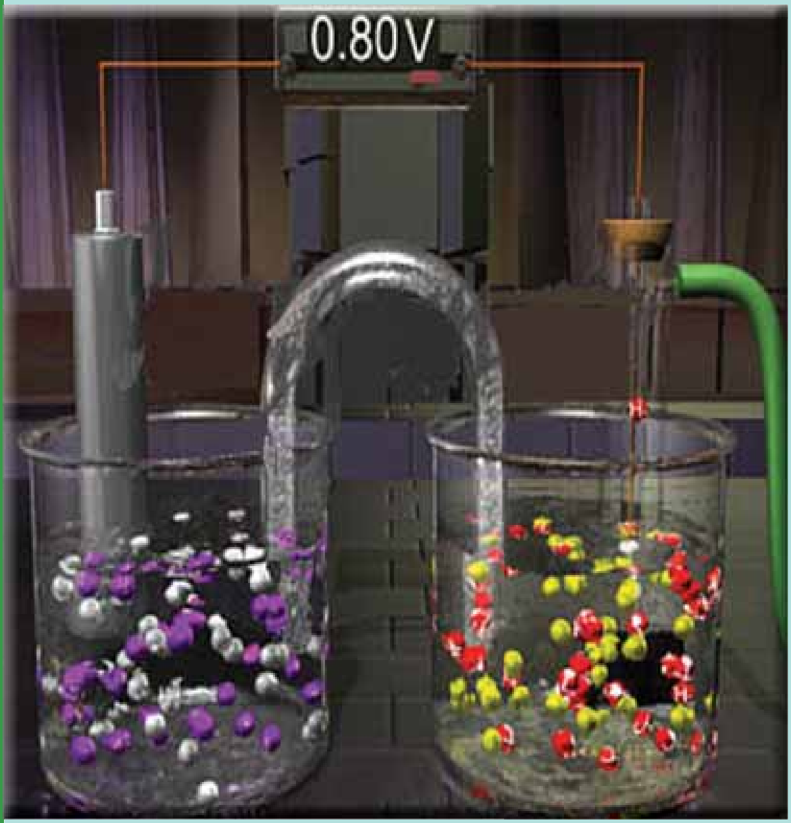
د پوهنې وزارت

د تعليمي نصاب د پراختيا، د ښوونکو د روزنې او د ساينس د مرکز معينيت

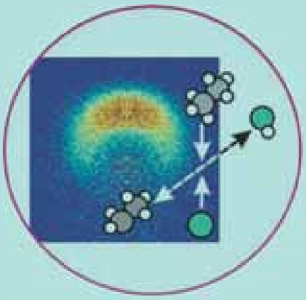
د تعليمي نصاب د پراختيا او درسي کتابونو د تاليف لوی رياست

کيميا

يوولسم ټولگی



کيميا- يوولسم ټولگی



ري. پيرودل او پلورل يې په

وني چلن وشي.

Ketabton.com

چاپ کال: ۱۳[illegible]

د پوهنې وزارت

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

کیمیا

یوولسم ټولګی

د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ . ش

(c) ketabton.com: The Digital Library

ليکوالان:

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

مولف عتيق احمد شينواری د کيميا د ډيپارتمنت علمي غړی

پوهنيار محمد انور شريفي د پروان ولايت د لوړو زده کړو د انستيتوت استاذ.

علمی ايډيټ:

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

د ژبې ايډيټ:

أقا محمد ګرندی د پښتو د ډيپارتمنت علمي غړی.

ديني، سياسي او کلتوري کميټه:

ـ حبيب الله راحل د تعليمي نصاب د پراختيا په رياست کې د پوهنې وزارت سلاکار.

- مؤلف قاری مايل آقا« متقي» د اسلامي زده کړو د ديپارتمنت علمي غړی.

د څارنې کميټه:

ـ دکتور اسدالله محقق د تعليمي نصاب د پراختيا، د ښوونکو د روزنې او د ساينس مرکز معين.

ـ دکتور شېرعلي ظريفي د تعليمي نصاب د پراختيا د پروژې مسؤول.

ـ د سرمؤلف مرستيال عبدالظاهر ګلستاني د تعليمي نصاب د پراختيا او درسي کتابونو د تاليف لوی رئيس.

کمپوز:

ربيع الله او وحيد الله انورزاد

طرح او ډيزاين:

محمد علي (نظري)

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحیم

(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 یې قهرمـان دی
دا وطن د ټولو کــور دی — د بلوڅــــــو د ازبکــو
د پښتــون او هــزاره وو — د ترکمنــــــو د تاجکــو
ورسره عرب، ګوجــر دي — پامیریان، نـــورستانیـان
براهوي دي، قزلباش دي — هم ایمـــاق، هم پشه یان
دا هیـــواد به تل ځلیږي — لکـه لمـــر پر شنه آسمان
په سینـه کې د آسیـــا به — لکـه زړه وي جــــاویدان
نوم د حق مو دی رهبــر — وایو الله اکبر وایو الله اکبر

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحيم

د پوهنې د وزير پيغام

ګرانو ښوونکو او زده کوونکو،

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

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

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

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

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

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

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

ومن الله التوفيق

فاروق وردګ

د افغانستان د اسلامي جمهوريت د پوهنې وزير

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک	مخ
مقدمه	۱
لومړی څپرکی: محلولونه	۲
۱ – ۱: د مخلوط تعریف	۳
۱ – ۲: د محلول اجزاوی	٤
۱ - ۳ د محلول جوړیدل	٤
۱ – ٤: د محلولونو ډولونه	٦
۱ – ٥: مشبوع او غیر مشبوع محلول	٦
۱-٦ : له مشبوع څخه لوړ محلول	۷
۱ – ۷: د حل کیدونکي او دحل کوونکي مادي متقابله اغیزه	۸
۱ - ۸: ایونی محلول	۸
۱ - ۹: د محلولونو غلظت (Consentration)	۱۰
د لومړي څپرکي لنډیز	۱٥
دلومړي څپرکي پوښتنې:	۱٥
دویم څپرکی: د محلولونو خواص	۱۷
۲-۱ :د محلولونو کولیگاتیف خواص (Colligative Pr operties)	۱۸
۲-۲ : الکترولیت او غیر الکترولیت محلولونه	۲۷
۲-۲ - ۱: د ضعیف او قوي الکترولیتونو محلولونه	۲۸
د دویم څپرکي لنډیز	۳۲
د دویم څپرکي پوښتنې	۳۳
دریم څپرکي: دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا	۳٥
۳ – ۱: دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا	۳٦
۳ - ۲: د تعاملونو د چټکتیا اندازه کول	۳۸
۳-۳: تعاملونو د چټکتیا معادله	۳۹
۳-٤: د تعامل درجه	۳۹
۳ - ٥: دکیمیاوي تعاملونو په چټکتیا باندې اغیزمن لاملو	٤۰

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړليک

سرليک	مخ
۳ - ٦ د تودوخې اغيزه په کيمياوي تعاملونو باندې	٤٤
۳ - ۷: د ارهينيوس معادله	٤٥
۳ - ۸: د (*Collision*) ياد تعامل کوونکو موادو د ذرودټکرونو فرضيه	٤۷
۳ – ۹: کتلستونه	٥۰
۳ –۹-۱: دکتلستونو ډولونه	٥۰
دريم څپرکي لنډيز	٥۲
د دريم څپرکي پوښتني	٥٤
څلورم څپرکی: کيميايي تعادل Chemical Equilibrium	٥٥
٤ – ۱: رجعي عاملونه او د تعامل حالت	٥٦
٤-۲: دکتلي د اغيزي قانون او تعادل	٥۸
٤- ۳: په تعامل باندي اغيزمن عاملونه (د لی شاتليه اصل (Lechtelier's Principle	٦۰
٤ – ٤: أيوني تعادل (Ionic Equilibria)	٦٦
٤ – ٥: دګډ آيون اغيزه (The Common Ion Effect)	۷۰
٤ – ٦: په کيميايي تعادل کې محاسبې	۷۱
٤- ۷: د امونيا په توليد کې دکيميايي تعادل د رعايتولو اهميت	۷۳
د څلورم څپرکي لنډيز	۷٤
د څلورم څپرکي پوښتنی	۷٥
پنځم څپرکې: د تيزابونو او القليو اوبلن محلولونه	۷۷
٥ - ۱ : د تيزابونو او القليو تعريف	۷۸
٥- ۲ : د اوبو تيزابي او القلي خواص	۸۳
٥ - ۳: pH د تيزابيت اندازه	۸۷
٥ - ٤: دتيزابونو او القليو قوت	۸٥
٥ - ٥:د ضعيف تيزابونو جلاکيدل	۸۷
٥ – ٦ : د القليو د جلاکيدلو ثابتونه او ايونايزيشن يې	۹٦
د پنځم څپرکي لنډيز	۹۸
د پنځم څپرکي پوښتني	۹۸
شپږم څپرکی: د تيزابونو او القليو تعاملونه	۱۰۱

لړلیک

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک	مخ
۹ - ۲ : د لومړي اصلي گروپ فلزونه	۱٤۷
۹- ۳: د II صلي گروپ عنصرونه (د ځمکني القليو عنصرونه)	۱٥۳
۹-٤ : د دريم اصلي گروپ عنصرونه	۱٥۷
۹ - ٥ : انتقال فلزونه (Transition metals)	۱٦۲
د نهم څپرکي لنډيز	۱٦۹
د نهم څپرکي پوښتني	۱٦۹
لسم څپرکي: غير فلزات	۱۷۱
۱۰ - ۱ :د غير فلزي عنصرونو ځانگړې ځانگړتياوي	۱۷۲
۱۰ - ۲ : د VIIاصلي گروپ عنصرونه	۱۷۲
۱۰ - ۳ : د دوره يي جدول دVIAگروپ عنصرونه	۱۸۱
۱۰ – ٤ : د دوره يي جدول د VA گروپ عنصرونه	۱۹۱
۱۰-٥ : د IVA گروپ عنصرونه	۱۹۷
د لسم څپرکي لنډيز	۲۰۱
د لسم څپرکي پوښتني	۲۰۱
يوولسم څرکي: 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 څيرکي لنډيز	۲۱۲
ديوولسم څپرکی پوښتني	۲۱۲
اخځليکونه	۲۱٤

سریزه

که چیرې ووېل شي مبالغه به نه وي چې په نني صنعت کې د کیمیا علم بنسټیز رول لوبوي او ځانګړې 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،غبنتلي او ضعیف الکترولیت محلولونو باندي رڼا اچوي .دریم څپرکی د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په اړه معلومات وړاندي کوي ،د شرایطو او تعامل کوونکو موادو د غلظت اغیزه روښانه کوي او هم د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا کې د کتلستونو رول څرګندوي.

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

پنځم څپرکی د تیزابونو او القلیو اوبلن محلولونونو 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 برېښنايي 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 چاپېریال کی بیلا بیل توکي شته چي په جامد ، مایع او ګازحالت دي اوپه بیلابیلو شکلونو لیدل کیږي ،ځینی د هغوی خالص توکي او یو شمیر نور مخلوطونه دي؛ د بیلګي په ډول: بوره یوه خالصه ماده ده؛ مګر کله چي بوره دشګو سره یوځای شی، نو مخلوط جوړوی، همدارنګه د بورې او د اوبو د یوځای کیدو په پایله کي هم مخلوط جوړیږي؛ مګر دا دواړه مخلوطونه یو د بل څخه توپیر لري، د بورى او شګو په مخلوط کي د مخلوط اجزا وي 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 ځای لرې او یو مخلوط یې جوړ کړي دي چې د هغه اجزاوي 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 وې.

څرنګه دتینګ 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.

1 : 1 د مخلوط تعریف

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

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

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

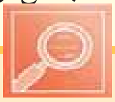
(۱-۱) شکل: د سلفرو او د اوسپنې دپوډرو

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

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

$$solution = solute + solvent$$

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



فعالیت

د مخلوطونو ډولونه

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

کړنلاره

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

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

2 - دا مخلوطونه دبنیبنه 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؛ پردې بنسټ محلولونه د متجانس مخلوطونو څخه عبارت دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

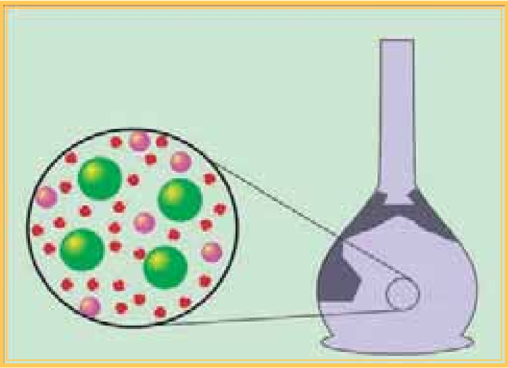
څه رنګه د $NaCl$ له حل کیدلو څخه په اوبو کې متجانس مخلوط جوړیږي؟

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

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

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

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



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

2-1 : د محلول اجزاوې

محلول د خالصو کیمیایي مرکبونو پر خلاف کیدای شي چې د بیلا بیلو 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 مادي ذرې په بله ماده کې په متجانس ډول مخلوط کیږي. 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 کیدونکی مادې اندازه د حل کوونکی مادې (محلل) له اندازې څخه لږه ده . د اوبو او ایتایل الکول محلول چې د $20g$ ایتایل الکول او $80g$ اوبو څخه جوړ شوي وي، په دې محلول کی ایتایل الکول حل کیدونکې ماده او اوبه محلل دي. ځیني وختونه په یو محلول کې د حل کوونکې او حل کیدونکې مادې ټاکل اسان کار نه دی؛ د بیلګې په ډول: د اوبو او الکولو په 50% محلول کې ډیر ګران دي چې ووایو کوم یوېې حل کوونکې او کوم یوېې حل کیدونکی ماده ده . په یو محلول کې د هغه اجزاوې د مخلوط په ډول د نه ټاکلې وخت لپاره تر څوچې شرایطو بدلون نه وي کړي، شتون لري.

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

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

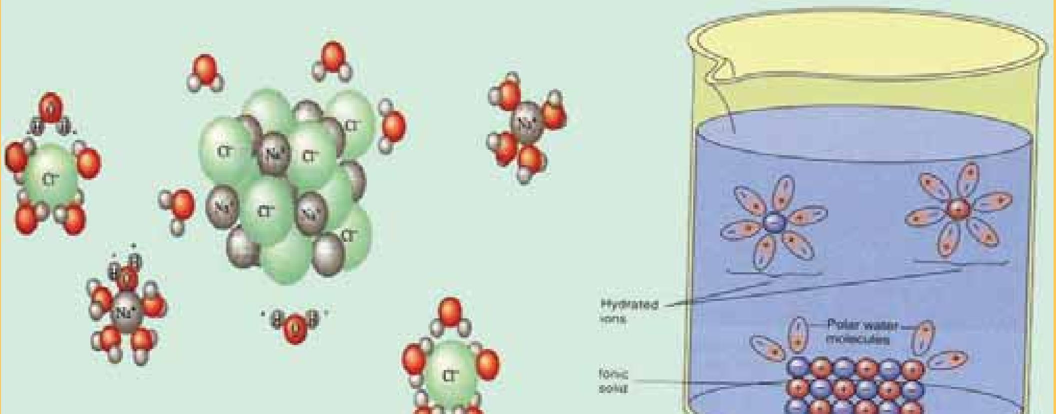
3-1: د محلول جوړیدل

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

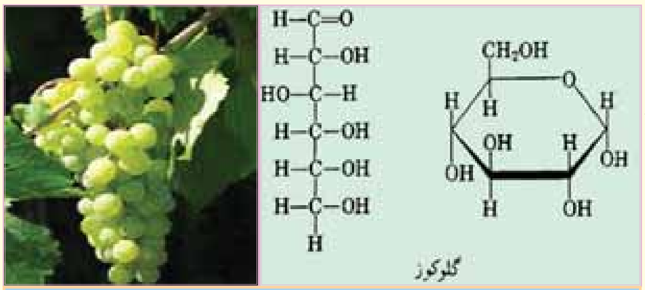
(c) ketabton.com: The Digital Library

شي، د څینو مرکبونو د مالیکولونو اړیکې اشتراکي وي چې د هغوی بیلګه کیداي شي CCl_4, NH_3, I_2 وړاندې کړې شي. تاسې هم پوهیږئ چې په څینو مالیکولونو کې اړیکې اشتراکي قطبي دي چې د هغوی بیلګه کیداي شي د اوبو H_2O او امونیا NH_3 وړاندې شي؛ په داسې حال کې چې H_2 او CH_4 او داسې نور کې غیر قطبي اړیکې دي. که چیرې حل کوونکې د مایع حالت ولري، د هغه د مالیکولونو په منځ کې ضعیفه قوه شتون لري او د دوی د مالیکولونو په منځ کې د قواو ډول د مالیکولونو قطبیت (*Polarity*) پورې اړه لري.

د محلول د جوړیدو وروسته د حل شوي مادې ذرې په متجانس ډول د حل کوونکې مادې د ذرو په منځ کې ویشل کیږي او دا ویشل کیدل د حل شوي 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



(1 - 4) شکل دګلوکوز مالیکولي جوړښت

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 ترا کلوراید نه حل کیږي. ایا په اوبو کې حل کیدل یوازې د ایوني مرکبونو پورې تړلې دي؟ څرنګه چې تاسې پوهیږئ ګلوکوز $(C_6H_{12}O_6)$ په اوبو 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 شوي 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 جامدي کتلې څخه دی چې محلول جوړوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

1- 4: د محلولونو ډولونه

محلولونه په درې فزيکي حالتونو گاز، مايع او جامد شتون لري، ټول حل کوونکې او حل شوې مادې چې د بېلا بېلو حالتونو (گازات، مايعات، جامدات) لرونکې دي او د محلولونو د جوړېدو لامل گرځي، په (1-1) جدول کې ښودل شوي دي، په هره بېلگه کې يوه برخه د حل کوونکي او بله برخه د حل شوې مادې په توگه په پام کې نيول شوې ده، ډېر الياژونه؛ لکه برنج (مس او جست څخه 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 بېلگې په ډول: د اوسپنې الياژونه د خالصې او سپينې په نسبت ډېر کلک او د زنگ وهلو په مقابل کې ډېرټينگ دي. د سروزرو او سپينوزرو الياژ کلک او د هغو د سختې درجه زياته ده.

دا چې اوبلن محلولونه (چې د هغوی حل شوې ماده گاز، مايع يا جامد حالت ولري) په کيمياوي او بيالوژيکي تعاملونو کې خورا 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

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

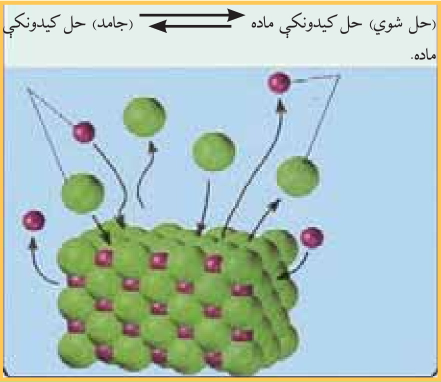
1- 5: مشبوع او غير مشبوع محلول

تاسې کولای شئ چې د خوړو د مالگې يوه قاشوغه په يو گيلاس اوبو کې په اسانۍ حل کړئ. د خوړو د مالگې يوه اندازه د اوبو په گيلاس کې ورزياته کړئ وبه گورئ چې د خوړو ور زياته شوې مالگه په اوبو کې نه حل کېږي اود گيلاس په ښکتنۍ برخې کې پاتې کيږي. په هرمحلول کې دتودوخې په ټاکلې درجه کې په حل کيدونکې مادې کې د منحلې مادې يوه ټاکلې اندازه په حل کوونکو کې حل کيدای شي او دا اندازه د حل شوې مادې ماهيت، دمحلل او تودوخې درجې پورې اړه لري.

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

(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 کوونکی په منځ کې حرکت کوي، څینې وخت د دې حل شوو ایونونو څخه د کرسټال د سطحې سره ټکر اوپه هغه ځای کې پاتې کیږي، کله چې جامد مواد ډېر 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 پریږدي او محلول ته ولاړدي، دهغو ایونونو چټکتیاسره برابریږي کوم چې دکرسټالونو سطحې ته بیرته راځي، په دې حالت کی 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 مادې ډیره زیاته اندازه یې په خپل ځان کی 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 - 6) شکل: په 20°C تودوخه په 100g ګرامه اوبو کې د خوړو د مالګې حلیدل.

(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 چټکیتا 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.

د حلیدونکې مادې ټاکلې کچه چې د تودوخې په ټاکلې درجې کې د مشبوع محلول دلاس ته راوړلو لپاره په کاروړل 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 کی ښکته کښیني او د تودوخې په ټیټو درجو کې د مشبوع محلول د جوړیدو لامل کرځي؛ څینې 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 توکي او سامان: 250 ملي ليتره بيکر، ترمامتر، دبنسن څراغ ، نيونکې کرې، نه سوځيدونکې جالي، 60 گرامه سوديم اسيتات $(CH_3 - COONa)$

کړنلاره:

1) سل ملي ليتره اوبه په 250 ملي ليتره بيکر کې واچوئ او تر $80^\circ C$پورې تودوخه ورکړئ
2) تودو اوبوکې تر هغه وخته سوديم اسيتات ورزيات او وېې ښورئ کوم چې مشبوع محلول يې جوړشي، په دې توګه، ممکن يو مقدار سوديم اسيتات به د بيکر په لاندنۍ برخې کې پاتې وي.
3) لاس ته راغلی محلول فلتر اوجامده برخه ورڅخه جلاکړئ، بيا محلول پر خپل ځای کيږدئ چې سوړشي.
4) کله چې محلول بيا دکوټې د تودوخې په اندازه سوړ شو، څو ورې 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؛ همدارنګه 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 بيلګې په ډول: دنفتالين هايدرو کاربنونه په بنزين کې ښه حل کيږي؛ خو په الکولوکې په ښه توګه 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 پټرولو کې حل کيږي، دواړه پورتنۍ مادې غير قطبي دي چې دهغوی په ترکيب کې دهايدروجن او کاربن شتون ډير زيات دی. له بلې خواغوړي په اوبوکې نه مخلوط کيږي ؛ ځکه اوبه يوه قطبي ماده ده، په داسې حال کې چې غوړي قطبي نه دي، ولې ورته مواد يو په بل کې د غير مشابه موادو پرتله زيات حل کيږي؟کوم عوامل په انحلال اغيزه لري؟

د يوې مادې انحلال په بله ماده کې د ذرو (ماليکولونو يا ايونونو) په منځ کې د نسبي جذب قواو پورې اړه لري، سوچ کوو چې د حل کوونکو ذرو په منځ کې او هم د جذب قوې قوه او د حل کيدونکی مادی د ذرو ترمنځ د جذب قوی قوه شتون لري، خو حل کيدونکې 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 بيلګې په ډول: د خوړو د مالګې حل کيدل د تودوخې په $25^\circ C$ 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

د دوو عاملو سره اړیکه لري چې دا عامل د حل کوونکي مادي ماهیت او تودوخه ده.
په اوبوکې د څینو توکو حل کیدل د تودوخې په بیلا بیلو درجو کې په (1 - 2) جدول کې ښودل شوی دي. که چیرې جدول ته ځیرشی و به ګوري چې حل کیدل د حل کیدونکې مادي په ماهیت او د تودوخې په درجې بدلون کوي، په دې جدول کې په أساني سره لیدلې شي چې د سودیم نایتریت او سپینوزرود نایتریت انحلالیت زیات دي؛ څکه دواړه مادې ایوني مرکبونه دي او اوبه هم یوه قطبی ماده ده؛ لاکن ټول أیوني مرکبونه په اوبو کې یوشان انحلال د ځان څخه نه ښکاره کوي، په رښتیاچې څینې 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 د $Ca(OH)_2$ 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 څینو 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

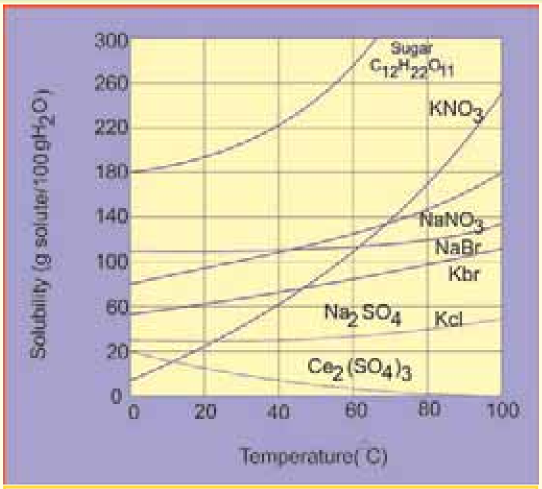
(c) ketabton.com: The Digital Library

حل یې کړئ: فعالیت

د 1 - 7 ګراف په پام کې نیولو سره لاندې پوښتنوته ځواب ورانديږ 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 سوډیم نایتریت مشبوع محلول د تودوخې 0°C، 40°C او 80°C کې په لاس راوړی، د تودوخې په ټولو پورتنیو درجو کې به کوم اندازه سوډیم نایتریت په 100g اوبو کې حل کیږي؟



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

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:

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

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 ښيي.

که څه هم غلظت کیدای شي د خپلو سترګو او یا لامسې حس په واسطه وټاکو؛ خو په طب او صنعت کې د محلول دقیق غلظت باید وټاکل شي، د محلولونو د غلظت د اندازه کولو لپاره ښېر قیاسي واحدونه په کار وړل شوي دي چې هریو په لنډ ډول څیړل کیږي:

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

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

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

حل:

$W\%CaCl_2 = 10\%$

$m_{CaCl_2} = 10g$

$m_{H_2O} = 90g$

$M_{CaCl_2} = 111g/mol$

$n_{CaCl_2} = ?$

$n_{H_2O} = ?$

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

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

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

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

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

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

2 - کتلوي برخه او سلنه

د محلول کتلوي برخه عبارت د محلول د یوې برخې کتله د محلول دټولو برخو پر کتلې (د محلول کتله) دتقسیم څخه عبارت ده؛ یعنې:

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

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

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 دکتلوي برخو مجموعه د یو سره مساوي ده:

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

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

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

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

حل:

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

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

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

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

مثال: تاسې څرنگه 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 سوديم هايدروکسايد حل کيدلو په پايله کې پر 477.5g اوبوکې لاس ته راځي.

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

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

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

فعاليت

د يو مولر محلول لاس ته راوړل

د اړتيا وړ مواد او سامان: د خوړو مالګه، مقطرې اوبه، ژوژه بالون اود مينځلوبوتل.

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

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

b. وروسته دا جامده مالګه په اوبوکې حل کړې.

ددې محلول د کښيناستلو چټکتيا لامل څه دی؟

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل:

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

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

$M = 98$

$C_M = ?$

4 - د نارملتي غلظت

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

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

د نارملیتي یا دمول- معادل غلظت د مقیاس اندازه کولو واحدونه کیدای شی چې $\frac{Eq-g}{L}$, $\frac{Eq-g}{dem^3}$, $\frac{Eq-g}{m^3}$ وي. که چیرې د حلیدونکي مادې د معادل -ګرام اندازه په یو لیتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د نارمل Narmal په نوم یادوي:

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

که چیرې د حلیدونکي مادې یو معادل-ګرام په یو لیتر محلول کې حل شوی وي، محلول د یو نارمله غلظت لرونکی دی او که $0.01\ Eq - g$ منحله ماده په یو لیتر محلول کې حل شوې وي، محلول د $0.01N$ یا $1C_N$ غلظت لري.
د نارملیتي غلظت کیدای شی چې د نسبت، تناسب او یا د لاندې فارمول پر بنسټ محاسبه کړی شي:

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

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

حل:

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

$V = 500mLi$

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

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

$C_N = ?$

5 - د مولالیتي غلظت

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

مثال: د سرکې تیزابو 140g په 500g اوبو کی حل شوي دي، د سرکې تیزابو (CH_3-COOH) مالیکولي کتله 60amu ده، د دی محلول مولال غلظت پیدا 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 تیتر غلظت** : د تیتر غلظت عبارت د حل کیدونکې مادې دګرامونو اندازه په یو ملي لیتر محلول کې ده:

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

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

حل:

$C_T = ?$

$m = ?$

$V = 1L$

$M = 56$

$C_M = 2molar$

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د لومړي څپرکي لنډيز

- محلول د حل کيدونکې مادې يو متجانس مخلوط په محلل کې دی.
- ديوي مادې انحلال په بله ماده کې د هغوی د کيمياوی ماهيت او دتودوخې درجې پوری 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 شوي مادې اندازه له مشبوع محلول څخه زياته ده.
- په غير مشبوع محلول کې د حل شوي مادې اندازه له مشبوع محلول څخه لږه ده.
- د غلظت واحدونه د حل کيدونکې مادې د مولونو شمير د محلول په يو واحد حجم کې او يا د حل کيدونکې مادې کتلوی اندازه د ټاکلې کتله حل کوونکی ده.
- مولاريتي غلظت عبارت له حل شوي مادې د مولونو اندزه د محلول په يوواحد حجم کې دی.
- نارملتي غلظت عبارت دحل کيدونکې مادې معادل ګرام د محلول په يوواحد حجم کې دی.
- مولالتيې 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 دګازي محلول، مايع محلول او جامد محلول وړاندې کړئ.
2. مشبوع محلول څه ډول دي؟ کوم د ليدلو وړليدنې راښيې چې يو محلول مشبوع دی؟
3. دکومې ساده قاعدې دانحلال وړاند وينه د يوې مادې حليدنه په بلې مادې کې ګټوره ده؟
4. دالاندې جدول د $AgNO_3$ د انحلال لپاره د تودوخې په بيلا بيلودرجوکې په پام کې ونيسئ:

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

شي؟

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

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

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

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

10. څو موله د مالګې 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 مالګې تيزاب (HCl) د محلول مولاليتي محاسبه کړئ کوم چې په هغه کې 36.5g د مالګې تيزاب او اوبه شتون لري.

13. د حل شوې مادې مقدار د 1.00m محلول کې په لاس راوړئ 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 مالګې غليظ تيزاب (HCl) او 3.31mol اوبو څخه جوړ شوې وي، همدارنګه د نوموړې 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 کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د محلولونو خواص

د محلولونو ډير خواص د هغوی د حل شوې او حل کوونکې مادې پورې اړه لري؛ د بېلګې په ډول: که چيرې محلول ترېو خوند و لري، دا خواص د هغه د حل شــــوې او يا حل کوونکې مادې په ماهيت پورې اړه لري؛ مګر د محلولونو ځيني 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 عمليه او د اسموتيک فشار، د محلولونو د براس د فشار ښکته راتلل، د ايشيدو د ټکي لوړوالى اود محلولونود کنګل کيدو درجې ټيټ والى دى.

