده ،د دې لارې د کار بهیر داسې دې 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) دجوړېدو سره جلا کېږي. نیکل تترا کاربونیل 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:

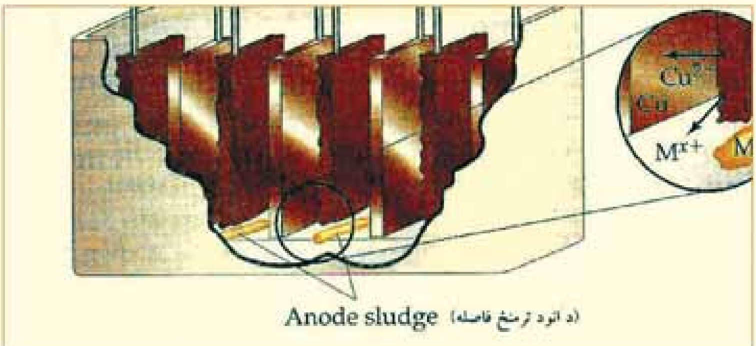
$$Ni(s)+4CO(g)\longrightarrow Ni(CO)_4(g)$$
$$Ni(CO)_4(g)\longrightarrow Ni(s)+4CO(g)$$

ب - برېښنايي 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؛ خوپه محلول کې Zn^{2+} او Fe^{2+} ایونونه د ضعیف الکتروپوزتیف خاصیت په لرلوسره نه ارجاع کېږي. Ag او Au په انود کې نه اکسیدایزکېږي او په لوښي کې ښکته کېږي، 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 (ریډکشن)



(9 – 1) شکل د الکترولیز په واسطه د مسو تصفیه

(c) ketabton.com: The Digital Library

ج- ساحوي تصفيه: د فلزونو د تصفيي لپاره د ساحوي تصفيي د کړنې څخه ډېره ګټه اخېستل کېږي، په دې کړنې کې د فلزونو دنا خالصونو میله د بریښنایي مارپیچ سیم کې (لکه تړلي بنګړي) وردننه کوي، د دې مارپیچه سیم تودوخه ډېره ده او فلز ویلي کوي.

(9– 2) شکل د نا خالص فلز راد (میله) د بني لوري څخه کېڼ لوري ته خوځوي چې په دې صورت کې په ویلي شوي فلز کې نا خالصه توکي هم حل کېږي. د ویلي شوو توکو په سړیدو سره ،د فلز کرستلونه د ویلو شووتوکو دشا ساحی کې تشکېلیږي. که چیرې دا عملیه څو واري تکرار شي، 99.99% خالص فلز لاس ته راځي.

9 – 2 شکل د فلزونو د خالصولو لپاره د ساحوي تصفی دلاري دستګاه

9 – 2 : د لومړي اصلي ګروپ فلزونه

د لومړي اصلي ګروپ فلزونه د القلي عنصرونو په نوم هم یا دوي؛ ځکه د هغوی د اکسایډونو د هایدریشن څخه ډیري غښتلي قلوي(Bases) تشکېلیږي، د دوی د باندني 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 کېمیاوي 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 نرۍ 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 لوري ته بهير درلودلی وی؛ نو داچې K د Na په نسبت تبخيدونکې دی، له دی کبله تعامل له کيڼ خوا څخه ښي خوا ته بهير لري.

د دې ګروپ ټول عنصرونه نرم دي، سره د دې چې ليتيم د دې ګروپ 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 کنګل کېدو او ويلی کېدو درجه پرله پسی توګه ټيټيږي، د Na او د K ځينې الياژونه د مايع حالت لري؛ ځکه د دوی اتومونه متراکمې شبکې نه شي تشکېلولای، دا ډول الياژونه د سړوونکې مادې په توګه د اتومي بټيوپه د ستګاووکې کار ول کېږي؛ ځکه د دوی د تودوخې تيرونه ډيره لوړه ده او د راديواکتيفو نودوړانګو د لګيدلو په پايله کې نه تجزيه کيږي او ثابت پاتې کېږي. 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 ګټه اخېستل کېږي. څرنګه 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 اوبو سره د لومړي اصلي ګروپ د عنصرونو تعامل

د لومړي اصلي ګروپ عنصرونه د اوبو سره تعامل کوي چې هايدروجن ازاد او القلي تشکېلوي:

$$2Me^{+}(s) \rightarrow 2H_2O(l) \longrightarrow 2MeOH(aq) + H_2\uparrow(g)$$

د لومړي اصلي ګروپ د عنصرونو د تعامل چټکتيا په ګروپ کې له پورتنی خوا څخه ښکته خواته زياتيږي، د Cs او Rb 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- 3) شکل په اوبو باندی د سوديم اغيزه

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

ټول القلي فلزونه د ډيرو غير فلزي عنصرونو سره تعامل کوي او مرکبونه تشکېلوي؛ 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 تشکېلوي؛ خو د القلي فلزونو ترکيبي ميل د اکسيجن سره توپير لري چې د دوي په اتومي او ايوني شعاعو پورې اړه لري. ددغه ګروپ هغه عنصرونه چې کوچنی ايوني شعاع لري، د اکسيجن سره په ښه توګه 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 شوي زياته برخه په همدې موخه په مصرف رسيدلې ده. سوديم پر اکسايد هم همدغه تعامل ترسره کولې 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 خرنگه چې د هغه اتومي کتله ډيره کوچنې ده؛نو أکسيجن 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 کيږي.

د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو اکسايدونه په نيغه توگه په لاس نه راوړي، خود هغوي د کاربونيټونو څخه اړونده اکسايدونه په لاس راوړل کيږي ؛ 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 بياگونال په حالت کې شتون لري ، داچې د ليتيم د اتوم حجم کوچنی دی، نو د هغه مرکبونه قطبي ځانگړتياوي لري او د کوولانت اړيکې د جوړيدو ميل د نورو توکوسره لري، له همدې کبله د ليتيم مالگه زياته هايدريشن کيږي ، په وروستيو کلونو کې د ليتيم دکارولو 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 لږه اندازه د رواني ناروغيو د درملنې لپاره ؛ لکه روحي خفگان (Manic depressive syndrom) د تداوۍ لپاره په کار ول کيږي .

د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو کلورايدونه

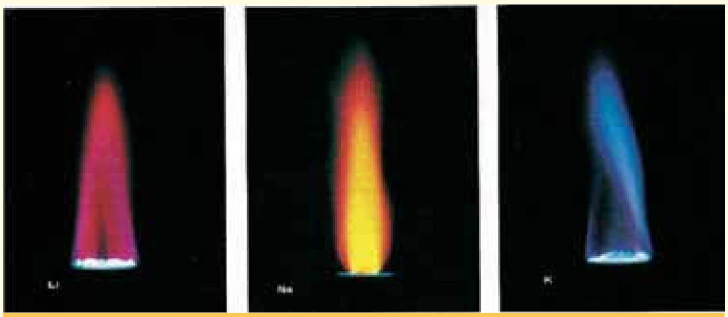
د غير عضوي توکو د لگښت د اندازې گرافونه راښيي چې د سوديم کلورايد **NaCl** د لگښت اندازه د **H_2SO_4** څخه هم ډيره شوې ده، دا مرکب د کانونو څخه را ايستل کيږي اويا يې د اوبو څخه په لاس راوړي.

دلته بايد پوه شو چې سوديم کلورايد ولې د سيندونو په اوبو کې وي؟ د سوديم د آيونونو $(\overset{+}{Na})$ غلظت 30 ځلي د K^+ څخه ډير دي، په داسې حال کې چې په طبيعت کې دواړه يو شان سلنه لري.

په اوبو کې دري 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 هغوي 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 سوډیم د ایونونو Na^{+} اړیکه په خپلو مرکبونو کې ضعیفه ده؛ له همدې امله ده چې Na^{+} د خپلو اړوندو مرکبونو څخه په اسانۍ جلا او په اوبو کې حل کېږي.



(4 - 9) شکل د لومړي اصلي ګروپ د ځینو فلزونو د وړانګو رنګونه

درېیم دا چې دځمکې په قشر کې د هغوي په ثبات پورې اړه لري. پوتاشیم د نباتاتو د ودې اصلي عنصر دی چې نباتات په بېلابېلو بڼو هغه جذب وي؛ خو د Na^{+} ایون چې په اوبو کې ډېر حل دی، د نبات رېښه هغه نه جذبوي. د القلي عنصرونو د حالتونو فزیکي خواصو څخه یو د هغو د سپکتر څېړېدل دي. کله چې د دوی لړ څه مالګه دګازي څراغونو په لمبې باندې کېږدو، لیتیم مالګه یاقوتي قرمزي رنګ، د سوډیم مالګه زیړ رنګ او د پوتاشیم مالګه بنفش رنګ را منځته کوي:

سوډیم *Sodium*

د سوډیم عنصر په لومړي ګروپ او درېیم پیریود کې شتون لري، دا عنصر په خپل ګروپ کې درېیمه درجه کېمیاوي فعاله فلزي عنصر دی، نوېه نړۍ کې په ازاده بڼه نه موندل کېږي.

سوډیم 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 (Na_2CO_3) (SodaAsh)، د ډوډۍ سوډای ($NaHCO_3$) 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 سوډیم کېمیاوي خواص

1 - سوډیم د هوا د اکسیجن سره تعامل کوي او خپله فلزي ځلا له لاسه ورکوي:

سوډیم پر اکساید $Na(s) + O_2(g) \longrightarrow Na_2O_2(s)$

په داسې حال کې چې Li د هوا د اکسیجن سره Li_2O او پوتاشیم، سوپر اکساید KO_2 جوړوي

2 – سوډیم د تودوخې په شتون کې د هایدروجن سره تعامل کوي، سوډیم هایدراید جوړوي:

$$2Na(s) + H_2(g) \longrightarrow 2NaH(s)$$

3 – سوډیم د هلو جنونو سره تعامل کوي د القلي هلایدونه (د القلي فلزونو مالګې) جوړوي:

$$2Na(s) + Cl_2(g) \longrightarrow 2NaCl(s)$$

4 – سوډیم د تیزابونو سره تعامل کوي، مالګې جوړې او د هایدروجن ګاز ازادوي:

$$2Na(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow 2NaCl(aq) + H_2(g)$$

5 – سوډیم 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 کوي:

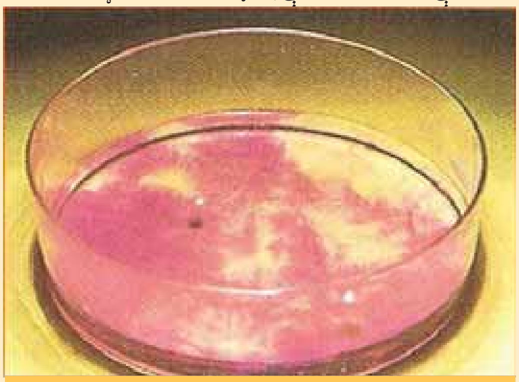
$$Me(s) + OH(aq) \longrightarrow No\ Reaction$$

فعاليت

له اوبو سره د سوديم تعامل

سامان او د اړتيا وړ مواد : د اوبو ډک تشت، فلزي سوديم چاقو او پنس.

کړنلاره: د سوديم له فلز څخه دوه يا درې وړې ټوټې د چاقو په واسطه پرې کړئ او د پنس په واسطه يې د اوبو څخه په ډک تشت کې وردننه کړئ، دسوديم اور اخېستل او د تعامل چټکتيا يې وګورئ او بيا يې په اړه څرګندونه وکړئ.

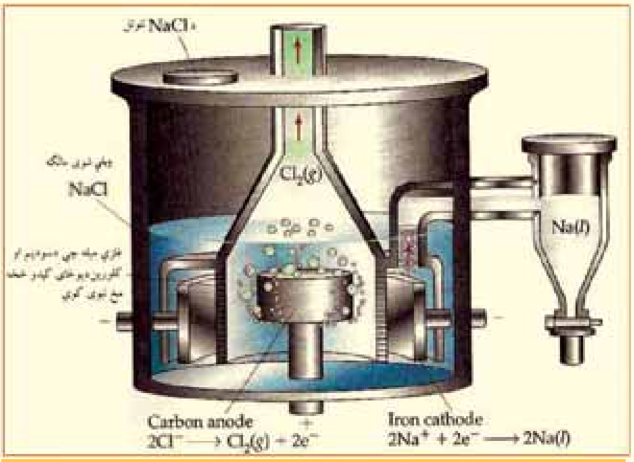


(9 - 5) شکل د اوبو سره د سوديم تعامل

د سوديم لاس ته راوړنه

القلي فلزونه اود هغوي له ډلې څخه سوديم، د هغوي د ويلې شوو هايدروکسايدونو او هلايدونو د الکتروليز څخه لاس ته راوړل کېږي.

سوديم د لومړي ځل لپاره د ديوي (Sir HumphryDavy) په نوم عالم په1807م کال کې د ويلې شوي $NaOH$ دالکتروليز څخه لاس ته راوړ، دا طريقه د ټيټو د بهيرو د ميتودو په نوم ($Down's\ Process method$)يا ټيټي حجرې($Down's\ Cell$)ياديږي. په اوسنيو وختونوکې د$NaOH$ په ځاي له $NaCl$ څخه کاراخېستل کېږي،$NaCl$ په $800^\circ C$ کې ويلي کېږي، د هغه دويلي کېدو درجه د ښکته راوړلو لپاره، له دې القلي سره درې ځله د $CaCl_2$ مالګه $1:3$ ورزياته وي چې د ويلې کېدودرجه يې $600^\circ C$ څخه هم ښکته راوړي.



(9 – 6) شکل د ټيټ بهير لاره

(c) ketabton.com: The Digital Library

دلته انود د گرافیت څخه او کتود د اوسپنې څخه جوړشوي دي، د دې د پاسنۍ خولې څخه مایع مالگه ($NaCl$) ورزیاتېږي، کلورین گاز د گرافیت انود له لارې ازاد او فلزي سودیم د اوسپنې په کتود کې را ټولیږي.
دویلې شوي سودیم کلوراید دالکترولیز 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 طریقه 99.5% د سودیم خالص عنصر لاس ته راځي، لومړني توکې $(NaCl)$ ډیر ارزانه او محصول مواد په ځانگړې توگه ډیر ارزښت لري.

د سودیم مرکبونه

۱ – سودیم کلوراید

سودیم کلوراید د معمولي مالگې (دخوړو مالگه) په نوم هم یا دوي، د دې مالگې کرستلونه په $800^\circ C$ کې ویلې کېږي اوپه $1465^\circ C$ کې په ایشیدو 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 یو ډنډ کې ځای پر ځای کوي تر څو خاوري او د هغوی زیاتې توکې ښکته کښني، وروسته دا اوبه بل ډنډ ته لیږل کېږي چې د دې ډنډ لاندې برخه کانکریټ وي، تر څو د هغه اوبه په اسانۍ سره براس شي اویا داچې د هوا د بهیرپه واسطه وچې شي.