په دې څپرکي کې به پوه شى چې نفوذ او خپريدنه، د أسموس عمليه، اسموتيک فشار، د محلولونو د براس فشار ښکته راتلل، د محلولونو د ايشيدو او کنګل کيدو ټکو لامل څه دي او د محلولونو کومو پارامترونو پورى اړه لري؟

الکتروليت او غير الکتروليت محلولونه څه ډول محلولونه دي؟ او د هغوی کوليګاتيف خواص يو د بل څخه څه توپير لري؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د محلولونو ځیني خواص د ﻫغوی د حل شوي او حل کوونکي 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 شکته 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:

خپرېدنه (Diffusion): د حل شوي او حل کوونکي مادې د غلظت د مساوي کېدو بهیر په خپل سر چې د ﻫغوی د ذرو د حرکت په پایله کې ترسره کېږي، د ډیفوژن په نوم یادېږي. که چیرې د خوړو 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 کـوم چې ددوی غلظتـونه

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

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:

خرنګه 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 تیرېدو سره د پوتاشیم پرمنګناټ مالیکولونه د دغه محلولي سیستم په ټولو برخو کې خپرېږي.

فعالیت

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

د اړتیا 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 لـــږڅه نیل توتیا او د سلفرو د پوډرو مخلوط ور زیات کړئ، وګورئ چې د نوموړي محلوط 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 فلترکولو 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

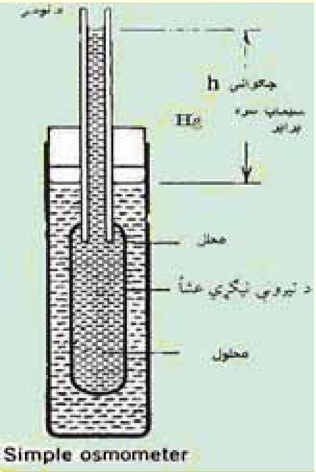
د اسموس عملیه: د اوبو یا نورو حل کوونکو موادو تیریدل د تیروني نیمګړي غشا څخه د أسموس د عمليې په نوم یادیږي، د نیمګړو تیروونکو غشاو خاصیت داسې دي چې کوچنیو ذرو ته د تیریدو اجازت ورکوي؛ مګر لویو ذرو ته دتیریدو اجازت نه ورکوي، په رښتني توګه د أسموس عملیه د یو لوري له خپریدو څخه عبارت ده.

اسموتیک فشار:

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

هغه مسلکي آله چې د هغې په واسطه د محلولونو فشار اندازه کیږي، د اسموتر (Osmometer) په نوم یادیږي. اسموتر د یوې پر دې لرونکي لوښي څخه چې سوری لرونکې کارکي 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 اسموتر په غشاً لرونکي لوښي کې چې د محلول اسموتیک فشار اندازه کول مطلب وي، اچول کیږي. مانومتر کیداې شي چې نیغ پرنیغ په کارکي سرپوښ کې وتړل شي، د (2 - 3) شکل سره سم اسموتر د خالصو اوبو څخه ډک لوښي په دننه کې کیږدي، دلته د بهیر په پیل کې خالصه حل کوونکې د تشت څخه اسموتر ته په ډیره اندازه د حل شوی مادې د وتلو په نسبت محلول ته دننه تیریږي ، نو دلته د مایع سطحه د اسموتر په تیوب کې لوړیږي او په هغه کې هایدروستاتیکي فشار په پرله پسې زیاتیږي، منځته راغلی هایدروستاتیکي فشار په پایله کې د تیریدني (دیفوژن) چټکتیا د اسموتر په دننه اود اسموتر په بهرکې سره یوشان کیږي او دینامیکي تعادل منځ ته راځي، په همدې وخت کې د اسموتر په تیوب کې د مایع لوړیدل دریږي او اسموتیک فشار چې د اسموتر درجه لرونکی مانومتر ښیي، د تجربې لاندې محلول د فشار څخه عبارت دی.

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



د (2 - 3) شکل د اسموتر دستګاه

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$Pos = iCRT$$

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

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

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 بنستیز رول لري، اسموتیک فشار په نباتاتو کې د ریښې څخه تر پورتنیوڅوکو پورې د یو څخه تر 5 میګا پاسکال پورې بدلون مومي؛ داسې چې په ریښو کې یو میګا پاسکال او په پاڼه او ګل کې 5 میګا پاسکال دی.

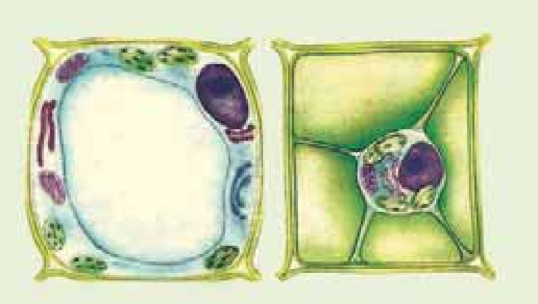
(c) ketabton.com: The Digital Library

ایزوتانیک، هایپرتانیک او هایپوتانیک محلولونه

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

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



(2 - 4) شکل پلازمولیز او هیمولایز شوي حجرې

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

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

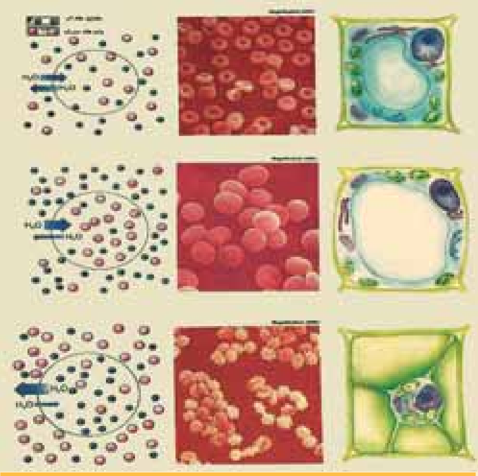
پختورګې ډیرښه عالي دستګاوې دي چې د هغوی مهمه وظیفه د میتابولیزم دبهیرد وروستیو محصولونو لرې کول دي، دا بهیر د اسموس د عملیې په واسطه ترسره کیږي.

پختورګې د اوبو اندازه په اورګانیزم کې تنظیموي، په دې بهیرکې د پختورګو د پردو د تیریدنې ورتیا د اوبو د مالیکولونو لپاره خاص هارمون د انتي دیورتیک هارمون (Antidiaretic Harmon) په نامه د اندازې پورې تړلې ده. د دې هارمون لږ والی په 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

فعالیت

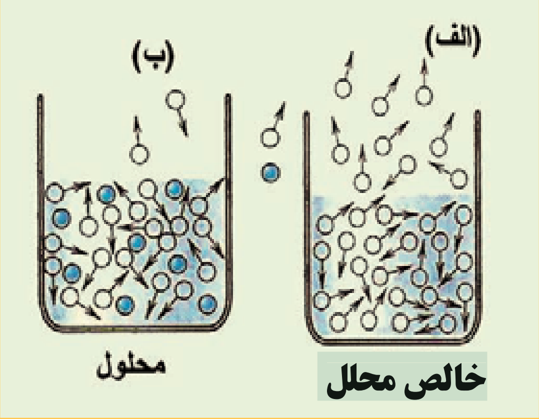
لاندي شکلونه په ځیر سره وګورئ او روښانه کړئ چې دا حیواني او نباتي حجرې چې په شکلونوکې لیدل کیږي په کوم ډول محلولونوکې چې دوی سره هایپرتانیک، هایپوتانیک او ایزوتانیک دي، شتون لري؟ د نومړو حجرو بدلونونه هم وټاکي.



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

2 - 1 - 2 د حل شوي مادي په شتون کې د حل کوونکې مادي د بړاس د فشار ټیټیدل

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



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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پورتنۍ سطحه کې ګرځي او دهغه د بړاس چټکتیا ټیټوي چې په دې توګه د مایع د بړاس فشار هم ټیټیږي.

د Raoult په نوم عالم کله چې د حل کوونکي د بړاس فشار د حل شوي مادې په شتون کې په نرۍ نه تبخیدونکي محلولي موادو کې د څیړنې لاندې ونیول؛ نو یې په لاس راوړل چې د محلل د بړاس فشار د نه تبخیدونکي مادې په شتون کې نیغ پر نیغ د حل کوونکې مادې په غلظت پورې اړه لري:

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

په پورتنۍ معادلې کې P د حل کوونکې مادې د بړاس فشارد منحله 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:

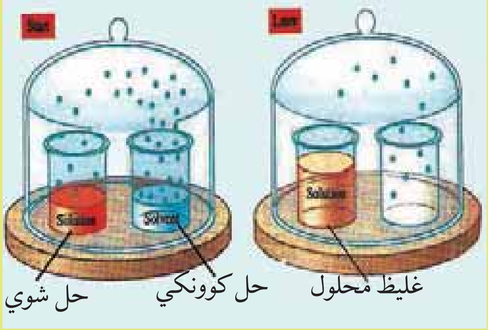
$$p = p_{\circ}(1 - N_2) \qquad N_2 = \frac{p_{\circ} - p}{p_{\circ}}$$
$$p = p_{\circ} - p_{\circ} N_2 \qquad p_{\circ} - p = \Delta p$$
$$p_{\circ} N_2 = p_{\circ} - p \qquad N_2 = \frac{\Delta p}{p_{\circ}}$$

پورتنی فورمول د راولت د قانون توضیح کوونکی دی او داسې ویل کیږي: د حل کوونکی د نسبی بړاس فشار ټیټ والی د حل شوي مادې (د محلولونو د بړاس د فشار) په شتون کې د حل شوې مادې دمولي برخې (مولي 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 ترلې 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 پیداکوو

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د حل کوونکي اودهغه دمحلول د ایشیدو د درجې کمیت رابښيي چې دخالـــــص حل کوونکي د ایشیدو درجه د هغه د نه تبنتیدونکې 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 یعنې 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 اتموسفیر ته ورسیږي ،باید د اوبو د لاندنی برخې مالیکولونه پورتنی برخې ته ولیږل شي؛ څرنګه چې دا مالیکولونه د ډیرې لړې انرژۍ 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

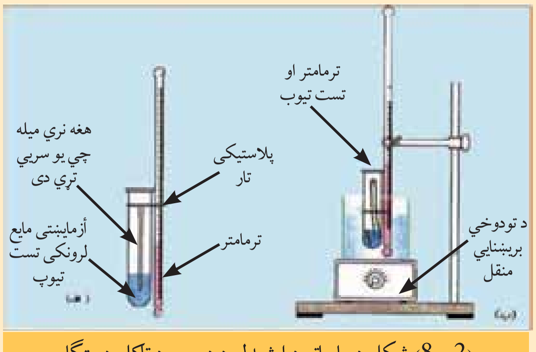
د اړتیا وړ سامان او لوازم: پیپت، د ښورولو میله، تست تیوب، فلزي نیونکې پایه، الکولي څراغ او یا دبنسن څراغ، د اوبو څخه ډک تشت، مایع پارافین، د بورې یو مولره محلول، $CaCl_2$ ، KNO_3 ، $NaCl$

کړنلاره:

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

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

3 - یو بیکرد پارافین د مایع څخه نیم ډک کړئ د ازمایښتی مایع، تست تیوب او ترمامتر د ټولو په پارافین لرونکې بیکر کې وردننه کړئ او هغوی ته د تودوخې د سرچینې په واسطهٔ $30 - 40^\circ C$ پورې تودوخه ور کړئ، د پارافینو ګرمولو ته دوام ورکړئ تر هغه چې ثابتی 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 مايع پوکانۍ وليدې، د تودوخې درجه يادداشت کړئ او پارافين نورمه ګرموئ تر څو چې د پوکانيو جوړېدل ودرېږي، په دې صورت کې له څنډڅخه پرته د ترمامتر درجه ولولئ او يادداشت يې کړئ، خپلې ليدنې په ټولګي کې ووايئ.

په ترموډيناميکي طريقه ثابته شوې ده چې د محلولونو د ايشېدو د درجې د بدلون، د محلولونو د مولارټي او يا مولالي غلظت سره نيغ پرنيغ اړيکه لري.

$$\left.\begin{aligned}\Delta T_b &= EC_M\\ \Delta T_b &= EC_m\end{aligned}\right\}$$

$$\left.\begin{aligned}\Delta T_b &= iEC_M\\ \Delta T_b &= iEC_m\end{aligned}\right\}$$ د الکتروليت د محلولونو لپاره

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

حل:

$$\Delta T_b = EC_M$$

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

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

$$\Delta T_b = T_2 - T_1$$

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

فکر وکړئ

د محلول د ايشېدو ټکی د هغه د محلل په نسبت لوړ او ثابت نه دی، د وخت په تېرېدو سره زياتيږي، ولې؟ د هغه لامل پيدا کړئ.

2 - 1 - 4: د محلولونو د کنګل کېدو د درجې ټيټېدل

خالصې اوبه په يو اتموسفير فشار کې په $0^o C$ کې کنګل کيږي؛ خو محلول يې د صفر څخه په ټيټودرجو کې کنګل کېږي، د محلولونو د دې خاصيت څخه په ژمي کې د سړکونو د يخ د ويلي کېدلو د چټکتيا لپاره ګټه اخيستل کيږي، د يخ د ويلې کېدلو د چټکتيا لپاره په سړکونو باندې د مالګې پوډر شيندي. په ټولنيز ډول د محلولونو دکنګل کېدو درجه د هغه د خالص محلل دکنګل کېدود درجې پرتله ډېره ټيټه ده او امکان لري چې د $0^o C$ څخه هم ټيټه وي.

(2-9) شکل په جادو او سړکونو کې د سوديم کلورايد شيندنه

د محلولونو د براس د فشار ټيټېدل 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؛ يعنې د اتموسفير د فشار په اندازه وربانديې فشار وارد شي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

فعاليت

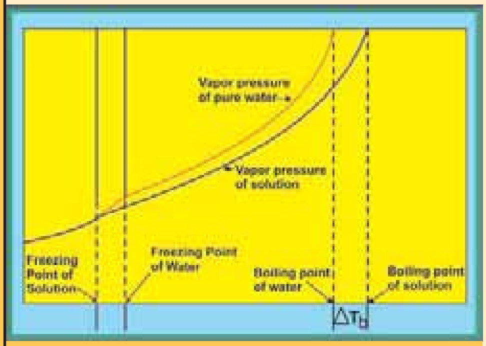
د اغيزمنو عواملو د لاس ته راوړنې لپاره د محلولونو د جوش د نقطې د زياتوالي سطحه او د هغوی د کنګل کيدلو ټيټيدل د خالص محلل په پرتله، زده کوونکي دی د لاندې جدول په شان خو محلوله جوړ اود هغوی د ايشيدو او کنګل کيدو د درجو اندازې دې لاس ته راوړي. (په دې تجربې کې دې دمحيطي فشار يو اتموسفيريه پام کې ونيسي)

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 ^0C	100.52	101.03	101.04	101.04	101.56
د کنګل کيدو د درجې شروع ^0C	- 1.85	-3.71	-3.71	-3.71	-5.55
د منحله مادې د ذرو د مولونو شمير					

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

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

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



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د- د سوديم کلورايد او پوتاشيم نايتريت د کنګل کيدو د ټکي د ټيټيدو سطحه او د بورې يو موله محلول د خالصو اوبو د کنګل کيدود ټکي دبدلون سطح څرنګه ده؟ هغه وڅيړئ اوپايله يې وليکئ؟

هـ - لاس ته راغلي پايلې د يو يا څو قوانينو په ډول توضيح کړئ او هم وواياست چې دا قانون په نورو محلولونو کې هم په کارولی 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 ابليو سکوپيک او کريوسکوپيک په طريقو کولای شئ د منحله مادې ماليکولي کتله پيدا کړئ، څرنګه چې $\Delta T_f = KCm$ او $C_m = \frac{m.1000g.molal}{M.m}$ دي؛ نو:

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

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

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

حل:

$\mathbf{m = 5.12g}$

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

$\mathbf{\Delta T_f = -0.28^0C}$

$\mathbf{M = ?}$

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

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

$$M = 340g/mol$$

$$M = 340amu$$

2-2: الکتروليت او غير الکتروليت محلولونه

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

پرتله زيات دي، دا رنگه مواد چې د هغوی اوبلن محلولونه بريښنا تيرونکي دي ،د الکتروليتي موادو په نوم او د هغوی محلولونه د الکتروليت محلول په نوم ياديږي. الکتروليتي مواد په الکتروليت محلولولونو کې په لږه اندازه او يا په زياته اندازه په آيونونو توټه کيږي.

فکر وکړي

په الف، ب، ج شکلونو کې د څو اوبلن الکتروليت محلولوېی 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 برښنا تيروونکي نه دي، د غير الکتروليت په نوم ياديږي او د هغه محلول د غير الکتروليت محلول په نوم يادوي په اوبوکې، 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 کوليگاتيفو خواصو توپير د الکتروليتيکي توټه کيدو د تيوری پربنسټ چې خپله يې وړاندې کړې ده، روښانه کړ، د دې تيوری بنسټيز ټکي په لاندې ډول دي:

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

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

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

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

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

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

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

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

که چیرې د CH_3-COOH لومړنی غلظت C او د ایونونو غلظت یې $C\alpha$ څخه عبارت وي، نو دا تیزاب په بشپړه توګه تویته 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 تویته کیدو ثابت، د تویته کیدو درجې او غلظت ترمنځ د اړیکو ترل ښیي، څرنګه چې لیدل کیږي، د تویته کیدو درجه د غلظت سره معکوسه اړیکه لري، د ضعیفو الکترولیتونو د تویته کیدو درجه $1 << \alpha$ ده؛ پردې بنسټ کیدای شي چې په پورتنی معادلې کې په مخرج کې د هغوي غلظت په پام کې ونه نیول شي؛ نو لیکلی شو چې:

$$K = C\alpha^2$$

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

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

وروستی معادله د استوالد د معادلې په نوم یاده شوې او د کتلې د اغیزې د قانون 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 تویته کیدو درجه په 100 کې ضرب شي د تویته کیدو سلیزه په لاس راځي:

$$\text{د موادو د آیوني تویته کیدو سلیزه} = \frac{100 \cdot \text{د تویته شو و مولونو شمیر}}{\text{د محلول د موادو د مولونو ټول مقدار}}$$

د ارهینیوس د الکترولیتیکي تویته کیدو تیوري، د محلولونو په تیوري کې ډیر 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 تبنتیدونکو موادو د ناالکترولیت محلولونو په پرتله توضیح اود هغوی توپیر یې وښود، سربېره پر دې نوموړي 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 تویته کیدل، د مالګو هایدرولیز او نور یې توضیح کړ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

د خپلې زده کړې لپاره لاندې فعالیت تر سره کړئ:

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

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

2 - د لاندې مرکبونو څخه کوم یو په محلولو کې په مالیکولي بڼه او کوم یو په ایوني بڼه اوسېدلی شي.

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

مثال: د فارمیک اسید 0.1 مولره محلول کې د هایدروجن (H^+) د ایونونو غلظت د $4.21\cdot10^{-3}$ مولر دی، دهغه د توپه کېدو سلیزه لاس ته راوړئ.

حل:

$$\text{د موادو دآیونی توپه کیدولو سلیزه} = \frac{100 \cdot \text{دتوپه شو و مولونو شمیر}}{\text{دمحلول دموادو د مولونو ټول مقدار}}$$

$$\text{د ایوني توپه کیدو سلیزه} \quad \frac{4.2\cdot10^{-3}molar}{0.1molar}100 = 4.21\%$$

فعالیت

که چیرې د اسیتیک اسید (CH_3COOH) 0.2 مولره محلول د ایوني توپه کیدو د درجې سلیزه 0.935% سره مساوي وي، د هایدروجن د ایونونو غلظت یې لاس ته راوړئ.

(2-3) د ځینو الکترولیتیو موادو د توپه 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}

		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 دوېم څپرکي لنډيز

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

* د الکتروليتونو د توټه کيدو تيوري، د الکتروليتونو د توټه کيدو درجه (α) د محلولونو د مقداري ځانګړتياو څخه بولي، که چيرې ماده الکتروليت نه وي، $\alpha = 0$ وه کله چې $1 \Rightarrow \alpha$ نږدې شي نو الکتروليتونه قوي وي او که چيرې الکتروليت مواد ضعيف وي $0 < \alpha < 1$ 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 تيروني نيمګړي 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 بړاس فشار د............. فشار سره مساوي شي.

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

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

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

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

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

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

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

9 - الکتروليت مواد په محلولونو کې پر .... تفکيک او توټه کيږي.

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

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

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

تشریحي پوښتنې:

1 - د سلفونیل امايد غیر مفر مرکب $C_6H_8O_2N_2S$ په اسیتون (C_2H_6O) کې حل کېږي، د محلول د بړاس فشار چې د هغه د $5g$ 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 یوریا ($(NH_2)_2CO$) باید $100g$ خالصو اوبو ته ور زیاته شي چې په $0^o C$ تودوخه کې د اوبو د بړاس فشار د 0.5 تورته ټیټ شي؟

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

5 - د وینې د هیموګلوبین کتله $6{,}86\cdot10^4$ ده، د هیموګلوبین څومره اندازه په $100mL$ ملي 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دریم څپرکي

دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا

آیاکله 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 تعاملونیه چټکتیا کې بنستیز رول لوبوي؟ د کیمیاوي تعاملونو دچټکتیا معادلې څرنګه کیدای شي په لاس راوړل شي؟

په دې څپرکي کې چټکتیا اوډکیمیاوي تعاملونو 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 ورانديې او د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا په اړه به معلومات لاس ته راوړئ.

3 - 1 د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا

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

کیمیاوي کینتیک (*Chemical Kinetics*) چټکتیا او د کیمیاوي تعاملونو میخانیکیت تر څیړنې لاندې نیسي. دتعریف پر بنسټ دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا دلومړنیو موادو بدلون په 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 کیدای شي کتلستونه وړاندې شي.

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

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

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

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

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

پورتنی معادله د لومړنیو موادو او محصولو نسبي چټکتیا ښیي.

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

لومړی مثال

د C_4H_9Cl مرکب او اوبو تعامل په پام کې نیسو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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 کېږي، منحنی 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.

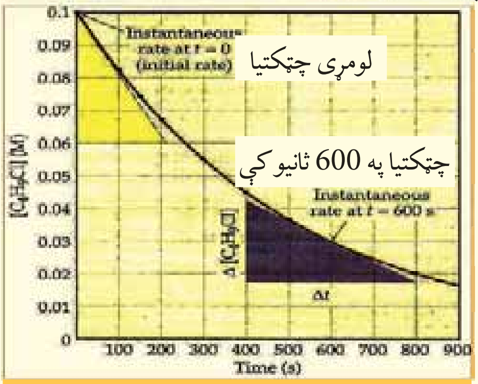
(3 - 1) جدول C_4H_9Cl او اوبو د تعامل اړونده پایلې

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



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

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

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

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

3 - 2: د تعاملونو د چټکتیا اندازه کول

د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا اندازه کول آسان کار نه دی؛ ځکه د غلظت د بدلونونو پوره اندازه کول په اسانۍ سره ترسره کیدای نه شي. هغه تعاملونه چې د هغوی چټکتیا سسته وي ،کیدای شي چې د وخت په بیلابیلو فاصلو کې، د تجزیه شوو موادو د مخلوط یوه اندازه وایستل شي اود غلظت د بدلونونو اندازه واخیستل شي چې ددې غوښتني لپاره کیدای شي د سپکتر فوټومتر په نامه آلې څخه ګټه واخستل شي.

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

پام وکړئ

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

بله لاره، د رڼا یې دستګاه ګانو څخه ګټه اخیستنه ده؛ لکه دفوتو الکتریکي او سپکتر پیژندنې له حجرې څخه عبارت ده. سر بیره پر دې نوري 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 زره پورې تعامل تر سره کیږي، ددی تعامل بهیر دا ډول دی چې د برومین سور رنګه اوبه د فارمیک اسید په بی رنګه محلول باندې ور زیاتوي، لاس ته راغلی محلول په لومړي سرکې سور رنګ څانته غوره او وروسته کم رنګ کیږي:

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

سور رنګه   بې رنګه   بې رنګه   بې رنګه

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

کړنلاره

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

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

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

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

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

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

3-3 دتعاملونو د چټکتیا معادله

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

3 - 4 د تعامل درجه

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$

$$V = K.[N_2O_5]$$

$$CHCL_3(g) + CI_2(g) \rightarrow CCl_4(g) + HCI(g)$$

$$V = K[CHCI_3][CI_2]^{\frac{1}{2}}$$

$$H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow 2HBr$$

$$V = \frac{K[H_2][Br_2]}{K' + [HBr]/[Br_2]}$$

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

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

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

$$سرعت \quad V = K[A]^m[B]^n$$

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

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

بیلابیل لاملونه د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا باندې اغیزه لري چې د هغوی ډېر 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 تعاملونو چټکتیا په بڼه والي هرومرو نه مطرح کیږي؛ خو د نورو لاملونو په نسبت ډېر اغیزمن دي؛ د بیلګې په ډول: د اوسپنې تعامل د اوبو سره ډېر سست دی؛ خو د پوتاشیم تعامل د اوبو سره له چاودنې سره مل دی، لاندې شکلونه د پورتنیو تعاملونو بهیر ښيي:

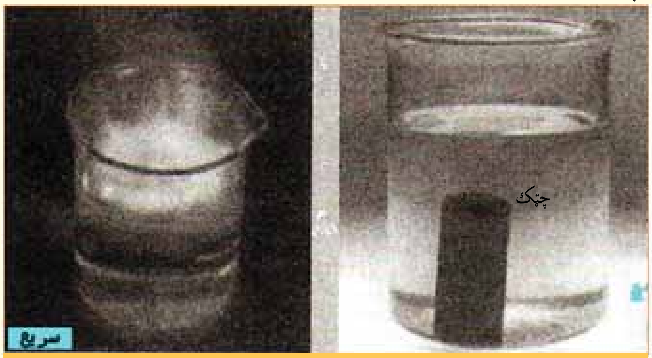
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

لاندې تعاملونو ته پام وکړئ:

$$Cl_2 + H_2 \longrightarrow 2HCl$$

$$Cl_2 + H_2 \longrightarrow 2HCl$$



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

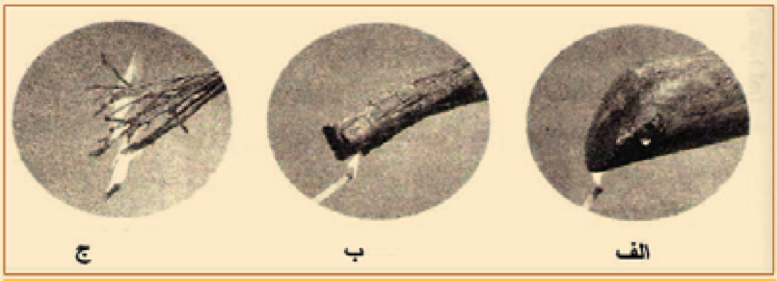
په دې تعاملونو کې د هلوجنونو فعالیت په ټیټ والي په عین شرایطو کې د تعامل چټکتیا ټیټیږي.

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 ډیره زیاتوي، د موادو د ټکرونو شمیر به هم زیات او په پایله کې به د تعامل چټکتیا ډیره 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 د ګاز تعامل د ایودین د براس سره د هایدروجن د ګاز تعامل د جامد ایودین په نسبت خوواري 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: دکیمیاوي 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 دګاز 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 $25^o C$ 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	$5.4 \cdot 10^{-7}$
2	0.03	0.2	$1.62 \cdot 10^{-6}$
3	0.01	0.13	$3.5 \cdot 10^{-7}$

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

د پورتنی اړیکي دواړه خواوي لوګارتم نیسو، حاصل کېږي چې:

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

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

$0.2 = X\cdot0.2$ 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:

$$چټکتیا = K.[NH_4^+][NO_2^{1-}]$$

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

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

فعالیت

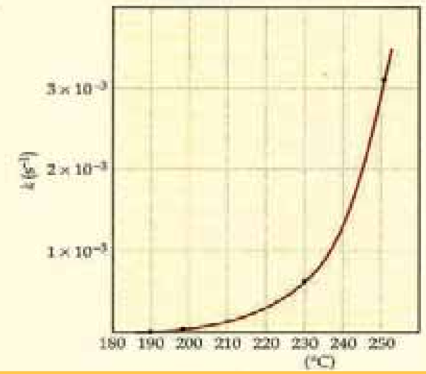
د غلظت د رقمونو او په (3 - 2) جدول کې د لیکل شوي وخت په پام کې نیولو سره د تعامل د محصولو موادو غلظت او دچټکتیا د اړیکوتړل شوی ګراف رسم کړئ، په افقي ستون کې چټکتیا او په عمودي ستون کې غلظت په پام کې ونیسئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 - 6: د تودوخې اغېزه په کیمیاوي تعاملونو باندې

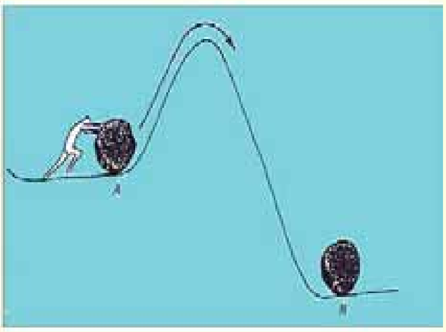
د ډېرو کیمیاوي تعاملونو د تعامل چټکتیا د تودوخې په زیاتوالي سره زیاتیږي، د تودوخې اغېزه کېدای شي چې په بیالوژیکي تعاملونو؛ لکه: د نباتاتو په وده او د حیواناتو په میتابولیزم کې ولیدل شي ؛ خو پوښتنه منځ ته راځي چې ولې په یوه کیمیاوي تعامل کې ټول مالیکولونه په یوه وخت کې په محصولو موادوبدلون نه مومي؟ ولې 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 منځنۍ انرژي د زیاتوالي لامل ګرځي؛ نو له دې کبله ویلای شو چې د تعامل د چټکتیا زیاتوالی د لومړنیو موادو د مالیکولونو د حرکي انرژي په زیاتوالي پورې اړه لري؛ د بېلګې په ډول: د ایزونیتریل د بدلون په تعامل کې لیدل کیږي چې د تودوخې زیات والی د تعامل د چټکتیا د زیاتوالي لامل ګرځي، د دې لومړۍ درجه تعامل ګراف په (3 - 4) شکل کې وګورئ:



(3 - 4) شکل د میتایل ایزونیتریل د لومړۍ درجې تعامل د چټکتیا دثابتو بدلونونواود تودوخې داغېزې 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 (بې 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 غونډاري تیږې د پوتنسیال د انرژۍ ګراف

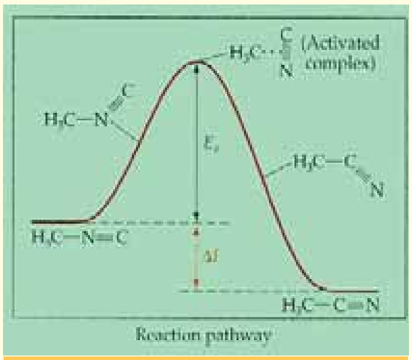
د یوکیمیاوي تعامل دبهیر لاره هم په همدې شکل ده، یو مالیکول باید د یوې لږې اندازې انرژي لرونکی وي تر څو په لومړني مالیکول د اتومونو ترمنځ قواو و باندې لاس بری شي او هغوی یو له بل څخه جلا کړي ترڅو چې د راتلونکي تعامل زمینه برابره شي اود اتومونو ترمنځ نوې اړیکې رامنځ ته شي؛ د بېلګې په ډول: د میتایل ایزونیتریل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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

میتایل ایزونیتریل — دگاز په حالت کې — استیونیتریل

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



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

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

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

3 - 7: د ارهینیوس معادله

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

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

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

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

$$(Y = b + ax)$$

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

چې:

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

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

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

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

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

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

د پورتنی معادلې پربنسټ کیداې شي چې د پنځو پورتنیو پارامترونو څخه یو یې $(K_1, K_2, T_1, T_2$ او (Ea) چې خلور 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 ځانګرتیا او پایلې ښیي

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

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

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

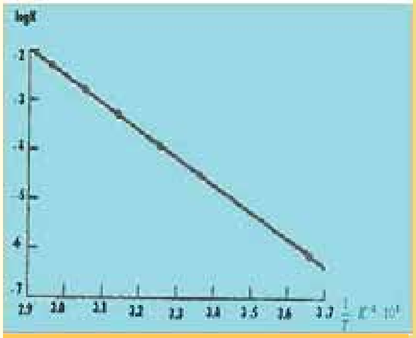
د $10gK$ د بدلونونو ګراف د $\frac{1}{T}$ سره سم په (3 - 9) شکل کې رسم شوی دی.

$$\text{د ليکۍ ميل} = \frac{E_a}{2.30 \cdot R}$$

$$E_a = 2.30 \cdot R \cdot \text{د ليکۍ ميل}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$E_a = 2.30 \cdot 8.31 j \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot (-5.39 \cdot 10^3 k^{-1}$$
$$E_a = 1.03 \cdot 10^5 \, joul \cdot mol^{-1} = 103 kjoul \cdot mol^{-1}$$



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

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:

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

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

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

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

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

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

د هر کیمیاوي تعامل د سرته رسیدلو لپاره، ارتیا 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 ښیگڼې 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.