(9–7) شکل : له سمندر د اوبو څخه دسودیم کلوراید لاس ته راوړنه

د سودیم کلوراید مالگینې بله سرچینه د کانو ډبرې دي چې د هغوی کانونه سلگونه متره پنډوالی لري، د خالصولو لپاره داډبرې په اوبو کې حل کوي، ترڅو زیاتې توکې یې جلا شي.
د $NaCl$ کلنی لگښت د 150 میلیون 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% یې د لویو لارو او سرکونو دواورو او یخونو د ویلې کولو لپاره ، 12% یې په قطیوکې د غذایي مواد د پروسس لپاره ، د اوبو د تصفیه کولو د رنگونو او غوړیو او د ربړ جوړونې او کاغذ جوړونې په صنعت کې، منسوجاتو کې ، 10% یې د Na_2CO_3 د برابرولو لپاره ، 4% د ژویو د تغذې لپاره، 3% یې په خوړوکې او 4% یې د نورو کېمیاوي محصولاتو لپاره کارول کېږي.
د $NaCl$ د حل کولو بهیر په اوبو کې د Na^+ او Cl^- د ایونونو په شاوخوا کې د اوبو دوه قطب لرونکي مالیکولونه راټولیږي؛ له دې کبله د دې مالگې محلول او ویلې شوی حالت د بریښنا ښه تیروونکی دی:

$$NaCl(aq) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + Cl\ (aq)$$

$$Na^+(H_2O)_6 + (H_2O)_6Cl$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 نرۍ کې 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
اتومي شعاع په pm	112	160	197	215	222	_
آيوني شعاع په pm	31	65	99	113	135	148
دآيونايزيشن انرژي 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 مشهوري کاني ډبري د $(Beryl)$ په نوم دي چې د $(3BeO, Al_2O_3 \cdot 6SiO_2)$ بلورونو څخه جوړې شوي دي، ځينې دا بلورونه د ښو 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 کارناليت **(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)** وړاندې 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) سلفاټونه 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 اوږدوالي 1622 کاله دی. 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 هستې 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 ډیره لږه اندازه مخلوط کوي او ډیر 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 ډیر 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:

$$\mathbf{Mg(OH)_2(S) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O}$$

د $MgCl_2$ له وچولو څخه وروسته ، دا مالګه په ویلی شوي بڼه الکترولیز کېږي:

$$\mathbf{MgCl_2(l) \xrightarrow{\text{الکترولیز}} Mg(l) + Cl_2(g)}$$

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:

$$\mathbf{3BaO(s) \quad Al(l) \rightarrow \quad Al_2O_3 + 3\,Ba(l)}$$

ځمکني القلي عنصرونه په خپل باندني قشر کې دوه الکترونه د ns^2 په S 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 دي ګروپ عنصرونه اوبه ارجاع کوي چې القلي تولید او هایدروجن ازاد وي:

$$\mathbf{Ca(s) + 2H_2O(l) \rightarrow \quad Ca(OH)_2 + H_2(g)\uparrow}$$

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 فلورایدو 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 :

$$Ca(s) + Cl_2(g) \longrightarrow CaCl_2(s)$$

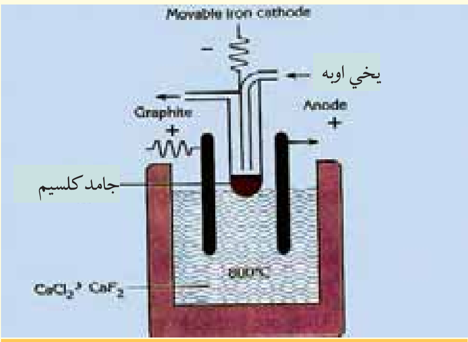
(c) ketabton.com: The Digital Library

همدارنګه کلسیم د تیزابونو سره تعامل کوي او د هایدروجن ګاز 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 هغې د ویلي کېدو درجه د فلزي کلسیم Ca د ویلي کېدو درجې $(840^{\circ}C)$ څخه ټیټه راوړل شوي ده) لاس ته راوړي.



9 – 8 شکل د فلزي کلسیم د برابرولو د ستګاه

(9–8) شکل سره سم Ca په او سپنیز کتودکې او کلورین ګاز په ګرافیتي انودکې را ټولیږي چې یو قیمتي ګاز 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 سلیکیت چې په ډبروکې شتون لري، جوړوي:

$$CaO(s)+SiO_2\xrightarrow[\text{بلندتر از}]{900^{\circ}C}CaSiO_3(l)$$

CaO سپینه او بې بنې (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 سودالایم $(Sodalime)$ 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 دجذبوونکې 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 تیروونکې (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 - سپینه چونه په لابراتوار کې د CO_2 د تشخیص کوونکي مادې په حیث کارول کېږي.

کلسیم هایدروکساید یا مړه چونه $Ca(OH)_2$

چونه د اوبو سره تعامل کوي چې مړه چونه لاس ته راځي:

$$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2 + 896.8\,kJ/mol$$

همدارنګه د $CaCl_2$ او $NaOH$ د تعامل څخه هم کلسیم هایدروکساید تشکیلیږي :

$$CaCl_2(s) + 2NaOH(aq) \longrightarrow Ca(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$$

کلسیم هایدروکساید د تیزابو سره تعامل کوي، اوبه او مالګه تولیدوي:

$$Ca(OH)_2(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(s) + 2H_2O(l)$$

کلسیم هایدروکساید د تیزابي اکسایدونو سره تعامل کوي، مالګه او اوبه تشکیلوي:

$$Ca(OH)_2(aq) + SO_3(g) \longrightarrow CaSO_4(aq) + H_2O(l)$$

کلسیم هایدروکساید په سوړمحیط کې د کلورین د ګاز سره تعامل کوي:

$$2Ca(OH)_2(s) + 2Cl_2(aq) \longrightarrow Ca(ClO)_2(aq) + CaCl_2(s) + 2H_2O(l)$$

کلسیم کاربونیټ $CaCO_3$

کلسیم کاربونیټ د چونې د ډبرې $(CaCO_3)$، مرمر $(CaCO_3)$، صدفونه $(CaCO_3)$، او دولومایت $(CaCO_3 \cdot MgCO_3)$ په بڼه موندل کېږي.

فعالیت

د مړې چونې او CO_2 څخه د $(CaCO_3)$ لاسته راوړنه

سامان او د اړتیا وړ توکي: $Ca(OH)_2$، CO_2، اوبه ، بیکر ، ښیښه یي تیوب.

کړنلاره: په یو ګیلاس کې د $Ca(OH)_2$ لږ اندازه په مقطرو اوبو باندې ورزیات کړئ، ترڅو حل شي، لاس ته راغلي محلول ته هوا ورکړئ، په دې صورت کې به کلسیم کاربونیټ رسوب وکړي .څرنګه چې په پیل کې شیدو ته ورته محلول حاصلیږي او وروسته رسوب کوي:

$$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \longrightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$$

د $CaCl_2$ او سوډیم کاربونیټ د تعامل څخه کلسیم کاربونیټ حاصلیږي:

$$CaCl_2(aq) + Na_2CO_3(aq) \longrightarrow CaCO_3(s) + 2NaCl(aq)$$

تیزابونه، د چونې ډبره حل کوي:

$$CaCO_3(s) + 2HCl \longrightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l)$$

د باران اوبه د اتموسفیر د اضافي CO_2 سره تعامل کوي، د کاربن د تیزاب $(H_2CO_3(aq))$ د جوړیدو لامل کېږي، دا تیزاب د ځمکې په واسطه جذبیږي، د $CaCO_3$ ډبرې د نه حل شوو مالګو په بڼو تولیدوي چې د ځمکې په منځ کې د ښښاهنګ $(Stalactite)$ او ګل فهشنګ $(Stalagmite)$ په نومونو جوړښتونه جوړوي:

(9-9) شکل ښښاهنګ او ګل فهشنګ

(c) ketabton.com: The Digital Library

کلسیم سلفیټ ډاي هایدریت (ګچ) $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$

اوبه نه لرونکې کلسیم سلفیټ $(Anhydrite)$ $(CaSO_4)$ د سوځېدلي مړ پلستر په نوم هم یادیږي چې د اوبو د جذبېدلو ورتیا 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:

$$\left[CaSO_4 \cdot 2H_2O \xrightarrow{117^\circ C} CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O\right] + \frac{3}{2}H_2O$$

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 بندۍ او غاښونو په جوړولو کې کار ول کېږي.

د پاریس پلستر فارمول د $2CaSO_4 \cdot H_2O$ په بڼه هم کېداي شي چې ولیکل شي.

9 – 4 : د دریم اصلي ګروپ عنصرونه

د III اصلي ګروپ عنصرونه د $ns^2 np^1$ ولانسي قشر الکتروني جوړښت لري او بورون د دې ګروپ لومړنی عنصر دی چې غیر فلزي خواص ځانته 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

5	B	10.811	2079	2550	2.0	3	He $2s^22p^1$
13	Al	26.982	660.37	2467	1.5	3	Ne $3s^23p^1$
31	Ga	69.723	29.78	2403	1.8	3	Ar $3d^{10}4s^24p^1$
49	In	114.82	156.6	2080	1.5	3	Kr $4d^{10}5s^25p^1$
81	Tl	204.38	303.5	1457	1.4	1,3	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 غښتلو تیزابونو او غښتلوالقلیو 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 کانې 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 (Ne) د نجیب ګاز الکتروني جوړښت ځانته غوره کړي دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

المونیم کامپلکسونه جوړوي چې په هغو کې دالمونیم د کواردینیشن نمبر 4 دی ؛ ځکه د Al^{3+} د ایون په بڼه کې څلور تش اوربیټالونه لري:

3S ↑↓ | 3P ↑ $\xrightarrow{-3e^-}$ Al^{3+}

د المونیم د پیدا ینښت مهمې سر چینې د بوکسیت (Bauxite) ډبرې دي چې په صنعت کې المونیم 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 اکساید په ویلې شوي کریولیت (Na_3AlF_6) کې حلوي او په ویلی شوي بڼه الکترولیز کېږي. المونیم په طبیعت کې په خالص فلزي بڼه شتون نه لري، د هغه مهمه ډبره بوکسایت $(Al_2O_3 \cdot 2H_2O)$ او نور منرالونه یې ارتوکلاز $(KAlSi_3O_6)$ ، بیریل $(Be_3Al_2Si_6O_{18})$ کریولایت (Na_3AlF_6) او کورندم (Al_2O_3) دي.

(9 - 10) شکل لعل او یاقوت

که چیرې لږ څه کرومیم د کورندم په کرستلي جوړښت کې مخلوط وي، کرستل په سور رنګ لیدل کېږي او د لعل په نوم یادیږي، د کورندم ځینې کرستلونه د کوبالت د عنصر سره هم مخلوط دي چې هغوی ته اوبه رنګه یاقوت وایي:

د یو امپیر بریښنا په شتون اود 80 ساعتونو په موده کې د المونیم د ارجاع کېدلو ($Al^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow Al$) څخه یومول $(27g)$ المونیم تولیدیږي. دکوکا کولا او یا فانتا یوه قطې په همدې کمیت کتله لري چې د شربت د څکلو وروسته دا قطې بیا راټول او د المونیم د لاس ته راوړلو په غرض یې بیرته ویلې کوي.

المونیم د تودوخې او بریښنا ښه تیروونکی هم دی، د المونیم پوتنسیال $E_0 = -1.66V$ دی چې دقاعدې له مخې باید په اسانۍ سره په کتیون بدلون ومومي ؛ خو دا چې په اسانۍ سره د هغه سطح اکساید نیسي؛ نو هغه په کتیون لږ بدلیږي .المونیم یو سپک فلز دی چې مقاومت یې ډیر دی. په طبیعت کې ډیر موندل کېږ ي؛ له دې کبله په صنعت کې د هغه څخه په زیاته کچه ګټه اخېستل کېږي. د المونیم د الیاژونو له ډولونه څخه چې د فلزونو؛ لکه مس، سیلنیم او نورو سره یې جوړکړي، دودانیو په کارونو او له یوې ساحې څخه بلې ساحې ته د بریښنا په لیږلو کې ګټه اخېستل کېږي. د المونیم بله ځانګړتیا د نورو فلزونو ارجاع کول دي؛ د بیلګې په ډول: اوسپنه د المونیم په واسطه ارجاع کېږي چې د انرژی د ازادیدلو سره یو ځای داارجاع ترسره کېږي؛د فلزونو د اکسایدونو له ارجاع څخه خالص فلزونه لاس ته راځي؛ د بیلګې په ډول : د المونیم په واسطه د اوسپنې د اکساید له ارجاع کېدو څخه ، خالصه اوسپنه حاصلیږي چې له دې اوسپنې څخه په ولډینګ کارۍ او د اوسپنې د لویو 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 المونیم اکسایدونه

المونیم اکساید (Al_2O_3) چې د الومین په نوم هم یا دیږي د بایر (Bayer) په طریقه له بوکسیت څخه په لاس راځي، داسې چې نا خالص بوکسیت د سودیم هایدروکساید په محلول کې حلوي، په پایله کې الومین او سلیکان د امفوتریک خاصیت لرونکي توکي نوموړي محلول کې حل او نور نا خالصه توکي؛ د بیلګې په ډول: د اوسپنې مالګه د قرمزي رنګه ختې په بڼه رسوب کوي او وروسته بیا دا مالګه د CO_2 په واسطه تیزابي کوي چې تر څود OH^- غلظت کم شي ، په دې صورت کې د الومینات ایونونه تجزیه کېږي ، خو سلیکاتونه د منحل توکي په بڼه محلول کې پاتې کېږي:

$$Al(OH)_4^-(aq) \longrightarrow \downarrow Al(OH)_3(s) + OH^-(aq)$$

کله چې خنثی المونیم هایدروکساید رسوب وکړي، له وچولو او صافولو وروسته د تودوخې په 1200^0C کې په خالص المونیم تبدیلیږي. المونیم په خالص او جامد بڼه بیلابیلې بلوري الوتروپي لري، د α الوتروپي کلکه اوتیاره بنفش رنګه توکه ده،د المونیم د γ الوتروپي کثافت لږ او کېمیاوي فعالیت یې ډیر دی چې داوبو دجذب ځانګړ تیا هم لري ، له دې الوتروپي څخه په کروماتوګرافی کې هم ګټه اخېستل ګیږي. د الومین نا خالص ډولونه د قیمتي تیږو په توګه په جواهراتو کې په کار وړل کېږي، که چیرې په الومین کې د Cr^{3+} مالګه وي؛ نو د سره یاقوت په نوم یا دیږي ، همدارنګه که د Fe^{3+} او T_1^{4+} مالګې دالومین سره مخلوط وي، دسره لاجوردي یاقوت په نامه او که یوازې Fe^{3+} مالګه د الومین سره مخلوط وي، د ژیړ یاقوت په نوم شهرت لري.

الومیناتونه (الونونه)

کله چې Al_2O_3 د H_2SO_4 سره تعامل وکړي ، المونیم سلفیټ حاصلیږي، المونیم سلفیټ یا الون د کاغذ جوړولو په صنعت کې د سلولوز د نریو تارونود پرنډ کولو (لخته کېدلو) او د هغوي بدلول په کلکو پاڼو کارول کېږي. ربښتیانی الون چې د المونیم نوم د هغه څخه اخېستل شوی دی، د سلفیټ له ډولونو څخه دي چې عمومي فارمول یې $Me^+(Me^{3+})(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 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 المونیم هغه مرکبونه دي چې د تیاکار(پټکری)په نوم هم یا دسوي دي. د $Al(OH)_3$ مرکب د جذب غښتلې ځانګړتیا لري چې داوبو نا خالصه توکې ځانته جذب وي اود اوبو د تصفیې اوچاڼولوپرمخ پاتې کېږي.

د المونیم هلوجن لرونکي مرکبونه

المونیم کلوراید د مهمو کتلستونو له ډلې څخه دي چې په صنعت کې هغه د کلورین او المونیم د نیغ تعامل او یا د کلورین تعامل د الومین (Al_2O_3) سره لاس ته راوړي:

$$2Al(s) + 3Cl_2(g) \rightarrow 2AlCl_3(g)$$

$$Al_2O_3 + 3C(s) + 3Cl_2(g) \rightarrow 2AlCl_3(g) + 3CO(g)$$

المونیم کلوراید جامد ایوني مرکب دی چې په هغه کې د Al^{3+} کتیون د کلوراید (Cl^-) د شپږو ایونونو په واسطه راچاپیر شوي دي، د $AlCl_3$ بلورونه د 192^0C تودوخې په واسطه تصعید کوي او برآسونه یې د Al_2Cl_6 په بڼه لیدل کېږي چې د بورون کلوراید ډای میر (Dimer) او د بورون بروماید ډای میر سره یوشان دي، څرنګه چې المونیم بروماید او المونیم ایو داید ډیر قطبي مرکبونه دي؛ نوله دې کبله د جامد اویا مایع په حالت هم د ډای میر د مالیکول په بڼه لیدل کېږي او ثبات لري.

(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 ټولنیز فارمول $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ دی او د هغه پیچلي (کامپلکس) فارمول $[Al(H_2O)_6]Cl_3$ دی، د دې مرکب څخه د بکتریا د وژونکو توکی او د نا مطبوع بوی د ضد توکر په توګه ګټه اخېستل کېږي. 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 کېږي چې Al_2O_3 او **HCl** ورڅخه لاس ته راځي ؛ځکه د **Al – O** اړیکه د **Al – Cl** د اړیکې 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؛ ځکه 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 پورې رسیدلی دی.

د المونيم لاس ته راوړنه

المونيم د Al_2O_3 د بریښنایي تجربې 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 پاتې شوني SiO_2 ، د Zr, Ti او V اکسایدونه دي. په لومړي پړاو کې بوکسیت د بایر د روش $Bayer\ Process$ پر بنسټ د کانې ډبرو څخه جلا کوي او بیا لاس ته راغلی بوکسیت د ډېر فشار او $50-70°C$ تودوخې لاندې د $NaOH$ د محلول سره مخلوطوي، تشکیل شوي اضافي اکسایدونه د فلتر په واسطه جلا کېږي چې دلته المونيم اکساید په سودیم المونیت بدلیږي:

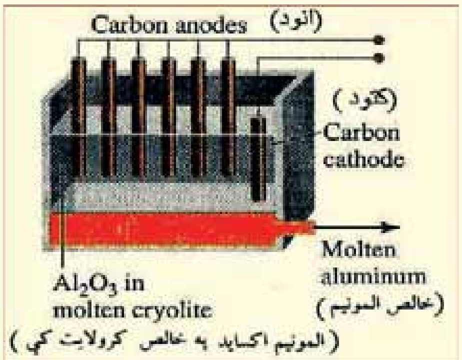
$$Al_2O_3(s) + 2NaOH(aq) \longrightarrow 2NaAlO_2(aq) + H_2O(l)$$

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 راغلی 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 راوړنې دستګاه (مارټین هال)

په دویم پړاو کې خالص المونيم اکساید دبریښنا په واسطه تجزیه کوي چې دا طریقه د مارټین هال په نوم یادیږي. د مارټین هال د حجرې الکترودونه د کاربن څخه جوړشوي دي او د هغه محلول کریولایت (Na_3AlF_6) دی چې د المونيم اکساید د ویلی کېدو درجه یې له $2045°C$ تودوخې څخه $1000°C$ ته را ښکته کېږي:

$$Anode\ (Oxidation)\ 3[C(s) + 2O^{2-} \longrightarrow O_2(g) + 4e^-]$$
$$Cathode\ (Reduction)\ 4[Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al(l)]$$
$$2Al_2O_3 \longrightarrow 4Al(l) + 3O_2(g)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د المونیم د لاس ته راوړنې دویمه طریقه د لومړې طریقې(پورتنۍ طریقې) څخه یې 70% لګښت لږ دی ؛ ځکه په دې طریقه کې اوبه نه لرونکی بوکسیت ته د کاربن په مرسته د کلورین ګاز سره تعامل ورکوي او په $AlCl_3$ یې تبدیلوي، لاس ته راغلي المونیم کلوراید ویلې او بیا الکترولیز کېږي:

$$2Al_2O_3(s) + 3C(s) + 6Cl_2(g) \longrightarrow 4AlCl_3(l) + 3CO_2(g)$$

$$2AlCl_3(l) \xrightarrow{\text{تجزیه برقی}} 2Al(s) + 3Cl_2(g)$$

د المونیم کیمیاوي خواص

۱ – د اوسپنې د اکساید سره د المونیم تعامل

د المونیم پوډر د اوسپنې (III) اکساید(Fe_2O_3) سره تعامل کوي او $3000°C$ تودوخه تولیدوي؛ نوله دې کبله د ترمیت د تعامل په نوم یا دیږي:

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow Al_2O_3(l) + 2Fe(l)$$

له دې تعامل څخه د فولاد او اوسپنې په ولډنګ کولو کې ګټه اخیستل کېږي:

2 – د تیزابونو سره دالمونیم تعامل

المونیم دHCl او H_2SO_4 د رقیقو تیزابونو سره په عادي شرایطو کې تعامل کوي، هایدروجن ازاد وي او غلیظو سره یې د تودوخې په شتون کې تعامل کوي، خو هایدروجن نه ازاد وي.

فعالیت

د مالګې د رقیقو تیزابو سره د المونیم تعامل

سامان آو د اړتیا وړ مواد: تست تیوبونه ، تست تیوب دانې، د خالص المونیم سیم او دHCl رقیق تیزاب .

کړنلاره : په یو تست تیوب کې یوه اندازه HCl واچوئ په هغه کې المونیمي سیم داخل کړئ، انتظار وباسئ ترڅو منځته را غلي بدلونونه ووینئ چې د لیدنې څخه یې وروسته په ګروپي ډول وخیړئ او خیړنې مو په خپلو کتابچو کې یې یاد داشت کړئ.

9 - 12 شکل: د المونیم تعامل د مالګې د تیزاب 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 III اصلي گروپ 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 ځانگړتياوي

خواص	عنصرونه									
	Sc	Ti	v	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
الکتروني جوړښت	$[Ar]4s^2 3d^1$	$[Ar]4s^3 3d^2$	$[Ar]4s^3 3d^3$	$[Ar]4s^1 3d^5$	$[Ar]4s^2 3d^5$	$[Ar]4s^2 3d^6$	$[Ar]4s^2 3d^7$	$[Ar]4s^2 3d^8$	$[Ar]4s^1 3d^{10}$	$[Ar]4s^2 3d^{10}$
اتومي 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	$-M^{2+}$ $81m^{3+}$	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 ټکی 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 اکسیدیشن د نمبرونو بیلابیل ډولونه ځانته غوره کوي

9 – 6 جدول د انتقالي عنصرونو ممکنه اکسیدیشن 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 ځیني انتقالي عنصرونو بڼې

(c) ketabton.com: The Digital Library

9 - 5 - 1: اوسپنه

اوسپنه د ټولو انتقالي فلزونو په نسبت ډېره په کار وړل کېږي او د المونيم څخه وروسته د ځمکې په قشر کې ډېر موندل کېږي چې 4.7% د ځمکې قشر يې جوړ کړی دی.

د اوسپنې مشهوره کاني ډبرې د هماتيت (Fe_2O_3)، مگنيت (Fe_3O_4) او پيريت (Fe_2S_2) د اوسپنې له سلفايد څخه عبارت دي چې د پيريت ډبرې د ليونو سرو زرو په نوم هم يادوي؛ ځکه د ځلا او رنگ له کبله سرو زروته ورته دي، د پيريت څخه اوسپنه لاس ته نه راوړي؛ خو هماتيت او مگنيت په لوړو کورو کې د اهک ډبرو او د ډبرو سکرو سره يې ډک او په ازاده هوا کې ارجاع کوي، په پايله کې د چونې د ډبروڅخه کلسيم اکسايد لاس ته راوړي چې د کاني ډبرو نا خالصونه له لاندنيو معادلو سره سم له منځه وړي:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{تودوخه}} CaO(s) + CO_2(g)$$
$$CaO(s) + SiO_2(s) \longrightarrow CaSiO_3(s)$$
$$CaO + Al_2O_3 \longrightarrow Ca(AlO_2)_2(l)$$
$$6CaO + P_4O_{10}(s) \longrightarrow 2Ca_3(PO_4)_2(s)$$

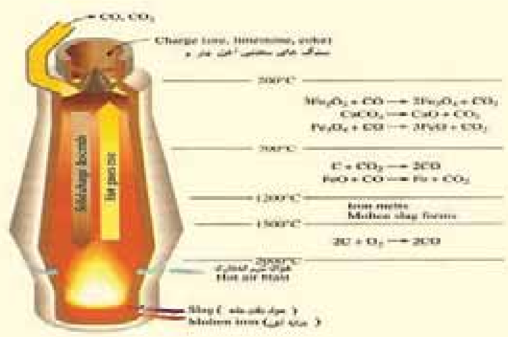
د بيلا بيلو مرکبونو مخلوط دکورې په لوړه درجه تودوخه کې ويلې او ټول يې ويلي شوي بڼه لري: داچې له اوسپنې څخه سپک دي؛ نو د ويلو شوو اوسپنو څخه په لوړې سطحې کې شتون لري. په 9 – 14 شکل کې د اوسپنې د ويلې کېدو لوړه کوره او هغه تعاملونه چې په هغې کې ترسره کېږي، ښودل شوي دي.

د کورې په بيلابيلو برخوکې د کاربن مونو اکسايد په واسطه د اوسپنې ارجاع کېدل او د تعامل معادله يې په لاندې ډول ده:

د کورې په لوړه برخه کې Fe_2O_3 په Fe_3O_4 تبديليږي:

$$3Fe(s) + 3O_2(g) + CO(g) \longrightarrow 2Fe_3O_4(s) + CO_2(g)$$

د کورې په ټيټه برخه کې: $FeSO_4(s) + CO(g) \longrightarrow 3FeO(s) + CO_2(g)$



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

د تودوخې په 1000^0C د کورې په منځنی برخې کې د اوسپنې اکسايد(FeO)په اوسپنه تبديليږي:

د تودوخې په 1000^0C د کورې په منځنی برخې کې د اوسپنې اکسايد(FeO) په اوسپنه تبديليږي:

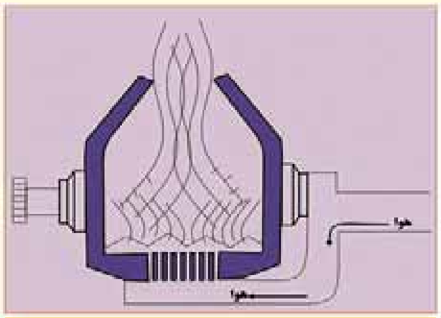
$$FeO(s) + CO(g) \longrightarrow Fe(s) + CO_2(g)$$

د کورې په لاندنی برخې کې چدن چې په کې کاربن اونورې ناخالصي شتون لري، ټوليږي. دفولادو دلاس ته راوړلو لومړنی پړاو دچدن تخليصول دي. هغه ناخالصي چې په چدن کې شتون لري (له کاربن څخه پرته)،کيدای شي چې د سِليکان، فاسفور س او سلفر نوم واخېستل شي.

د تخليص نوې طريقه چې د بسمر(Bessemer) دميتود په نامه ياد شوې ده، د يوې بدلوونکې دستگاه په واسطه ترسره کېږي، دا بدلون کوونکې يو لوی استوا نه يي لوښی دی چې د خپل محور په چاپيريال تر 180° پورې تاوېږي، دننه مخ يې په لومړي سرکې له کلکو توکو څخه جوړ او بيا د قلوي خاصيت لرونکو توکو په

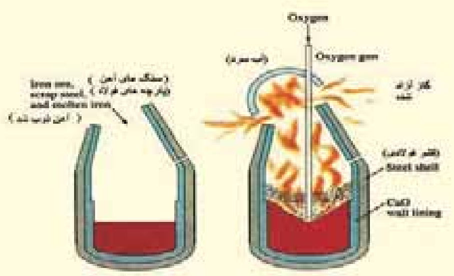
(c) ketabton.com: The Digital Library

واسطه ؛دبیلګې په ډول: د دلومیت (د کلسیم او مګنیزیم مضاعف کاربونیتونه) په واسطه پوښل شوی دی، په دی لوښي کې پنځه ویشت ټنه توکي ځای نیولی شي، دولومیت د تودوخي په واسطه تجزیه او MgO او CaO لاس ته راځي. دویلي شوي اوسپني د مخلوط څخه توده متراکمه هوا تیره وي چې په پایله کې یې داوسپني ناخالصي (سلفر، فاسفور او سلیکان) په لومړي سرکې په اکساید بدلون مومي او بیا له MgO او CaO سره تعامل کوي چې مالګې جوړوي، دامالګې د اوسپني څخه سپکي دي چې د اوسپنې په ویلي شوې بڼه کې لامبو وهي او دهغې په سطحه کې ځای نیسي. (9 - 16) شکل د بسمر مدرنه دستګاه ښيي:



(9–16) د بسمر عصري تبدیلوونکي دستګاه

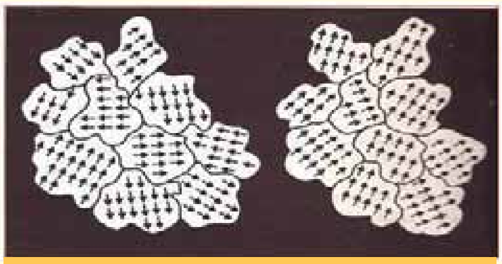
د بسمر د میتود پرځای نوی میتود منځ ته راغلي دی چې په دي میتودکې خلاص زره دکورې سیستم (Open-hearthfurnace) څخه کار احېستل کیږي، د دې د بدلون ورکوونکي لاندي برخه او دیوال یې د نه سوځیدونکو توکو، MgO او CaO په واسطه پوښل شوی دي او د هغه دننۍ برخه د ناخالصه اوسپني په واسطه چې داوسپني دلوړې کورې څخه وتلي ده او Fe_2O_3 همدارنګه دآهک په ډېرو $(CaCO_3)$ ډک وي. ډېره توده هوا او تاوده ګازونه یې پرمخ تیروي چې مخلوط شوو توکوته ویلي شوی حالت ور کوي، نو په دی صورت کې تیزابي اکسایدونه له CaO سره تعامل کوي او د اوسپني ناخالصونه د Fe_2O_3 په واسطه په اړونده اکسایدونو یې بدلون مومي، همدارنګه هغه کاربن چې په اوسپني کې شتون لري، په CO_2 بدلیږي او د څڅ په بڼه دویلي شو توکوله سطحې څخه بهر ته وځي، همدارنګه دکورې دلاندنۍ برخې (دکورې



(9–17) شکل خلاص زره سره داوسپني د تخلیص کوره:

کف) نه سوځیدونکی پوښ داوسپني نورو ناخالصو توکو سره تعامل او د کورې په باندنۍ سطحې کې د ویلي شوو سپکو توکو په بڼه جلا او ځای نیسي.

دا پورتنۍ میتود، د بسمر له میتود څخه ډېر وخت ته اړتیا لري، د اتو څخه تر لسو ساعتونو پورې وخت پرې تېرېږي، خو باکیفیته پولاد حاصلیږي. د پورتنۍ طریقې د عمل سست والی کیدای شي چې د موادو د حجم په زیاتوالي پوره کړي؛ د بیلګې په ډول: په هر ځل کې 200 ټنه خالصه اوسپنه حاصلیږي؛ خو که چیرې نور فلزونه؛ لکه کوبالت، کرومیم، وناډیم او تنګستن ور زیات شي، ښه کیفیت لرونکي پولاد حاصلیږي. د زنګ ضد پولادو د تشکیل کوونکو اجزاو سلنه له 72% اوسپنه، 19% کرومیم او 9% نیکل څخه عبارت دی.


9 – 18 په اوسپنه کې د مقناطیسي خاصیت را منځته کول

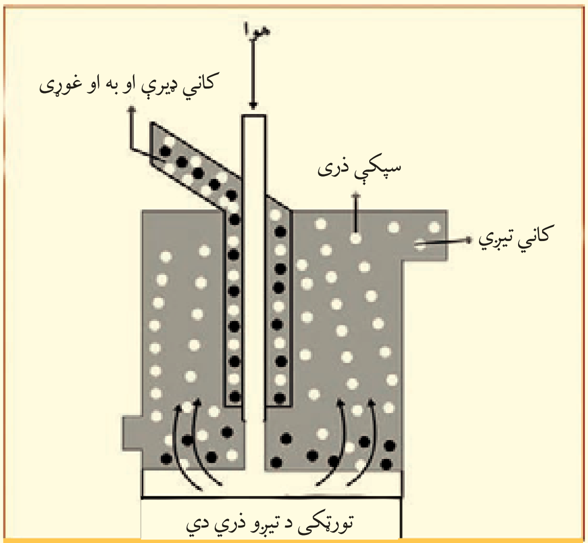
خالصه فلزي اوسپنه دومره کلکه نه ده، خود هغې الیاژ له کاربن سره هغې ته کلکوالی وربخښلی دی چې د زنګوهلو (فرسایش) په مقابل کې یې مقاومت زیات دی. پولاد

فیرومقناطیسی خاصیت لري؛ ځکه په هغه کې الکترونونه یو جهت اوپه 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 داسې دی چې فلزونه؛ لکه: Ni, Mn, Cr په اوسپنې باندې د فزیکې، 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 ډېرو له پاسه په ازاده بڼه شتون لري ؛ خو د ځمکې د کرې دمسو لویه برخه د سلفایډونو په بڼه شتون لري چې د هغو کانی ډېرې د چلکوپریت $(CuFeS_2)$ په نوم یا دیږي او د شګو مینځلو په طریقه یې له ډېرو څخه جلا کوي، داسې چې دمس لرونکي کاني ډېرې ټوټه، ټوټه او په پوډرو یې تبدیلوي، وروسته یې په مایعاتو کې دلامبو په حالت ګډوي، ترڅو مس د کاني ډېرو څخه جلا شي، په دې مخلوط کې لږڅه غوړي هم ورزیاتوي او بیا د دې مخلوط له منځ څخه هوا تیروي، کاني تیرې په لامبو وهونکي بڼه په پورتنی برخې کې، درندي تیرې او خاوره د لوښي په لاندینی برخې کې ښکته کیني او کانی تیرې د هوا او غوړیو سره یوځای د پورتنیو سوریو څخه د باندې وځي. دلته ځانګړې خالص شوې تیرې لاس ته راځي، (9 - 19) شکل د مسو د تیرو د تخلیص دستګاه ښیي:



9 - 19 شکل د نا خالصونو څخه د مس کاني تیرو جلاکولو د ستګاه

مس د خالصوکاني تیرو څخه په پورتنۍ ډول کیدای شي په دوه میتودو لاس ته راوړل شي چې یو یې *Pyrometallurgy* او بل یې Hydrometallurgy یعنې په اوبلن محلول کې حل کیدل دي. په لومړی میتود کاني ډېرې د هوا سره مخلوط وي:

$$4CuFeS_2(s)+7O_2(g)\longrightarrow 4CuS(s)+4Fe_2O_3(s)+4SO_2(g)$$

ډېر زیات SO_2 حاصلیږي چې په هوا کې خپریږي او دځمکې په کرې کې دژوند او داوسیدلو محیط ته له خطرونو څخه ډکې پایلې منځ ته راوړي، نو پردې بنسټ باید داګاز په سلفوریک اسید بدلون ومومي. لاس ته راغلی د مس سلفاید (CuS) د غښتلي 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 هایدرو میتالورژی په دویم پړاوکې ،کاني ډېرې 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 یې په لاس راوړل شي. مس د بریښنا ښه تیرونکی دی چې له هغه څخه دبریښنا د تیرونې 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 یې حل کیدل ممکن دي:

$$3Cu(s)+8H_3O^+(aq)+2NO_3^{1-}(aq)\longrightarrow 3Cu^{2+}(aq)+2NO(g)+12H_2O$$

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 یې د اکسیدیشن څخه ساتل کیږي.