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

$$K = ZfP$$

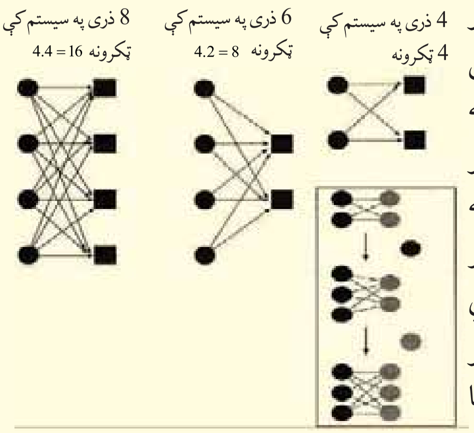
په دې فورمول کې K د چټکتیا ثابت، Z د ټکرونو شمیر، f د ټکر کوونکو ذرو کوږ والی او P مناسب لوری راښیي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- د ټکرونو شمیر(Z):

د دې فرضيې سره سم د تعامل چټکتيا د تعامل کوونکو ذرو ترمنځ د ټکرونو په شمير (د حجم په فی واحدکې دوخت په پام کې نیولوسره) پورې تړلې ده.

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



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

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

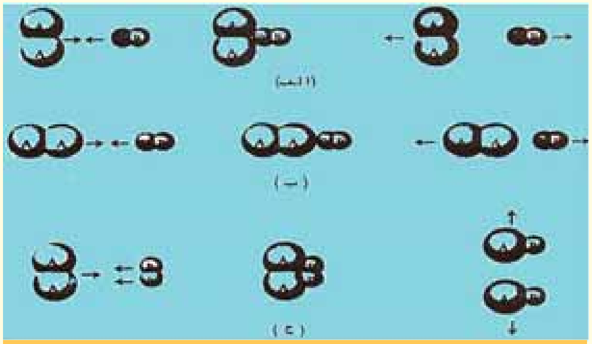
مثال: دلومړنې اودویمې تعامل کوونکو ذرو شمیر په یو سیستم کې د 4,4,4,2,4 دی، د ټکرونو شمیر یې محاسبه کړئ.

حل: څرنګه ($z = m \cdot n$) وي، نو:

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

ب- د ټکرونو په وخت کې د ذرو لوری

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



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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

نه شي؛ خو 10^{13} ټکرونو څخه يوازې يو يې د تعامل لامل ګرځي چې اړونده لوري او د بندښت څخه د تيريدو لپاره اړونده انرژي لري او د تعامل لازم شرايط ورته برابر دي.

د تودوخې درجې $10^{o}C$ په زياتوالي د هايډروجن (H_2) او ايودين (I_2) د تعامل چټکتيا زياتيږي. (3 - 11) شکل په (H_2) او (I_2) د ماليکولونو ترمنځ د ټکرونو لازم لوري ښيي:

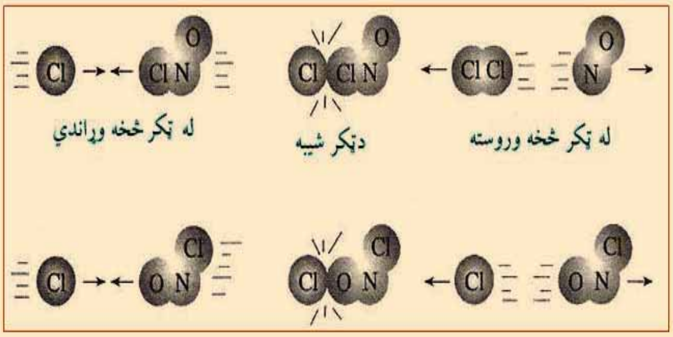
الف- تعامل نه ترسره کيږي

ب- تعامل نه ترسره کيږي

ج- تعامل ترسره کيږي

فعاليت

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

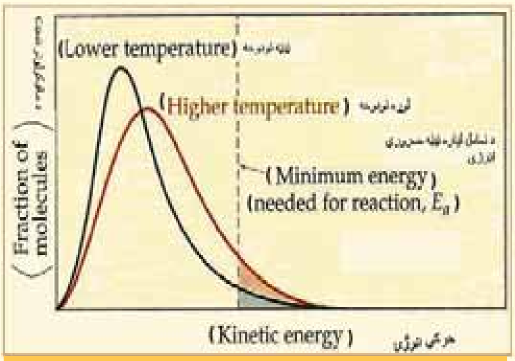


(3 - 10) شکل د ذرو ترمنځ لېګيدل او ټکرونه

ج- د ټکر په وخت کې د ذرو انرژي

سر بېره پر دې چې ټـــکرونه بايد ځانته ښه لوري غوره کړي ، بايد کافي انرژي هم ولري، ترڅو تعامل ترسره شي؛ پر دې بنسټ د ټکرونو د فرضيې په کومک د تودوخې او ګرمۍ اغيزه د کيمياوي تعاملونه په چټکتيا باندې په لاندې ډول روښانه کيداى شي:

د تودوخې په زياتوالي، د ټکرونو زياتوالی، د تعامل کوونکو ذرو د حرکي انرژۍ زياتوالی هم زيات او د تعامل کوونکو ذرو شمير د ټکرونو سره زياتيږي چې په داسې حال کې د تعامل چټکتياهم په لوړه کچه وي.



(3 - 11) شکل دګازونو د نمونو لپاره په بيلابيلو تودوخو کې د حرکي انرژي ويش

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دې هکله د کيمياوي تعاملونو چټکتيا باندې د تودوخې اغيزې د عنوان لاندې بشپړه معلومات لاس ته راوړئ.

د ټکرونو د فرضيې نيمګړتيا

د ذرو د ټکر ونو فرضيه ځينې نيمګړتياوې هم لري چې د هغې عمده نيمګړتياوې په لاندې ډول په ګوته کيږي:

1 - د ذرو د ټکرونو فرضيه د هغو موادو لپاره سمون لري کوم چې ساده وي اويه 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 کيدای چې ذروته د ګازونو په شان فکر وشي.

2 - د ټکرونو په نظريه کې تعامل کوونکې ذرې په ګروپي شکل او سختې په نظر کې نيول کيږي.

3 - د ټکر په نظريه کې د تعامل کوونکو ذرو يوازې انتقالي حرکت په نظر کې نيول شوی دی؛ خو د ذرو دايره يي او اهتزازي حرکت هم د کيمياوي تعاملونو په چټکتيا کې رول لري.

4 - د ذرو د ټکر د فرضيې په واسطه نشي کيدای چې د تعاملونود فعال کيدلو انرژي محاسبه شِي؛ له دې کبله نورې نظريې منځ ته راغلې چې د هغوی له جملې څخه د تيريدو د حالت نظريه ده.

3 - 9: کتلستونه

په کيمياوي تعاملونو کې د کتلستونو شتون د تعاملونود چټکتياد زياتوالي لامل کيږي. کتلستونه هغه مواد دي چې په تعاملونو کې برخه اخلي، تعاملونه چټک کوي؛ خو خپله نه مصرفيږي. په عمل کې کتلستونه د تعامل په يوه پړاو کې مصرفيږي اود تعامل په بله پړاو کې بيرته تشکيل کيږي، د الکينونود هايدروجنيشن په تعاملونو کې نيکل او يا پلاتين د کتلست په حيث په کارول شوي، دا عنصرونه تودوخه جذبوي او بيرته هغه د وړانګو په بڼه ازاده وي چې د دې وړانګو وتل د هايدروجن د ماليکول د اړيکود پرې کيدو لامل کيږي او د راديکال دتشکيليدو لامل ګرځي چې د راتلونکي تعامل لپاره زمينه برابروي. د (3 - 11) شکل ګرافونه دتعاملونوترسره کيدل د کتلست په شتون اود کتلست دشتون نه پرته ښيي. څرنګه چې په دې شکلونو کې ښودل شوي دي. کتلستونه د فعال کيدو دانرژۍ د کمښت او د تعامل د ورو کيدو لامل ګرځي چې د تعامل ميخانيکيت هم بدلون مومي.

3 - 9 - 1: د کتلستونو ډولونه

کتلستونه کيدای شي چې د متجانس او غير متجانس په بڼه شتون ولري. متجانس کتلستونه د لومړنيو موادو سره د محلول په بڼه شتون لري؛ د بيلګې په ډول:

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

پورتنی تعامل د کتلستونو په نشتوالي کې ورو ترسره کيږي،د دړې ماليکولونو د شتون له کبله او ياد ډيرې لوړې انرژيکي مانع د شتون له امله (E_a لوړه) پورتنی يو پړاويز تعامل ډير ورو سرته رسيږي. مخلوط ته د NO د ګاز زياتول د کتلست په حيث ،د تعامل د بهيرچټکتيا زياتوي چې د NO رول په دې تعامل کې په لاندې ډول دی:

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

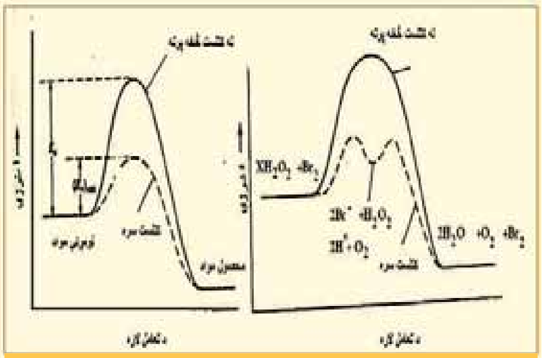
$$\frac{2\{SO_2(g) + NO_2(g) \longrightarrow NO(g) + SO_3(g)\}}{O_2(g) + 2SO_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

غیر متجانس کتلستونه څه ناخه 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 پرېنسټ د تودوخې په واسطه په خپله سطحه کې جذبوي، هغه ورانګې چې د نیکل له ګرمیدو څخه وروسته آزادیږي، دهایدروجن په مالیکولونو باندې لګیږي او د 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 بیلابیلې 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 کیدای شي کتلستونه ورانډي 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 ډیره چټکتیا سره د کروماتوګرافي په دستګاه کې دننه کوي او د وخت د څو ثانیو په تیریدو سره د مادې په ډول اود هغې په غلظت پوهیږئ.
- بله لاره، د رڼا یې دستګاه ګانو څخه د ګټې اخیستنه؛ لکه دفوتو الکتریکي او سپکټر 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 کړي.

- بیلابیل لاملونه د کیمیاوي تعاملونو په چټکتیا باندې اغیزه لري چې د هغوی ډېر مهم یې دا لاندې لاملونه دي:
- د تعامل کوونکو موادو خواص
- د تعامل کوونکو موادو فزیکي حالتونه
- غلظت
- تودوخه
- کتلست
- 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 مولاریتي

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ج- د ذرو انرژي بايد د ټکر په وخت کې زياته وي   د- ټول ځوابونه سم دي.

6 - هغه بهير چې تعامل د هغه لاندې سرته رسيږي.................. تعامل په نوم ياديږي.

الف- چټکتيا   ب- بدلون   ج- ميخانيکيت   د- هيڅ يو

7 - کتلستونه د تعامل په يوه پړاو کې په مصرف رسيږي او د تعامل په بله پړاو کې..................

الف- مصرف کيږي   ب- دويم وار تشکيليږي   ج- له منځه ځي   د- بدلون کوي

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

الف- محلولونه   ب- غير متجانس مخلوط   ج- الف او ب دواړه   د- هيڅ يو

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

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

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

الف- دپارا بول منحني   ب- ليک   ج- الف او ب دواړه   د- دايره

تشريحي پوښتني

1 - د لومړنيو مصرف شوو موادونسبتي چټکتيا او د محصولاتو جوړيدل د لاندې هر يو تعامل لپاره وليکئ:

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

2 - يو تعامل چې دګازي فاز په اتمو سفير کې ترسره کيږي، د اوزون د تجزيې څخه عبارت دی:

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

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

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

د x او y اندازه د چټکتيا 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 چټکتيا ثابت يې 2.2×10^{-5} دی، د $SO_2Cl_2(g)$ لومړنی فشار په 320^oC تودوخه کې يو اتموسفير دی، د تير 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 بنسټي 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 پورتني 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 $ZA + B \longrightarrow$ »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

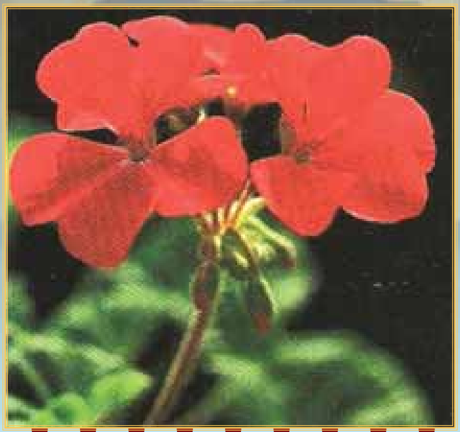
د تعامل درجه د A په بنسټ لاس ته راوړئ .

(c) ketabton.com: The Digital Library

کیمیايي تعادل

(*Chemical Equilibrium*)

دتر سره شوو تجربو دپايلو لاسته راوړنو ښودل ده چې څنې 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 د لورې په بدلون سره دتعادل حالت منځ ته راوړو؟ تعادلي تعاملونه دکوموځانګړتياوو لرونکي دي؟ په ژوندانه او صنعت کې د هغو دکارولو ځايونه کــوم دي؟ ولې ځينې تعاملونه د تودوخې د درجې په زياتوالي مخالف لورې ته بهير مومي؟ ولې ځنې تعاملونه د تودوخې درجې په زياتوالي ښي لورته دوام پيدا کوي؟ د مشترک ايون اغيزه د تعادل په حالت باندې په کوم ډول ده ؟



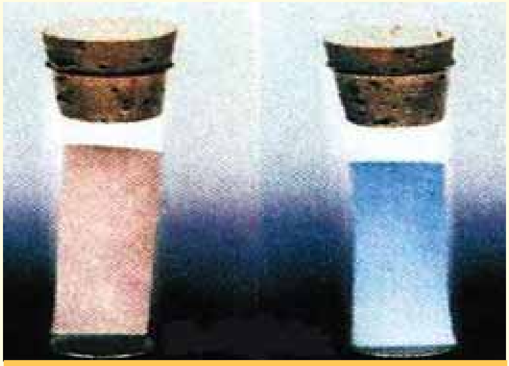
پورتنی تولې پوښتنې د کيمياوي تعادل سره اړيکه لري، پورتنيو پوښتنو ته کولای شئ چې د دې څپرکې د مطالبو په زده کړه چې د تعادل حالت او د هغه ځانګړتياوې توضيح کوي، ځواب ورکړئ.

4 - 1: رجعي عاملونه او د تعامل حالت

ډير زيات تعاملونه چې په طبيعت کې ترسر کيږي، رجعي (بيرته گرځيدونکي)دي، په دي 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، کيداي 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 لرونکی 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؟

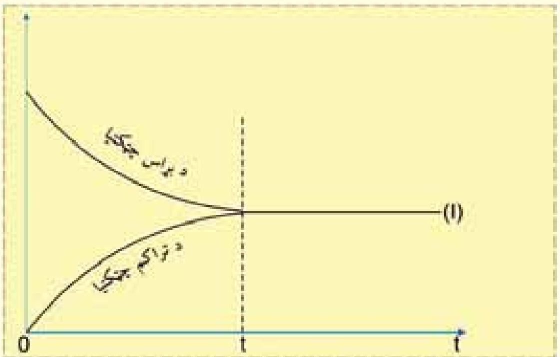
ب – دتعادل حالت

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

1 - فزيکي تعادل

خرنگه 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 چيږي. 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 $(\rightleftarrows)$ په واسطه او غير رجعي عمليې د $(\longrightarrow)$ په واسطه ښودل کيږي:

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



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

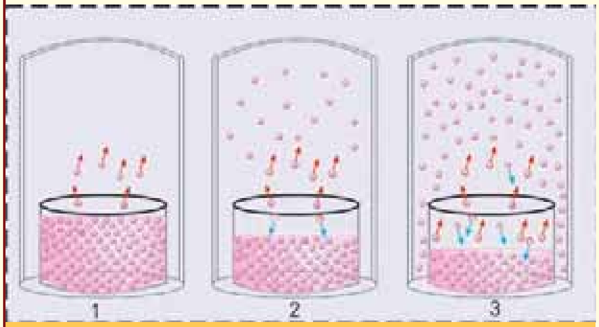
د چټکتيا په لومړنيو پړاوونوکې د براس عمليه د اوبو دبيرته جوړيدو د چټکتيا په پرتله ډيره ده؛ خو د يو ټاکلي وخت څخه وروسته د اوبو د براس

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

فکر وکړئ

لاندې شکلونه هغه پدیدې را ښیي چې د یو مایع بړاس 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 بړاس او تراکم حالت

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

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

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

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

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

6 - اياد اوبو د بړاس فشار ثابت پرېښودل د بړاس او تراکم د دریدلو معنا لري؟

د تعادل په حالت کې د اوبو د بړاس اندازه او د مایع اوبو کتله ثابته پاتې کیږي. داسې تعادل د ديناميکي 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 ښه غوره کړي، نودا رنګ د NO_2 ګاز دی چې د لوښي په دننه کې جوړشوی دی، کله چې لرڅه 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:

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

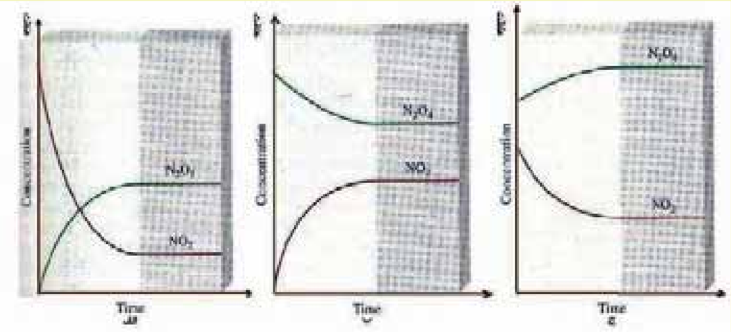
بې رنګه — نصواري

د وخت په تیریدو سره د رجعي تعامل چټکتیا دواړو لوروته مساوي کیږي، په دې حالت ویل کیږي چې ډيناميکي 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

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

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

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

د کیمیايي تعادل مهمي ځانګړتیاوي

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

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

3 - رجعي تعاملونه په پرله پسي توګه ترسره کیږي.

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

4 - 2 د کتلي د اغیزي قانون او تعادل

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

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

$[H_2] =$ غلظت ا و د H_2 فعاله کتله

دتعادل ثابت

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

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

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

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

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

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

دي. خرنګه چې د تعادل په وخت د تګ او راتګ چټکتیا په يو وخت کې سره مساوي کيږي نو ليکلای شو چې:

$$V_1 = V_2$$

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

پورتنۍ معادله کيدای شي چې په لاندې ډول وليکل شي :

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

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

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

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

فکر وکړئ

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

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

الف – د دغه تعامل د تعادل ثابته معادله وليکئ

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

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

ج – د امونيا د تجزيي تعامل د تعادل د ثابت اندازه وليکئ .

ضروري معلومات: که چيرې د تعامل کوونکو او د تعامل د محصول غلظت د تعادل د ثابت په فورمول کې ځای پرځای کړی شي، لاس ته راغلی کميت د باندنی برخې په نوم يادېږي.

لاندنی عمومي معادله په نظر کې نيسو:

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

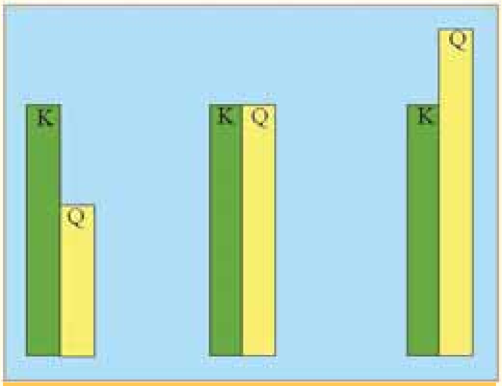
$$\mathbf{Q} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

(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 رښتیانی کله چې تعادلي غلظتونه د تعامل د باندنی برخې فورمول کې کېښودل شي، د Q او K اندازې سره مساوي کیږي، که چیرې $N_2(g)$ $H_2(g)$ او $NH_3(g)$ مولري غلظتونه د تعادل د ثابت په فورمول کې ځای پرځای کړو نو $\mathbf{0.5mol^{-2} \cdot L^2}$ کمیت لاس ته راځي:

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

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



(5 – 4) شکل د Q او K پرتله

تعادل منځ ته راځي.

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 ګړ تعامل د بیرته راتګ دتعامل په نسبت زیات وي نو په پای کې $Q = K$ کیږي.

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

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

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

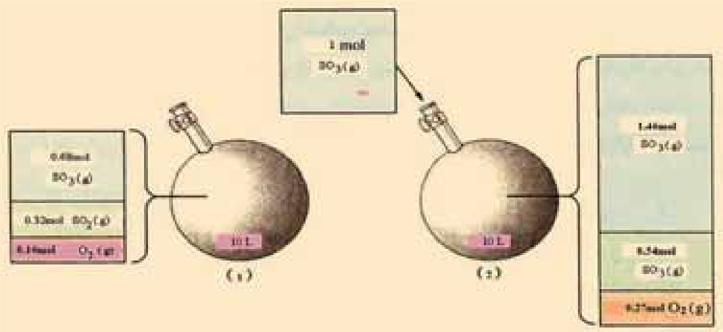
(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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

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

په بشپړ دقت سره شکل ته وگوری .



(6 - 4) شکل دگازونو شتون په بالونونو کې

د پورتني شکل دهر اړخیزې څیړنې 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 زیاتوالی پیدا کړی دی؟

ج – دکومو بالونونو دغلظت زیاتوالی له هغه کمیت څخه چې هیله کیږي، لږ دي؟ د دې موضوع څخه څه پایله اخېستل کیږي؟

د – که چیرې $SO_3(g)$ زیات شي ،تعادل به کوم لورته ځای پر ځای شي؟ آیا د تعادل نوی ځای پر ځای کېدل د تعادل په ثابت اغیزه اچوي؟

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

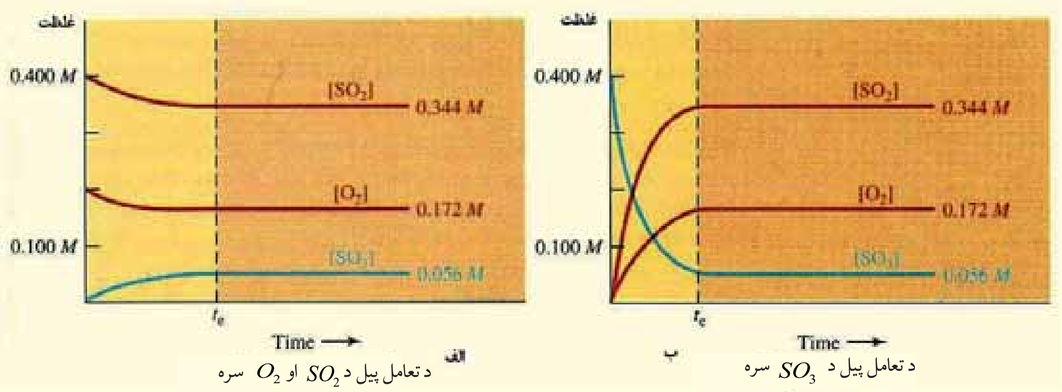
د مزاحم د عمل سره مقابله کوي او د هغه اغيزه لږې اويا ټيټوي ، په دې ترتيب په ياد شوي سيستم کې يو نوی تعادل منځ ته راځي.

دا ښکارونه او توجيه د لومړي ځل لپاره فرانسوی کيميا پوه لې شاتليه ورکړې ده چــې نن ورځ د لي شاتليه د اصل په نوم يادېږي . په تعادل باندې اغيزمن عوامل په لاندې ډول دي:

1 - **د غلظت د بدلونونو اغيزه** : د پورتني فعاليت پر بنسټ ، دا لاندې تعامل په پام کې نيسو:

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

که چيرې د $SO_2(g)$ لږ څه په مخلوط کې د تعادل په حالت کې ور زيات شي، تعادل ګډوډ کيږي، ځکه د $SO_2(g)$ او يا $O_2(g)$ په زياتولو سره د تعادل کوونکو د اجزاو غلظت زيات او تعامل د تعامل کوونکو د اجزاو د غلظت د لږ والي په لور پرمخ ځي، داسې چې تعامل د محصولونو د توليد په لور بهير مومي، نو نوی تعادل منځ ته راځي.



(4 – 7) شکل د تعادل په مخکيني حالت باندې د SO_2 د زياتوالي اغيزه او د نوي تعادلي حالت را منځ ته کيدل ښيي.

د $SO_3(g)$ د ګاز لږ اندازه تعامل لوری د تعامل کوونکو لورو ته وخوځيږي په پايله کې د تعادل نوې حالت منځ ته راځي د بيلګې په ډول د NO, O_2, N_2 ګازونو مخلوط په يو ليتره لوښي کې د تودوخې په ثابته درجه کې د لاندې غلظتونو سره د تعادل په حالت کې شتون لري:

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

کله چې $3mol$ د O_2 ګاز په مخلوط ورزيات شي، وروسته له څو شيبو 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 قيمت په تعادل باندې د اعيزناکو شرايطو لاندې محاسبه کيږي، څرنګه چې د تعامل محفظې حجم يوليتر ($1L$)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 شاتليه د اصل څخه په پيروی ، کله چې $3mol$ د O_2 د تعامل په لوښې کې زيات شي، تعادل د تعامل

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

	$N_2(g)$	$O_2(g)$	$2NO(g)$
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 کیمیایي 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 تاکل شوي ده، د NO د گاز څو موله په مخلوط کی باید ورزیات شي تر څو د NO_2 د مولونو شمیر په نوي تعادل کې $0.5mol$ ته لوړ شي؟

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

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

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

	$CO(g)$ +	NO_2 →	$CO(g)$ +	$NO(g)$
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	$0.4mol/L$	$0.5mol/L$	$0.5mol/L$	$(0.5+x)mol/L$

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

2 – **د فشار اغیزه یا دحجم بدلون**: د یوګازي سیستم په حجم کی 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 باندی 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 دلي شاتلیه د اصل سره سم د فشار اغیزه لږ او دګاز 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 کی شتون لري، په پام کې ونیسئ:

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

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

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:

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

نصواری   بیرنګه

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

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

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

په ثابته تودوخه کې د حجم لوړیدل په دی معنا دي چې فشار لږ شوی دی او معادله هغه لور ته بهیر لري کوم چې 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 لومړنی تعادل کې د مولونو شمیر:	$0.2mol$	$0.1mol$	$0.2mol$
د مولونو توپیر:	$+0.1mol$	$+0.05mol$	$-1mol$
په دویمي تعادل کې د مولونو شمیر:	$0.3mol$	$0.15mol$	$0.1mol$

نو د لوښي نوی حجم مساوي دي پر:

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

$$V_2=13.5L$$

3 – **د تودوخې د درجې اغیزه**: د دې لپاره چې د تودوخې د درجې د بدلونونو په اغیزه 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:

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

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 باندې حاکم تعادل ښیي لورته (د تعامل محصولات) بدلون مومي.

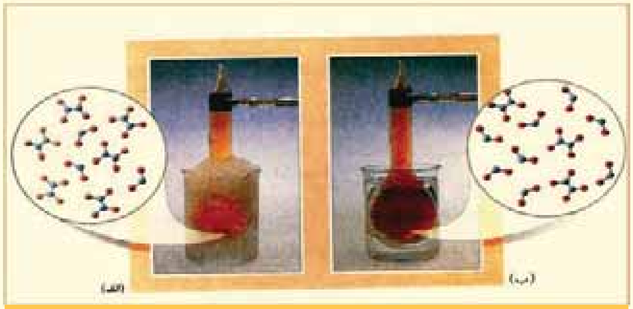
که چیرې د تعامل اجزا ساړه کړای شي، تعادل کیڼ لوري ته (تعامل کوونکی اجزا) بدلون مومي او د تودوخې

(c) ketabton.com: The Digital Library

درجه هم په همدی لور زیاتیږي:

که چیرې د سیستم د تودوخې درجه ټیټه شي، تعادل د N_2O_4 د جوړیدو په پیل کې ګړندۍ کیږي.

که چیرې د سیستم د تودوخې درجه لوړه کړای شي، د N_2O_4 د جوړیدو پرېنسټ تعادل بیاکلوډ کیږي:



4 – 9) شکل په تعادل باندی د تودوخې د درجې د بدلون اغیزه ښیي.

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

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

4– د کتلستونو اغیزه

په تیرو لوستونوکې پوه شوی چې کتلستونه د فعاله کوونکې انرژۍ د کموالي لامل کرځي او کیمیایي تعاملونو ته چټکتیا وربخښي،په رښتیا چې د 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 ټیټوی. په دې بنسټ د تعادل وخت لنډیږي؛ خو د تعادل ثابت ته کوم بدلون نه ورپیښیږي، دا لاندې تعامل د څیړنې لاندی نیسو:

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

په $727^\circ C$ تودوخه کې د SO_2, O_2, SO_3 ګازونو دتعادلي غلظت د کتلستونو په شتون او نا شتون کې ممکن یو شان وي؛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 دی.

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

دا چې اوبه په ډېره لږه اندازه ايونايزيشن کيږي او د اوبو غلظت تقريباً ثابت پاتې وي؛ پردې بنسټ د دوو ثابتو حاصل ضرب د دريم ثابت سره مساوي دی؛ نو:

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

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

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

د تودوخې په $25°C$ درجوکې يو ليتر اوبه **(55.5mol/L)** آيونايزيشن کيږي او په پايله کې $[H^+] = 10^{-7}mol/L$ او $[OH^-] = 10^{-7}mol/L$ حاصليږي؛ نو :

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

که چيرې وغواړو چې 10 ايون د H^+ (H_3O^+) او (OH^-) د يو ليتر اوبو څخه په يوې ثانيې کې لاس ته راوړو؛ ممکن دوه کاله د ايونونو د پيداکولو لپاره پرته له ځنډه کار وکړو تر څو د هايدروجن يو ايون (H^+) لاس ته راوړو.