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

کرومیم

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 ډېرې د اوسپنې او کرومیم مضاعف اکسایدونه دي چې د هغوی ارجاع دکاربن په مرسته په بریښنایي 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 پریږدي:

$$FeO{\cdot}Cr_2O_3(s)+k_2CO_3\longrightarrow k_2CrO_4+Fe_2O_3(s)$$

دپورتنی معادلې سره سم لاس ته راغلی پوتاشیم کرومیت په اوبو کې ښه حل کیږي ، په داسې حال کې چې Fe_2O_3 په اوبو کې 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:

$$2K_2CrO_4(s)+\quad 2C(s)\longrightarrow K_2CO_3(s)+K_2O+CO(g)+Cr_2O_3(s)$$

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

$$Cr_2O_3(s)+2Al(s)\rightarrow Al_2O_3(s)+2Cr(s)$$

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 هایدراتیي کامپلکس مرکب په لاندې ښه جوړوي چې د هغه تیزابي قوه د استیټک اسید په نسبت ډیره ده:

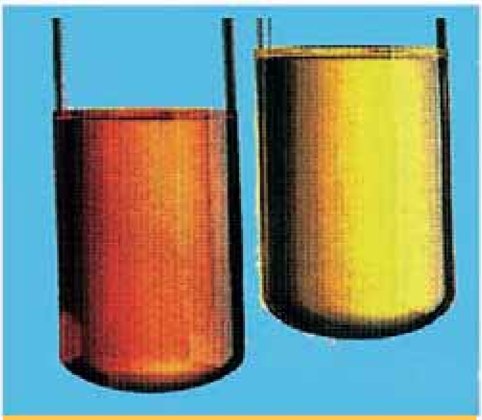
$$[Cr(H_2O)_6]^{3+}+H_2O\longrightarrow[Cr(H_2O)_5OH]^{2+}+H_3O^+\qquad,\ Ka=1{,}3\cdot10^{-4}$$

(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 کین لور درې کتیونونه د ارجاع کوونکی خاصیت لري؛ خو د هغه د ښي لور درې کتیونونه د غښتلي اکسیدي کوونکی خاصیت لري؛ نو ځیني وختونه کروم د غښتلي اکسیدي کوونکی ځانګړتیا او ځیني وختونه د ارجاع کوونکې ځانګړتیا لري.



(9 - 21) شکل ښي خواته د سوديم ډای کرومیت جوړښت او کیڼ خواته د پوتاشیم ډای کرومیت جوړښت.

که چیرې د CrO_4^{2-} محلول له تیزابو سره تعامل ورکړو، دهغه ژیړرنګ 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 اکسیډیشن ورتیا ډیره زیاته ده چې وازدې او غوړي په ځان کې حلوي.

د $PbCrO_4$ مالګه په بیلا بیلو طریقو لاسته راوړل کیږي او په غوړو لرونکو رنګونو کې ورڅخه ګټه اخېستل کیږي، د دې رنګونو څخه د موټرو په سرکونو اوځلور لارو کې د روښنایي لپاره په شپه کې ګټه اخېستل کیږي چې د موټر د تللو کوڅې پرې ټاکل کیږي .

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نهم څپرکي لنډیز

- فلزونه، فلزي ځلا لري، دوی زیاتره جامد او کرستلي حالت لري، د پانې کیدلو او دمزی (سیم) جوړیدلو ځانګړتیا لرونکي دي. د سروزرو څخه داسي نازکې پاڼې جوړیږي چې درڼا ورانکي له هغوی څخه تیریږي.
- ډیرزیات فلزونه په ترکیبي ډول په طبیعت کې موندل کیږي، د هغوی د خالصولو او لاس ته راوړلو طریقې ته میتالورژي وایي. میتالورژي په درې پړاوونو کې ترسره کیږي چې (1)د فلز د کاني ډبرو را ایستل او برابرول (2) د فلز لاس ته راوړل. (3) دفلز تصفیه ده.
- د فلزونو مهم منرالونه کاربونیتونه ، هلایدونه، اکسایدونه، فاسفیتونه ،سلفایدونه او سلفیتونه دي.
- د فلزونو د تصفیې لپاره عمومی لارې، تقطیر، بریښنایي تجزیه او د ساحې د تصفیې لاره ده.
- د I اصلي ګروپ عناصرونه د القلیو فلزونو په نوم هم یا دیږي؛ ځکه د هغوی د اکسایدونو د هایدریشن څخه ډیرغښتلي القلي (Bases) جوړیږي.
- سودیم کلوراید د معمولي مالګې (د خوړو مالګه) په نوم هم یا دیږي، د دې مالګې کرستلونه په $800^{\circ}C$ کې ویلې او په $1465^{\circ}C$ کې په ایشیدو راځي.
- د سودیم دلاس ته راوړنې ډیره ښه طریقه د$NaOH$ او$NaCl$ د ویلې شوي حالت بریښنایي تجزیه ده.
- د سودیم مهم مرکبونه کاستیک سودا$(NaOH)$، د ایرو رنګه سودا یا(Na_2CO_3) Soda Ash دمینځلو سودا$(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O)$او د چیلي شوره ده.
- د کلسیم مهم مرکبونه چونه(CaO)د چونې تیږه$(CaCO_3)$، کلسیم هایدروکساید$(Ca(OH)_2)$ ګچ $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$او پارس پلستر$(2CaSO_4 \cdot H_2O)$ دي.
- انتقالِي فلزونه هغه عنصرونه دي چې د dاو f دفرعي سویو اوربیتالونه یې د الکترونو په واسطه د ډکیدو په حالت کې دي.
- اوسپنه په تخنیک کې دملا د تیر په توګه دنده ترسره کوي او مس د اوسپنې څخه وروسته دویم ځای لري.
- مس لږکیمیایي فعالیت لري اود ځینو تیزابو له پاسه په ازاده بڼه شتون لري ؛ خو د ځمکې د کرې دمسو لویه برخه د سلفایدونو په بڼه لیدل کیږي.
- د شپږم فرعي ګروپ لومړنی عنصر کرومیم دی، دا عنصر زیږ او روښانه رنګ لري او د تخریبیدلو په مقابل کې مقاومت ښیي.

د نهم څپرکي پوښتنې

څلورځوابه پوښتنې

1. د فلزونو میتالورژی ---- پړاونه لري؟
الف – 1، ب – 3 ، ج – 4 ، د – 5 .

2. کورندم د ------ د اکسایدونو د جملو څخه دی؟
الف – المونیم ، ب – کلسیم ، ج – اوسپنه، د – سودیم .

(c) ketabton.com: The Digital Library

3. د لومړي اصلي ګروپ عنصرونه د ---- په نوم هم یاد وي؟

الف – ځمکې القلي، ب – القلي ، ج – دکانونو جوړوې ، د – انتقالي.

4. د سوډیم او هایدروجن د تعامل څخه ------- حاصلیږي.

الف – کاستیک سودا، ب سوډیم هایدرایت، ج – سوډیم هایدراید، د – هیڅ یو.

5. د $NaCl$ دویلي شوي برېښنا د تجزیې په پایله کې Na په ----کې او Cl_2 ---کې تولیږي؟

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 یو یې د چلي شوري په نوم یا 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 پاریس پلستر، د- د چونې تیږه.

9. المونیم د کوم منرال څخه په لاس راوړي؟

الف – کورندم ، ب – بوکسایت ، ج - $AlCl_3$ ، د- المونیم هایدروکساید .

10. د اوسپنې مشهوره کاني ډېره عبارت ده له :

الف – هماتیت (Fe_2O_3)، ب– مګنیت (Fe_3O_4)، ج – د اوسپنې سلفاید او پریت FeS_2 د - ټول

ځوابونه سم دي.

تشریحي 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 تشریح کړئ.

3. د سوډیم د کیمیایي خواص په اړه لنډ معلومات وړاندې کړئ.

4. چونه څه ډول مرکب دی او د صنعت په کومو برخو کی تری ګټه اخیستل کیږي؟

5. د کلسیم د لاس ته راوړنې درې طریقې د معادلې په واسطه توضیح کړئ.

6. فولاد څه ډول په لاس راوړي ؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

7. د مسو د لاس ته راوړلو طریقه او د کارولو ځایونه توضیح کړئ.

8. کرومیم څه ډول عنصر دی ؟ د هغه د مرکبونو د کارولو ځایونه په لنډ ډول توضیح کړئ.

9. د I ګروپ عنصرونه ولې د القلي په نوم او II ګروپ عنصرونه ولې د ځمکني القلي په نوم یا دوي؟ په دې هکله معلومات وړاندې کړئ.

10. د سوډیم او کلسیم خواص او لاس ته راوړنې په اړه معلومات وړاندې کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

لسم څپرکي

غیر فلزات

د غیر فلزونو عنصرونه په طبیعت کې بنسټیز رول لوبوي چې د نن ورځې د صنعت بیلا بیلو برخوکې کارول کیږي ، دا عنصرونه د بیلا بیلو مرکبونو د جوړیدو لامل شوي دي او د ژوندیو موجوداتو په ژوندکې ارزښت ناکه رول لوبوي؛ د بیلگې په ډول : کاربن هغه عنصر دی چې د ټولو عضوي مرکبونو په ترکیب کې شتون لري،. د اتم ټولگي 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 ځانگړو خواصو لرونکي دي؟ څرنگه کولای شئ چې غیر فلزي عنصرونه په لاس راوړي؟ د دې عنصر مهم مرکبونه کوم او څرنگه لاس ته راځي؟ په ژوند او صنعت کې د نوموړو عنصرونو د مرکبونو رول په څه ډول دی؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

10 - 1: د غیر فلزي عنصرونو ځانګړې ځانګړتیاوې

غیر فلزونه هغه عنصرونه دي چې د p باندنۍ انرژیکي سویې اوربیټالونه یې د الکترونونو په واسطه د ډک کیدو په حال کې دي او د الکترونونو په اخیستلو سره د خپل وروستي انرژیکي سویې په اتو الکترونونو پوره کوي. غیر فلزونه د دوره یي جدول په ښي لور کې شتون لري.

د عنصرونو د دوره یي جدول 20% برخه د غیر فلزونو عنصرونو جوړه کړې ده .، په دریم ګروپ کې بورون، په څلورم ګروپ کې کاربن، سلیکان او جرمانیم ، په پنځم ګروپ کې د Bi څخه پرته نور ټول غیر فلزونه دي، د عنصرونو د پیریودیک جدول د شپږم، اووم او اتم ګروپ ټول عنصرونه غیر فلزونه دي، هغه عنصرونه چې دوه ګوني خواص لري، د شبه فلزونو په نوم یا دیږي. هر غیر فلز په خپل اړوند پیریود کې د خپل کیڼ اړخ د عنصرونو څخه زیاته بریښنایي منفیت لري او په کیمیایي تعاملونو کې د هغوی الکترونونه اخلي. د غیر فلزونو له ډلې څخه هایدروجن د القلي فلزونو په ګروپ کې ځای نیولی دی؛ خوفعاله غیر فلز دی، پوهان په پام کې لري چې هایدروجن په اووم اصلي ګروپ کې ځای کړي، د غیر فلزونو اکسایدونه تیزابي خواص لري چې د فلزونو سره د مالګې په نوم هغه مرکبونه جوړوي کوم چې ایوني اړیکې یې جوړه کړې ده. غیر فلزونه دګاز او یا ماتیدونکي جامد حالت لري چې د هغوی د تودوخې او بریښنا هدایت 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 یا دیږي ، هلوجن (د مالګې د جوړونکي) په معنا دی چې د خوړو مالګه (Table Salt) د هغوی له بیلګو څخه ده .لاندې جدول د VII اصلي ګروپ عنصرونه او د هغوی ځینې فزیکي خواص ښیي.

(10 - 1) جدول د VII اصلي ګروپ د ځینو عنصرونو خواص

عنصرونه / ځانګړتیا	فلورین $_{9}F$	کلورین $_{17}Cl$	برومین $_{53}Br$	آیودین $_{53}I$	استاتین $_{85}At$
الکتروني جوړښت	$1S^2 2S^2 2P^5$	$Ne\,3S^2 3P^5$	$Ar\,3d^{10} 4S^2 4P^5$	$Kr\,4d^{10} 5S^2 5P^5$	$xe4f^{14} 5d^{10} 6S^2 6P^5$
دایشیدو ټکی	2 .-188	-34.7	58	989.08	-
دویلي کیدو 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 اکسیدیشن نمبر	-1	-1,1,3,5,7	+1,4,5-1,	-1,1,3,5,7	-

فلورین، کلورین، برومین او ایودین د غیر فلزي عنصرونو له ډلې څخه دي چې کیمیایي فعالیت یې زیات دی؛ نوله دې کبله په ترکیبي بڼه پیدا کیږي. د دې ګروپ عنصرونه څه نا څه یوبل سره یوشان فزیکي خواص لري ؛ مګر د هغوی په کیمیایي فعالیت او Oxidation او Reduction پوتنسیال کې لږ څه توپیر لیدل کیږي ، فلورین په نړۍ کې ډیر الکترونیکاتیف عنصر دی چې په مرکبونو کې یوازې 1- اکسیدیشن نمبر لري ، په داسې حال

(c) ketabton.com: The Digital Library

کې چې کلورین ، برومین او ایودین هم الکترونیگاتیف دي؛ خوسره د دې هم منفي او مثبت اکسیدیشن نمبرونه په کیمیایي مرکبونو کې ځانته غوره کولای شي . د دې گروپ 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 پیدا کیږي چې فلورین دگاز په حالت او کلورین هم گاز دی، برومین په مایع حالت او همدارنگه ایودین په جامد حالت پیداکیږي .په طبیعت کې د فلورین پراخیدل د نورو هلوجنونو په نسبت ډیر دی. فلورین زیاتو د $(Spath\ fluor)CaF_2$ $(Cryolithe)AlF_2$ په بڼه شتون لري. څرنگه چې فلورین غښتلی اکسیدي کوونکی دی؛ نو یوازې د KHF_2 څخه د الکترولیز په طریقې یا د محلول په بڼه د HF مایع څخه لاس ته راځي .د هلوجنونو نور مرکبونه د دې کتاب په بیلا بیلو عنوانونوکې 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 ځانگړتیاوو سره وړاندې شوي دي:

(2 – 10) جدول د هایدروجن هلایدونو فزیکي خواص

هلاید / فزیکي ځانگړتیا	HF	HCl	HBr	HI
د ویلې کیدوټکی	-83.1^0C	-83.1^0C -114.8	-86.9^0C	-50.7
د ایشیدوټکی	19.5^0C	-83.1^0C -84.9	-66.8^0C	35.4
kj/mol براس کیدل	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 دی.

$$HF + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + F^- \quad K = 7.2\cdot 10^{-4}$$

د HF د تیزابی خاصیت د ضعیف والي لامل د هغی په مالیکول کې د هایدروجني اړیکې د شتون څخه عبارت دي چې مالیکولونه یې یو د بل سره نښلولی دي او د $(HF)_n$ پولی میر منځته راوړي دي، د تعامل د تعادل ثابت، F^- د ایونونو نښلیدل د HF سره په لاندې ډول کولای شي چې وگوري:

$$F^- + HF \rightleftarrows HF_2 \qquad K = 5\cdot 1$$

د نورو هایدروجن هلایدونو قدرت د هغوی د هلوجن د اتومونو د اتومي نمبر په زیاتوالي زیاتیږي .

د هلایدونو اکسایدونه: د VII اصلي گروپ د عنصرونو پیژندل شوي مهم اکسایدونه په لاندې جدول کې لیکل شوي دي:

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

د فلورین اکسایدونه	د کلورین اکسایدونه	د برومین اکسایدونه	د ایودین اکسایدونه
F_2O	Cl_2O	Br_2O	-
F_2O_2	ClO_2	BrO_2	-
-	Cl_2O_5	BrO_3	I_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 پیژندل 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:

$$K_{(HOI)} = 2 \cdot 10^{-13} \quad , \quad K_{(HOBr)} = 7{,}2 \cdot 10^{-9}, K_{(HOCl)} = 4{,}2 \cdot 10^{-4}$$

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:

$$K_{HIO} = 10^{-11} \quad , \quad K_{HBrO} = 2 \cdot 10^{-9} \quad , \quad K_{HClO} = 2 \cdot 10^{-8}$$ 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 د ګروپ پورتنی عنصر بې ځایه 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 د کوټې په تودوخه کې د ګاز حالت لري او رنګ يې شين زیړبخن دی، د ډېر کيميايي 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 د کلورين 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 ايزوتوپونه عبارت له: $({}^{35}Cl, 75.53\%)$ او $({}^{37}Cl, 24.47\%)$ څخه دي، د دې عنصر مصنوعي او راديو اکتيف ايزوتوپونه يې ${}^{34}Cl, {}^{36}Cl, {}^{38}Cl, {}^{39}Cl$ هم استحصال شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کلورين ماليکول دوه اتومي دی، د هغه د اتومونو د جلاکولو لپاره $243 Kj/mol$ انرژي او د $1000^{\circ}C$ څخه لوړي تودوخي ته اړتيا ده.