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

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

که چيرې په يو محلول کې $[H^+] = [OH^-]$ وي، نومـــوړی محلول خنثی دی . نو کله چې $[H^+] > [OH^-]$ وي ، محلول تيزابي او که چيرې $[H^+] < [OH^-]$ وي محلول القلي دی.

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

مثال: که چيرې $[H^+] = 10^{-6}M$ وي، د هايدروکسايد 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 کتلې د عمل قانون نه يوازې په ماليکولي تعاملونو؛ بلکه په ايوني تعاملونو کې هم د تطبيق وړ دی؛ څرنګه چې د تعادل ثابت افاده په ايوني تعادل کې 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 دی، په پام کې نیسو:

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

یا د H^+ هایدریشن څخه پرته:

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

پردې بنسټ د تعادل ثابت په لاندې ډول لیکلی شو:

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

په پورتنی فورمول کې د آیون او یا مالیکول مولاري غلظت، څرنګه چې مخکې هم هغه ته اشاره شوې ده،په کار وړل کیږي. د K_a د قیمت ټیټوالي دا مطلب ثبوتوي چې د H^+ او $C_2H_3O_2^-$ د آیونونو غلظت د اسیتیک 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 یې $(Dissociation)$ د هغوی اړونده ایونونه ښیي، د K_a د قیمت اندازه د یو تیزاب تیزابي قوت او K_b د یو القلي د قلویت قوت راښیي.
کله چې د ایونونو غلظت او د ناتفکیک شوو مالیکولونو غلظت معلوم وي، K_a او K_b محاسبه کیدای شي.

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

تیزاب	فارمول	K_a
استیتیک اسید	$HC_2H_3O_2$	$1.8 \cdot 10^{-5}$
بنزوییک اسید،	HC_6H_5O	$6.4 \cdot 10^{-5}$
کاربونیک اسید	H_2CO_3, K_1	$4.3 \cdot 10^{-7}$
کاربونیک آیون	HCO_3^-, K_2	$5.6 \cdot 10^{-11}$
فارمیک اسید	$HCOOH$	$1.6 \cdot 10^{-4}$
آیودیک اسید	HIO_3	$1.9 \cdot 10^{-1}$
فاسفوریک اسید	H_3PO_4, K_1	$7.5 \cdot 10^{-3}$
فاسفوریک آیون	$H_2PO_4^-, K_2$	$6.8 \cdot 10^{-8}$
فاسفوریک آیون	HPO_4^{2-}, K_3	$1 \cdot 10^{-12}$
ترای کلورواسیتیک اسید	$HC_2Cl_3O_2$	$2 \cdot 10^{-1}$

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

څرنگه چې اوبه یو ډیر ضعیف الکترولیت دي، په ډیره لږه اندازه تونه کېږي؛ پردې بنسټ د$[H_2O]$ د هغو د غلظت څخه دتعادل په ثابت کې ترې صرف نظر کوي او هغه د K_b قیمت سره یو ځای کوي ، نورې نایتروجن لرونکې القلي هم په ورته ډول په پام کې نیول کېږي . د پورتنیو کیمیاوي تعامل K_b داسې ښودل کېږي:

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

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 اسیتیک اسید د تونه کیدو د تعادلي معادلې لیکل:

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

2 - د K_a د ښودونکی د اړیکې ښودل.

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

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

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

$0.10M$ لومړی غلظت مخکی دتونه کیدو څخه $\quad O \quad O$

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

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

مخکی د تونه کیدو غلظت: $0.10M \quad O \quad O$

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

که چیرې د اسیتیک اسید او د سوډیم 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 سوډیم اسیتیت مالګه تنظیم کړی شي، د pH د کنترول لامل کیږي، په ډیرو کیمیاوي عملیو کې د pH دقیق کنترول خورا زیات اهمیت لري، د pH د کنترول بنسټ ګډ ایون تشکیلوي.

د یوې ضعیفې القلي په اوبلن محلول کې د ګډ ایون زیاتول د pH 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:

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

4 – 6: په کیمیایي تعادل کې محاسبې

مثال: د H^+ د ایون غلظت او د اسیتیک اسید د $0.1M$ محلول pH په داسې حال کې چې د اسیتیت د ایون غلظت وروسته د سوډیم 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. دسوډیم اسیتیت مالګه ډیره غښتلې(قوي) الکترولیت دی، بشپړ ایونایز کیږي:

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

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

3 - دویمي 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 ځخه د اسیتات د ایون تړېه شوي اندازه ډیره لږه ده او هغه په X ښودل شوي ده، کیدای شي چې د X د جمع او تفریق کول د معادلې په دواړو خواوو کې له پامه وغورځول شي:

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

څرنگه چې لیدل کیږي د H^+ د ایون اغیزه د $1.3\cdot10^{-8}$ ځخه $1.8\cdot10^{-6}$ ته تیټه 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

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

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

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

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

$$x^2=1.8\cdot10^{-5}=18\cdot10^{-6}\Rightarrow x=4.2\cdot10^{-3}\Rightarrow$$
$$\Rightarrow[OH^-]=4.2\cdot10^{-3}mol/L\Rightarrow pOH=-\log(4.2\cdot10^{-3})\Rightarrow$$
$$pOH=2.38$$
$$pH+pOH=14$$
$$pH=14.00-2.38=11.62$$
$$pH=11.62$$

د ب دجز حل: څرنگه چې NH_4Cl په اوبلن محلول کې په بشپړ ډول (100%) تړېه کیږي؛ نو د NH_4^+ ایون د $0.1mol$ اندازه په محلول کې زیاتیږي:

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

لومړی غلظت : $1.0 \qquad 0 \qquad 0$

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

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

(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 تولیدکې د کیمیايي تعادلو د رعایتولو اهمیت**

په نني صنعت کې امونیا ډیره با اهمیته ماده ده چې د کیمیايي سرو په جوړولو، چاودیدونکو موادو او په نورو کیمیايي صنعتونو په برخوکې ورځخه 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 ځخه دی:

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

که چیرې د امونیا NH_3 دتولید په عملیه کې سیستم ته ډیره تودوخه ورکړل شي، تعادل کین لورته یعني د N_2 او H_2 د ګازونو په جوړیدو بدلون مومي، اړتیاده چې د امونیا په صنعتي تولیدکې کوښش 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 ډیره 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 د نایتروجن 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؛نویه زرګونو کالونه به تیرشي، ترڅو

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

فرتس هابر

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

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

د څلورم څپرکي لنډيز

• ډیرزیات کیمیایي تعاملونه چې په طبیعت 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 دننه کیږي او د یو ټاکلي وخت په تیریدو یو د بل سره ټکرکوي او بیرته متراکم کیږي چې په پایله کې بیرته په مایع بدلیږي.

• په کیمیاوي تعادل کې د لیدلو وړ او روښانه معتبر شواهد د تعادل حالت په ترسره کیدو کې نه لیدل کیږي، دا حالت په خپل سر بدلونونو په پایله 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 پورې په خپل ځای پاتې کیږي چې کوم عامل تعادل ګډوډ نه کړي. اغیزمن عوامل د غلظت بدلون، فشار، دتودوخې درجه اوکتلست دي چې د تعادل دګډوډیدو لامل ګرځي.

• که چیرې کوم عامل د یو سیستم د تعادلي حالت دګډوډیدو لامل شي سیستم په هغه لور خوځي 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 او دغوی ترمنځ مخامخ کیمیایي عمل دتعاملونو لامل ګرځي.
- په سیستم کې د یو ایون زیاتول چې په هماغه سیستم کې د شاملو ایونونو څخه د یو سره یې یو ډول وي، ((د ګډ ایون)) په نوم یا دیږي.
- که چیرې د NH_3 د تولید په عملیه کې سیستم ته ډېره تودوخه ورکول شي، تعادل کیڼ لورته 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 $0.21mol$ ، PCl_3 $0.32mol$ او Cl_2 $0.32mol$ پاتې شوی وي، د تعادل ثابت یې محاسبه کړئ.
جواب: $K_C = 0.040$ دی

2 - لاندې تعادلي معادلې په پام کې ونیسئ:

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

درکړشوي تیزابونه دقوت دزیات والي پربنسټ توپیر کړئ.

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

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

A- د کتلست استعمال

B- د تودوخې درجې زیاتوالې

C- د تعامل د لوښي د حجم لږ والي

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

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

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

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 $0.05M$, $HCHO_2$ څخه جوړکړئ، دمحلول حجم یولیتر دی ، خیال وکړئ چې د محلول په حجم کې هیڅ بدلون نه دی راغلی، د H^+ د ایون غلظت په محلول کې محاسبه کړئ. $K_a=1.6\cdot10^{-4}$

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

13_ فرض یې کړئ چې په لاندې درکړل شوو محلولونو کې 100% جلاوالي 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 تیزابونو او القلیو اوبلن محلولونه

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

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

(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 هغوی 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 او اوبو سره د تعامل په پایله کې د هایدرونیم أیون $(Hydroniumion, H_3O^+)$ تشکیلیږي چې HCl (H^+) 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 چاپېریال 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:

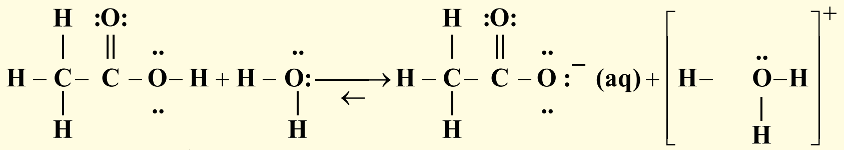
$$HCl(g) + NH_3(g) \longrightarrow NH_4Cl(s)$$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

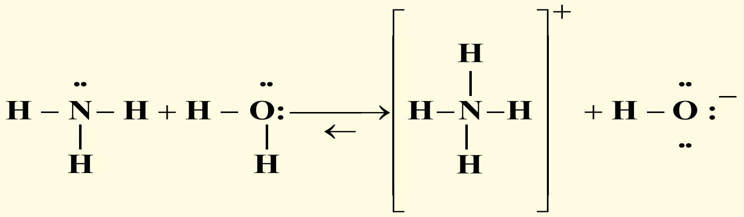
جوړه یزه (مزدوجه) القلي ده او که چیرې یو تیزاب خپل پروتون د لاسه ورکړي، د هغه اړونده مزدوجه القلي لاسته راځي. که چېرې یو جوړه یزه القلي (مزدوجه القلي) د هایدروجن آیون جذب کړي؛ نو د هغه جوړه یز (مزدوج) تیزاب لاسته راځي.

د برونستيډ 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 استیتک 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 استیات ایون (CH_3COO^-) د استیتک اسید (CH_3COOH) مزدوجه القلي ده. د برونستيډ تعریف مونږ 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 برونستيډ 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؛ پردی بنسټ د برونستيډ یوه القلي ده:

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

پردی بنسټ کله چې مونږ $NaOH$ او نورو هایدروکسایدونه القلي بولو نو په رښتیا چې مونږ د OH^- دګروپ 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 پردی بنسټ د هغوی مزدوجی جوړې عبارت دي له :

1 - NH_3 د NH_4^+ مزدوجه القلی ، 2 - F^- د HF مزدوجه القلی

تمرین : د تیزاب او القلیو مزدوجی جوړې په لاندی تعامل کی وښایې:

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

د هایدرونیم د ایون (H_3O^+) فورمول راښیي چې دا ایون دیو مالیکول اوبو او له یو هایدریت شوي پروتون څخه جوړشوی دي او پروتونونه کولاي شي چې د اوبو زیاتو مالیکولونو سره یو ځای او پیچلي مالیکولونه جوړکړي، د دوی بیلګه کیداي شي چې $H_5O_2^+$ او $H_9O_4^+$ وړاندی شي؛ خومونږ تل د هایدرونیم ایون په کار وړو. د آسانی او آسانتیاوې 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 دګیلبرټ نیوټن لیویس(*G.N.Lewis*) د نظر پر بنسټ

په تیرو درسونوکې د تیزابونو او القلیو خواص د برونسټیډ د نظر پربنسټ بیان شوی دی، د برونسټیډ له نظر د هایدروکساید ایون او امونیا (دواړه) القلی دي:

$$H^+ + H-\ddot{N}(H)-H \longrightarrow \left[H-N(H)(H)-H\right]^+$$

$$H^+ + :\ddot{O}-H^- \longrightarrow H-\ddot{O}-H$$

خوهغه اتوم چې الکترون له لاسه ورکوی، ازادی الکتروني جوړی لري، دا ځانګړتیاوې د NH_3 او OH^- او نور توکوسره سمون لري چې د تیزابونو او القلیو لپاره د برونسټیډ دتعریفونو پربنسټ شوي دي.

امریکایي کیمیا پوه د لیویس (G.N.Lewis) په نوم په1922 کال د تیزابونو او القلیو لپاره دلاندی تعریف وړاندېز وکړ:

القلي هغه توکی دي چې کولاي شی خپل ازاد جوړه الکترونونه د لاسه ورکړي او تیزابونه هغه توکی دي چې د نورو توکو ازاد جوړه الکترونونه ځانته واخلي؛ د بیلګې په ډول: د امونیا د پروتونیشن په عملیه کې د امونیا مالیکول د القلی په توګه عمل کړی دي کوم چې دلیویس تعریف سره سمون لري او خپل جوړه الکترونونه 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

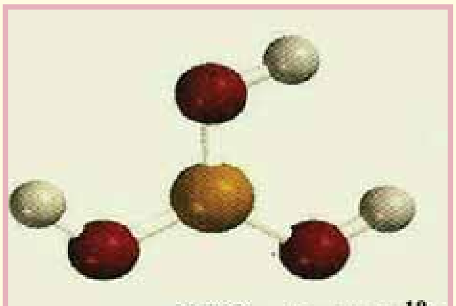
(5 - 1) شکل د لیویس د تیزاب – القلیو تعامل (دامونیا تعامل د بورون ترای فلوراید سره)

(c) ketabton.com: The Digital Library

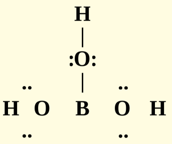
اخيستلو او ورکولو ترسره کيږي، د مالگې او اوبودمنځته راتلو لامل نه گرځي.

دالقليو او تيزابونو تعريف د ليويس له نظره، نورو علماو د تعريفونو په نسبت ډير په کارورل کيږي؛ ځکه د القليو او تيزابونو دتعامل په بهير کې ځو نور تعاملونه هم ترسره کيږي چې دا تعاملونه د نورو علماو د تيزابونو او القليو په تعريفونو کې شامل نه دي، د امونيا او بورون فلورايد تعامل د بيلگې په توگه لاندې گورو:

په نورولوستونوکې مو وليدل چې د بورون (B) د عنصر اتوم په BF_3 کې **sp2 – hybride** لري؛ خوددی عنصر **2p** تش اوربيتال د امونيا د ازاد جوړه الکترونونويه واسطه ډک کيږي؛ نو د ليويس د تعريف پر بنسټ د BF_3 مرکب يو تيزاب دی، سره له دې چې د هغه په ترکيب کې د ايونايزيشن وړ پرتون هم شتون نه لري. د يادولو وړده دا چې د H_3NBF_3 په مرکب کې د نايتروجن او بورون په منځ کې يوه کواردينيشن اړيکه شتون لري، چې د H_3NBF_3 په مرکب کې د نايتروجن او بورون په منځ کې يوه کواردينيشن اړيکه شتون لري.



H_3BO_3 (Ka=7.3·10^{-10})



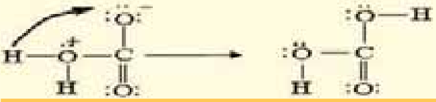
د ليويس بل تيزاب بوريک اسيد (H_3BO_3) دی، بوريک اسيد (دا تيزاب ضعيف تيزاب دي چې د سترگو په مينځلو کې ورځخه گټه اخيستل کيږي) اوکسی اسيد دي چې دجوړښت فورمول يې په لاندې ډول دی:

په پام کې وونيسي‌چې بورونيک اسيد په اوبو کې نه ايونايزيشن کيږي او د H^+ ايون نه شي جوړولی، د اوبو او بورنيک اسيد تعامل په لاندې ډول ترسره کيږي:

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

په دې تعامل کې چې د ليويس اسيد – قلوی تعامل دی، بوريک اسيد د هايدروکسايد ايون چې له اوبو د ماليکول ځخه لاسته راغلی دی، جوړه الکترونونه اخلي.

پر دې بنسټ H_2O د ليويس القلي او CO_2 د ليويس تيزاب دی، په راتلونکې پړاو کې د اکسيجن اتوم ځخه يو پروټون د مثبت چارج لرونکی جلا کيږی او په اکسيجن باندې چې د منفي چارج لرونکی دی، ځای نيسي چې په پايکه H_2CO_3 حاصليږی.



فعاليت

ايتانول $(Ethanol)$ چې يو عضوي اکسيجن لرونکی مرکب دي، د لاندې کيمياوي معادلې سره سم د فلزی سوديم (Na) سره تعامل کوی، د تيزابونو د تعريف په پام کې نيولوسره نوموړی مرکب د هايدروجن دټولواتومونوځخه کوم يو يې د تيزابی هايدروجن دی؟ د دې بيلگې ځخه ځه پايله اخلي؟

$$2CH_3CH_2OH(l)+2Na(s)\longrightarrow 2CH_3CH_2ONa(s)+H_2(g)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$a)\quad HCO_3^-(aq) + HF(aq) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq) + F^-(aq)$$
$$b)\quad HCO_3^-(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l)$$

حل: د برونستيډ- لوری تعریف ته په پاملرنه چې تیزاب د پروتون ورکوونکی توکی اوالقلي د پروتون اخیستونکی توکی دي، په لومړي سرکې د وړاندې شوو (a) او (b) معادلو په دواړو خواکې بايدپروتون ورکوونکي او پروتون اخيستونکي و پيژندل شي.

a) د معادلې په ښي خواکې HF او د معادلې په کيڼ خواکې H_2CO_3 پروتون ورکوونکي دي. HCO_3^- او F^- د پروتون اخیستونکو له ډلو څخه دي، نو پردې بنسټ پروتون ورکوونکي او پروتون اخيستونکي ټاکلو، تيزابونه او القلي په نښه او نومونه يې د هغوی د فارمولونو لاندې ليکو:

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

القلي   تيزاب   تيزاب   القلي

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

b) ديورتنۍ (b) د معادلې په اړه هم (a) ته ورته د برونستيډ – لوري تعريف په پام کې نيولو سره کيداي شی وليکل شي چې :

$$H\,CO_3^-(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l)$$

تيزاب   القلي   القلي   تيزاب

فعاليت: دلاندې کيمیايي تعامل معادله په پام کې ونيسئ:

$$H_2CO_3(aq) + CN^-(aq) \rightleftharpoons HCN(aq) + HCO_3^-(aq)$$

د معادلې په دواړو خواو کې تيزابونه او القلي نښاني کړئ او په همدې ترتيب و وايئ چې کوم تيزاب د القلي د مزدوج تيزاب په توگه معادلې په کينه خواکې واقع شوی دی؟

دويم مثال: په لاندې کيمیايي معادله کې د تيزابونو او القليو ډولونه او همدارنګه د اړوند القلي مزدوج تيزاب او د اړوند تيزاب مزدوجه القلي په نښه کړئ:

$$HNO_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NO_2^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

د برونستيډ – لوري د تعريف پربنسټ د تيزاب او القلي د ډول د ټاکلو په اړه څرنګه چې په پورتنيو مثالونو کې تطبيق شو، په دې مثال کې همدا قاعده سمون لري:

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

تيزاب   القلي   القلي   تيزاب

په پورتني مثال کې H_2O د HNO_2 تيزاب مزدوجه القلي او H_3O^+ د H_2O القلي مزدوج تيزاب بلل کيږي. د يو تيزاب او يو القلي ځانګړتيا په لاندې ډول ده:

(c) ketabton.com: The Digital Library

1. القلي يوه پروتون اخېستونکې ماده ده، يوازې د OH^- شتون دالقليو يوازينى بيلگه كيداى نه شي:
2. تيزابونه او القلي نه يوازې د ماليكولونو په ډول ختنى دي؛ بلكه د آيون په ډول هم دي.
3. د تيزابونو او القليو تعاملونه يوازې د اوبلنو محلولونوپورې تړلي او حصار كيداى نه شي.
4. ځيني مواد د نورو تعامل كوونكو توكو د ځانګړتياوې پرتله كولى شي چې هم د تيزاب په توګه او هم د القليو په توګه عمل وكړي.

5 – 2: د اوبو تيزابي او القلي خواص

څرنګه چې پوهيږو، اوبه ښه حل كوونكې 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 كې تيزابي خواص او د HCl او CH_3-COOH سره تعامل كې دالقلي خاصيت ښيي؛ خو د اوبو ايونايزيشن لږ او په جزيي ډول ترسره كيږي:

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

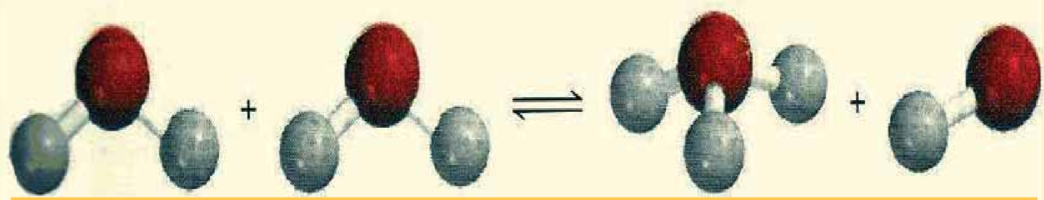
دي تعامل ته داوبو خپل سره ايونايزيشن (auto ionization) وايي، د اوبو د تيزابي او القلي خاصيت د پوهيدلو لپاره، دا مركب د ليويس د تعريف په چوكاټ كې څيړو او د هغه په خپل سر ايونايزيشن ګورو:

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

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

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

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



(5 – 2) شكل د اوبو ماليكولي مودل د ماليكولونو په منځ تعامل كې د هايدرونيم او OH^- د ايون جوړېښت.

په اوبلنو محلولونو كې د تيزاب– القلي تعامل كى مو مطالعه كړل چې مهم كميت د هايدروجن د ايون د غلظت څخه عبارت دى او په H^+ اويا H_3O^+ په بڼه ښودل كيږي. د ماليكولونو په منځ كې يې د ايونايزيشن د معادلې د تعادل ثابت په لاندى 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 تودوخې په $25°C$ 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 تودوخې په $25°C$ کې پورتنۍ اړيکه د تل لپاره صدق کوي:

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

که چيرې وغواړئ د H^+ (H_3O^+) او ياد OH^- لس ايونونه په يو ليتر اوبو کې په يوه ثانيه کې پيداکړئ، نو دوه کاله پرته د کوم خنډ کار وکړئ چې ترڅو د H^+ يو ايون په لاس راوړئ.

که چيرې په يوه محلول کې $[H^+] = [OH^-]$ وي، نوموړی محلول خنثې دی، خوکه $[H^+] > [OH^-]$ 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.

مثا ل: 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 خالصي 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: څرنگه چې $K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}$ دی؛ نو:

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

نظريه: څرنگه چې x $[H^+] < [OH^-]$ څخه دی، د محلول محيط قلوي دی. موږ به تيرو درسونوکې د اوبو او امونيا په تعامل کې ددا 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 وی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

5 – 3: pH د تیزابیت اندازه

څرنگه چې د $[H^+]$ او $[OH^-]$ د ایونونو غلظت په اوبلنو محلولونو کې ډیر کوچنی دی؛ نو پردې بنسټ د هغوی څخه کاراخیستل ستونزمن دي، د حیاتي کیمیا د نمارکي پوه زارین سن (Sorensen) په 1909 کال کې دیو ډیرښه ترون 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 خو واحده پورې بدلون کوي .

څرنګه چې دتودوخې په $25^\circ C$ کې pH په محلولونو کې د هایدروجن د ایون د غلظت د ښودلو ډیره 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 ډیر لږ دی.

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) ألې په واسطه اندازه کیږي چې په (5 – 3) شکل کې لیدل کیږي، د څینو اروندہ محلولونو د pH کمیتونه په (5 - 1) جدول کې ښودل شوي دي.

pOH (هایدروکساید د ایون د غلظت توان) pH ته ورته دی او د هایدروکساید د ایون د غلظت د $[OH^-]$ 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 مورِ 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	دملک 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 والي) 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 دوآګانو او چاوديدونکو موادو په توليد او فلټر کې په کاروړل کيږي؛ که چيرې د هغه دهايدروجن د ايون غلظت $0.76M$ موله وي، pH يې لاس ته راوړئ.

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

حل: او پايله اخيستل:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

ښکارونه: خرنګه 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 : دتیزابونو او القلیو قوت

قوي تیزابونه قوي الکترولیت هم دي چې د اقتصادي موخو لپاره له هغوڅخه ګټه اخیستل کیږي او څرنګه چې په (5 - 4) شکل کې لیدل کیږي په بشپړ توګه په اوبو کې ایونایزیشن کیږي، ډیر قوي تیزابونه د معدني تیزابونو د ډولونوڅخه دي؛ د بیلګې په ډول: HCl، HNO_3، $HClO_4$ او H_2SO_4 د قوي معدني تیزابونو ډولونو بیلګې دي:

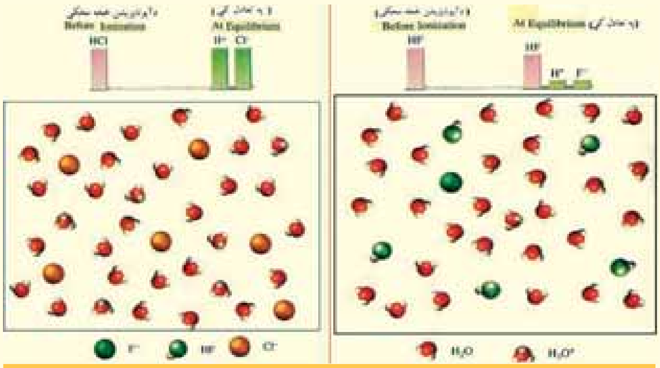
$$HCl(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^{+}(aq) + Cl^{-}(aq)$$

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

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

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

په یاد ولرئ چې H_2SO_4 دوه پروتوني تیزاب دي، خویوازې یو پرتون یې جلا کیږي چې په پورتنیو کرښو کې روښانه شوي دي . د دې تیزابو دویم پروتون په ستونزوسره ایونایزیشن کیږي. تیزابونه په بشپړه توګه نه ایونایزیشن کیږي.



5 - 4 شکل د غښتلو تیزابونو د ایونایزیشن کچه: لکه HCl (کین لورته) HF (ښي لورته).

د تیزابونو او القلیو د بیلابیلو تعاملونو د پرتلې له لارې، کیدای شي چې د تیزابونو او القلیو پرتلې جدول، د (5 - 2) جدول په شان ترتیب کړل شي:

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

دتیزابي قوت زیاتوالی	تیزاب	القلی مزدوج	دقلوي دقوت زیاتوالي
قوی تیزابونه	$HClO_4$ (perchloricacid)	ClO_4^- (perchlorateion)	↓
	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)	
ضعیف تیزابونه	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)	

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

تیزاب القلی القلی تیزاب

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا چې د تعامل رجعي توب ډېر لږ دی ، نو دهغه د رجعي توب حالت وکتور په معادله کې ښودل شوی نه وی، په بل عبارت، تعامل لږ څه په بشپړ ډول ښي لورته ترسره کېږي او ویل کېږي چې HCl یو غښتلی تیزاب دې، د دې سره هم چې تعامل لږ څه په بشپړ توګه ترسره کېږي ، خو بیا هم د رجعي توب حالت یې په پام کې ونیسئ، په رجعي حالت کې د 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 کېږي. 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 لاندی 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 کېږي، 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 شاوخوا کې په اړونده اوبلن محلول کې جلا$(dissociate)$ کېږي ؛نو په دې صورت کې ویل کېږي چې HF د H_3O^+ په نسبت ډېر ضعیف تیزاب دی؛خو د $HC_2H_3O_2$ په نسبت ډېر قوي تیزاب دي،په پای کې نو تاسې څلور پورتني تیزابونه د غښتلتیا پربنسټ په لاندی ډول درجه بندی کولای شئ:

$$HCl > H_3O^+ > HF > HC_2H_3O_2$$

همدارنګه کیدای شي چې دا شان پرتلیز بهیر په H_2O او Cl^- او نورو القلیو کې هم تطبیق کړئ، په رښتیا چې غښتلي القلي د کمزورو القلیو په نسبت پروتون په اسانی په خپل ځان باندی نښلوي، د اوبو د قلیوالي غښتلتیا د Cl^- د ایون په نسبت 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 اسانۍسره د لاس څخه ورکړي) نو له همدې کبله تعامل په بشپړ ډول ښي لورته ترسره کېږي او د محصولاتو (Cl^- او H_3O^+) غلظت د تعامل کوونکو توکو د غلظت په نسبت څو ځلې 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 غبنتلي القلي د ضعيف مزدوج تیزاب لرونکي دی. تاسي د (5 – 2) جدول شخه په ګته اخیستنه د یو تیزاب او القلي د تعامل لوري وړاندوینه کولای شي. د یو قوي تیزاب او یوې قوي القلي د تعامل لوري تل د ضعیف تیزاب او ضعیفه القلی په لور بهیر مومي. د مخکني تعامل دبیالیدل او لیکل دا مطلب په ثبوت رسوي:

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

غبنتلی تیزاب　غبنتلي القلي　ضعیفه القلي　ضعیف تیزاب

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

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

وواياست تعامل په کومه خواته زیاتره ترسره کیږي؟

حل: که چیرې تاسي د (5 – 1) جدول په پاملرنې سره د HCN او HSO_4^- د دوو تیزابو غبنتلتیاوې یو له بل سره پرتله کړئ، په لاس به راوړئ چې د HCN په پرتله HSO_4^- ضعیف تیزاب دي او همدارنګه د القلي HSO_4^- د Cl^- په پرتله یوه ډیره ضعیفه القلي ده .له دې کبله تعامل په نارمل ډول له ښي لور شخه کیڼ لور ته بهیر مومي:

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

ضعیفه القلي　ضعیف تیزاب　غبنتلی تیزاب　غبنتلي القلي

تمرین: د لاندې تعامل دبهیرلوری دشاملو تیزابونو او القلیو د نسبی قوت د پرتلې پر بنسټ وټاکئ د (5– 1) جدول شخه په ګټه اخیستنه:

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

5 – 5 : د ضعیف تیزابونو جلاکیدل

څرنګه چې موولیدل ډیر تیزابونه ضعیف دي، ضعیف تیزابونه مونو پروتیک AH چې په اوبلنو محلولونو کې ایونایزیشن کیږي، مطالعه کړو:

$$HA(aq)+H_2O(l)\rightleftharpoons H_3O^+(aq)+A^-(aq)$$

په ډیر ساده شکل:

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

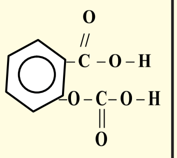
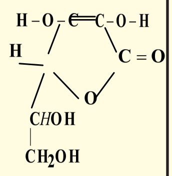
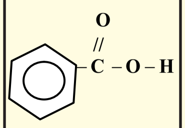
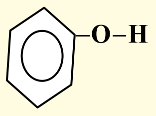
د تیزابونو د ایونایزیشن د تعادل ثابت چې په K_a ښودل کیږي، د پورتني ایونایزیشن په تعامل کې په لاندې ډول دی:

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

د تودوخې په زیاتوالي د AH تیزابی ځانګړتیا د K_a مقدار د کمیت په واسطه ټاکل کیږي، په دې صورت کې د $[H^+]$ غلظت زیاتیږي او د هغه د ایونایزیشن عملیه په ښه ډول ترسره کیږي، ضعیف تیزابونه په بشپړ ډول نه أیونایزیشن کیږي. (5 – 3) جدول د تیزابونو د ایونایزیشن ثابت (K_a) ښودل شوی دي. په یاد ولرئ چې د تیزابونو په اوبلنو محلولونوکې د تعادل ثابت بنستیزفکتور دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(3 – 5) جدول د ځینو ضعیفو تیزابونو او د هغوی د مزدوجو القلیو د تعادل ثابت د تودوخی په $25^{\circ}C$ کې:

دتیزاب نوم	مالیکولي فارمول	جوړښت	K_b	مزدوجه القلي	K_b
هایدروفلوریک اسید	HF	H – F	$7.1 \cdot 10^{4}$	F^{-}	$1.4 \cdot 10^{11}$
نایترس اسید	HNO_2	O = N – O – H	$4.5 \cdot 10^{4}$	NO_2	$2.2 \cdot 10^{11}$
استایل سالیسلیک اسید (اسپرین)	$C_9H_8O_4$		$3.0 \cdot 10^{4}$	$C_9H_7O_4^{-}$	$3.3 \cdot 10^{11}$
فارمیک اسید	HCOOH	H – C(=O) – O – H	$1.7 \cdot 10^{4}$	$HCOO^{-}$	$5.9 \cdot 10^{11}$
سکاربیک اسید	$C_6H_8O_6$		$8.0 \cdot 10^{5}$	$C_6H_7O_6^{-}$	$1.3 \cdot 10^{10}$
بنزویک اسید	C_6H_5COOH		$6.5 \cdot 10^{5}$	$C_6H_5COO^{-}$	$1.5 \cdot 10^{10}$
اسیتیک اسید	$CH_3 - COOH$	$CH_3 - C(=O) - O - H$	$1.8 \cdot 10^{5}$	$CH_3 - COO$	$5.6 \cdot 10^{10}$
هایدرو سیانیک اسید	HCN	H – C ≡ N	$4.9 \cdot 10^{-10}$	CN^{-}	$2.0 \cdot 10^{5}$
فینول	C_6H_5COH		$1.3 \cdot 10^{10}$	$C_6H_5CO^{-}$	$7.7 \cdot 10^{5}$

په (5 – 3) جدول کې لیکل شوي تیزابونه، د ضعیفو تیزابونو ډولونه دي؛ خو د تیزابي ګروپونو ترمنځ د تیزابي خواصو ډیر بدلونونه لیدل کیږي؛ د بیلګې په ډول: د HF $(Ka = 7.1 \cdot 10^{-4})$ تقریباً یو نیم میلیون ځله د **HCN** $(Ka = 4.9 \cdot 10^{-10})$ زیات دي. کولای شو چې د تیزابونو د غلظت او یا د **pH** څخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

محاسبه کړو. دتیزابونو **Ka** او اصلي غلظت کولای شو چې د تیزابي محلولونو د ټولو اجزاو او دمحلولونو د **pH** اوتعادلي غلظت له لپاره په کار واچوو.