کلورين د اکسيديشن غښتلی عامل دی چې د فلزونو او غير فلزونو (د O_2، N_2 او نجيبه گازونوڅخه پرته) سره په فعاله توگه تعامل کوي، مغلق مرکبونه په اسانی سره اکسيدايز کوي؛ خو فلورين د اکسيجن لرونکو مرکبونو په مقابل کې ارجاعي خاصيت له ځانه ښکاره کوي.

د کلورين کيميايي خواص

کلورين د رڼا په شتون کې د هايدروجن سره تعامل کوي او د هايدروجن کلورايد (HCl) گاز جوړوي:

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{hv} 2HCl_{(g)}$$

که چيرې د انتموني (Sb) پوډر د کلورين په گاز باندې واچول شي، په چټکی سره اور اخلي او د انتيموني دري و لانسه او څلور ولانسه کلورايد $(SbCl_4, SbCl_3)$ لاس ته راځي:

$$2Sb_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2SbCl_3$$

کلورين د نجيبه فلزونو سره هم تعامل کوي او هغوي اکسيدايز کوي؛ دبيلگې په ډول: د سرو زرو سره تعامل کوي او دري ولانسه کلورايد جوړوي:

$$2Au_{(s)} + 3Cl_2 \longrightarrow 2AuCl_3$$

کلورين د فلزونو او نورو غير 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 کلورين تعامل

کلورين د کاربن مونو اکسايد (CO) سره تعامل کوي چې په پايله کې د فوسجين زهري گاز جوړوي.

$$CO_{(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow COCl_{2(g)}$$

کلورين د امونيا سره په چټکه توگه تعامل کوي او د نايتروجن گاز توليد وي:

$$Cl_2 + NH_3 \longrightarrow N_{2(g)} + 6HCl_{(g)}$$

کلورين د اوبو سره تعامل کوي هايپوکلورس اسيد او هايدروکلوريک اسيد جوړوي:

په هايپو کلورس اسيد کې د کلورين د اکسيديشن نمبر $(+1)$ دی.

$$Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HOCl_{(aq)} + HCl_{(aq)}$$

کلورايت د هايدروکسايدونو سره تعامل کوي چې په پايله کې هم ارجاع او هم اکسيديشن کيږي؛ د بيلگې په ډول: د سوديم هايدروکسايد سره تعامل کوي د خورو مالگه ، سوديم هايپو کلورايت 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: MnO_2 , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, CaO و Pb_3O_4 د مالګې تیزاب د اکسیدایز کېدو څخه کلورین لاس ته راوړي، اکسیدانتونه په دې تعامل کې MnO_2 او $KMnO_4$ پیژندل شوي دي.

فعالیت

د مالګې د تیزاب څخه د کلورین لاس ته راوړنه

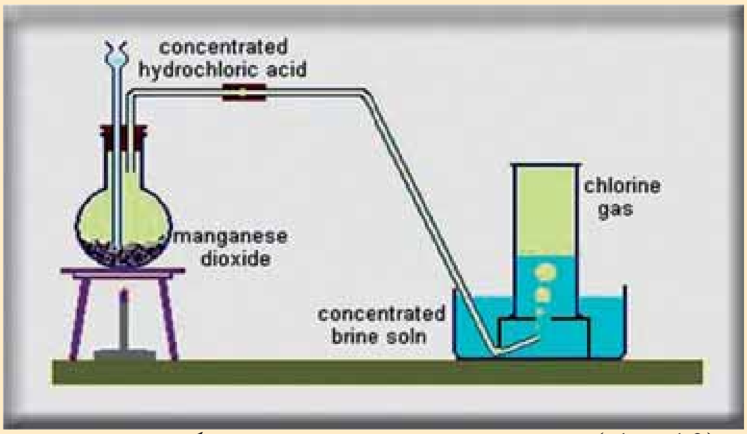
سامان او د اړتیا وړ مواد: پایه د ګیرا (نیوونکی) سره، فلاسک، سوري لرونکی ربړ ي سرپوښ، قیف، ربړي تیوب فلزي جا لی، د تودوخې سرچینه ، دکلورین د ذیرمه کولو بوتل، اورلګیت، HCl او MnO_2 .

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 تودوخې 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 درووند دي:

$$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

د کلورین ګاز د رنګ سره او همدارنګه د شنې پاڼې سره امتحان کړئ ، کلورین څه ډول رنګ لري؟ په شنو پاڼو کې کوم بدلون لیدل کیږي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library



(10 – 1) دکلورین 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، دتودوخې سرچینه، دکلورین د ذخیره کولو لپاره بوتل، ګوګرد، HCl او $KClO_3$

کړنلاره: د (10 - 2) شکل سره سم په فلاسک دوه قاشوغې $KClO_3$ واچوئ د هغه د پاسه HCl ور زیات کړئ، د تودوخې سرچینه روښانه کړئ، دکلورین لاس ته راوړنه د لاندې معادلې سره سم ترسره کیږي :

$$2KClO_3+6HCl\xrightarrow{\Delta}2KCl+3H_2O+3Cl_2$$

دکلورین شتون د تېرې 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 جالي، د تودوخې سرچینه، دکلورین د ټولولو لپاره بوتل، اورلګیت، د خوړو مالګه، د ګوګړو تیزاب او منګان ډاي اکساید.

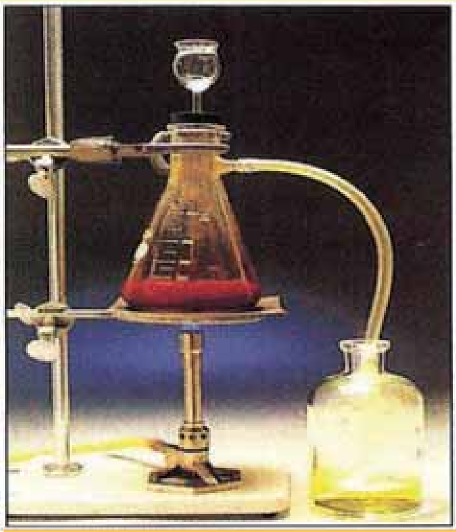
کړنلاره: د (10 – 2) شکل سره سم کولاي شو چې د خوړو مالګه د MnO_2 سره مخلوط کړو او د ګوګړو تیزاب پرې ورزیات کړو، د تودوخې سرچینه روښانه کړئ. تعامل محصول او د Cl_2 د ګاز لاس ته راوړنه امتحان کړئ:

$$2NaCl_{(s)}+2H_2SO_{4(aq)}+MnO_{2(s)}\longrightarrow Na_2SO_{4(aq)}+MnSO_{4(ag)}+2H_2O_{(l)}+Cl_{2(g)}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د $NaCl$ او فلورین د تعامل څخه کلورین حاصلیږي، ځکه 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 د کلورین لاسته راوړنه

د خوړو مالگې بریښنایي تجزیه:

بریتانوي کیمیا پوه اچ. دیوي ($H.Davy$) په 1800م کال کې په خپله یوه بټرۍ 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 په نهم ټولگي 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 بې رنگه گاز دی د ایشیدوټکی یې $-84.9°C$ او د کنګل 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 پرنیغې 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 تودوخي 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 پړاوکې 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 هایپو کلورس اسید حاصلیږي:

$$Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HCl_{(aq)} + HClO_{(aq)}$$

د اوبو په یو حجم کې د HCl د ګاز 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 وریځ 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 ځیني 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 کاربو نیټونو او سلفایډونو 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 کلورایډونو 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 دري حجمه د شورې د تیزاب سره د سلطاني 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 يي جدول د VIA گروپ عنصرونه

د دې گروپ عنصرونه د کاني ډبرو د جوړونکو عنصرونو(Chalcogens) په نوم يادوي.

د دې گروپ عنصرونه اکسيجن(O)، سلفر(S) اوسيلنيم (Se) چې غيرفلزونه، تيلوريم(Te) او پلونيم (Po) چې شبه فلزونه دي.

سيلنيم تيزابي اکسايد، تيلوريم امفوتر اکسايد او پلونيم ډير ضعيف قلوي اکسايد لري. سيلنيم په زرگونو زهري مرکبونو لري. د وينو په سروکروياتوکې حياتي مرکب شتون لري چې د هغه په ماليکول کې دسيلنيم Se خلور اتومونه شته دي.

په1898م کال کې ماديم کيورى اوپيري کيوري کله چې راديو اکتيف مواد يې مطالعه کول، د پلونيم د عنصر ذري يې کشف کړې او د راديو اکتيف 27 فعاله ايزوتوبونه يې هم لاس ته راوړل؛ نو وړانديز يې وکړ چې د پلونيم(Po)210 ايزوتوپ د تنباکو د پاڼو په طبيعي ککړتيا و کې رول لري او په هغو انسانانو کې د سرطان د پيداکيدو لامل گرځي کوم چې سگرټ او تنباکو څکوي . څرنگه چې په لوستل شووگروپونو کې وليدل شول، د هرگروپ سپک عنصر د هماغه گروپ د درانده عنصرونو سره يو شان خواص نه لري، د دې عنصرونو د خواصو دا توپير د اصلي گروپ د عنصرونو ترمنځ ډير ليدل کيږي:

(10 - 6) جدول د VI اصلي گروپ د عنصرونو ځانگړي خواص

عنصرونه / ځانگړتياوې	اکسيجن $_8O$	سلفر $_{16}S$	سلينيم $_{34}Se$	تلوريم $_{52}Te$	پولونيم $_{84}Po$
الکتروني جوړښت	$1S^2\,2S^2\,2P^4$	$Ne\,3S^2\,3P^4$	$Ar\,3d^{10}\,4S^2\,4P^4$	$K\,4d^{D}\,5S^2\,5P^4$	$xe\,4f^{14}\,5d^{10}\,6S\,6P^4$
دايشيدو درجه	-183	444.6	685	989.08	-
د ويلي کيدو درجه	-218.8	119	217	449.5	254
اتومي کتله	15.99	32.06	78.9	127.6	210
کثافت	1.14	2.07	4.79	6.24	9.2
اتومي شعاع A	0.73	1.27	1.4	1.6	1.76
داکسيديشن 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 څانته 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 اوربيټالونو 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 ډېر 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 ايزوټوپونه $^{18}_{8}O(0.24\%)$، $^{17}_{8}O(0.03\%)$ او $^{16}_{8}O(99.759\%)$ لري، د اکسيجن ماليکول پارامګنيټيک 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 لاوزايه په واسطه کيښودل شوی دی . مايع اکسيجن په $-219°C$ کې جامد او په $-183°C$ کې په ايشيدو راځي، دلاندې اکسيډيشن نمبرونو په لرلو سره مرکبونه جوړوي:

(10 – 7) جدول د اکسيجن د عنصر دا کسيډيشن 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 سختی 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، ځکه 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

تجزيې څخه د MnO_2 په شتون کی لاس ته راوړی. دسیمابو د اکساید څخه هم أکسیجن لاس ته راوړل کېدلی شي:

د سیماب اکساید د تجزیه څخه هم اکسیجن لاسته راوړی.

$$2HgO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$$

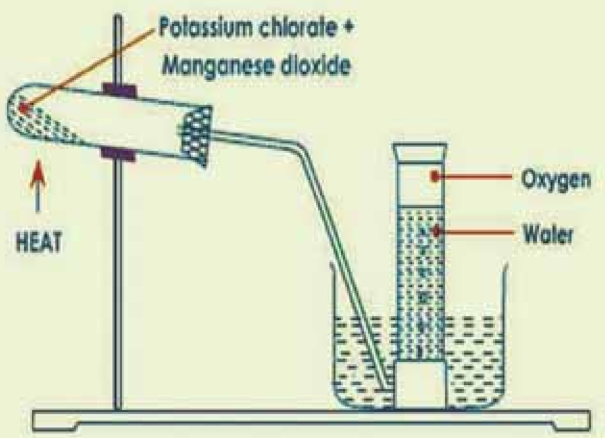
فعالیت

د پوتاشیم کلورایت څخه 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 څه $KClO_3$ له MnO_2 سره مخلوط کړئ او په فلاسک کې يې واچوئ، دستګاه د لاندې شکل سره سمه جوړه او د تودوخي سرچینه روښانه کړئ، تست تیوب د اوبو څخه ډک او هغه داوبو څخه ډک تشت کې په نسکوره بڼه کیږدئ او دآکسیجن څخه يې ډک کړئ، بیا يې داورلګیت لرګي سره چې داور لمبه يې مړه وي، امتحان کړئ او ددویم ځل لپاره د اورلګیت اور اخېستنه وګورئ، ولی مړشوي اورلګیت بیرته روښانه کیږي.

د تعامل معادله يې ولیکئ.



(3 –10) شکل له پوتا شیم کلورایت څخه 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:

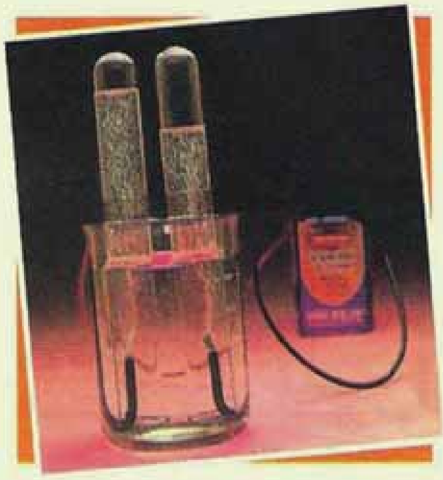
$$2H_2O_{2(l)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$
$$H_2O_{2(aq)} + Ag_2O_{(s)} \longrightarrow 2Ag_{(s)} + H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

فعالیت

د اوبو بریښنا یي تجزیه

سامان او د اړتیاوړ مواد: بترۍ، دوه عدده الکترودونه ، دوه عدده تست تیوبونه، د اوبو تشت او اورلګیت.

کړنلاره: الکترودونه په جلاتوګه 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.



(4 –10) شکل د اوبو بریښنا تجزیه بنیي

د هایدروجن او اکسیجن شتون د اورلګیت په واسطه امتحان کړي.

ولې د هایدروجن حجم د اکسیجن د حجم دوه برابره دی؟

د تعامل معادله یې ولیکئ.

د اکسیجن د کارولو ځایونه

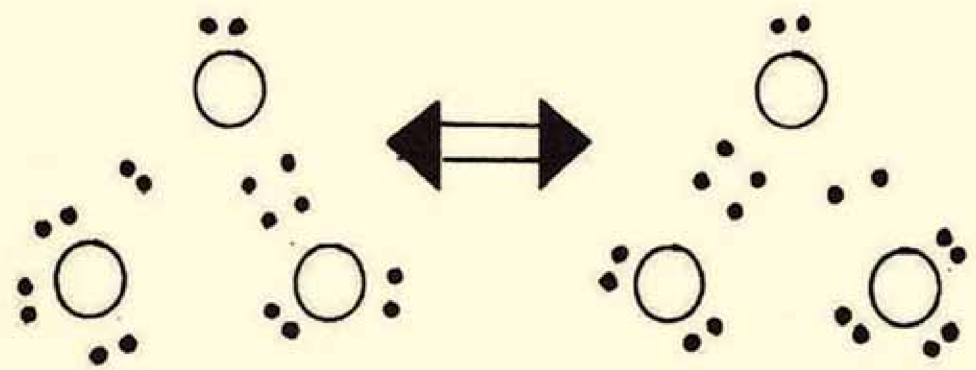
د اکسیجن دشتون څخه پرته د حیوا نا تو او نباتاتو ژوند ترسره کول امکان نه لري، په هغه ځایو کې چې اکسیجن نه وي، د تنفس لپاره هلته له ځانه سره اکسیجن وړي؛ د بیلګې په ډول: لوړې فضا او دسمندرو نو د اوبو لاندې، با لونونه له اکسیجن څخه ډک وي او له هغه څخه دتنفس لپاره ګټه اخیستل کیږي، هغه نا رو غان چې د هوا اکسیجن په عادي توګه 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 ولډینګ کولو لپاره په کار وړل کیږي، د الکولو محلول له اکسیجن سره په مصنوعي سپوږ مۍ کې د سون د موادو په توګه په فضا کې په کار وړي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

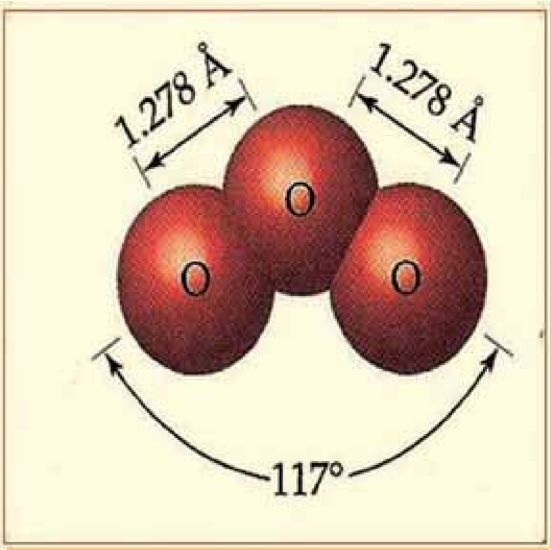
اوزون *Ozone*

اوزون روښانه او بې رنګه ګاز دی چې په $-111.3^{o}C$ کې په ایشیدو راځي او ډېر زهري ګاز دی، اوزون درې اتومي مالیکول دأکسیجن دی او د اکسیجن د الوتروپیو یوه بڼه ده. د بریښنا د تولید د ماشینونو په نژدې ځایونو کې او په هغه ځایونو کې چې تندر (الماسك) 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 1787 کال 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 مالیکول کې د اړیکو اوږدوالي

اوزون ثبات د اکسیجن د مالیکول په نسبت لږ دی او د هغه په مالیکول کې د اتومونو تر منځ اړیکو زاویه 117^{o} ده.

اوزون له فلورین څخه وروسته غښتلی اکسیدایز کوونکی دی؛ د بیلګې په ډول: اوزون د ډېرو 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 جلا کیږي چې مالیکولي اکسیجن او اتومي اکسیجن (نوی زیږیدلی) تولیدوي:

$$O_{3(g)} \longrightarrow O_{2(g)} + [O]$$

د اوزون څخه د ځکلو (ښنبلو) د اوبو په تصفیه کولو او د روغتونونو د هوا د تصفیې او پاکولو لپاره د سپړې په توگه گټه اخیستل کیږي. د فاضلیو اوبو تصفیه کول، د مومو، تیلو او منسوجاتو د بی رنگ کولو لپاره له اوزون څخه گټه اخیستل 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) تودوخی 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 توگه 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 گاز د نورو موادو سره په ډیره چټکی تعاملونه سرته رسوي:

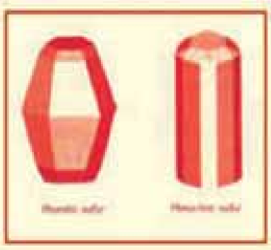
$$NO + O_3 \longrightarrow NO_2 + O_2$$
$$2ClO_2 + 2O_3 \longrightarrow Cl_2O_6 + 2O_2$$

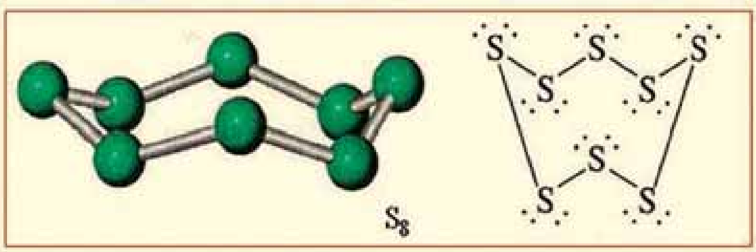
د اکسیجن نور مهم مرکبونه د سوپر اکسایدونو څخه عبارت دي چې د هغوی بیلگه کیدای شي BaO_2 وړاندی کړی شي، دا مرکبونه د رقیقو تیزابونو سره تعامل کوي، هایدروجن او اکساید جوړوي.

هایدروجن پراکساید یوه غلیظه مایع ده چې د هغې د ایشیدو درجه $150C^o$ او په -0.89^oC کې کنگل 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 ($monoclynic$) (ځانگړي بڼه) شتون لري چې د S_8 د مالیکولونو څخه جوړشوي دي او دا مالیکول د لاندې شکل سره سم دکړیز زنځیر جوړښت لري:





(6 – 10) شکل د S_8 د مالیکول کړیزنځیری جوړښت

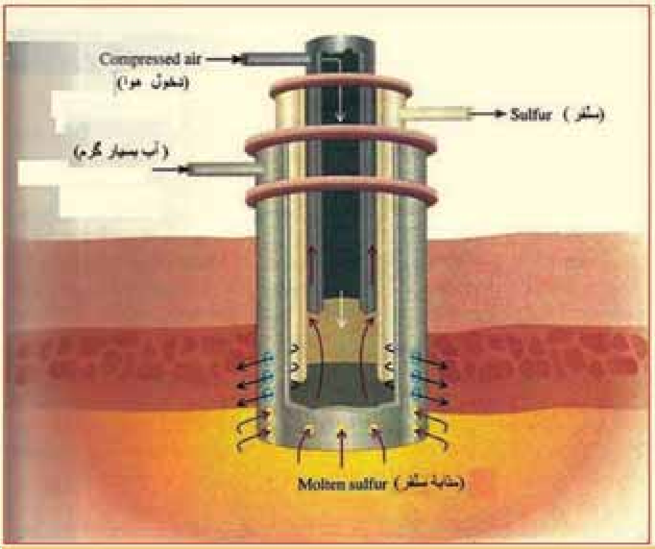
سلفر په نیغ ډول د فلزونو سره تعامل کوي او اړونده سلفایدونه جوړوي ، د القلي فلزونو او د ځمکینو القلي فلزونودعنصرونو سلفایدونه د هغوی د مالگو د خواصو سره سمون لري. فلز دکتیون په توگه او سلفر د انیون

(c) ketabton.com: The Digital Library

په توګه خپل ځان ښکاره کوي چې په اوبو کې منحل دي. د نومړو مالګو د هايدروليز امکان هم شته دی، که چيرې د فلزونو په سلفايدونو باندې تيزاب ور زيات شي د هايدورجن سلفايد H_2S ګاز ازاديږي چې زهري دي او د انسانانو د ستومانتيا او قهر لامل ګرځي.

د سلفر لاس ته راوړنه

سلفر په يوکال کې د 15 ميليون ټنو په کچه د فرسچ د ميتود پر بنسټ را ايستل کيږي. په دې ميتود کې د کارکولو لاره داسې ده چې اوبو ته د $160°C$ په اندازه تودوخه ورکوي او په عين وخت کې ورباندې د ډېر فشار په واسطه هوا وردننه کوي، ترڅو د اوبو د ايشيدو څخه مخنيوی وشي، دا اوبه د پايپ په واسطه سلفرو ته ورننه کوي چې سلفر ويلې کيږي، په داسې حال کې ويلې شوي سلفر د پايپ په واسطه ايستل کيږي. چې د ازادې هوا سره ځانته د ايميوليشن بڼه غوره کوي. دا چې دسلفر دايميوليشن دبڼې کثافت د اوبو په نسبت لږدی نو پردې بنسټ د اوبو پرسطحه ځای نيسي او د منځني پايپ په واسطه يې جلا کوي.



شکل (10 - 7) د سلفر را ايستل د فرسچ په طريقه

د امريکا په متحده ايالتونو کې 60% سلفر په عنصري بڼه په پورتني طريقې د تکزاس او لوزيانا ($Texas and lousian$) د ايالتونو څخه د ځمکې دلاندنيو برخو څخه را ايستل کيږي او 40% پاتې سلفر د سون د موادو د فوسيلونو څخه مخکې له دې چې وسوځول شي، په لاس راوړي او هم دسون د موادو د سوځيدو څخه لاس ته راغلی SO_2 په چټکتيا سره ارجاع او سلفر لاس ته راوړي.

د سلفر مهم اکسايډونه

د سلفر مهم اکسايډونه د SO_2 او SO_3 څخه عبارت دي چې SO_2 دګاز په حالت دی او په $10°C$ تودوخې کې په ايشيدو راځي. SO_2 دسلفر د سوځيدو څخه د هوا په شتون کې لاس ته راځي:

$$S_{(s)} + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) \quad + 296\frac{joul}{mol}$$

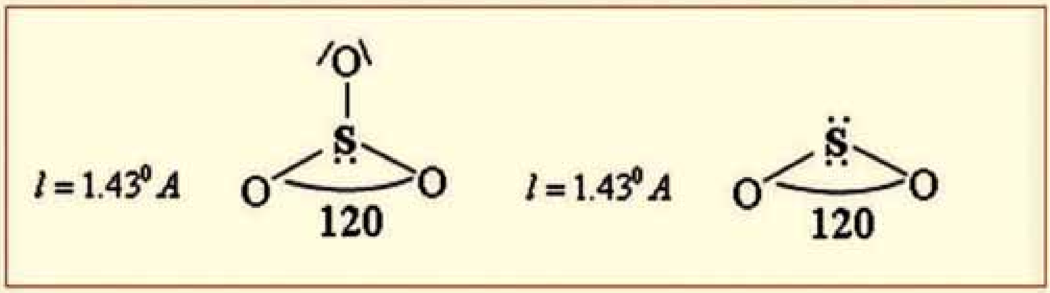
د پورتني تعامل ترموديناميکي ځانګړتياوې روښانه کوي چې SO_2 له لومړنيو موادو کوم چې هغه ورڅخه ترلاسه شوي دي، با ثباته دي؛ خو د هغه تبديليدل په SO_3 هم د اکـزوترميک د تعاملونو له ډولونو څخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي او په خپل سر ترسره کېږدي:

$$SO_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow SO_3(g)\{\Delta H=-98.3\frac{kj}{mol},\}$$

څرنګه چې د SO_2 او اکسیجن تعامل د SO_3 په جوړېدو کې ډېر سست دی؛ نو له دې کبله که چیرې و نادیم اویا پلاتین د کتلست په توګه په کارېوړل شي، تعامل به په چټکتیا سره ترسره شي.



فعالیت

د سلفر ډاي اکساید مالیکول څو اتومه لري او په هغه کې ولانسي الکترونونه څو عددونو ته رسیږي؟

د سلفر د ډېرو زیاتو تېزابونو لرونکي دي چې بیلګې یې H_2SO_4 ، H_2SO_3، $H_2S_2O_8$ (پراکسي سلفوریک اسید) او نور دي، د هغه تعامل د اوبو سره، د غلیظو مایعو مرکبونو H_2SO_4 او $H_2S_2O_7$ (سلفوریک اسید او ډای سلفوریک اسید) د جوړېدو لامل ګرځي، $H_2S_2O_7$ مخکې د پایرو سلفوریک اسید (Pyrosulphoricacid) په نامه هم یاد شوی دی او د اوبو په واسطه د هغه رقیق کول د H_2SO_4 د تشکیلیدو لامل کیږي. د H_2SO_4 تعامل له اوبو سره اکزوترمیک Exothermic تعامل دي او خطر ونه راپیښوي نو باید د سرته رسولو کې یې احتیاط وشي.

سلفوریک اسید دنورو مرکبونو اوبه جذبوي؛ د بیلګې په ډول:

$$HCOOH+H_2SO_4 \rightleftarrows CO(g)+H_3\overset{+}{O}+HSO_4^{-}(aq)$$

سلفوریک اسید په لوړه تودوخه کې مس حل وي او اړونده مالګه جوړوي:

$$Cu+5\,H_2SO_4 \rightleftarrows Cu^{2+}+4\,HSO_4^{-}+SO_2+2H_3\overset{+}{O}$$

باید یادونه وشي، داچې H_2SO_4 په رقیقو محلولونو کې خپل اکسیدي خاصیت له لاسته ورکوي، په دې حالت کې مس (Cu) نه شي اکسیدي 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 بنسټیزه (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 (Contact Process) وايي، SO_3 په اوبو کې حل او په H_2SO_4 بدلون مومي، په لابراتوارونو کې 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)] داسې په لاس راځي چې سلفر ډاي اکساید (SO_2) د NO_2 په واسطه تر SO_3 پورې اکسیدایز کوي، په پایله کې 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 یادیږي . 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 ډاي اکساید ګاز او اوبه داروونده 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 - سلفوریك 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 - سلفوریك اسید په ذخیره يي 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 ورځخه کار اخېستل 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 کی (د یترجنت په توګه) ورڅخه ګټه اخېستل کیږي.

10 – 4 : د دوره يي جدول د VA ګروپ عنصرونه

د دې ګروپ عنصرونه چې نایتروجن (N)، فاسفورس (P)، ارسنیک (As) ، انیتموني (Sb) او بسموت Bi دي، 5 ولانسی الکترونونه لري.

د کوټې په تودوخه کې نایتروجن بی 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 کی 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 ځینی 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 ځانګړتياوي.

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 انرژي 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
دويلي 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 لومړنى عنصر دى، د انرژي دوه سويه لري چې په خپل فرعي سويې کې د دري الکترونونو په لرلو سره دري اشتراکي اړيکې $(N \equiv N)$ ترې او کلک ماليکول جوړوي؛ نو د تنبل گاز يا Azote په نوم يا ديږي. د نايتروجن د اکسيديشن نمبرو څخه په مرکبونو کې د 5+ تر 3– پورې 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 رنګه ، بې بويه او بې خونده گاز دى ، نايتروجن په طبيعت کې په ماليکولي شکل پيدا کيږي او د هغه د اړيکو انرژي $942Kj/mol$ ده چې د CO_2 څخه وروسته ځاى لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

کیمیایي 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 نایترایډونه جوړوي:

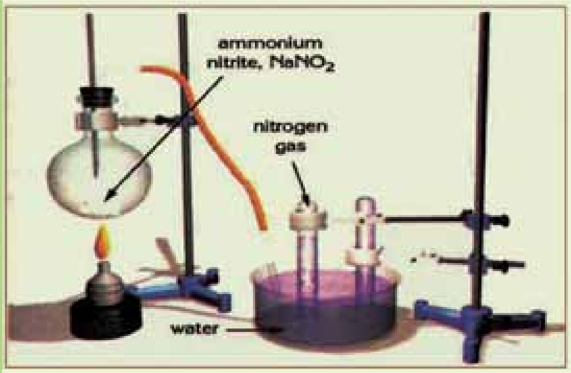
$$3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow Mg_3N_{2(s)}$$

$$3Ca_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow Ca_3N_{2(s)}$$

فعالیت

د امونیم نایتریت څخه د ناتیروجن لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: امونیم نایتریت، د تودوخې سرچینه، ستېندد دوو پایو او ګیرا سره، ترمامتر، ربړي تیوب، زنګون کوږی 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 اویه 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 خولې 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، وپاکي او د تعامل معادله یې ولیکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نایتروجن مهم مرکبونه په لاندې 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 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 وراندی 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: Si_3N_2, BN او P_3N_5 زیاتره کوولانسي اړیکې لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 ټاکل 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 کیمیاوي 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 څلور ډوله هلاید مرکبونه جوړوي چې عبارت له NF_3، NCl_5, N_2F_4, N_2F_2 څخه دي. د NF_3 او N_2F_2 مرکبونه د NH_4F د محلول د الکترولیز په پایله کې حاصلیږي کوم چې د خالص هایدرو 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 يو 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 (ډينامېټ او TNT) په جوړولو کې کارول کيږي ، د هغو موادو په ترکيب کې چې د انسانانو په وجود کې انرژي توليدوي، بنسټيزه برخه لري . همدارنګه د هستوي تيزابونو DNA او RNA (چې د ارثي خواصو د ليږلو او په حجروکې 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 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 فلوراپايت $(Ca_5(PO_4)_3F)$ پيداکيږي .عنصري فاسفورس د کلسيم 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 درې الوتروپي لري چې عبارت له سپین، سره او توره الوتروپي ده، سپین فاسفورس (P_4) ډېر فعال دي ، په هوا کې روښانه کیږي، خرنګه چې په اوبو کې نه حل کیږي ؛نو له دې کبله په اوبو کې ساتل کیږي، تور فاسفورس د سپین او سره فاسفورس څخه په لوړ فشار کې لاس ته راځي.

سپین فاسفورس د فلورو اپایت 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} تشکیل شي:

$$P_{4(s)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow P_4O_{10(s)}$$

وروسته هغه د اوبو سره یو ځای کوي فاسفوریک اسید (اورتو فاسفوریک اسید) جوړوي:

$$P_4O_{10(s)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow 4H_3PO_{4(aq)}$$

فاسفورس د نباتاتو د ودی اونمو لپاره ضروري عنصر دی ، نو کیمیایي سرې د فاسفیتونو مرکبونو له ډلې څـــــخه دي؛ سربیره پر دې فاسفورس د دواګانو او پاک کوونکو موادو په جوړولو کې کارول کیږي.