د غلظت د محاسبې لپاره کیدای شي چې دالاندې ټکو ته پاملرنه وشي:

1. لومړنی غلظت، د ټولو اجزاو ابتدایي تعادلي غلظت په یوه دوره کې روښانه کوي او X هغه ساده مجهول رقمونه دي چې د غلظت بدلونونه ښيي.

2. په تعادلي شرایطو کې د ایونایزیشن د ثابت د لیکلو 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) ⇄	HCOO⁻(aq) +	H⁺(aq)
لومړنی	M o.1	0.00	0.00
دبدلون څخه وروسته تعادل	M −X	+X	+X
	M : 0.100 − X	+X	+X

دویم پړاو: له (3_5) جدول له مخې:

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

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

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

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:

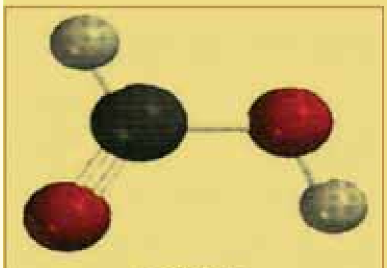
$$aX^2 + bX + c = 0$$

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

فارمیک اسید ضعیف تیزاب دي د هغه د ایونایزیشن اندازه کوچنۍ ده؛ نو پردې بنسټ د X قیمت د $0.100\ M$ څخه کوچنی دی، په عمومي توګه که چیرې د ورکړل شوي اندازه د تیزابوربنتیانی غلظت ($0.100\ M$) لږ وي او 5% سره مساوي او یا د هغه څخه کم وي، ربنتیانی 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 .نوکه چیرې د شک اوګمان په حالت کی 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:



HCOOH

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

د پورتنې 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 ربښتیایي 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؛ خوبه 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 اخیستل

لومړی پړاو: د (5 – 3) جدول څخه پوهیږو چې HNO_2 یو ضعیف تیزاب دی، د X کمیت د $[H^+]$ او $[NO_2^-]$ د ایونونو غلظت په مول في لیتر دی. په لنډ ډول لیکلی شو چې:

$$Ka = \frac{[H^+][NO_2^-]}{[HNO_2]} = 4.5 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{X^2}{(0.052 - X)} = 4.5 \cdot 10^{-4}$$

دویم پړاو:

د معادلې له لیکلو وروسته $0.052 - X \approx 0.052$ لرو چې:

$$Ka = \frac{[H^+][NO_2^-]}{[HNO_2]} = 4.5 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{X^2}{(0.052 - X)} = \frac{X^2}{0.052} = 4.5 \cdot 10^{-4}$$

$$X^2 = 2.3 \cdot 10^{-5}$$

د جذر له نیولو وروسته حاصلیږي چې: $X = 4.8 \cdot 10^{-3}\,M$

د معادلې آزموینه په لاندې ډول ده:

$$\frac{0.0048M}{0.052M} \cdot 100 = 9.2\%$$

دا پورتني وروستی معادله راښیي چې د X قیمت 9.2% دي او د رښتیاني حقیقي غلظت څخه ډیر دی؛ نو پردې بنسټ زموږ معادله سمه نه ده ؛ نو د سم ځواب لاسته راوړلو لپاره دوه لارې شتون لري :

1. د پورتني یو مجهوله دویمي درجې معادلې پر بنسټ کولای شو چې لاندې معادله په لاس راوړو:

$$X^2 + 4.5 \cdot 10^{-4} X - 2.3 \cdot 10^{-5} = 0$$

د یو مجهوله دویمي درجې معادلې دحل د فارمول څخه په ګټه اخیستنه، کولای شو د X قیمت لاس ته راوړو:

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$X = \frac{-4.5 \cdot 10^{-4} \pm \sqrt{(4.5 \cdot 10^{-4})^2 - 4(1)(-2.3 \cdot 10^{-5})}}{2(1)}$$

د دویم توکي حلیدل په محلول کې عملاً نا ممکن دي، ځکه په هغه کې د تولید شوو آیونونو غلظت د ایونایزیشن دپاېلې غونډې منفي نه وي؛ نو پردې بنسټ لاس ته راغلی جذر مثبت قیمت لري چې عبارت دی له:

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

2. د پرله پسې معادلې میتود: په دې میتود کې لومړی د X قیمت د مخکنې میتود پرنسپ پیدا کوو:

$$0.052 - X \approx 0.052$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دي صورت کې کېدای شي چې د $X(4.8\cdot 10-3M)$ معادلې په ګټه اخېستلو د HNO_2 دغلظت ډېره اندازه لاس ته راوړل شي:

$$[HNO_2]=0.052M - 4.8\cdot 10^{-3}M=0.047M$$

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

$$\frac{X^2}{0.047}=4.5\cdot 0^{-4}$$

$$X^2=2.1\cdot 10^{-5}$$

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

د $X=4.6\cdot 10^{-3}M$ د قیمت ځای پرځای کولو سره ،موږ کولای شو چې د $[HNO_2]$ قیمت بیا محاسبه کړو او د X قیمت تر لاسه کړو؛ په دې صورت کې بیاهم $X=4.6\cdot 10^{-3}M$ 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 پراوونو سره توپیر ونه لري. (په ډېروځایونو کې داسې میتود ته اړتیا ده کوم چې سمه پایله او ځواب لاس ته راشي.)

دریم پړاو:

$$[H^+]=4.6\cdot 10^{-3}M$$

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

$$pH=2.34$$

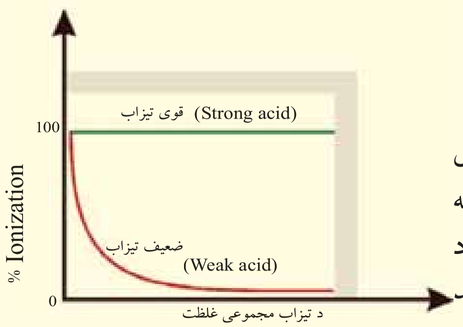
د ایونایزیشن سلنه

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

$$\text{آیونایزیشن سلیزه}=\frac{\text{د ایونایزیشن شوي تیزاب غلظت د تعادل په حال کې}}{\text{د تیزاب لومړنی غلظت}}\cdot 100$$

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 شو لیکو چې:

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



5-5 شکل د غلظت او د ایونایزیشن دسلنې ګراف

په دې معادله کې $[H^+]$ د هایدروجن د ایون غلظت د تعادل په حال کې دی او $[HA]_0$ د تیزابو عمومي غلظت ښیي ، په یاد ولرئ چې په دی ځای کې د پوښتنو حل، د پورتنیو بیلګو د حل په شان دی؛ نو پردې بنسټ د $0.1M$ مولره فارمیک اسید د محلول د ایونایزیشن سلیزه به له 4.1% سره مساوي وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د يو ضعيف تيزاب د ايونايزيشن اندازه، د تيزابو په لومړني غلظت پورې اړه لري. د تيزابي محلولونو ډېر رقيق كول، د هغوى د ايونايزيشن د سلنې لوړ والى راښيي.

كه چيرې تيزاب رقيق وي، د ذرو اندازه (ماليكولونه ، نا ايونايزيشن شوې ذرې او د تيزابونو د آيونونو ټول حجم) په يو واحد كې كميږي. د لې شاتليه (Le Chatelier's) دقانون پر بنسټ (5 - 5 شكل) د دې قواو د خنثى كولو لپاره (په نرې محلول كې) د بل مخ ته لاړشى، بې ثباته تعادل لپاره د نه ايونايزيشن شوي تيزاب څخه تر $[H^+]$ او مزدوجه القلى د توليد او تر ډېرو ذرو(دايونونو) د توليد پورې ورڅخه ګټه اخېستل كيږي .

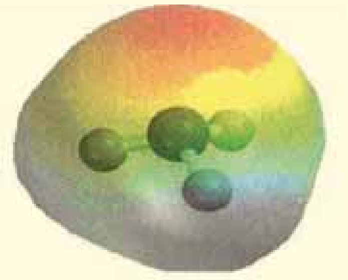
5 – 6 : د القليو د جلا كيدلو ثابتونه او ايونايزيشن يې

د ضعيفه القليو عمل دضعيفو تيزابونو په شان دى،كله چې امونيا په اوبوكې حل شي، لاندې تعادل ترسره كيږي:

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

د القلي ايونايزيشن په دې تعامل كې د OH^- د ايونونو تشكيل ښيي چې د تودوخې په $25^\circ C$ كې غلظت $[OH^-] > [H^+]$ دى؛ د اوبو د ټول غلظت په پرتلې، ښكاريږي چې اوبه په ډېره لږه اندازه جلا كيږي، نو كولاى شو چې د اوبو غلظت ثابت ومنو، پردې بنسټ د تعادل د ثابت معادله كولاى شو داسى وليكو:

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


دامونيا د ماليكول موډل د نايتروجن د اتوم په لرلو

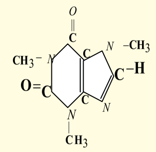
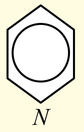
په پورتنى معادله كې K_b د القليو د ايونايزيشن ثابت دى او د ځينو ضعيفو القليو د ايونايزيشن ثابت په لاندى جدول كې ليكل شوى دى.

د يادولو وړده چې د دې ټولو مركبونو قلويت د ازادو الكترونونو د جوړو پورې اړه لري چې د هغوى د نايتروجن په اتوم كې شتون لري . دضعيفه القليو دمسالويه حل كې هم هغه عمل ترسره كيږي چې دضعيفو تيزابونو دمسالويه حل كې كارول شوى، په دې توپير سره چې په تيزابونوكې د $[H^+]$ غلظت محاسبه شوى؛ خوپه القليوكې لومړى د $[OH^-]$ غلظت محاسبه كيږي.

(5 - 4) شكل د ځينو ضعيفه القليو د ايونايزيشن ثابت او د هغوى مزدوج تيزابونه د تودوخې په $25^\circ C$ كې.

دالقلي نوم	فارمول	جوړښت	Kb	مزدوجه القلي	Ka
ايتايل امين	$C_2H_5NH_2$	$CH_3-CH_2-\ddot{N}H-H$	$5.2 \cdot 10^{-4}$	$C_2H_5\overset{+}{N}H_3$	$5.2 \cdot 10^{-4}$
ميتايل امين	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	$C_8H_{10}NH_2$		$4.1\cdot10^{-4}$	$C_8H_{10}\overset{+}{N}H_3$	$5.2\cdot10^{-4}$
امونیا	NH_3	$H-\ddot{N}-H$ (H)	$1.8\cdot10^{-5}$	$\overset{+}{N}H_4$	$5.2\cdot10^{-4}$
پایریدین	C_5H_5N		$1.7\cdot10^{-9}$	$C_5H_5\overset{+}{N}H$	$5.2\cdot10^{-4}$
انیلین	$C_6H_5NH_2$	$-\ddot{N}-H$ (H)	$3.8\cdot10^{-10}$	$C_6H_5\overset{+}{N}H_3$	$5.2\cdot10^{-4}$
یوریا	N_2H_4CO	$H-\ddot{N}(H)-C(=O)-\ddot{N}(H)-H$	$1.5\cdot10^{-14}$	$NH_2CO\overset{+}{N}H_3$	$5.2\cdot10^{-4}$

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

حل:

هغه عملیه موچې په ضعیفو تیزابونو کې ترسره کړې ده، کولای شو چې په دې مواردو کې یې هم ترسره کړو:

لومړی پړاو: X د $[NH_4]^+$ او $[OH^-]$ ایونونو د غلظت په توګه په مول پرلیټر د تعادل په حال کې منو او لیکو چې:

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

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:

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

$$\frac{X^2}{0.4-X} = 1.8\cdot10^{-5}$$

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

$$\frac{X^2}{0.4-X} \approx \frac{X^2}{0.400} = 1.8\cdot10^{-5}$$

$$X^2 = -7.2\cdot10^{-6}$$

$$X = 2.7\cdot10^{-3}$$

دریم پړاو: د تعادل په حال کې $[OH^-] = 2.7\cdot10^{-3}$ دی . نو لیکلای شو چې:

(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 لږ شوي دی، څرنګه چې د $[H^+]$ غلظت د اوبو څخه لږې شوی وو.

حل یې کړئ

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

د پنځم څپرکي لنډیز

- د ارهینیوس د نظریې پربنسټ تیزابونه هغه مرکبونه دي چې په اوبلن محیط کې د هایدروجن ایون او القلي هغه مرکبونه دي چې په اوبلن محیط کې د هایدروکساید ایون تولیدوي.
- د برونستید دنظریې پر بنسټ تیزابونه پروتون ورکوونکي مرکبونه او القلي پروتون اخیستونکي مرکبونه دي.
- د لیویس د نظریې پر بنسټ تیزابونه هغه مرکبونه دي چې ازاد جوړه الکترونونه اخلي؛ یعنې الکترون اکسیپتور دي او القلي هغه مرکبونه دي چې د الکترونونو ازادې جوړې لري اونوروتوکوته یې ورکولی شي.
- د تیزابونو پاتی شونو ته د هماغه تیزاب مزدوجه القلي او د القلیو پاتی شونو ته د هماغه القلي مزدوج تیزاب ویل کیږي.
- که چیرې تیزابونه اویا القلي په بشپړه توګه جلا شي، غښتلي او که په بشپړه توګه په ایونونو جلا نه شي ضعیف نومول کیږي.
- د هایدروجن ایون (H^+) په اوبلن محیط کې د هایدورنیم ایون (H_3O^+) په بڼه لیکي.
- د مقطرو اویا خالصو اوبو د جلا کیدو ثابت $K_w = [H^+] \cdot [OH^-] = 1.0 \cdot 10^{-14}$ دی.
- د pH هایدروجن د ایونونو د غلظت د منفي لوګارتم $pH = -\log[H^+]$ یا څخه عبارت دی، داسی چې: $pH = -\log[H_3O^+]$
- که چیرې $pH = 7$ وي محیط خنثی، که $pH < 7$ وي ، محیط تیزابي او که چیرې $pH > 7$ وي، محیط القلي دی.
- K_a د تیزاب د جلا کیدو ثابت او K_b د القلي د جلاکیدو ثابت او K_c د تعادل ثابت دی او یا K_a د تیزابو دجلاکیدو د تعادل ثابت او K_b د القلي د جلاکیدو د تعادل ثابت دي.

د پنځم څپرکي پوښتنې

1. د تیزاب ـ القلي مزدوجې جوړې په لاندی تعاملونو کی پیدا کړئ:

$a - \quad CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + OH^-(aq)$

$b - \quad HF(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + F^-(aq)$

$c - \quad NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$

$d - \quad HSO_4^-(aq) + HCl(aq) \rightleftharpoons H_2SO_4(aq) + Cl^-(aq)$

2. د لاندې تیزابونو مزدوجې القلي د برونستید - لوري د نظریې پر بنسټ وټاکئ.

$a - \ H_2SO_3 \qquad b - \ HC_2H_3O_2 \qquad c - \ H_2AsO_4^- \qquad d \ NH_4^+$

3. د برونستید – لوري لاندې مزدوجې القلي نښاني کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$C_7H_5O_2^-$ – a BrO_2^- – b NH_3 – c $H_2AsO_4^-$ d

4. په لاندې درکړ شوو هرې يوې معادلې کې د برونستيډ– لوري تيزابونه او القلي په کين لور کې او همدارنګه مزدوج تيزابونه او مزدوجې القلي يې په ښي لور کې 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 يې کړئ چې د خالصو اوبو برېښنا تيرونه ولې ضعيفه ده؟

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

7. د لاندې هريومحلول د $[H^+]$ غلظت محاسبه کړئ او ووايئ چې ددې دريو محلولونو څخه کوم يو يې تيزابی، القلي اويا خنثي محلول دی؟

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

8. که چېرې $[H^+]$ د A په محلول کې د B د محلول په نسبت 200 ځله ډير وي، د دې دوو محلولونو pH به يو له بل څخه څومره توپير ولري؟

9. لاندې جدول په لومړي سرکې بشپړکړئ او وروسته ووايئ چې آيا اړوند محلولونه تيزابي او ياداچې قلوي دي؟

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

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

11. د لاندې القليو او د اوبو د کيميايي تعامل معادلې او همدارنګه د K_b معادلې وليکئ.

$a-$ پروپايل امين $C_3H_7NH_2$ $b-$ مونو هايدروجن فاسفيت (HPO_4^-)، ايون بنزوييت $C_6H_5CO_2^-$.

12. a - غښتلی تيزاب څه ډول يو تيزاب دی؟ $b-$ د $[H^+]$ غلظت د HCl په $0.500M$ اوبلن محيط کې څومره دی؟

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

14. د بنزوييک اسيد $(HC_7H_5O_2)$ د جلاکيدلو ثابت $6.3\cdot10^{-5}$ دی، که چيرې د نوموړي تيزاب لومړنی غلظت $0.05M$ وي، د H_3O^+, $C_7H_5O_2^-$ او $HC_7H_5O_2$ غلظتونه دتعادل په حالت کې محاسبه کړئ.

15. د برونستيډ – لوري القلي بايد د څه ډول الکتروني جوړښت لرونکې وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

16. د لاندې القليو د اوبلنو محلولونو د ايونايزيشن کيميايي معادله او K_b اړيکه وليکئ. $a-$ د ډاي ميتايل امين $((CH_3)_2NH)$ $b-$ د کاربونيت ايون (CO_3^{2-}) د فارميت ايون.

17. په لاندې تعاملونو کې د ليويس تيزاب 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. وړاندوينه وکړئ چې د لاندې جوړو د اجزاو څخه کوم يو يې زياتره تيزابي اوبلن محلولونه جوړ وي؟
$-a$ K^+ يا C_4^{2+}؛ $-b$ Fe^{2+} يا Fe^{3+} $-c$ Al^{3+} يا Ga^{3+}.
د هغو لامل روښانه کړئ.

19. د تودوخې په 25^oC کې د $H^+(aq)$ ايونونو شمير 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 کيږي، که چيرې د SO_2 او اوبو د تعامل څخه H_2SO_3 مرکب توليدشي، د حاصل شوي محلول pH به څومره وي؟

21. لاندې درکړ شوي معادله په لومړي سرکې بشپړه او وروسته د تيزابيت د قدرت په پام کې نيولو سره وواياست چې د تعامل دسرته رسيدلو لوري به يې ډير ښي خواته وي اويا دا چې کيڼ خواته:

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

22. د تودوخې په 25^oC کې د يو پيالي قهوې pH 5.12 اندازه اوسنجول شوې دي، د هايدروجن د ايون غلظت به يې څومره وي؟

23. د هغو محلولونو pH پيداکړئ چې په هغوکې د هايدروکسايد د ايون غلظت په لاندې ډول وي:

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

25. په 25^oC کې د $HCN(aq)$ د $05M$ محلول pH او جلاکيدو سلنه پيداکړئ، (د نوموړي تيزاب K_a له (5 - 3) جدول څخه واخلئ).

26. محلول د $200mL$ له $HC_2H_3O_2(aq)$ د $0.2M$ محلول او $100mL$ له $0.1M$ د $NaOH(aq)$ محلول دمخلوطونو څخه جوړ شوی دی ،د وروستنی جوړشوي محلول pH محاسبه کړئ.

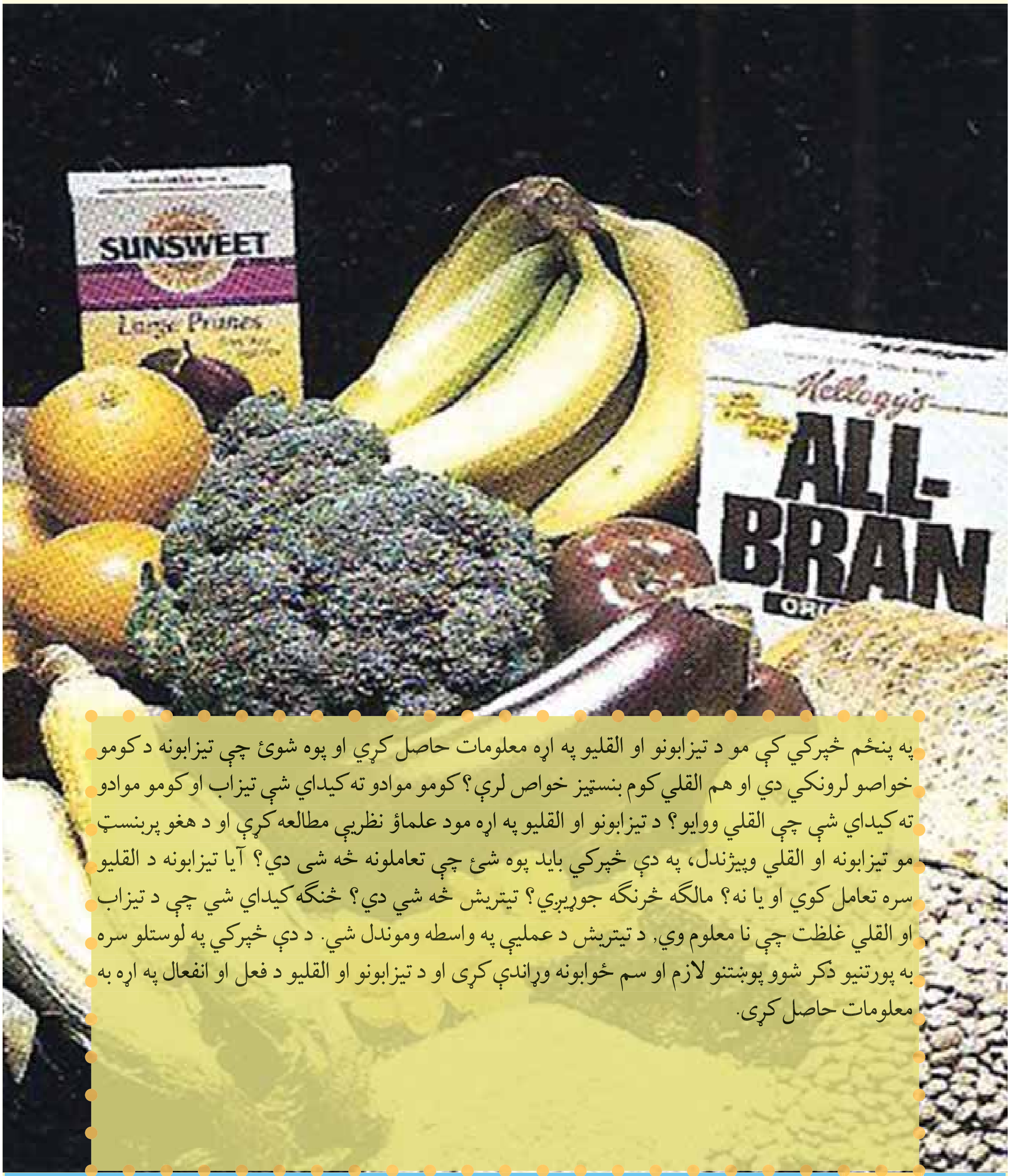
27. د يو ضعيف تيزاب د جلاکيدو ثابت (K_a) چې $0.1M$ غلظت لري او $pH=5$ دی، د لاندې کومو ورکړ شوو قيمتونو سره سمون لري؟
$-a$ 1×10^{-10}؛ $-b$ 1×10^{-9}؛ $-c$ 1×10^{-8}؛ $-d$ 1×10^{-7}؛ $-e$ $1\cdot10^{5}$

27. د لاندې مرکبونو څخه کوم مرکب غښتلی تيزاب 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 يو اوبلنو محلولونو څخه د أبي لتمس کاغذ رنګ په سور رنګ تبديلوي؟ $-a$ NH_3؛ $-b$ $NaOH$؛ $-c$ H_2S؛ $-d$ C_2H_5OH؛ $-e$ $Al(OH)_3$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د تیزابونو او القلیو تعاملونه



په پنځم څپرکي کې مو د تیزابونو او القلیو په اړه معلومات حاصل کړي او پوه شوئ چې تیزابونه د کومو خواصو لرونکي دي او هم القلي کوم بنسټیز خواص لري؟ کومو موادو ته کیداي شي تیزاب او کومو موادو ته کیداي شي چې القلي ووایو؟ د تیزابونو او القلیو په اړه مود علماؤ نظریې مطالعه کړې او د هغو پرېنسټ مو تیزابونه او القلي وپیژندل، په دې څپرکي باید پوه شئ چې تعاملونه څه شی دي؟ آیا تیزابونه د القلیو سره تعامل کوي او یا نه؟ مالګه څرنګه جوړیږي؟ تیتریش څه شي دي؟ څنګه کیداي شي چې د تیزاب او القلي غلظت چې نا معلوم وي، د تیتریش د عملیې په واسطه وموندل شي. د دې څپرکي په لوستلو سره به پورتنیو ذکر شوو پوښتنو لازم او سم ځوابونه وړاندې کړی او د تیزابونو او القلیو د فعل او انفعال په اړه به معلومات حاصل کړی.

6 - 1 د تیزابونو او القلیو تعاملونه او د مالګو جوړېدل

په ژونديو اورګانيزمونو، 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 ورکول 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 دی:

$$A + X \longrightarrow AX$$

په پورتنی معادله کې X او A کيداي شي يو عنصر اويا مرکب اوسي؛ د بيلګې 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 بيلګې 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؛ همدارنګه د فلزونو اکسايدونه د غير فلزونو د اکسايدونو سره تعامل کوي مالګه جوړوي:

$$CO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2CO_3(l)$$

$$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(s)$$

$$CaO(s) + SO_3(g) \longrightarrow CaSO_4(s)$$

6 - 1- 2: 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 بريښنا په واسطه ترسره کيږي. د تجزيه يي تعاملونو بيلګې 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 بريښنا په واسطه د مرکبونو تجزيه د الکتروليز په نوم ياديږي؛ د بيلګې په ډول: که چيرې د بريښنا بهير د اوبو څخه تير شي نو اوبه د لاندې معادلې سره سم هايدروجن او اکسيجن باندې تجزيه کيږي:

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

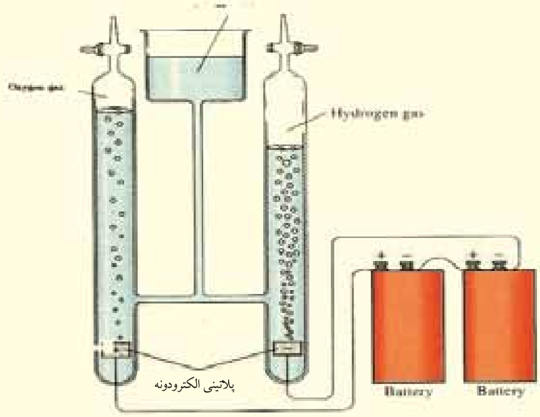
(c) ketabton.com: The Digital Library

د تیزابونو تجزیه

ځیني تیزأبي مرکبونه په غیر فلزي اکسایدنو 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:

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

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



(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:

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

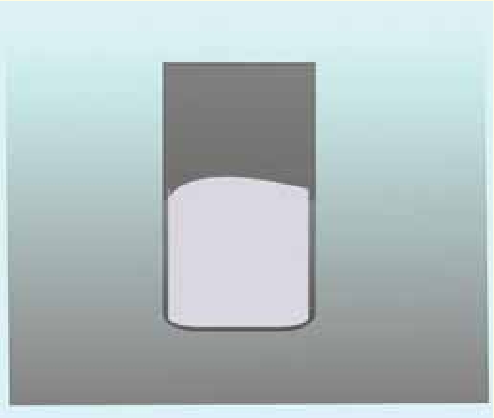
$$Y + BX \longrightarrow YX + B$$

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:

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



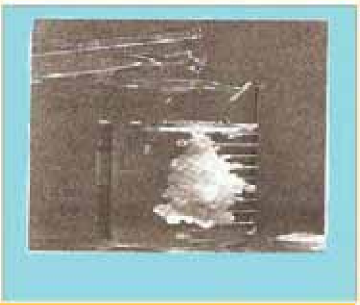
(6 – 2) شکل د مګنیزیم او هایدروکلوریک اسید د تعامل دستګاه ښیي

پاملرنه: هایدرو کلوریک اسید په هغو فلزونو چې مثبت پوتنشیال (E°) ولري، اغیزه نه لري چې بیلګې یې کیداي شي سره زر، سپین زر، مس او سیماب وراندې 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 ایونونه دي او د AX او BY ایون یا دمرکبونو مالیکول وي. لاندې د دې ډول تعاملونو ځینې بیلګې وړاندې شوي دي.

د رسوبونو تشکیل: که چېرې د تعامل کوونکو موادو مثبت آیونونه د نورو تعامل کوونکو موادو د منفي آیونونو سره یو ځای شي، نوي رسوب کوونکي مرکبونه تولید کیږي چې د دې ډول تعاملونو بیلګه کیدای شي د سرب نایتریت د مرکب تعامل د پوتاشیم آیوداید سره وړاندې شي:

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

6 – 2: د تیزابونو او القلیو د خنثی کولو تعاملونه او د مالګې جوړیدل

د دوه ګونې تعویضي تعاملونو ډیر مهم تعامل عبارت له: د القلي په واسطه د تیزابونو د خنثی کولو تعاملونه او دهغوی برعکس تعاملونه دي چې د اوبو او مالګې په تشکیل پای ته رسیږي؛ د بیلګې ډول:

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

(6 – 4) شکل د سودیم هایدروکساید په واسطه د تیزاب د خنثی کول

د خنثی کیدلو تعاملونه په اوبلن محیط کې تر سره کیږي ؛کله چې تیزابونه او القلي په اوبلن محیط کې شتون ولري ، په اوبو کې حل او په ایونونو تو‌ټه کیږي؛د بیلګې په ډول:

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

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

که چېرې پورتنی محلولونه یو دبل سره مخلوط شي، لاندې تعامل ترسره کیږي:

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

(6 – 4) شکل د پورتني تعامل دستګاه ښیي

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

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

د خنثی کولو په تعامل کې د هایدرونیم آیونونه او هایدروکساید آیونونه سره تعامل کوي چې د اوبو مالیکولونه تشکیل کیږي:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$2KOH + H2O \longrightarrow 2K^{+} + OH^{-}$$

$$2H3O^{+} + SO_4^{2-} + 2K + 2OH^{-} \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

که چیرې دلاس ته راغلي محلول اوبه براس شي، د پوتاشیم او سلفیت آیونونه یو له بل سره تعامل کوي چې د مالګې کرستلونه جوړ وي.

فعالیت

شیریني جوړول د تیزابو او القلیو تعامل دی

خوږه خوښا او د بیکینګ پوډر د تیزاب او القلي د خنثي کولو د تعامل په پایله کې منځته راځي چې د هغوی څخه نرمه شیریني په لاس راځي، دا بدلونونه څرنګه ترسره کیږي؟

دشریني د جوړولو مواد خوږه خوښه او سودیم هایدروکاربونیټ ($NaHCO_3$) دي چې د هغوی اوبلن محلول د القلیو خاصیت لري ،کله چې دا مواد د 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 کیداې شي چې له موادو؛ لکه ماسته ، تروې غوړې، د لیمو اوبه، کرومیم تارتاریت یا سرکه وې په نوموړې تومني کې د کاربن ډای اکساید ګاز تشکیل او د خمیرې په منځ کې بند شوی دی چې د پخیدو په وخت کې دخمیرې د پړسیدو لامل کیږي.

که چیرې د شیریني تومنه تیزابي مرکبونه و نه لري او یا ډیرې نرمې شیریني ته اړتیا وي، په دې صورت کې د بیکنیک د پوډرو څخه ګټه اخستل کیږي، بیکنیک پوډر د شریني د خوښې او دیو جامد او وچ تیزاب لکه: کرومیم تارتاریت، تارتاریک تیزاب او نشایستې مخلوط دي ،که چیرې د بیکنیک وچ پوډر د تومنې په اوبه لرونکي شیرې باندې ور زیاتي شي، په دې صورت کې به د تیزابو – القلي تعامل ترسره شي.

ځیني وختونه د بیکنیک پوډرو څخه په دوه منظورو ګټه اخیستل کیږي.

الف: د شیریني د خوښې 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 خوږې خوښې سره تعامل کوي چې دا تعامل د نرمې شیریني او چاکلیټونو جوړیدو لامل ګرځي.

1 _ که چیرې د شیریني په جوړولو کې د خوږې خوښې اندازه لږه او یادا چې ډیره وي څه به واقع شي؟

2 _ د پورتني تعامل معادله ولیکئ.

6 – 2 – 1: د القلیو سره د عضوي تیزابونو تعاملونه

کاربوکسلیک اسیدونه عضوي تیزابي مرکبونه دي چې القلي خنثی کوي.

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

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

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

استیتک اسید د امونیا سره تعامل کوي ،امونیم استیتات تولیدوي چې محیط خنثی کیږي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

که 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 یې ګروپ پیپتایدي ګروپ په نوم یادیږي چې ډېرزیات مصنوعي پولي میرونه؛ د بیلګې په ډول: نیلون او طبیعي پولي میرونه دهمدې وظیفه یي ګروپ لرونکي دي.

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

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

6 - 2 - 1: خنثي کول او د تعامل تودوخه

تیزابونه او القلي مرکبونه یو له بل سر تعامل کوي، مالګه او اوبه تولیدوي چې یوه اندازه تودوخه او ګرمي 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؛ دبیلګې 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 توټه کیږي؛ د بیلګې 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 یې 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 کیدای شي د یو محلول د ټاکلي څانګړتیا څخه په ګټې اخیستنې سره د بل محلول ځانګړ تیا او خواص چې روښانه نه وي، وموندل شي. په کیمیا کې د تیزاب-القلیو د محلولونو د حجم، غلظت او pH د موندلو لپاره ډیر زیات د تیتریشن د عملیې څخه ګټه اخستل کیږي. د تیتریشن په عملیې کې له دوو لارې څخه کار اخیستل کیږي چې لومړي طریقه یې عبارت د pH متر څخه ګټه اخیستنه ده، په دې طریقې کې د pH متر الکترود په هغه ایرلن مایر کې ایښودل 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 د pH د 7 سره مساوي شي.

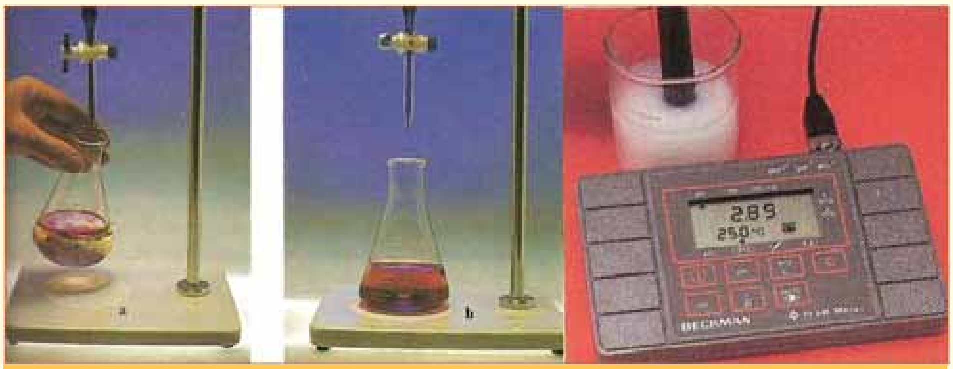
(c) ketabton.com: The Digital Library

دویمه طریقه د ځانګړو ښودونکو ($Indicator$) څخه د ګټې اخیستنې لاره ده کوم چې په تیزابي او القلي محلولونو کې په کارول کیږي، ددې ښودونکو رنګ په ټاکلي pH کې بدلون مومي، کله چې د ښودونکي رنګ د تیتریشن په پایله کې بدلون ومومي، نو دبیوریت چوړۍ (شیردهن) وتړئ چې دلته به تیترانت د ټاکلي حجم، غلظت او pH سره ولرئ، د لاندې فورمول پربنسټ کیداي 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 دهغې دوه طریقې راښیي:



(6-6) د PH متر دستګاه او د بیوریت شکل، دتیتریشن دوه دستګا وې

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 کیداي 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 بیلګه : که چیرې دتیتریشن په عملیه 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:

$C_1 = 0.3molar$	$C_1V_1 = V_2V_2$
$V_1 = 20mL$	$C_2 = \frac{C_1V_1}{V_2}$
$V_2 = 30mL$	$C_2 = \frac{0.3molar \cdot 20mL}{30mL}$
$C_2 = ?$	$C_2 = 0.2molar$

(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 خخه 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 ځخه د اوبو مرغانوته دننه کیده چې د هغوی د هګیو په پوستکو باندې یې ډیره منفي اغیزه واچوله چې د هغوی د هګیو پوستیکې ماتیدونکي او کمزوزې کیدل، چې د بچیو د زیږیدلو ځخه ورانډې به ماتیدل، نو له دې کبله د DDT ځخه په دې هکله ګټه اخیستنه ودرول شوه اود هغه ځخه وروسته په امریکاکې د عقاب دمرغه د زیږیدلو بهیر دوه واري 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 مقطره اوبه او 20 ځخه 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 کړي.

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 ولږئ.

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

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

11 - دکلسیم 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

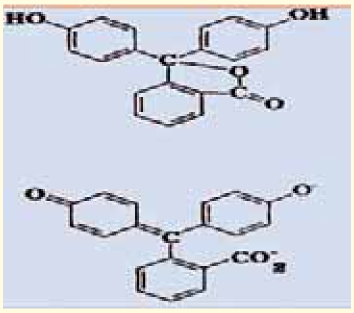
د تیتریشن ښودونکی:

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 ترخیرني 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 شاوخواکې يې رنګ بدلون مومي، د هغوی بیلګه کیدای شي چې لتمس وړاندې کړي 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 آبي 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 کولویه 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 لنډيز

- **ترکيبي تعاملونه**: په دې ډول تعاملونو کې دوه اويا څو مادې يو له بل سره ترکيب کيږي اويوه ماده تشکيلوي.
- **تجزيه يي تعاملونه**: تجزيه يي تعاملونه د ترکيبي تعاملونو معکوس دي, په دې ډول تعاملونو کې کيمياوي مرکبونه تجزيه کيږي، د يو مرکب څخه دوه يا څو مرکبونه جوړيږي.
- **ساده تعويضي تعاملونه**: په دې ډول تعاملونو کې د مرکبونو د ماليکول يو عنصر د ورته عنصر په واسطه تعويض کيږي, تعويضي تعاملونه ډير زيات د اوبو په محيطونو کې تر سره کيږي
- د دوه ګونو تعويضي تعاملونو ډير مهم تعامل عبارت د القلي په واسطه تيزابونو له خنثی کولو او دهغوی برعکس تعاملونه دي چې د اوبو او مالګې په تشکيل پای ته رسيږي؛
- د خنثي کيدلو تعاملونه په اوبلن محيط کې تر سره کيږي؛ کله چې تيزابونه او القلي په اوبلن محيط کې شتون ولري ، په اوبو کې حل او په ايونونو ټوټه کيږي.
- د قوي تيزابونو او قوي القليود خنثی کيدو تودوخه له $13.7 KCalory/mol$ سره سمون لري
- د ځاځکو، ځاځکو په اندازه د تيزابو ور زياتونه په القلي او د هغه برعکس يې له تيتريشن عمليې څخه عبارت ده چې دحجم دموندلو او يا د تيزابونو او القليو غلظت دموندلو په غرض ترسره کيږي .
- تيتريشن يا عيارونه هغه عمليهٔ ده چې د هغې په وسيله کيداي شي د يو محلول د ټاکلي ځانګړ تياوڅخه په ګټې اخيستنې سره د بل محلول ځانګړ تيا او خواص چې روښانه نه وي، وموندل شي.
- د تيتريشن له عمليې وروسته د لاندې فارمول په واسطه کيداي شي چې د تيزابو او يا القلي حجم او غلظت محاسبه کړل شي:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

- د تيزاب- القلي ډير زيات ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د تيزاب يا القلي په توګه عمل کوي اود دې ښودونکو رنګ د pH ياد محيط د H^+ د غلظت په مقابل کې حساس دی ، په تيزابي او قلوي محيطونو کې يې رنګ بدلون مومي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شپږم څپرکي پوښتنې

1 - د $2Al_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$ تعامل د .... تعامل ډول دي.

الف- جمعي ب- تجزيه يي ج- ترکيبي د- تعويضي

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

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

3 - د القليو په واسطه د تيزابو خنثی کيدلو تعامل د......... تعامل ډول دی.

الف- خنثی کيدل ب- جمعي ج- تعويضي د- تجزيه يي

4 –په القلي دخاخکو، خاخکو په اندازه د تيزابو ور زياتونه او د هغه برعکس يې عبارت د تيتريشن له عمليې ده چې ---- دمونډلو په غرض ترسره کيږي .

الف- حجم ب- غلظت ج- الف او ب دواړه د- هيڅ يو

5 - د لاندی فورمولونو څخه د کوم يو په واسطه کيدای شي د القليو يا تيزابونو غلظت اويا حجم د تيتريشن د عمليې په پايله کې محاسبه کړل شي؟

الف- $C_1g_1 = C_2V_2$ ب- $C_1V_1 = C_2V_2$

ج- $C_1 = \frac{C_2V_2}{V_1}$ د- ب او ج دواړه

6 -ښودونکي ډير زيات .... دي.

الف- ضعيف تيزابونه ب- قوي تيزاب ج- ضعيفه القلي د- قوي القلي

7 - تيزاب ښودونکي د لاندې فارمولونود کوم يو پواسطه پيدا کولای شي؟

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

ج- الف او ب د- هيڅ يو

8 - د تيزابونو او قوي القليو د خنثی کيدو په تعاملونو کې ازاده شو انرژی عبارت ---ده.

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

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

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

الف- تيزاب او يا القلي ب- اوبه ج- مالګه او اوبه د- هيڅ يو

10 - د خنثی کولويه عمليه کې تيزاب د القلي په واسطه او د هغه برعکس .... تشکيلږي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

تشریحي پوښتنې

1 - د الکترولیز تعاملونه څه ډول تعامل دي؟ په دې اړه معلومات وړاندې کړئ.

2 - د خنثی کولو عملیه څرنګه تعامل دی؟ یو مثال سره یې روښانه کړئ.

3 - د $200mL$ موله د KOH محلول د H_2SO4 د 100 ملي لیتره محلول په واسطه خنثی کیږي، د غلظت پیدا کړئ.

4 - د تیزاب- القلي د ښودونکو د تفکیک معادلې په لاندې ډول دي:

$$(1)\ H_2O + HIn \longrightarrow H_3O^+ + In^-$$
$$(2)\ In^- + H_2O \rightleftharpoons HIn + OH^-$$

د هغو د تفکیک ثابت پیدا کړئ.

5 - د لاندې تعاملونو معادلې بشپړ او د هغه د تعامل ډول 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 $10mL$ ملی لیتره محلول د خنثی کولو لپاره د کلسیم هایدروکساید د محلول $5mL$ محلول $0.2molar$ موله په مصرف رسیږي، د هایدروکلوریک اسید د محلول مولاریتي په لاس راوړئ.

10 - د لاندې تعامل میخانیکیت ولیکئ:

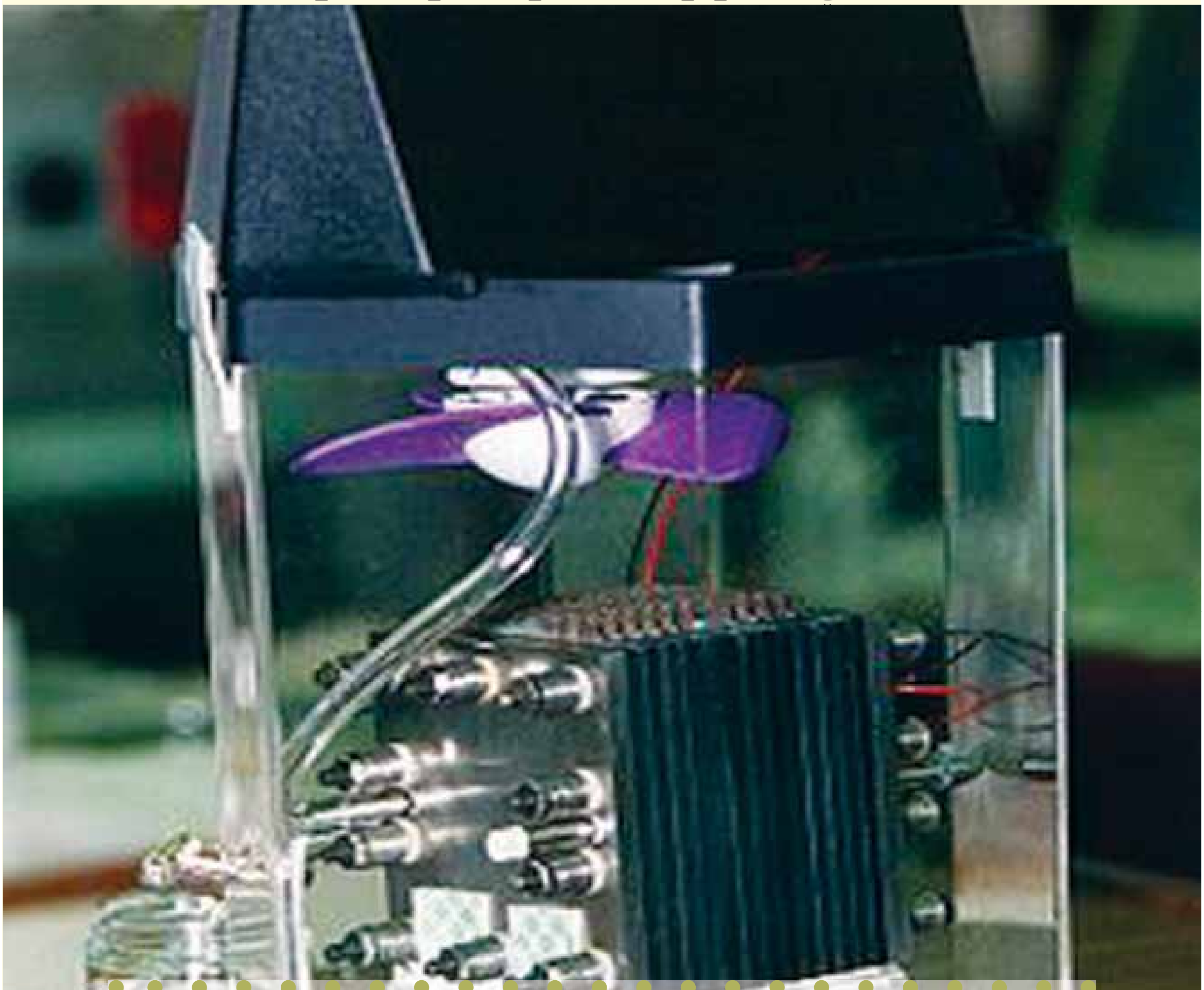
$$HCl(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

اووم څپرکي

دکیمیایي تعاملونو څخه د بریښنا ترلاسه کول



څرنگه 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 کیداى شي چې کیمیایي انرژي په بریښنا یي انرژي او برعکس بریښنایي په کیمیایي باندې 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؟ د گلوانیک پیل څه ډول پیل دی؟

7 - 1 : دبریښنا تیروونکي او نه تیروونکي

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

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

ب- دبریښنا تیروونکي جسمونه

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

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

2 - دویم ډول تیروونکي: د تیروونکو 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 تیروونکي 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 دلاندې عواملو پورې اړه لري:

1 - د فلزونو جنسیت

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

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

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

همدارنګه د الکترولیتونو بریښنایي تیرونه د الکترولیتو د ایونونو د حرکت چټکتیا سره هم اړیکه لري کوم چې د انود اوکتود په لوري خوځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

1 - په الکترودونو کې د ایونونو حرکت د کوم عامل پوري اړه لري؟

2 - لومړني ډول تیروونکي جسمونه څه ډول مواد دي؟

3 - دوهم ډول تیروونکي کوم ډول ځانګړ تیاوي 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 ریدکشن د بهیراو د دې ډول تعاملونو د مطالعې پورې اړه لرِي چې د بریښنایي انرژي اړیکه او کیمیاوي بدلونونه ټاکي.

$$\text{ارجاع شوي ماده} \longrightarrow \text{اکسایدکوونکي ماده} + ne^-$$

7 - 2: کیمیایی تعاملونه چې د بریښنا درامنځ ته کیدو لامل ګرځي

داکسیدیشن - ریدکشن تعاملونه

د کیمیایی ډیرو مهمو تعاملونو څخه یو د اکسیدیشن – ریدکشن تعامل دی، په عمومي ډول د اکسیدیشن تعاملونه هغه کیمیاوي تعاملونو دي چې د تعامل کوونکو موادو مالیکولونه الکترونونه د لاسه ورکوي اود هغوی مثبت چارج زیاتیږي؛ د بیلګې په ډول:

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

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

په پورتني مثال کې د Na اتومونو او د Cl^- أیونونو الکترون د لاسه ورکړی چې اکسیدي شوي دي. په یو کیمیاوي تعامل کې د ارجاع یا ریدکشن عملیه دهایدروجن نصبول دي ؛خوپه عمومي ډول د مثبت چارج ښکته کیدل او د منفي چارج لوړیدلو ته ارجاع یا ریدکشن (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 د کلسیم Ca^{2+} ایونونه تشکیلیږي؛ په دې صورت کې کلسیم الکترونونه له لاسه ورکوی:

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

نو کلسیم اکسیدي شوي او د ارجاع عامل دي.

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

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

فعاليت

کلسيم د کلورين سره تعامل کوي اوکلسيم کلوراید تشکيلوي، د تعامل معادله يې وليکئ او اکسيدي کوونکي او ارجاع کوونکي وټاکئ.

7 - 3 : کيميايي بريښنايي پيل

کيميايي بريښنايي پيل هغه وسيله ده چې په هغې کې کيميايي انرژي په بريښنايي انرژي او بريښنايي انرژي په کيميايي انرژي بدلون مومي. پيلونه په عمومي توګه په دوه ډوله دي چې دګالواني او الکتروليز څخه عبارت دي:

7 - 3 - 1: ګالواني پيل: د پيل هغه ډول دي چې کيميايي انرژي په بريښنايي انرژي بدلوي او هغه پيل چې بريښنايي انرژي په کيميايي انرژي بدلوي، د الکتروليز دلوښي د پيل په نوم ياديږي.

کيميايي انرژي ⟵ ګلواني پيل ⟶ بريښنايي انرژي
د الکتروليز لوښی

د ريدوکس ساده تعامل په نظر کې ونيسئ:

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$$

پورتنی ليکل شوی تعامل هغه وخت په خپل سر تر سره کيږي چې په يو لوښي کې د $CuSO_4$ محلول اچول شوي وي او په هغه کې د جستو (Zn) يوه فلزي ميله کيښودل شوي وي، کله چې د جستو (Zn) فلزي ميله په $CuSO_4$ کې کيښودل شي، د جستو دميلي له پاسه اسفنجي شکله ذري ليدل کيږي چې د $CuSO_4$ د محلول ابی رنګ له منځه ځي، (د Zn^{2+} ايون بی رنګه کيږي) په پورتني تعامل کې د جستو (Zn) فلز اکسيدي شوی او په مقابل کې د Cu^{2+} آيون ارجاع کيږي:

$$Zn^0(s) \longrightarrow + Zn^{2+}(aq) + 2e^-$$
$$Cu^{2+}(aq) + 2e \longrightarrow Cu(s)$$
$$Zn^0(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu^0(s) \qquad \Delta G^0 = -212kjoul/mol$$

د ΔG^o دمقدار زيات والي او منفي علامه يې د الکترونونو اعظمي تمايل د Zn څخه د Cu^{2+} د لورته هغه په يو موله رقيق محلول کې رابښيي.

د انرژي بدلونونه په ټاکلو شرايطو کې د لومړنيو موادو او د تعامل د محصولاتو په ماهيت او حالت پورې تړلي دي او د تعامل د ميخانيکيت څخه جلا دي. که چېرې ازمايښتي دستګاه د پورتني ليکل شوې معادلې سره سم چې په دې مبحث کې شتون لري، جوړه کړو، په دې صورت کې ګالواني پيل او يا د ولتا پيل لاس ته راځي. د ولتا هر پيل له دوو نيمو پيلونو څخه تشکيل شوی دی چې د تخلخل لرونکې يوې غشا او يا د يو مالګين پله په واسطه يو له بل څخه جلا شوي دي او جستي ميلی د الکترود په حيث په هغه کې شتون لري ؛ که چېرې مسي او جستي فلزي ميلې د باندني مدار په واسطه يو د بل سره وترو، د Zn اتومونه د دوو

(c) ketabton.com: The Digital Library

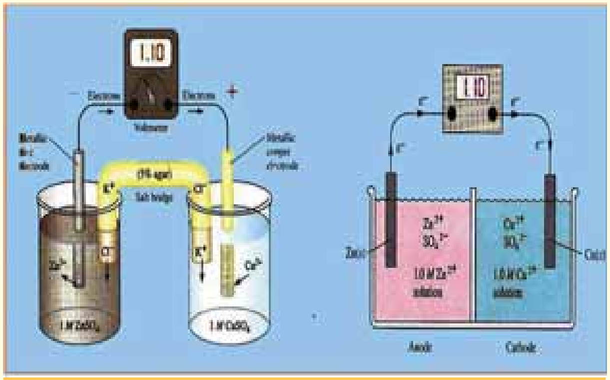
الکترونونو له لاسه ورکولو څخه وروسته په Zn^{2+} ایون بدلون مومي او محلول ته دننه کیږي، لاس ته راغلي الکترونونه د باندني دورې څخه مسي الکترود ته تیریږي او د الکترود په واسطه د محلول د Cu^{2+} ایون سره یوځای او هغه په عنصري مس تبدیلیږي چې د مسي الکترود د پاسه رسوب کوي، په مسي الکترود کې د ارجاع عملیه ترسره کیږي چې دا میله دکتود په نوم یادیږي؛ څکه دا میله زیات الکترونونه لري چې دجستو د میلې څخه هغې ته لیږدول شوي دي؛ نو د جستو په میله کې د اکسیډیشن عملیه تر سره شوی ؛ څکه دا میله الکتروني خلا لري او الکترونونه د محلول د ایونو نو څخه اخلي:

په انود کې د اکسیډیشن نیمه تعامل:

$$Zn^{o}(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$$

په کتود کې ارجاعي نیمه تعامل:

$$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \longrightarrow Cu(s)$$



(7 - 1) شکل دګالواني دوه ډوله پیلونه (الف) د تخلخل لرونکی پردې ب: د مالګین پل سره

که چیرې یو ولت متر (V) په باندني دوره کې وترل شي، د پوتنشیال توپیر یا ولتاژ د ولت په حساب کیداې 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 ښنسټي 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 لوري ته او کتود ښي لور ته ښودل شوي دي او هر نیم پیل د یو نیمګرې تعامل پورې اړه لري، په هر نیم پیل کې یو الکترود او الکترولیت محلول شتون لري؛ که چیرې دا اجزایې د بیلابیلو فازونوڅخه 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 کیداې شي فلزونه د بیلګې په ډول: Zn او Cu اویا ګازي وې. د هایدروجن الکترود چې د ستندرد الکترود په حیث په کار وړل کیږي،په (7 - 2)شکل کې ښودل شوي دی. د ولت متریه واسطه کیداې شي چې ددوو الکترودونو د پوتنشیال توپیر اندازه شي. تل د الکتروشیمي د مسایلو د څیړنې لپاره لازمه ده چې د هر الکترود پوتنشیال په جلا جلا ډول اندازه شي؛ خو څرنګه چې تراوسه لیدل شوي دي، د دې په خاطر چې د مادې بدلونونه او تحولات وڅیړل شي، لازمه نه ده چې د هر الکترود پوتنشیال په مطلق ډول اندازه کړو، نو دلته کیداې 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

یو الکترود شخه) بلې نقطې (بل الکترود ته) د بریښنایي چارج (q) د نقلولو لپاره دکار اندازه د هغوی د دوو نقطو ترمنځ د پوټنشیال د توپیر سره نیغ تناسب لري .که چیرې د پوټنشیال توپیر په V او دکار اندازه په W سره ښودل کیږي؛ نو:

$(w = q.v)$ د پوټنشیال توپیر ضرب پر چارج = بریښنا کار

دکار نړیوال سیستم واحد عبارت دی له: ولت . کولن = $Joul$

تل فارادي $(Faraday)$ د بریښنا د مقدار د واحد په توګه په کار وړل کیږي، د فارادي عدد د بریښنا هغه مقدار دی چې د یومول الکترون د چارج سره سمون لري او $96500Cb$ کیږي، څرنګه چې د الکترون یومول $6.02 \cdot 10^{23}$ شمیر الکترونونه لري؛ نو:

$$F = NA \cdot e$$

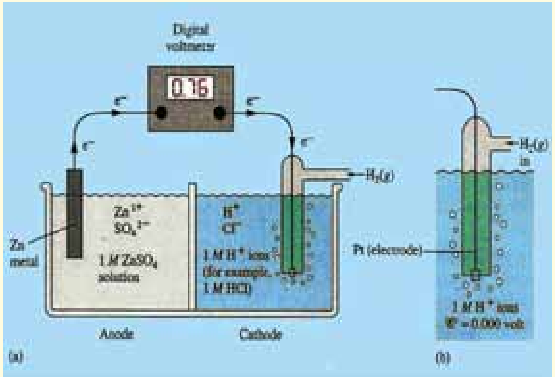
$$F = 6.02 \cdot 10^{23} \cdot 6.02 \cdot 10^{-19}\, Cb = 96500Cb$$

په پورتنی معادلې کې د چارج واحد په کولمب عبارت له: د بریښنا د بهیرشدت په امپیر او وخت (t) په ثانیې کې دی؛ یعني:

$$q = I \cdot t$$

په دې فورمول کې q د بریښنا مقدار، I د بهیرشدت او t وخت راښیي

له دې ځایه $I = \frac{q}{t}$ دی د بریښنا د بهیر شدت امپیر دی چې په A ښودل شویدی او کولمب پرثانیه څه دی.



(2 - 7) شکل هایدروجني الکترود ښیي

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

داچې د یومول الکترون چارج $(6.02 \times 10^{23}$ الکترون) $96485cb$ کولمب او یو فارادي منل شوی دی؛ نو کیدای شي چې $mol\,Electron = \frac{I \cdot t}{96485}$ د، مول الکترون شمیر د نیمه تعامل د معادلو ($ne \longrightarrow reductio$ اکسیدي کوونکي)

د الکترون د مول شمیر (nf) او د تعامل کوونکي مادې د کتلې ترمنځ د اړیکو په پام کې نیولو سره لاس ته راوړل شي.