10 – 5 : د IVA ګروپ عنصرونه

په دې ګروپ کې شامل عنصرونه کاربن (C) ، سلیکان (Si) جرمنیم (Ge) قلعي (Sn) اوسرب (Pb) دي.

کاربن او سلیکان غیر فلزونه دي، د کاربن مرکبونه د شل میلیونو څخه ډېر دي، کاربن او سلیکان هم صنعتي اهمیت لري، جرمنیم شبه فلز دي، د هغه کاني ډېرې لږ پیدا کیږي، قلعي او سرب هغه فلزونه دي چې په مرکبونو کې د $+2$ او $+4$ اکسیدیشن نمبرونه غوره کوي، د دې ګروپ د عنصرونو د باندیني الکتروني قشر جوړښت ns^2nP^2 څخه عبارت دی.

په لاندې جدول کې د IVA ګروپ د عنصرونو یو شمیر ځانګړتیاوې لیکل شوي دي:

10 - 10 جدول د IVA اصلي ګروپ د عنصرونو ځانګړتیاوې

عنصرونه / فزیکي ځانګړتیاوې	$_{6}C$	$_{14}Si$	$_{32}Ge$	$_{50}Sn$	$_{82}Pb$
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
دایشیدو درجه په ^0C	830	2680	2830	2270	17.25
دویلي کیدو 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 نماینده په حیث 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 دکاربن 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 $+4$ اکسیډیشن 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، کاربایډونه او کاربونیټونه دي چې د منرالونو په بڼه د ځمکې د قشر په ترکیب کې برخه لري، د عضوي مرکبونو بنسټ او د انسان د بدن 18% د کاربن عنصر جوړ کړی دی، په عمومي توګه د کاربن اتومونو کو ولانسي اړیکه جوړه کړې ده چې ډېر زیات اوږده زنځیرونه ، لوپي او وړې کړی یې جوړې کړې دي. په دې زنځیرونو او کړیو کې د کاربن د اتومونو ترمنځ یوه ګونې ، دوه ګونې او یا درې ګونې اړیکې لیدل کیږي ؛ حتی 1.5 اړیکه هم لیدل شوې ده چې هغه کیدای شي په بنزین کې د ریزونانس په حالت کې ولیدل شي ، سلیکان او سلفر هم د کاربن په بڼه اړیکې $(-C-C-)$ جوړولای شي؛ خو بې ثباته دي او د هغوی مرکبونه هم د کاربن د مرکبونو په نسبت بې ثباته وي. د دې درې عنصرونو د اړیکو انرژي د زنځیر د جوړیدو لپاره $-X-X-X-$ په لاندې سلسلې کې لیدل کیږي:

$$\Sigma(C-C) = 360 \ Kj/mol$$
$$\Sigma(Si-Si) = 176 \ Kj/mol$$
$$\Sigma(S-S) = 213 \ Kjl/mol$$

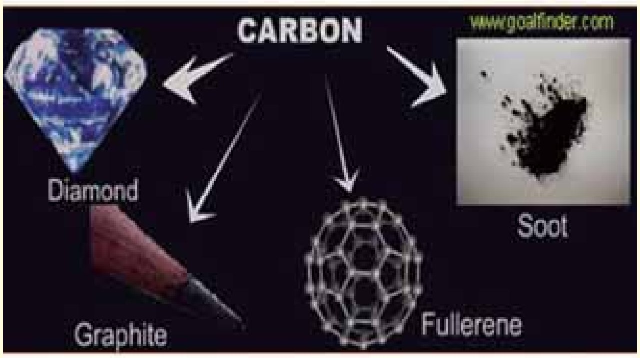
د کاربن دوه الوتروپي ډېر ارزښت لري چې د ګرافیت او الماس څخه عبارت دي، ګرافیت د تودوخې او ډېر فشار لاندې په لږ وخت کې په مصنوعي الماس تبدیلیږي.

(په خپل سر پروسه) (ګرافیت) $C \longrightarrow$ (الماس)

(c) ketabton.com: The Digital Library

(د ډیر فشار لاندې) الماس C ⟵ (ګرافیت)

د کاربن د الوتروپي نوی شکل په 1985 کال د انګریزانو څېړونکو د ډلې په واسطه د هنري کروتو د لاربښوونې لاندې په پخوانیو با ارزښتناکو ډبرو کې کشف شوی دی، 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 دی. د فولیرنس د کشف په اثر ددې ګروپ پوهانو د نوبل جایزه په1996کې واخیستله.



شکل د کاربن الوتروپي ګانې

د طبیعي کاربن ایزوتوپونه $^{12}_{6}C$ او دي چې په طیف کې د هغه دخپریدو سلیزه په ترتیب سره 98.89% او 0.11 دی؛ 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 نیمایي5568کاله دی اود β د ورانګو 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 چیري ژوندي موجودات یعنې 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 توکو یا دانسانانو د جسدونو او یا حیواناتو د نیمایي 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 لید ل 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

$$C_{(s)} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$$

$$2C_{(s)} + Ca_{(s)} \xrightarrow{\text{تودوخه}} CaC_{2(s)}$$

$$C_{(s)} + 2S_{(s)} \xrightarrow{600^{o}C \ \text{فشار}} CS_{2(s)}$$

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 لنډیز

- غیر فلزونه هغه عنصرونه دي چې د هغو د P باندني انرژیکي اوربیتالونه د الکترونونو په واسطه د ډک کیدو په حالت کې دي او د الکترونونو په اخېستلو خپله اخري انرژیکی سویه په اتو الکترونونو پوره کوي.
- د اووم اصلي ګروپ عنصرونه د هلوجنونو (Halogens) په نوم هم یا دیږي. هلوجن (د مالګې جوړونکی) په معنا دی چې د خوړو مالګه (*Tablesalt*) یوه د هغوی دبېلګو څخه ده او عبارت له F, Cl, Br, I او At عنصرونه دي.
- د شپږم اصلي ګروپ عنصرونه دکاني ډېرو د جوړونکو عنصرونو (Chalcogens) په نوم یا دیږي . او د O, S, Se, Te او Po څخه عبارت دي.
- اوزون په 1787 کال کې د وان موسم (*Van Masum*) په واسطه کشف شو چې د ځمکې د سطحې څخه $50-100Km$ لوړ او په $15-24km$ پیړ والي واقع شوي دی چې د لمر ماوراي بنفش وړانګو په مقابل کې یې یوه طبقه جوړه کړې ده.
- د پنځم ګروپ ټول عنصرونه د هایدروجن سره تعامل کوي، مرکبونه جوړوي چې د هغه مهم مرکب امونیا NH_3 ده.
- په څلورم ګروپ کې C, Si, Ge, Sn او Pb شامل دي.
- د کاربن دوه الوتروپي ډیرې با ارزښته دي چې د ګرافیت او الماس څخه عبارت دي. ګرافیت د تودوخې او ډېر فشار لاندې په لږ وخت کې په الماس تبدیلیږي.

د لسم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - د---- ګروپ د عنصرو د وروستي الکتروني قشر جوړښت ns^2np^3 دی.

الف – څلورم، ب - شپږم، ج – اووم، د – پنځم.

2 - الماس یو د ---- الوتروپیو څخه دی .

الف – فاسفورس، ب – المونیم، ج – کاربن، د – اوسپنه.

3 - سپین فاسفورس په لنده هوا کې ---- کیږي .

الف – متراکم ، ب – چوي ، ج - ګاز ، د - مایع

4 - په H_2SO_4 کې د سلفر د اکسیدیشن نمبر ---- دی

الف- (5) ، ب - (-4) ، ج - (+4) ، د -(+6).

5 - د فوسیجن فورمول ------ دی .

الف - $COCl_{2(g)}$ ، ب - $CO_{(g)}$ ، ج - $+Cl_{2(g)}$ د هیڅ یو

6 - $H_2O\cdot nSO_3$ د ------- په نوم یا دیږي .

الف – اولیوم ، ب - ، ج – اور ، د – الف او ب دواړه سم دي

(c) ketabton.com: The Digital Library

7 - د پنځم ګروپ عنصرونه د ----- اکسیدیشن لرونکی دي .

الف– 5 + ، ب - 3 + ، ج – 3 - د – ټول .

8 - سیانایدونه قوي ---مواد دي .

الف – سمی ، ب – زهري ، ج – الف اوب ، د – هیڅ یو.

9 - هلوجنونه دا لاندی معنا لري.

الف – مالګه جوړونکی ، ب – مالګه ، ج غیر مالګه 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 - $\rightarrow CO_{(g)} + Ca(OH)_{2(aq)}$ 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 کاربايد ، ب – کاربايدونه ، ج – کلسیم کاربايد ، 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 ځانګرتیاو 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 هایدرو کلوریک اسید خواص د یوي معادلي په واسطه توضیح کړئ؟

6.د شپږم ګروپ د عنصرونو استثنایي خاصیت د دلیلونو په تفصیل سره بیان کړی او د دي ګروپ نماینده اکسیجن معرفي کړئ؟

7.د اوزون مالیکولي جوړښت ولیکئ او د هغه د اړیکو په اړه بحث وکړی؟

8.د پنځم ګروپ د عنصرونو ځانګړي ځانګړ تیا په لنډ ډول روښانه کړی؟

9.نایتروجن د کتلست ،تودوخي او ډیر فشار لاندې 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 ځانګړتیاو په اړه لنډ معلومات وړاندی کړی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 کيداي شي چې داعنصرونه وپيژنئ؟ داعنصرونه دمندليف د جدول په کومې برخې کې ځای لري؟په ټاکلي ډول داعنصرونه کوم دي؟ او دکوم ځانګرتياو لرونکي دي؟ په دې ځپرکي د شبه فلزونو په اړه معلومات وړاندې کيږي چې ددې ځپرکي د ليکل شوو مطلبونو په مطالعه به پورتنې پوښتنو ته سم ځوابونه وړاندې کړئ.

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 برخي کې ځاي او د متحول اکسديشن نمبر لرونکي دي. که چيرې يې په مرکبونوکې دمثبت لوړ اکسيديشن نمبر څانته غوره کړی وي، نو په ربښتيا سره غيرې فلزي خاصيت يې له ځانه څخه ښودلی دی اوارجاع کوونکی دی؛ دبيلګې په ډول: دکروميم عنصر د شبه فلزونو د عنصرونو له ډوله دی، که چيری دا عنصر په مرکبونو کې د $+6$ اکسيديشن نمبر لرونکی وي، غير فلزی خواص د ځان څخه ښکاره کوي؛ نو کله چې به مرکبونو کې د $+3$ اکسيديشن نمبر لرونکی وي، له ځانه څخه فلزي خاصيت راښيي، دقوي القليو سره ارجاعي او د قوي تيزابونو سره د اکسيدي 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 اکسيديشن نمبرونوکې غير فلز ی خاصيت اوپه کومو اُکسيديشن نمبر ونوکې د شبه فلزی خاصيت او د اکسيديشن 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 ځپرکي کې د دوی خواص، جوړښت او د نورو مشخصاتو په اړه به هم معلومات وړاندی شي.

11-2: د بورون عنصر

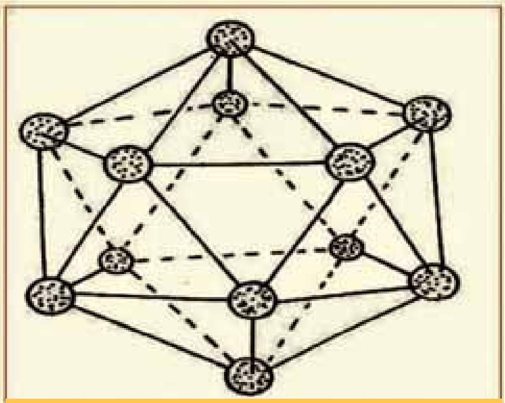
د(III) اصلي ګروپ د عنصرونو دولانسي قشر د الکتروني جوړښت ns^2np^1 او بورون ددي ګروپ لومړنی عنصر دی چې د شبه فلزي عنصرونو دخواصو لرونکی دي، د هغو الکتروني جوړښت $(5B\ 1s^2\ 2s^2\ 2P^1)$ دی. لاندی جدول د دې عنصرونو ځينې ځانګړتياوې راښيي

(11-1) جدول د بورون د عنصر ځينې ځانګړتياوې

مشخصات	ويلي کېدل	ايشيدل	اتومي شعاع ppm	ايوني شعاع ppm	دايونيزيشن انرژي		
عنصر					لومړی Kj/mol	دويمي Kj/mol	دريمي Kj/mol
بورون	2300	2550	80	-	801	2422	3657

(c) ketabton.com: The Digital Library

د بورون آکسایدونه او هایدروکسایدونه تیزابي خاصیت لرونکي دي او د هایدروجن سره دوه عنصري بیلابیل مرکبونه جوړوي. دځمکې دقشر $3.10^{-4}\%$ برخه یې جوړه کړې ده، دبورون کاني تیزي عبارت دي له: بوراتونه؛ لکه: گرانیت $Na_2B_4 \cdot 4H_2O$ بورکس $(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O)$، کولمانیت $(Ca_2B_6O_{11} \cdot SH_2O)$ اوواالکسیت $(Ca\,NaB_5O_9 \cdot 4H_2O)$ 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.



(1−11) شکل د بورون د الوترویي بلوري جوړښت چې د12 اتومي انگیزو پر بنسټ جوړشوی دی

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

هغه بلورونه چې د تنگستن دسطحې له پاسه تشکیلیږي. تور رنگ او فلزي ځلا لري. د بورون دبلورونو دري ډوله الوترویي جوړښتونه پیژندل شوي دي، خود هغه یوه بله ډله الوترویي هم کشف شوي ده چې دهغه د بلورونو څخه په هریوکی 12 اتومه بورون شامل دی او په شلو مخوکې (درې بعدي شکلونه هریو د متساوي الاضلاع مثلث (د شلو مخونو سره) تنظیم شوي دي، لاندې شکل وگورئ:

11-2-1: د بورون مرکبونه.

بورون په لوړه تودوخه کې(د $2000^\circ C$ په شاوخواکې) په ډیرو فلزونوباندې اغیزه کوي او بورونایدونه جوړوي، دا مواد ډیر کلک او باثباته دي، د فلزونو د برونایدونوپه ځیني کرستلي جوړښت کې د بورون اتومونه دشبکوپه دننه کې ځای نیسي؛ مگنیزیم بوروناید $(MgBr_2)$ د نورو بورونایدونو پر خلاف هایدرولیز کیږي او د هایدرایدونو بیلابیل مرکبونه جوړوي.د بورون دکان ډیرې د بورکس $Borax$ او کرنالیت $(Kernalite)$ $(Na_2B_4 \cdot XH_2O)$ په نوم یا دیږي چې په دوی کې X کیدای شي 10 اویا 7 قیمت ولري. دا ډیرې په اور غورځوونکو ځایوکې موندل کیږي.

د بورون لاس ته راوړنه داسې ده چې د دی عنصر د کانو ډیرې د تیزابونو په مرسته د بورون په اُکساید بدلوي او وروسته بیا بورون اکساید د مگنیزیم په واسطه ارجاع کوي:

$$B_2O_{3(S)} + Mg_{(S)} \longrightarrow 2B_{(S)} + 3MgO_{(S)}$$

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

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

بورون څوډوله الوترویي لري چې ځینې الوترویي یې د ایرو په شان رنگ او جامد حالت لري او د ویلی کیدو ټکی یې لوړ دی، دبورون ځینې الوترویي تیاره قهوه یې رنگ لري چې د هغوی بلوري شبکې د دولس اتوموڅخه جوړې شوې دي.