د یوالکترود څخه بل الکترود ته د یو فارادي چارج د نقلولو لپاره سرته رسیدلی کار د فارادي د عدد او دغو دوو الکترودونو ترمنځ د پوټنشیال توپیر د ضرب حاصل سره مساوي دی:

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

په یو پیل کې د دوو الکترودونو ترمنځ د پوټنشیال مګزیمم توپیر د پیل د محرکې قوې (emf)په نوم یادیږي چې د پیل په E^0 علامې ښودل کیږي او د هغه مقدار یې د پوټنسیو متر (ولت متر) په واسطه اندازه کیږي. د پیل یوه محرکه قوه دکتود او انود د پوټنشیال د الجبري مجموعې څخه عبارت ده (څرنګه چې په جدول کې

(c) ketabton.com: The Digital Library

د ورکړ شوي پوټنشیال کمیت د ارجاعي معادلې لپاره منفي دی؛ پر دې بنسټ په انود کې د ارجاع په کاروړل علامه برعکس یعني منفي په پام کې نیول شوې ده):

$E^0_{پیل} = E^0_{کتود} + E^0_{انود}$

7 - 5 : د ستندرد الکترود پوټنشیال

څرنګه چې د یو نیم پیل پوټنشیال په نیغه توګه نه شي اندازه کیدای؛ نو یو الکترود په اختیاري ډول د سرچینې په توګه ټاکل کیږي او صفر اختیاري ولتاژ د هغې لپاره په پام کې نیسو چې وروسته د نورو الکترودونو پوټنشیال د هغه پر بنسټ اندازه کولی شو. هغه الکترود د ستندرد الکترود په نامه یادیږي کوم چې د هغه د نیمه پیل ټولې اجزاوې ستندرد او ټاکلې وي، د ستندرد الکترود لپاره حالت داسې ټاکي چې د محلول آیون او فلز یې یو ډول وي او د آیون مولي غلظت یې د ایډیال محلول لپاره په $25^o C$ کې یو وي (یا په بل عبارت د محلول ایوني فعالیت یې د یو سره مساوي دی) د هایدروجن ستندرد الکترود عبارت له هایدروجن د ایون یو مولره محلول او د هایدروجن د ګاز سره په یو اتموسفیر فشار کې د پلاتین د فلز په شاوخوا د تودوخې $25^o C$ دی چې په لاندې ډول ښودل کیږي:

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

$H^+(1molar)|H_2(g,1atm)|Pt(s)$ کتود

یوازې د نړیوال تړون پر بنسټ د صفر اختیاري ولتاژ یا پوټنشیال د دې الکترود لپاره په پام کې نیولی شوی دی (په انود او کتود دواړو کې په پام کې نیول شوی دی) د پیل ستندرد ولتاژ په E^0 ښودل شوی دی د دې نړیوال تړون په اساس $E^0H_2 = 0$ د پیل ستندرد ولتاژ د انود او کتود د ستندرد ولتاژ د الجبري مجموعې څخه عبارت دی .

$E^0_{پیل} = E^0_{کتود} + E^0_{انود}$

مثال: یو پیل له مس ستندرد الکترودمس- مس ایون او یا د هایدروجن دستندرد الکترود څخه په لاس راوړو چې د پیل ولتاژ د تودوخې په $25^o C$ کې مساوي په 0.34 ولت دی، الکترونونه د هایدروجن د الکترود له باندیني دوریې څخه وځي، د مس ایون ټاکلی پوټنشیال وټاکئ.

حل:

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

$$H_2(g) \longrightarrow 2H^+ + 2e^- \qquad E^0 = 0 \text{ انود}$$
$$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s) \qquad E^0 = ? \text{ کتود}$$
$$H_2(g) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow 2H^+ + Cu(s)$$

داچې $E^0 = E^0 cathode + E^0 anode$ کیږي؛ نو:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

څرنګه 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 څخه دټاکلی پوتنشیال په حیث ګټه اخیستل کیږي په دې بنسټ د نورو الکترودونو ستندرد پوتنشیال په لاس راوړي اود دې جمع شوو ټاکلو پوتنشیالونو مجموعه په جدول کې لیکل شوي ده.

(7 - 1) جدول د ارجاعي ټاکلي پوتنشیال د نیمه تعاملونو شمیر په 25 درجو کې

کتود	تعامل کتود	E° / V و لت
$Li^{+} \mid Li$	$Li^{+} + 1e \rightleftharpoons Li$	- 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

$NO_3^-,H^+ \mid NO \mid Pt$	$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftarrows NO + 2H_2O$	0 . 96
$Br_2(l) \mid 2Br^-$	$Br_2(l) + 2e^- \rightleftarrows 2Br^-$	1, 07
$O_2 \mid H \mid Pt$	$O_2 + 4H + 2e^- \rightleftarrows 2H_2O$	1, 23
$Cr_2O_7^{2-}, Cr^{3+}, H^+ \mid Pt$	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftarrows 2Cr^{3+} + 7H_2O$	1, 33
$Cl^- \mid, Cl_2 \mid Pt$	$Cl_2 + 2e^- \rightleftarrows 2Cl^-$	1. 36
$Ce^{4+}, Ce^{3+} \mid Pt$	$Ce^{4+} + 1e^- \rightleftarrows Ce^{3+}$	1.44
$MnO_4^-, Mn^{2+}, H^+ \mid Pt$	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$	1.51
$H_2O_2, H^+ \mid Pt$	$H_2O_2 + H^+ + 2e^- \rightleftarrows 2H_2O$	1.78
$Co^{3+}, Co^{2+} \mid Pt$	$H_2O_2 + H^+ + 2e^- \rightleftarrows 2H_2O$	1.82
$H^+, O_3, O_2 \mid Pt$	$2H^+ + O_3 + 2e^- \rightleftarrows, O_2 + H_2O$	2.07
$F^- \mid F_2 \mid Pt$	$F_2 + 2e^- \rightleftarrows 2F^-$	2.87

مثال: یو ګالواني پیل چې د جستو د تاکلي الکترود، دجستو د ایون او هایدروجن د تاکلي الکترود څخه جوړ شوی دی، په 25^oC د $0.76V$ ولتاژ لري، که دکتود تاکلي الکترودهایدروجن وي، د $Zn - Zn^{2+}$ تاکلی پوتنشیال 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 کتودکې

په پیل کې: $Zn(s) + 2H^+(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$

$$E^0_{Ox(Zn)} = E^0 - E^0(H_2) = 0.76V - 0 = 0.76V$$

د 0.76 کمیت د Zn داکسیدي شوي تاکلي پوتنشیال پورې اړه لري چې $E(Zn) = -0.76V$ دی.

د نړیوالو ترونونو سره سم د اړونده بیلابیلو نیمګړو تعاملونو د ارجاع کیدونکو تاکلی پوتنشیال 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 هغی د قیمت علامه د ارجاع کیدونکي د علامې برعکس ده؛ مثال:

$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe(s)$ $\qquad E^0 = -0.44V$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$Fe(s) + 2e^- \longrightarrow Fe^{2+} + 2e^- \qquad E^0_{Ox} = +0.44V$$

په (7 - 1) جدول کې د لیکل شووکمیتونو څخه کیدای شي چې په لاندې مواردوکې 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 Oxidationهغه پوتنشیال په دوو نه ضرب کیږي؛ ځکه د یوې مستقلې مادې Reduction یا Oxidation د پاره اړونده ولتاژ د همدې مادې مقدار دی.

یادونه: هغه ولتاژ چې یو پیل یې منځته راوړي ، په پیل کې د لومړنیو موادو اوتعامل د محصولو د مقدار (ستیکیو مترۍ) څخه مستقل دي؛ ځکه د پیل ولتاژ یوازې د لومړنیو موادو او دتعامل د محصول په ماهیت او حالت پورې تړلې دی.

7 - 6 : وچ او لانده پیلونه (تجارتي بترۍ)

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 بترۍ

وچې بترۍ (معمولي بترۍ د 1.5V لویې، وړې او متوسطې اندازې) دګالوانیک د بترۍ ښه بیلګه ده. د وچې بترۍ استوانه یې شکل د جستو څخه جوړ شوی دی چې د پیل انود یې تشکیل کړی دی، د بترۍ څخه د بریښنا د نیغ بهیر په وخت کې جست اکسیدي کیږي چې الکترونونه ازاد یږي:

انود: $Zn(s) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

دکاربن(ګرافیت) میله دکتود په حیث د بترۍ په منځ کې ځای لري او د هغې شاوخوا $ZnCl_2, NH_4Cl, MnO_2$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دموادو خميري په واسطه پوښل شوي ده، دکتود او جستي استوانې ترمنځ يوه د تيريدو نيم ګړي غشا شتون لري. په احتمالي توګه په دې ډول بټريو کې لاندې تعاملونه ترسره کيږي(د بټرې 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 بطرى کې $Zn+2MnO_2(s)+2NH_4^+ + e \longrightarrow Zn^{2+} + 2MnO(OH)+2NH_3$

د جستو کتيونونه د تيريدو نيمګړې غشا څخه تېرېږي چې په کتود کې د حاصل شوې امونيا سره تعامل کوي.

(7 - 3) شکل وچې بترى

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 ورانديې 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 برسېره 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: $Pb(s)+2e^- +3H^+ +HSO_4^- \longrightarrow 2PbSO_4(s)+H_2O$

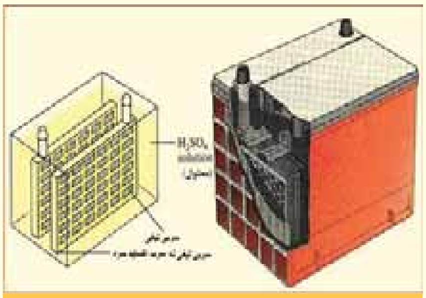
$$Pb(s)+PbO_2 2e^- +2H^+ +2HSO_4^- \longrightarrow 2PbSO_4(s)+2H_2O$$

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 بټريوکې H_2SO_4 بنسټي رول لري چې غلظت يې بايد پرله پسې اندازه شي، د دې ډول بترۍ څخه حاصل شوی ولتاژ $2V$ وي، که چېرې د هغې شپږ عدده په پرله پسي ډول يو د بل سره وتړل شي، $12V$ بټرۍ د موټرونو د پاره تر لاسه کيږي:



(7 - 4) شکل سربی بټری بټيې

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نیکل -کدمیم بټري

د نیکل او کدمیم د بټري څخه په ساعتونو او د حساب په ماشینونو کې ګټه اخیستل کېږي چې ځیني د هغوی دبیا چارج کیدو وړ هم دي ، دا بټرۍ د سربي بټریو څخه سپکې دي او په لاندې ډول ښودل کیږي:

$$Cd(s)|Cd(OH)_2(s)|\overline{OH}||Ni(OH)_2(s)|NiO_2(s)$$

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

په انود کې: $Cd(s)+2\overline{OH}\longrightarrow Cd(OH)_2(s)+2e^-$

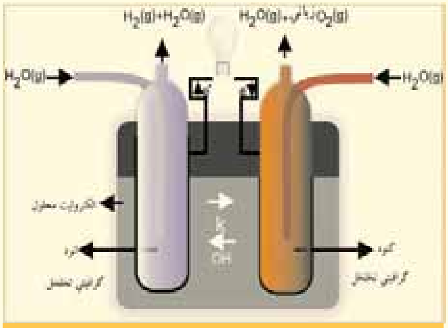
په کتودکې: $2e^-+NiO_2(s)+2H_2O\longrightarrow Ni(OH)_2)(s)+2\overline{OH}$

په پیل کې: $Cd(s)+NiO_2(s)+2H_2O\longrightarrow Cd(OH)_2(s)+Ni(OH)_2(s)$

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 د ګټې اخیستنې په وخت کې بدلون نه مومي.

د سوځیدو پیل (FuelCell)

هغه پیل چې لومړني مواد په دوامداره ډول پیل ته ور دننه او دبریښنایي انرژي د تولید لامل ګرځي، د سوځیدو د پیل په نوم یادیږي چې د هغې نمونه په (7 - 5) شکل کې لیدل کیږي، په دې ډول پیلونو کې د هایدروجن او اکسیجن ګاز په مصرف رسیږي او اوبه تولیدیږي. د دوی الکترودونه د متخلخل کاربن او د پلاټین یا سپینو زرو او یا دځینو نورو انتقالي فلزونو کتلیزاتورنو سره یو ځای جوړ شوي دي چې د هغې په الکترودونو کې لاندې تعاملونه ترسره کیږي:



(7 - 5) شکل د سوځیدو پیل

انود: $2H_2(g)+2\overline{OH}\longrightarrow 2H_2O(l)+2e^-$

کتود: $2e^-+O_2(g)+2H_2O\longrightarrow 4\overline{OH}$

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

7 - 7: د پیل په ولتاژ باندې د غلظت اغیزې

له یو ولتا پیل څخه لاس ته راغلی ولتاژ د لومړنیو او د محصولو موادو د غلظت سره نیغ پر نیغه اړیکه لري، د دې دوه کمیتونو ترمنځ اړیکه کیدای شي د یوې معادلې په واسطه وښودل شي، د ستندرد پیل $Cu-Zn$ د 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؛ څوکه 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 تيرېداي؛ 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، تېزابونو او القليو محلولونه وويل شي.

* د اکسيډيشن تعاملونه هغه کيميايي تعاملونو دي چې د تعامل کوونکو موادو ماليکولونه الکترونونه د لاسه ورکوي اود هغوی مثبت چارج زياتيږي

په يو کيمياوي تعامل کې د ارجاع يا ريډکشن عمليه دهايډروجن نصبول دي ؛خو په عمومي ډول د مثبت چارج ښکته کيدل او د منفي چارج لوړيدلو ته ارجاع يا ريډکشن (Re*duction*) وايي.

* کيمياوي بريښنايي پيل (Electrochemistry cell) هغه وسيله ده چې په هغې کې کيميايي انرژي په بريښنايي انرژي او بريښنايي انرژي په کيميايي انرژي بدلون مومي.

* په يوه بريښنايي ساحه کې د بريښنا دچارج انتقا ل دکار د سرته رسولو سره مل 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 دکتود او انود د پوتنشيال د الجبري مجموعې څخه عبارت ده (څرنګه چې په جدول کې د ورکړ شوي پوتنشيال کميت د ارجاعي معادلې لپاره منفي دی؛ پردې بنسټ په انود کې د ارجاع په کاروړل علامه برعکس يعني منفي په پام کې نيول شوی ده):

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

د هايډروجن ستندرد الکترود عبارت د هايډروجن له ايون څخه په يو موله محلول او د هايډروجن دګاز سره په يو اتموسفير فشار کې د پلاتين د فلز په شاوخوا د تودوخې په 25^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 مترى) دي؛ ځکه د پيل ولتاژ يوازې د لومړنيو موادو او دتعامل د محصول په ماهيت او حالت پورې تړلې دى

د اووم څپرکي پوښتنې

1 - هغه مواد چې د بريښنا بهير ورڅخه نه شي تيريداي د .... په نوم ياديږي.

الف-تیرووونکي ب-نیمګړي تیرووونکي ج- عایق د- هیڅ یو

2 - لومړۍ ډول تیرونکي: د تیرووونکو 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) د کوم فارمول په واسطه محاسبه کیږي؟

الف- $W = q \cdot V$ ب- د پوتنشیال 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 بتری 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 پسی ډول په پیل کې دننه شوي او د بریښنایي انرژي د منځته راتلو لامل ګرځیدلي 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 مجموعې 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 پوښتنې

1 - په لاندې پیلونو کې د انود او کتود د اکسیدیشن- ریدکشن د تعاملونو نیمه معادلې ولیکئ.

$Fe \mid Fe^{2+}(aq) \parallel Fe^{3+}(aq) \mid Fe$

$Ni(s) \mid Ni^{2+}(aq) \parallel HCl(aq) \mid H_2(g) \mid Pt(s)$

$Agi(s) \mid Agi^{1+}(aq) \parallel Cl^{-}(aq) \mid AgCl(s) \mid Ag(s)$

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 خلور فلزو $A.B.C.D$ لپاره دا لاندې خواص ټاکل شوي دي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- A او C د يو موله کلوريک اسيد سره تعامل کړي او H_2 يې ازاد کړی 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 وړتيا 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 خانګړتيا 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 خانګړتيايي 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 د تودوخې په 25^oC کې د هغه ولتاژ $0{,}546$ دي:

$$Pb(s)\,|\,PbSO_4(s)\,|\ \ SO_4^{2-}(0{,}05molar)\,||\ \ Cl^-(1molar)\,|\,AgCl(s)\,|\,Ag(s)$$

11 - يو پيل د هايدروجن دوه الکتروده لري چې د هايدروجن د ايونونو غلظت (H^+) په انود کې 10^{-8} موله او په کتود 0.025 موله دی، د پيل پوتنشيال لاس ته راوړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترولیز

د بریښنا په واسطه د یو مرکب د تو ټه 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 تجزیه کیدو عملیه د الکترولیز په نوم یادیږي، په دې عملیې کې کیمیایي انرژي په بریښنایي انرژي بدلیږي.

که چیرې د آیوني مرکب دویلي شوي حالت څخه او یا د یو الکترولیت محلول څخه د بریښنا بهیرتیر 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 انرژي د برابرولو په واسطه، کیمیایي تعامل تر سره کیږي؛ د بیلګې په ډول: د دانیل پیل په پام کې نیسو:

$$Zn(s) \mid Zn^{2+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu(s)$$

په ټاکلي حالت کې ددې پیلونو ولتاژ $1.10V$ دی چې الکترونونه د باندني مدار له لارې (باندني 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؛ نوځرنګه چې د پیل ولتاژ $1.10V$ دی او د 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:

د جست په الکترود کې تعامل: $Zn(s) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

د مس په الکترود کې تعامل: $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu(s)$

په پیل کې: $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$

که چیرې د باندني مؤلد ولتاژ په مخالف لوري کې د $1.1V$ څخه (د بیلګې په ډول $1.2V$ ته) لوړ کړو، الکترونونه د جست د الکترود د لورڅخه بهیر مومي ، دا الکترود د کتود 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:

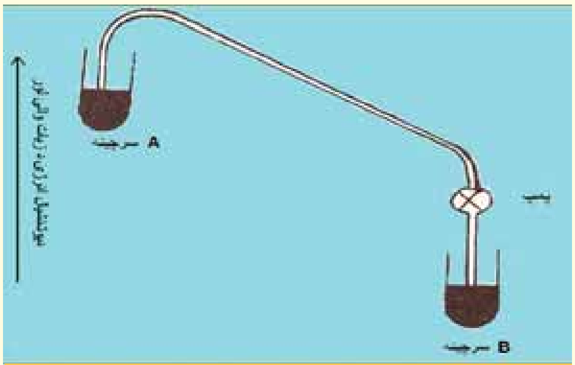
کتود: $Zn(s) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

انود: $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu(s)$

په پیل کې: $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$

(c) ketabton.com: The Digital Library

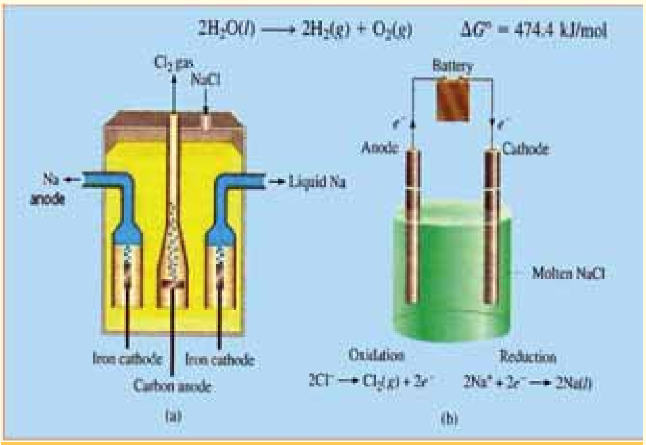
په عملي توګه کیدای شي چې دپورتنیو توضیحاتو سره سم، هرګالواني پیل دالکترولیز حجرې په پیل بدلون ومومي. د تعاملونو د روښانتیا لپاره په ګالوانیک او الکترولیز حجرو پیل کې کیداي شي لومړني مواد او دهغه محصول د اوبو دوو سرچینو نیم ډک لوښي د(8 - 1) شکل سره سم په پام کې ونیول شي ؛ داسې چې ددې لوښو څخه یو یې په لوړه سطحه یو له بل څخه شتون ولري چې دلته د اوبو سیفون منځته راغلی او اوبه به په خپل سر د A له لوړې سرچینې څخه د B ټیټې سرچینې ته بهیرو مومي ؛که چیرې وغواړو چې اوبه د B د سرچینې څخه د A سرچینې ته بیرته بهیر ومومي، اړتیاده چې د یو پمپ څخه ګټه واخلو؛ خو که دپمپ کړنه ودریږي، اوبه به بیرته د A سرچینې څخه د B سرچینې ته بهیر وموميِ: د الکترولیز د عمل پر بنسټ عنصرونه او کیمیایي مواد لاس ته راوړل کیږي.



(8 - 1)شکل د ګالوانیک او الکترولیز د حجرې پیل د عمل سببه د اوبو د دوولوښو سره دارتفاع اختلاف له لرلو

8 - 2: د ویلې شوی خوړو د مالګې الکترولیز

په $800^{o}C$ تودوخه کې د خوړو د مالګې بلوري شبکه په ویلې کیدوبیل 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 بهیریه سرچینې پورې وتړل شي، د سودیم ایون (Na^{+})کتود ته او د کلوراید آیون (Cl^{-})انود ته ځي، د سودیم آیونونه د لوښي فلزي دیوال کتود څخه الکترون تر لاسه اود سودیم په اتومونو بدلون مومي چې په جرقه یې بڼه په زیړو وړانګو لیدل کیږي اودا وړانګې د سودیم او اکسیجن له تعامـــل څخه منځ ته راځي؛ د بیلګې په ډول: د ویلې شوی خوړو د مالګې د الکترولیز څخه ناڅه $800^{\circ}C$ تودوخه، د کلورین ګاز اود سودیم فلز د لاندې معادلې سره سم لاسته راځي:



(8 - 2) شکل د ویلې شوی خوړو د مالګې د الکترولیز حجره بڼیې

په انودکې تعامل: $2Cl \longrightarrow Cl_2(g) + 2e$ $\quad (Oxidation)$

(c) ketabton.com: The Digital Library

په کتود کې تعامل : Reduction $2Na^{+} + 2e^{-} \longrightarrow 2Na(l)$

تعامل د الکترولیز په حجره کې: $2NaCl(s) \xrightarrow{800^{0}C} 2Na(l) + Cl_2(g)$

8 - 2 شکل د مالګې الکترولیز راښيي.

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

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

تیزابي محیط کې : $E^{0} = 0$ $\quad 2H^{+} + 2e^{-} \longrightarrow H_2(g)$

قلوي یا خنثی محیط کې: $E^{0} = 0.8277$ $\quad 2H_2O + 2e^{-} \longrightarrow H_2(g) + 2OH^{-}$

که چیرې د فلز ایونونه (M^{n+}) ارجاع شي:

$$M^{n+} + ne^{-} \longrightarrow Mn(s)$$

دفلزي آیونونو پوتنشیال په تیزابي محیط کې د صفر څخه ډیر لوړ دی او په قلوي یا 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: $E_{Ox} = 1.23V$ $\quad 2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^{+} + 4e^{-}$

په القلي یا خنثی محیط کې: $E_{Ox} = 0.4V$ $\quad 4OH^{-} \longrightarrow 2H_2O + O_2 + 4e^{-}$

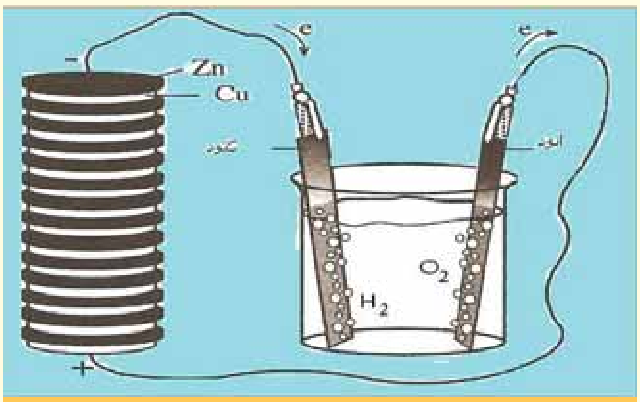
که چیرې انیون (X^{n-}) اکسیدي شي: $(X^{n-} \longrightarrow X + ne)$

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 $\quad 2H_2O(l) \quad \rightarrow 2H_2(g) + 4OH \ (aq)$

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:

پر کتود کې $4H_2O(l)+4e^- \longrightarrow 2H_2(g)+OH^-(aq)$

پر 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 پروټونونو 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 $2H_2O(l)\longrightarrow O_2(g)+4H^+(aq)+4e^-\ \ -\varepsilon^0=-1.23V$

جمع $2H_2O(l)\longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)\qquad \varepsilon^0=-2.06V$

پام وکړئ

پورتنی 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 وترل شي، بیا هم هیڅ تعامل نه ترسره کیږي ؛څکه خالصې اوبه ډېرې لږې په ایونونو تویته کیږي او نه شي کولای چې د بریښنا بهیر له ځانه څخه تیر کړي چې د اوبو ارجاع، اکسیډیشن 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 شاوخوا کې شتون نه لري چې د اوبو الکترولیزنه ترسره کیږي.

کله چې KNO_3 په اوبو کې حل شي؛ نو د K^+ آیونونه دکتود په لور حرکت کوي او هلته د اوبو د الکترولیز څخه حاصل شو د OH^- آیونونو سره مخلوط کیږي. د NO_3^- آیونونه هم د انود په لورحرکت کوي اوداوبو د الکترولیز څخه د حاصل شوي H^+ آیونونو سره مخلوط کیږي، نو پر دی بنسټ په هرې شیبه او دمحلول هره سیمه کې دمثبت او منفي چارجونو مساوی کمیتونه شتون لري. په اوبلن محلولونو کې د الکترولیز د تعاملونو

(c) ketabton.com: The Digital Library

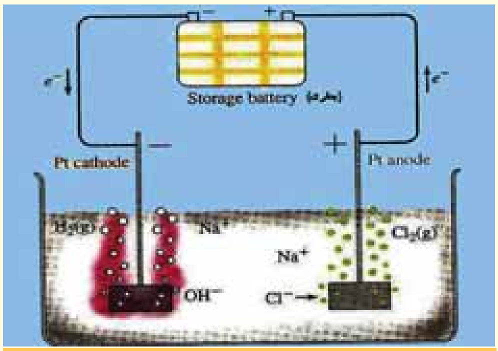
د پایلو وړاندوینه ستونزمنه ده؛ ځکه هغه تعاملونه چې د الکترودونو په سطحې کې ترسره کیږي پیچلي دي، په ځانګړي توګه د هایدروجن او آکسیجن په منځ ته راتلوکې زیاتې پیچلتیا لرونکې دي چې د خوړو د مالګې د محلول دالکترولیز د څیړنې په مبحث کې به یې په دې هکله معلومات وړاندې شي:

8 - 4 : د خوړو د مالګې الکترولیز

د خوړو د مالګې دالکترولیز په بهیر کې په انود کې دوو لاندې اکسیډیشني تعاملونو امکان شته:

$$2H_2O(l) \longrightarrow 4H^+(aq) + O_2(g) + 4e^-$$

$$2Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + 2e^-$$



(8 - 4) د خوړو د مالګې د الکترولیز پیل

دا چې د اوبو د اکسیډیشني تعامل د ترمو دینامیک له نظره د Cl^- په نسبت په اسانۍ سره ترسره کیږي چې باید اکسیجن تولید شي، خو ددې پر خلاف دکلورین مالیکولونه تولید او ازادیږي؛ ځکه دالکترودونو تعاملونه ډیر زیات پیچلي دي:

$$2\bar{Cl}_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^- \ oxidation$$

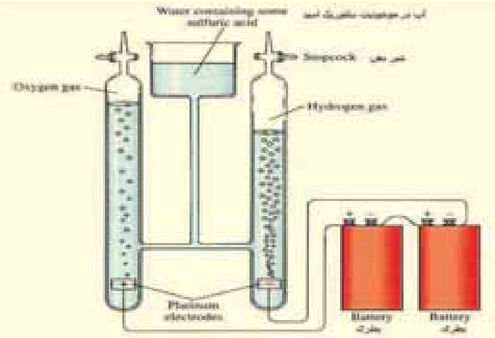
$$2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4\overset{+}{H}_{(aq)} + O_{2\ (g)} + 4\bar{e} \ Reduction$$

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 د pH 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 پوکاڼي 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 نیمګړی 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 آکسیجن دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دستګاه کې سرته رسيدلي تعاملونه په لاندې ډول دي:
د سلفوريک اسيد تو ټه کيدل:

$$H_2SO_4 + H_2O \longrightarrow HSO_4^- + H_3O^+$$
$$HSO_4^- + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + H_3O^+$$

د هايدروجن دګاز د توليدلو لامل د هايدرونيم د ايون 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 بريښنا د مؤلد په واسطه برابريږي.
په انود کې د اوبو هر ماليکول دوه الکترونونه له لاسه ورکوي او تجزيه کيږي:

$$3H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- \quad (2$$

په هره ثانيه کې په انود کې د توليد شوو الکترونونو شمير د مصرف شوو الکترونونو د شمير سره مساوي دی (دا الکترونونه د سرکيټ په وسيله پيل ته ورننوتلي دي او هلته رجعي تعامل سرته رسيدلی 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 انډوترميک دی چې د تعامل د اړتيا وړ انرژي د بريښنا دمؤلد په واسطه برابريږي . په دې محلول کې د اوبو، او هايدرونيم د أيون سربيره د SO_4^{2-} , HSO_4^{2-} او $S_2O_8^{2-}$ آيونونه هم توليديږي:
الف- ارجاع کيدونکي چې کولای شي په تيزابي محيط کې ارجاع شي:
په تيزابي محيط کې د اوبو او اکسيجن جوړه : $E\frac{O_2}{H_2O} = 1.23V$
د سلفيټ او بای سلفيټ د ايونونو جوړه: $E\frac{S_2O_8^{2-}}{SO_4^-} = 2.01V$
ب- اکسيدي شوي چې کولای شي په کتود کې ارجاع شي:
د سلفرډای اکسايد اود سلفيټ د ايون جوړه: $\frac{SO_4^{2-}}{SO_2} = 0,171V$
د هايدروجن او هايدرونيم د ايون جوړه: $E\frac{H_3O^+}{H_2} = 0,01V$
دکيمياوي تعاملونو په واسطه ممکن د سلفيټ آيونونه په سلفر ډای اکسايد بدلون ومومي؛ خودا تعامل د سلفوريک اسيد په اوبلن محلول او د الکتروليز په حجره کې تر سره کيدای نه شي او په عمل کې د امکان وړ نه دي؛ پر دې بنسټ په کتود کې يوازې د هايدرونيم آيون ارجاع کيدل ترسره کيږي .
د انودو تعاملونو په اړه د جوړو پوتنشيالونو د هغوی د لوړو قيمتونو سره سم په لاندې توګه ليکو او سره يې پرتله کوو:

F

$S_2O_8^{2-} \leftarrow$	SO_4^{2-}	2.01V	
$O_2 \leftarrow$	H_2O	1.23V	د اکسيدې امکان شته
ارجاع کيدونکی $H_3O^+ \rightarrow$	H_2	00V	

د پورتنيو کميتونو څخه پايله لاس ته راځي چې اوبه د $1.23V$ پوتنشيال لرلو سره د SO_4^{2-} د ايونونو په نسبت چټک اکسيدې کيږي او عملاً هم ليدل کيږي چې په انود کې صعودکوي؛ پر دې بنسټ ويلی شو چې په انود کې هغه مواد اکسيدې کيږي کوم چې پوتنشيال يې ټيټ وي.