د پلاستیکو په موادو کې د بورون تارونه ځای پرځای کوي چې د هغوی مقاومت د فولادو څخه لوړیږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

او د المونیم شخه څو ځلې سپک دي او ورڅخه دطیارو او سفینو دباډۍ 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 د 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

$$(OH)_3B-OH_{(aq)} + H_2O(l) \longrightarrow [B(OH)_4]^{1-}(aq) + H_3O^+(aq)$$

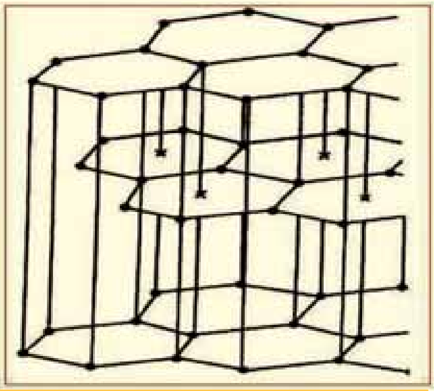
د بوریک تیزاب په لرګین موادوکې با د بیلګې په ډول: په کاغذ کې د اور د پر مختګ خنډ ګرځي، د اور دسوځیدلو د خطر د ښکته راوړلو لپاره د بوریک تیزاب %5 د کاغذ په خمبیره او یا د کورونو د تودوخي په عایق موادوکې کار ول کیږي.
د غیرفلزونو اکسایدونه د اوبو نه لرونکې تیزابونو په نوم ($Anhydride\ acide$) یادیږي. که 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 - **بورکاراید**: که چیري د بورون عنصرته په لوړه تودوخه کې د کاربن عنصرسره تعامل ورکول شي، بورون کارباید ($B_{12}C_3$) لاس ته راځي:

$$12B(s) + 3C(S) \rightarrow B_{12}C_3(S)$$



(11 – 2) شکل د BN (Borazon) فضايي جوړښت

د بورکارباید فضايي جوړښت د B_{12} فضايي جوړښت ته ورته دي چې په دی کې د کاربن اتومونه د B داتومونو ترمنځ تشه فضانیولې ده .
که چیري د بورون عنصرته دامونیا سره تودوخه ورکول شي، 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 فضايي جوړښت ګرافیت ته ورته دي او شپږ مخ لري چې د بورون د دوو اتومو په منځ

(c) ketabton.com: The Digital Library

کې 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 فضایي جوړښت راښیي. بورون نایترید د ډیر فشار په واسطه الماس ته ورته په بلوررونو بدلون مومی چې د$(Borazon)$ په نوم یادیږي.

2 - د بورون د عنصر هلایدونه

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 معادلی سره سم په لاس راځي:

$$B_2O_3(S)+2CaF_2(S)+3H_2SO_4 \longrightarrow 2\,BF_3+CaSO_4+3H_2O$$

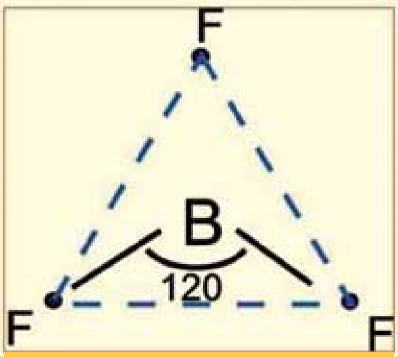
بورون ترای کلوراید دلاندې معادلې سره سم په لاس راوړل کیږي:

$$B_2O_3+C(s)+3Cl_2(g)\longrightarrow 2BCl_3(g)+CO(g)$$

د بورون د هلایدونو مالیکولونه مثلثي بڼه لري چې په هغوي کې د 2P تش اوربیتالونه د مالیکول پرسطح باندې عمود دي، دغو تشو اوربیتالونو د لیویس د تیزابونو خاصیت دې مرکبونو ته وربخښلی دی.

دبورون فلوراید جوړښت

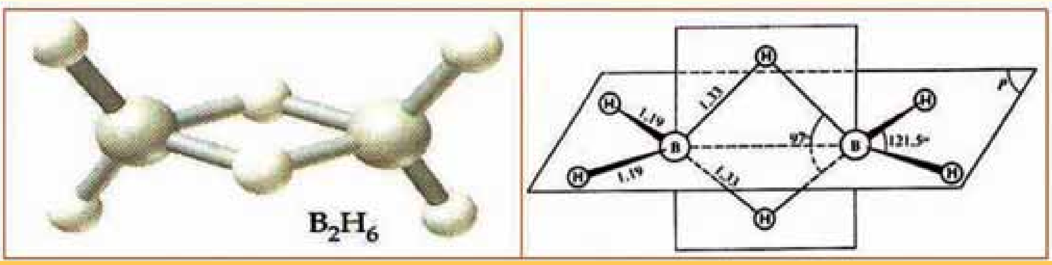
د BF_3 مالیکول د نژدې شوي مسطح جوړښت لرونکی دی،داسې چې دفلورین اتومونه د$1.29A^{\circ}$ په مساوي فاصلو د یو متساوي الاضلاع مثلث په رآس کې ځای لري او د بورون اتوم د هغه په مرکز کی د120° زاویې په درلودلو سره د فلورین له درې وارو اتومونو سره دي. په (11 - 3) شکل کې د فلورین د اتومونو وضعیت د بورون د اتوم په نسبت په BF_3 مالیکول کی راښیي :



(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 څلور وجهي ده. (11 - 3) شکل د $\mathrm{BF_3}$ او (11 - 4) شکل د B_2H_6 د مالیکول جوړښت راښیي.



4.11 شکل د B_2H_6 مالیکولي جوړښت په ګازي حالت کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

د بورون د عنصر هایدرایدونه

د دایمیر $(BH_3)_2$ د مرکب یعني B_2H_6 شخه سربیره، $B_{10}H_{12}$ مرکب چې د دیکا بورون هایدراید په نوم یادیږي، هم شتون لري، دامرکب د آیون په شکل هم موندل کیږي چې د BH_2^- شخه عبارت دي او د $NaBH_2$ په شکل موجود دي، دا جامد بلوري مرکب سپین رنګ لري چې د NaH او BCl_3 د تعامل شخه لاس راځي:

$$4NaH + BCl_3 \rightarrow NaBH_2 + 4NaCl + H_2 \uparrow$$

فعالیت

د لاندې تعاملونو کیمیاوي معادلې ولیکئ.

الف - Mg, B_2O_3 سره د تودوخې په شتون کې. ب- د 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 سلیکان عنصر

د سلیکان $(silican)$ عنصر، د کاربن $(Carbon)$ عنصر سره او د جرمینیم $(Garmaniam)$ د فرعي ګروپ عنصرونو قلعي (Tin) او سرب $Lead$ سره یوځای په خلورم اصلي ګروپ کې ځای لري چې لاندی جدول دهغوی فزیکي خواص اوځانګړتیا ورانديې کوي:

(1 - 11) جدول د خلورم اصلي ګروپ د عنصرونو ځانګړتیا ښیي

عنصر / ځانګړنې	$14Si$	$32Ge$	$50Sn$	$82Pb$
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 اکسیدیشن نمبر	$+4$	$+4$	$+4,2$	$+4,2$
د تودوخې درجه	$2680^\circ C$	$3830^\circ C$	$2270^\circ C$	$1725^\circ C$
د ویلې کېدو 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

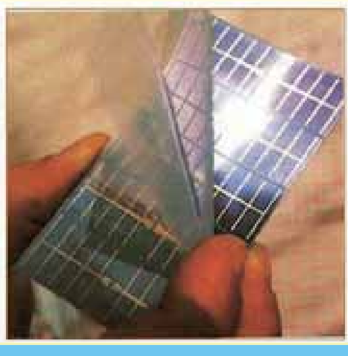
ځرنګه چې مخکې وویل شول، د هر ګروپ د لومړي عنصر خواص د هماغه ګروپ له نوروعنصرونو سره توپير لري. کاربن چې د IV اصلي ګروپ لومړنی عنصر دی، د ده خواص د IV ګروپ د نورو عنصرونو د خواصو سره توپير لري؛ دبيلګې په ډول: دکاربن د دوه اتومونو $(C=C)$ ترمنځ د وه ګوني اړيکه شتون لري، په داسي حال کې چې دا ډول اړيکه د Si د اتومونو په منځ کې نه ليدل کيږي. CO_2 يو باثباته ګازدی چې دتنفس په وخت کې ازاد يږي، په داسې حال کې SiO_2 د $O-S-O$ اړيکې څخه 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:

$_{14}Si1s^2\ 2S^2 2p^6\ 3s^2 3p^2$

$_{14}Si^*1s^2\ 2S^2 2p^6\ 3s^1 3p^3$

د دې عنصر باندنی قشر (ولانسي قشر) $3S^2 3P^2$ الکتروني جوړښت لري او د څلورګونو اړيکو څلورواړه الکترونونه د اړيکو له کبله يوشان ارزښت لري او د اتومونو سره هم ارزښته اړيکې جوړوي، ددې ګروپ دوه لومړني عنصرونه څلور ګونې اړيکې جوړوي، په داسی حال کې چې د دې ګروپ نورپاتې عنصرونه د s د اوربيتال الکترونونه يې د اړيکو د جوړيدو ميل نه لري؛ ځکه چې هستې ته نژدې دي. ځرنګه چې اتومي نمبر د عين ګروپ په عنصر ونو کې د پورتنۍبرخې څخه 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 رنګ 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 نيمګړی تيرونکی دی، معمولې ښيښې(د کړکيوښيښې) د سليکان دويلې کولو څخه 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 چی 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 څخه 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 څخه بريښنايي ترانزيستورونو په جوړولو کې ګټه اخيستل کيږي، همدا رنګه د سليکان څخه د لمريز و حجرو په جوړولو د لمرد انرژۍ د لاس ته

(c) ketabton.com: The Digital Library

را وړلو په غرض کار اخېستل کېږي. هغه سلیکان چې په دې منظور په کار وړل کېږي ، باید په هغه کې له $1ppm$ څخه لږه نا خالصي وي.

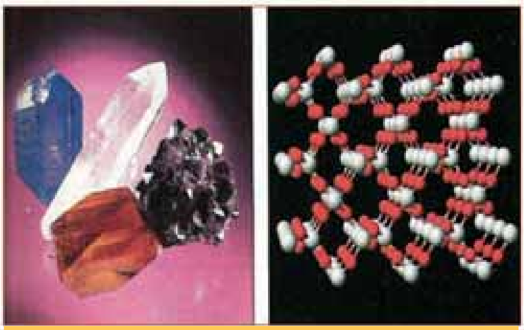
فعالیت

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 کېدل ښیي.

د کوارتز بلوري جوړښت د (SiO_2)پېژندل شوی شکل دی، څکه په لږ توپیر د الماس د جوړښت لرونکی دی:

د SiO_2 تودوخې په $1983^\circ C$ کې مطلق ویلی کیږي، د سړیدو په وخت کې بلورین شکل لري او د بېښېنې په شان امورف (بې شکله) دی. په SiO_2 کې د اکسیجن اوسلیکان د اړیکې د ټینګښت په نسبت ددې مرکب کیمیاوي فعالیت خورا ډېر دی چې یوازې هایدرو کلوریک اسید او د فلورین ګاز په لوړه تودوخه کې په هغه باندې اغیزه لري، SiO_2 د برېښنا عایق دی، د دغه عنصرد انبساط ضریب ډېرټیټ دی. د X وړا نګې او دماوراې بنفش وړانګې د ده څخه په أسانی سره تیریږي.

سلیکان ډای اکساید په طبیعت کې په خو شکلونو شتون لري چې د اور بلوونکو تیږو، عقیق، وریـ، 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.

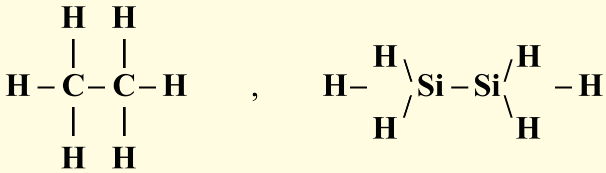
فعالیت

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 هایدرو کاربنونوکې n کیدای شي هر قیمت ولري لیکن په سیلاتونو کې n دشپږو (6) څخه لوړ قیمت اخېستلی 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 ګونې اړیکه شتون نه لري ، دهوا په شتون کې سوځیږي:

$$Si_3H_8-5O_2\to{}_3SiO_2+4H_2O$$

سیلانونه د چاودنې 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 $(CH_3)_3\,SiH$ 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: $(CH_3)_2\,SiCl_2$ د هایدرولیز څخه اوږده زنځیرونه لاس ته راځي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

د یوولسم څپرکي لنډيز

د کیمیا يي عنصرونو ځینې د هغوی دځانګړي الکتروني جوړښت پربنسټ د شرایطو په پام کې نیو لو سره د دوه ګوني (*Amphotric*) خاصیت لرونکي دي؛ داسې چې په ځینو حالتونو کې فلزي خواص او په ځینو نورو حالتونوکې غیر فلزي خواص ښيي.

* هغه عنصرونه چې د امفوتريک خواص لري، دپریودیک جدول په منځنۍ برخې کې ځای او د متحول اکسدیشن 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 اکسایدونه او هایدروکسایدونه تیزابي خاصیت لري او د هایدروجن سره دوه عنصري بیلابیل مرکبونه جوړوي. دځمکې د قشر $3.10^{-4}\%$ برخه يې جوړه ګړي ده،د بورون کاني ډېرې عبارت له: بوراتونه؛ لکه: کرانیت ($Na_2B_4 \cdot 4H_2O$) بورکس ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$)، کولمانیت ($Ca_2B_6O_{11} \cdot SH_2O$) اووالکسیت ($Ca\,NaB_5O_9 \cdot 4\,H_2O$) دی.

*که چیرې د شبه فلزونو او غیر فلزونو اکسایدونه هایدریشن شي د هغو اړونده تیزابونه لاس ته راځي.

* د سلیکان (*Silican*) عنصریه څلورم IV اصلي ګروپ کې ځای لري چې دشبه فلزي عنصرونو له ډلې څخه دي.

* معمولی ښیښې(د کړکیوښیښې) د سلیکان دویلې کولو څخه په اوبه نه لرونکې چونې (CaO) او د سودیم کاربونیټ (Na_2CO_3) کې په لاس راځي.

*سلیکان ډای اکساید (SiO_2) په $1983C°$ تودوخه کی ټول ویلې کیږي. دسړېدو په وخت کې بلوري شکل نه لري او دښیښې په شان اامورف دي په SiO_2 کې داکسیجن او سلیکان داړیکې د ټینګښت په نسبت د هغه کیمیايي فعالیت ډیر لږدی او یوازې هایدروکلوریک اسید او د فلورین ګاز په لوړه تودوخه کې په خفیفه توګه باندې اغیزه اچولی شي.

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

* الکانونه هم کولای شي چې د سیلان د هایدروجن اتومونه تعویض کړئ او SiH او $(CH_3)_2SiH$ مرکبونه او داسې نور مرکبونه تولید کړي.

دیوولسم څپرکی پوښتنې

څلورځوابه پوښتنې

1 - شبه فلزي عنصرونه میل لري چې - - - مرکبونه دنورو عنصرونو سره تشکیل کړي.

الف – ایوني ، ب ـ کولانسي، ج ـ کوارډینیشن، د ـ هیڅ یو

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 یو د کرنالیت (*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 سليکاتونه په اوبو کې - - - دی
الف ـ غيرمنحل، ب ـ لږمنحل، ج ـ منحل، د ـ اصلاً کلک او هيڅ نه حل کيږي. ؛
6 - معمولي ښيښې (دکړکيوښيښې) د- - - ويلې کيدو له امله په اوبو نارسيدلې چونې (CaO) او سوديم کاربونيټ (Na_2CO_3) څخه لاس ته راځي.
الف ـ المونيم اکسايد، ب ـ سليکان. ج ـ اوبه، د ـ المونيم هايدروکسايد.
7 - د $3SiO_2+ \longrightarrow Si_3H_8=3O_2$ تعامل يو 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 سليکان ډای اکسايد تيزابي خاصيت لري؛ خو له هغه څخه هيڅ .... نه شی جوړېدلای.
الف ـ تيزابي، ب ـ بيلابيل تيزابونه ، ج ـ القلي ، د ـ مالګه
9 - ټول سليکونونه عايق او د اوبو د تيريدو مانع ګرځي او - - - فعاليت نه لري
الف ـ فزيکي، ب ـ کيميايي، ج ـ حياتي، د ـ ټول درست دي.
10 - الکانونه هم کولای شي دسليکان دهايدروجن اتومونه تعويض کړي او - - - مرکبونه توليدکړي.
الف ـ $(CH_3)_2SiH$، ب ـ $(CH_3)SiH$، ج ـ $(CH_3)_3Si$، د ـ ټول

تشريحي پوښتنې

1 - د B_2H_6 جوړښت و ليکئ او توضيح يې کړئ
2 - د بوريک اسيد ايونايزيشن د معادلې په واسطه وليکئ
3 - دريمه مرکزي اړيکه څه شی ده؟
4 - دبورون يو مرکب 22.2% بورون او 77.8% فلورين لري، د $280mL$ حجم کتله يې د $1.22g$ ده. د ده ماليکولي فورمول پيداکړئ.
5 - دبورون دهايدرايد ونوڅخه يو 81.2% بورون لري، ددې يوه نمونه چې $25mL$ حجم په معياري شرايطوکې $1.22g$ کتله لري، دهغه ماليکولي فارمول پيداکړئ.
6 - د SiC بلورين جوړښت وليکئ.
7 - دسليکان هايدرايدونه توضيح کړئ.
8 – د سليکان کوم خواص دهغه دشبه فلزونود خواصو ښود ونکي دي؟

(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.

۱٤ــ علوم تجربی. محمودامانی، غلام علی محمود زاده، نعمت الله ارشدی و دیگران، سال سوم دوره راهنمای تحصیلی، تهران، 1386 کال.

۱٥ــ کیمیای عمومی، مؤلف: پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، دکابل پوهنتون، 1387 کال.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library