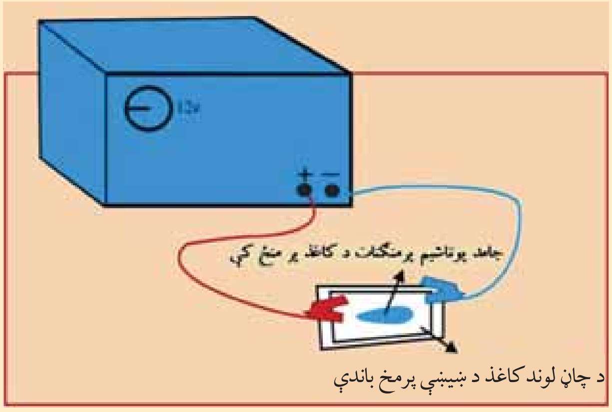
(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړي فعالیت

د آیونونو دګرځیدني ازمایښت: د دې لپاره چې د ایونونو حرکت د الکترولیز په عملیې کې ولیدلی شو، باید د رنګه ایونونو څخه ګټه واخلو.

الف- پوتاشیم پر منګناټ $(KMnO_4)$

د لاندې شکل سره سم سامان او لوازم برابر کړئ.



د پنس په واسطه پوتاشیم پرمنګناټ څو بلوره د فلتر د لوند کاغذ په منځ کې کیږدئ او د بریښنا بهیر د 20 دقیقو پورې د هغه څخه تیر کړئ.(د پوتاشیم آیونونه بې رنګه 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؟

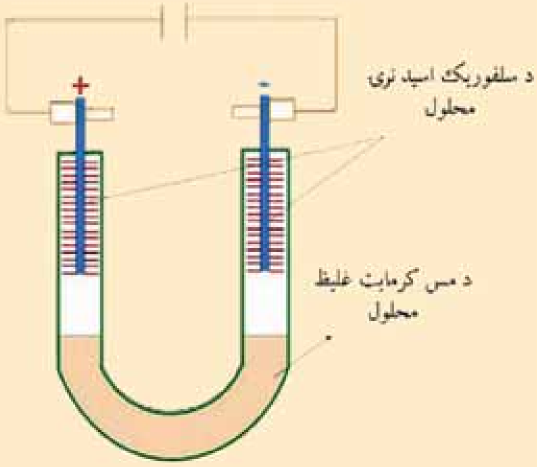
ب - مس کرومایت د $(CuCr_2O_4)$

د لاندې شکل سره سمه دستګاه تیاره کړئ، د دستګاه څخه د بریښنا بهیر تیر کړئ چې تر څو تاسې وکولی شئ د الکترودونو نژدې خواو کې رنګونه وګورئ. (د مس آیونونه ابي رنګ اود کرومات ایونونه ژیړ رنګ لري.

1 - په انود کې به کوم رنګ ووینئ؟

2 - په کتود کې به کوم رنګ وګورئ؟

3 - کوم آیونونه به کتود کې جذب کیږي؟



(c) ketabton.com: The Digital Library

دویم فعالیت

سرکیت دلاندې شکل سره سم جوړکړئ، داتجربه دې زده کوونکي په خپله سرته ورسوي.

1 - د الکترودونو په شاوخوا کې کوم مواد راټولیږي؟

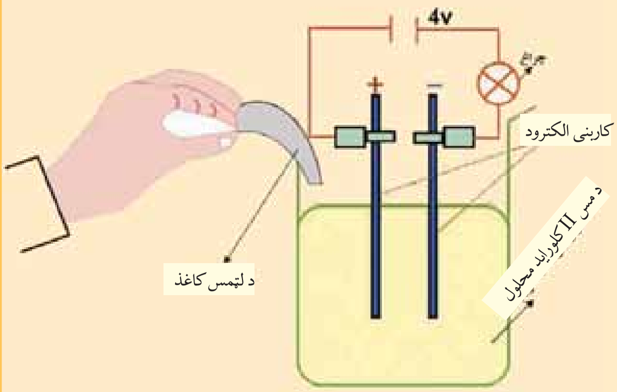
2 - دکتود له لارې آزاد شوی ګاز د لوند لتمس کاغذ په واسطه ازمایښت کړئ.

د پیژندنې وروسته د برېښنا 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 د رنګ 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 شوې دي.

د هوا د اکسیجن مالیکولونه د لنده بل په مرسته د اوسپنې د اکسیډیشن او د زنګ وهلولامل 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 کېږي چې اوسپنه اکسیدې شوې او د هغې الکترونونه د ارجاعي تعامل لامل ګرځیدلي دي.

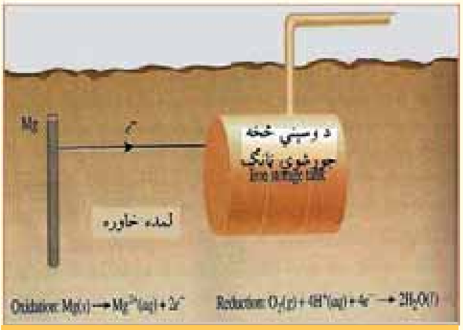
د ځمکې لاندې نلونو اونورو فلزي اجسامو د زنګ وهلو د مخنیوي لپاره له هغو فلزو څخه چې د ارجاع کولو خاصیت یې د اوسپنې څخه ډېر زیات وي (د بیلګې په ډول: Mg)، ګټه اخیستل کېږي او د ولتا یو پیل چې په هغه کې د مګنیزیم میله د انود او د اوسپنې لوله د کتود دنده ترسره کوي، په دې پیل کې لندې خاورې د الکترولیت رول یا 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 مخنیوی کیږي.

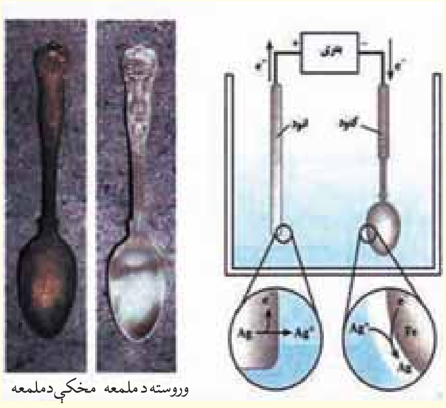
په انود کې تعامل $Mg(s) + \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^{-}$

په کتود کې تعامل $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^{-} \longrightarrow 4HO^{-}(aq)$



(8 - 6) شکل د ځمکې لاندې د یو اوسپنیز ټانک کتودي حفاظت ښیي

د وخت په تیریدو سره د مګنیزیم فلزي میله په مصرف رسیږي چې باید د مګنیزیم بله میله د هغې ځای ونیسي، د فلزونو د ساتلو بله لاره د نوروفلزونو په واسطه د فلزونو ملمع کول دی، په دې طریقه هغه فلز چې ملمع کیږي د کتود په حیث په کارول کیږي او د انود په حیث له بل فلز څخه کار اخیستل کیږي چې الکترولیت محلول مالګه کې هم دهمدې فلز دمالګې څخه ګټه اخستل کیږي .



8 - 7 : دالکترولیز مقداري قانون یادفارادي قانون

په دې مبحث کې غواړو الکترولیتي تعاملونه د ستیکیو متري له نظره وڅیړو ؛یعني 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+} د کتیون 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:

$$Oxidation + ne^{-} \longrightarrow Reduction$$

پورتنی تعامل چې د یو مول د(یو آیون) اکسیدانت مادې د تبدیلیدلو لپاره په یو مول (آیون) ارجاع کیدونکی مادې ته ne^{-} الکترونونه ضرورت دي، که چیرې د بریښنا یوه تولیدونکې دستګاه په کتود کې ne^{-} الکترونونه یو آیون او یو مول اکسیدانت ته ورکړي، یو آیون او یا یو مول ارجاع شوې ماده تشکیلیږي؛ پردې بنسټ د الکترونونو لازم شمیر د یو مول اکسیدانت مادې د تبدیلولو لاره د nN سره مساوي ده؛ نو د الکترونونو شمیر

(c) ketabton.com: The Digital Library

$n \cdot 6.02 \cdot 10^{23}$ دی.

خرنگه چې $e = 1.602 \cdot 10^{-19} Cb$ دی؛ نو د بریښنا اندازه په لاندې ډول په لاس راځي:

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

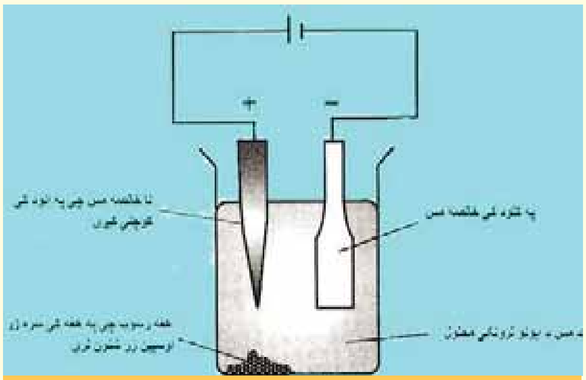
د یو مول (mol) ارجاع شوي مادي د تشکیلیدو لپاره nF بریښنا ته اړتیا ده، نو د P ګرام لپاره څومره بریښنا ضروري ده؟

$$\left.\begin{matrix} 1mol - & nF \\ P - & Q \end{matrix}\right\} \qquad Q = \frac{nF.P}{mol}$$

8-8: خالص کول ، استخراج او د فلزونو تولید

د کاني تیږو څخه د فلزونو استخراجول یو ارجاعي تعامل دی، فلزونه په طبیعت کې د آکسیجن سره میل لري چې تر وروستی اندازې پورې دخپل 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 خالصومو ادو په نامه په فلزونو کې شتون لري، نا خالص موادچې فلز هم په هغوی کې شته، په انود کې ایښودل کیږي، د الکترولیز د عملیې په سرته رسولو نا خالص مواد د کوچنیو ذرو یا د آیونونو په بڼه په الکترولیت محلول کې ورننه کیږي او هغه فلز چې دهغه خالصیت یې غوښتنه ده، د هغه کتود د پاسه رسوب کوي او نښلي چې دغوښتونکي فلز سره یوشان دی، په ننني پیړۍ کې ډیر فلزونه؛ لکه مس، قلعي، سرب، نیکل، المونیم او نور په دي لاره خالص کیږي؛ د بیلګې په ډول: د مس د لاس ته راوړلو لپاره د دې کاني ناخالصی 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، مسې انود د Cu^{2+} په ایونونو اکسیدي او له بلې خوا د Cu^{2+} ایونونه په کتود کې په فلزي مس ارجاع کیږي.

انود	$Cu(s) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^-$
کتود	$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$
ټولنیز تعامل	$Cu(s)$ انود $\longrightarrow Cu(s)$ (کتود)

(c) ketabton.com: The Digital Library

پر دې بنسټ نا خالصونه د مسي انود څخه پرله پسې کمېږي او د فلزونو څخه ځيني ؛ لکه: سپين زر، سره زر، پلاتين له انود څخه جلا او رسوب کوي، دا تعامل په انود او کتود کې ادامه پيدا کوي، په کتود کې د خالصو مسو اندازه ډېروي.

د اتم څپرکي لنډيز

* د برېښنا د جريان په واسطه د يو مرکب د تجزيې عمليه د الکتروليز په نوم ياديږي .
* هغه پيل چې په هغه کې برېښنايي انرژي په کيميايي انرژي بدليږي، د الکتروليزلوښی د پيل په نوم ياديږي.
* دالکتروليز يو ډول دستگاه شتون لري چې د حجرې د الکتروليز د پيلونو (Electrolytic cell) څخه عبارت ده، په دې پيلونو کې د باندنيو سرچينو څخه د برېښنايي انرژي د برابرولو په واسطه ،کيميايي تعامل تر سره کيږي.
* که چيرې I د برېښنا د جريان شدت د T په وخت کې وي، د برېښنا مصرف شوی مقدار د T په وخت کې مساوي په $Q = i\delta t$ دی.
* د يو مول (Mole) ارجاع شوي مادې د جوړيدو لپاره nF مقدار برېښنا ضروري ده، د P گرام مادې 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 جوړيږي.
* دکانې تيرو 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 پوښتنې:

ځلور ځوابه پوښتنې

1 - هغه پيل چې برېښنا انرژي په کيميايي انرژي تبديلوي د .... په نوم ياديږي.

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 ياديږي.

الف- هايدروليز　ب- الکتروليز　ج- د برېښنا ظرفيت　د- الف او ب دواړه سم دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 - د الکترولیز په عملیه کې کیمیاوي انرژي په .... انرژي بدلون مومي.

الف- بریښنایي   ب- رڼایي   ج- تودوخې   د- صوتي

4 - په $Cl_2(g)+2e^- \longrightarrow 2Cl^-$ تعامل کې کلورین.................. شوی دی.

الف- ارجاع   ب- ریدکشن   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 ویلې شوې مالګې او د $MgCl_2$ اوبلن محلول الکترولیز په پام کې ونیسئ او توضیح کړئ چې:

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

ب- د دې سیستمونو هر یو څه ډول محصولات تولیدوي؟

3 - د KBr او $Cu(NO_3)_2$ د اوبلن محلول د الکترولیز څخه کوم محصولات په انود او کتود کې حاصلیږي.

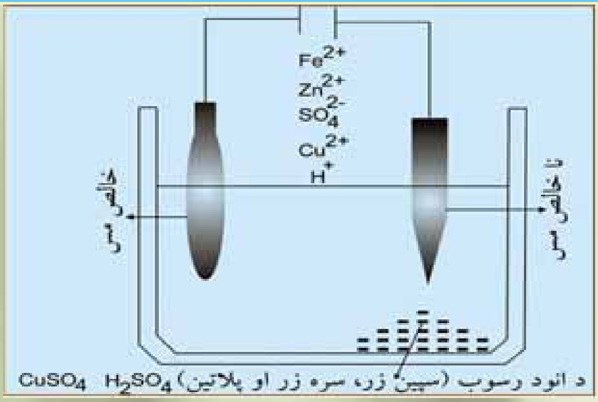
4 - لاندې شکل ته پام وکړئ، بیا ووایئ چې په حجرې کې کوم تعاملونه ترسره کیږي؟

5 - لاندې شکل ته پام وکړئ او ووایئ چې ولې څه وخت چې الکترودونه د سرب برومایډ په جامده مالګه

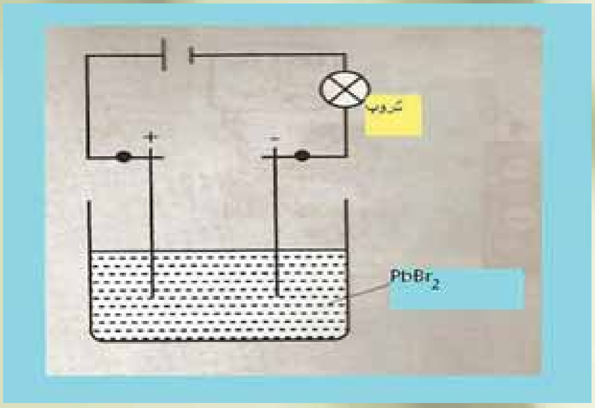
(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

کي وردننه کړای شي، د بريښنا بهير نه ليدل کيږي او ګروپ نه روښانه کيږي.



6 - ولي د سوديم کلورايد د اوبلن محلول د الکتروليز څخه د سوديم فلز په لاس نه راوړل کيږي؟ کوم تعامل په کتود او کوم تعامل په انود کې ترسره کيږي ؟ څرنګه کيداې شي چي سوديم د الکتروليز په طريقه په لاس راوړل شي؟



7 - هغه محلول چي د $Na^+, Sn^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-}$ آيونونه د پلاتيني انود او کتود ترمنځ الکتروليز کيږي، د بريښنا بهير په تيريدو سره کوم تعاملونه دلته ترسره کيږي؟

8 - يو موله اوبلن محلول چي د I^- آيونونه لري، د الکتروليز په وخت کې کوم محصولات تشکيلوي ؟

9 - د لاندې موادو کوم مقدار به د الکترودونو د پاسه رسوب وکړي، کوم چي د $15A$ بريښنا بهيرېږي يو ساعت کي د هغوی داړوند محلولونو څخه تير شي؟

الف- د Co د Co^{2+} اوبلن محلول څخه ب- د I_2 د KI د اوبلن محلول څخه د- د Cr د CrO_4^{2-} د اوبلن محلول څخه

10 - د $50Cm^2$ سطحې د صفحې د ملمع کولو لپاره چي پيړوالی يې $0.1mm$ دی، د $50mA$ شدت بريښنا ته ضرورت لري چي په 75.3 ساعتونو د $CuSO_4$ د محلول څخه تيرشي، د مسو کثافت به څومره وي؟

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 ټولګي د کېمیاپه دویم څپرکي کې د فلزونو په اړه لنډ توضحات وړاندي شوي دي چې ممکن د هغه څخه موځینې مطلبونه د فلزونو په اړه زده کړي وي، دیوولسم ټولګي د کېمیا په مضمون کې د لومړي، دویم او دریم اصلي ګروپ فلزونو، خواص، د کارولو ځایونه او د هغوی د استحصال په هکله یې معلومات ترلاسه کولای شئ. په دې څپرکي کې د انتقالي فلزونو په اړه هم معلومات وړاندي 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 پانې کېدلو اوسیم جوړولو وړتیا لري، داسې چې د سروزرو څخه دومره نازکې پانې 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 کانی تیږو(ore) برابرول

د کاني تیږو د برابرولو لپاره لومړنی کار له پردیو توکو څخه د هغوی جلا کول (معمولاً له خاورې او سلیکاتي منرالونو څخه) دي چې د نا خالصونو په نوم یادیږي. ساده لاره عبارت د لامبو ورکولو لاره ده چې په لومړي سرکې کاني تیږه میده کوي او په اوبو کې یې اچوي، وروسته تیل اومینځونکي($Detergents$)په هغوی کې ورزیات او مخلوطوي چې په دې صورت کې د کاني تیږو شاوخواوی تیل راچاپیراو د اوبو پرمخ لامبو وهي او د هغوی نا خالصونه ښکته کښیني. کاني تیږې چې دشیدو د پیروي په شان د اوبو په پورتنی سطح کې ټولیږي، جلا او اوسپنه د هغوی څخه بیلیږي.

بله فزیکي لاره چې فلزونه له نا خالصونو څخه جلا کیږي د مقناطیس په واسطه د جلا کولو لاره ده؛ څرنګه چې د اوسپنې کاني تیږې(Fe_3O_4)او د کوبالت فیرومګنیتیک مرکبونه دي، د نا خالصونو څخه د مګنیت په واسطه جلا کیږي.

د ملغمې جوړیدل د نا خالصونو څخه د کاني ډبرو دجلا کولو بله لاره ده چې په دې لارې فلزونه د سیمابو سره مخلوط وي اوپه پایله کې دا مخلوط سپین زر او سره زرځان سره حلوي او ملغمه کیږي چې د تقطیر په واسطه سره زر او سپین زر د سیمابو څخه جلا کیږي .

2 – د فلزونو برابرول

فلزونه تل په خپلو مرکبونو کې د اکسیدیشن مثبت نمبر لري او د خالصو فلزونو برابرول د ارجاع د بهیر په واسطه تر سره کیږي، په لومړي سرکې منرالي توکي(ore) ؛ دبیلګې په توګه: کاربو نیتونو او سلفایدونو ته تودوخه ورکوي او وروسته یې ارجاع کوي:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$
$$2PbS(s) + 3O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2PbO(s) + 2SO_2(g)$$

په پورتنی لارې حاصل شوي اکسایدونه دکیمیاوي اویا بریښنایي لارو په وسیله ارجاع کیږي.

الف – په کیمیاوي لاره د فلزونو د اکسایدونو ارجاع

په دې لاره کې د ضعیفو الکتروپوزتیفو فلزونو اکسایدونه په لوړه تودوخه د غښتلو الکتروپوزتیفو فلزونو په واسطه ارجاع کیږي؛ د بیلګې په ډول:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$V_2O_5(s) + 5Ca(l) \longrightarrow 2V(l) + 5CaO(s)$$
$$TiCl_4(g) + 2Mg(l) \longrightarrow Ti(s) + 2MgCl_2(l)$$
$$Cr_2O_3(s) + 2Al(s) \longrightarrow 2Cr(l) + Al_2O_3(s)$$
$$3Mn_3O_4(s) + 8Al(s) \longrightarrow 9Mn(l) + 4Al_2O_3(s)$$

د تنگستن فلز چې د بريښنا 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 بريښنا په واسطه د فلزونو د مرکبونو ارجاع

د ډيرو الکتروپوزتيفو فلزونو د لاسته راوړلو لپاره؛ د بيلګې په ډول: Na, Mg, Al د هغوی اکسايدونه يا هلايدونه ويلې کوي او د هغوی ويلي شوي حالت څخه د بريښنا بهير تيروي چې په دې صورت کې نوموړي فلزونه په کتود کې توليږي:

$$2MeO(l) \longrightarrow 2Me\downarrow(cathod) + O_2(g)(anode$$
$$2MeCl(l) \longrightarrow 2Me(cathode) + Cl_2\uparrow(anode)$$

په دې معادلو کې Me فلزونه ښيي. د اوسپنې اکسايدونه د کاربن په واسطه ارجاع کېږي .

(1 – 9) جدول مهم کاني منرالونه او د هغوی جيولوژيکي نمونه

دمنرال جنس	دمنرالونوبيلګي
خالص فلزونه	Pt, Pd, Cu, Bi, Au, Ag
کاربونيتونه	$BaCO_3$ (ويدرايت)، $CaCO_3$ (کلسايت يا د چوني تيره)، $MgCO_3$ (مګنيسايت)، $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ (دولومايت)، $PbCO_3$ (سيروسايت)، $ZnCO_3$ (سمتسونايت).
هالايدونه	CaF_2 (فلورايت)، $NaCl$ (هالايت)، KCl (سلوايت) Na_3AlF_6 (کريولايت).
اکسايد ونه	Al_2O_3 (کورندم)، $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ (بوکسايت) Fe_2O_3 (هيماتايت)، Fe_3O_4 (مګنيتايت)، Cu_2O (کوپريت)، MnO_2 (پايرولوزيت) SnO_2 (کاسيتيرايت)، TiO_2 (روتايل)، ZnO (زنسايت).
فاسفيتونه سليکاتونه	$Ca_3(PO_4)_2$ (فاسفيتي تيري)، $Ca_5(PO_4)_3OH$ (هايدروکسي اپاتيت). $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ (بيريل)، $ZrSiO_4$ (زرکون)، $NaAlSi_3O_8$ (البايت) $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2$ (تالک).
سلفايد ونه	Ag_2S (ارجنتايت)، CdS (ګرينوکايت)، PbS (ګالينا)، ZnS (سفاليرايت)
سلفيتونه	$BaSO_4$ (بارايت)، $CaSO_4$ (انهايدرايت)، $PbSO_4$ (انګليسايت) $BaSO_4$ (سليستايت)، $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (اپيسومايت)

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 - د فلزونو صافول

د ریدکشن د عملیې په واسطه فلزونه په بشپړ ډول تصفیه کېدلای نه شي، د فلزونو د بشپړ تصفیې لپاره لاندې درې لارې ډیرې 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، ډیره کار ول شوي ده ،د دې لارې د کار بهیر داسې دي 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 ډیر زهري مرکب دی) دجوړیدو سره جلا کېږي. نیکل تتراکاربونیل مرکب په $200°C$ تودوخې په ورکولو (تدریجي تقطیر شوي) دکاربن مونواکساید ګاز د نیکل Ni څخه جلا او بیرته د تصفیه کولو بهیر ته رجعت ورکول کېږي:

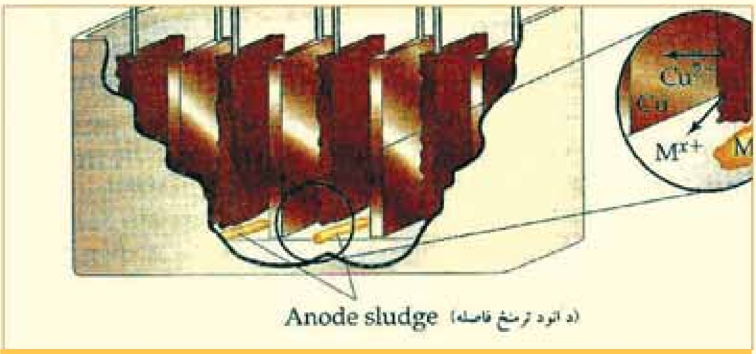
$$Ni(s) + 4CO(g) \longrightarrow Ni(CO)_4(g)$$
$$Ni(CO)_4(g) \longrightarrow Ni(s) + 4CO(g)$$

ب - بریښنایي 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 بریښنا د بهیر په اغیزه هغه فعاله فلزونه چې د مس سره مخلوط دي، په انود کې اکسیدایزکېږي؛دبیلګې په ډول: Cu ، Zn او Fe اکسیدایزکېږي اوکتود ته لیږل کېږي چې مس په هغه ځای کې ارجاع کېږي؛ خوبه محلول کې Zn^{2+} او Fe^{2+} ایونونه د ضعیف الکترویوزتیف خاصیت په لرلوسره نه ارجاع کېږي. Ag او Au په انود کې نه اکسیدایزکېږي او په لوښی کې شکته کېني، په دې لارې 99.5% خالص مس لاس ته راځي. په انود اوکتود کې دتعاملونو معادلې په لاندې ډول دي:

$Cu(s) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^-$ په انود کې (اکسیدیشن)

$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$ په کتود کې (ریدکشن)



(9 – 1) شکل د الکترولیز په واسطه د مسو تصفیه

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

ج- ساحوي تصفیه: د فلزونو د تصفیې لپاره د ساحوي تصفیې د کړنې څخه ډېره ګټه اخېستل کېږي، په دې کړنې کې د فلزونو دنا خالصونو میله د بریښنایي ماریپچ سیم کې (لکه تړلي بنګړي) وردننه کوي، د دې ماریپچه سیم تودوخه ډېره ده او فلز ویلې کوي.

(9– 2) شکل د نا خالص فلز راد (میله) د بنې لوري څخه کېڼ لوري ته خوځوي چې په دې صورت کې په ویلې شوي فلز کې نا خالصه توکي هم حل کېږي. د ویلې شوو توکو په سړېدو سره ،د فلز کرستلونه د ویلو شووتوکو دشا ساحې کې تشکیلېږي. 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 تصفي 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 اکسایدونو د هایدریشن څخه ډیري غښتلي قلوي(Bases) تشکیلیږي، 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

فزیکي مشخصات \ عناصر	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 نړۍ کې په خالصه توګه نه موندل کېږي او کیدای شي چې د غښتلي ارجاع کوونکي په واسطه د نورو توکو څخه جلا کړشي . د دغه ګروپ خالص فلز کیدای شي چې د دوی د اړوند مالګو د الکترولیز د عملیې په واسطه لاس ته راوړل شي . پوتاشیم کیدای

شي د سوډيم 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 تبنتيدونکې دی، له دې 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 کيدو او ويلې کيدو درجه پرله پسې توګه ټيټيږي، د Na او د K ځيني الياژونه د مايع حالت لري؛ ځکه د دوی اتومونه متراکمي شبکې نه شي تشکيلولای، دا ډول الياژونه د سړوونکې مادې په توګه د اتومي بټيويه د ستګاووکې کار ول کيږي؛ ځکه د دوی د تودوخې تيرونه ډيره لوړه ده او د راديواکتيفو نودوړانګو د لګيدلو په پايله کې نه تجزيه کيږي او ثابت پاتې کيږي. تر 1450م کال پورې د ليتيم څخه کار نه اخيستل کيده؛ خو په دې نږدې کلونو کې د هايدروجن د اتومي بم په جوړولو کې ورڅخه ګټه اخيستل کيږي. څرنګه چې د دې عنصرونو د ايونايزيشن کيدو اندازه ټيټه ده؛ نو له دې امله په ماليکولونو کې د ايونونو په حالت شتون لري.

9-2-1: له اوبوسره د لومړي اصلي ګروپ د عنصرونو تعامل

د لومړي اصلي ګروپ عنصرونه د اوبو سره تعامل کوي چې هايدروجن ازاد او القلي تشکيلوي:

$$2Me^{+}(s) \rightarrow 2\,H_2O(l) \longrightarrow 2Me\,OH(aq) + H_2\uparrow(g)$$

(9- 3) شکل په اوبو باندې د سوډيم اغيزه

د لومړي اصلي ګروپ د عنصرونو د تعامل چټکتيا په ګروپ کې له پورتنی خوا څخه ښکته خواته زياتيږي، د Cs او Rb د تعامل د اوبو سره چاوديدونکې دی، د سوډيم تعامل نسبت پوتاشيم اود ليتيم نسبت سوډيم ته سست دی.

(9- 3) شکل د اوبو سره د سوډيم تعامل او د هايدروجن ($H_2\uparrow$) توليد راښيي:

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 تشکيلوي؛ خونايتروجن يوازې د ليتيم سره تعامل کوي او د نورو القلي فلزونو سره تعامل نه کوي:

$$6Li_{(s)} + N_{2\,(g)} \longrightarrow 2Li_3N_{(s)}$$

اکسيجن هم د القلي فلزونو سره تعامل کوي اود هغوی اړوند اکسايډونه تشکيلوي؛ خو د القلي فلزونو ترکيبې 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

لوېي 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 نرۍ کې د پوتاشيم توليد شوې زياته برخه په همدې موخه په مصرف رسيدلې ده. سوديم پر اکسايد هم همدغه تعامل ترسره کولی 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 څرنگه چې د هغه اتومي کتله ډېره کوچنی ده؛نو اُکسيجن په ډېره 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 اخيستل کېږي.

د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو اکسايدونه په نيغه توگه په لاس نه راوړي، خود هغوی د کاربونيټونو څخه اړونده اکسايدونه په لاس راوړل کېږي ؛ د بيلگې په ډول:

$$K_2CO_3(s) \longrightarrow K_2O + CO_2(g)$$

د فلزونو اکسايدونه د اوبو سره تعامل کوي، هايدروکسايد توليد وي. د ليتيم مرکبونه د هغه دکتيون دکوچينوالي له کبله د القلي عنصرونو له نورو مرکبونو څخه توپير لري او د Mg مرکبونو ته ورته دي چې د هغه سره د بياگونال په حالت کې شتون لري ، داچې د ليتيم د اتوم حجم کوچنی دی، نو د هغه مرکبونه قطبي ځانگړتياوې لري او د کوولانت اړيکې د جوړيدو ميل د نورو توکوسره لري، له همدې کبله د ليتيم مالگه زياته هايدريشن کېږي ، په وروستيو کلونو کې د ليتيم د کارولو اندازه ډېره 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 تداوی لپاره په کار ول کېږي .

د لومړي اصلي گروپ د عنصرونو کلورايدونه

د غير عضوي توکو د لگښت د اندازې گرافونه راښيي چې د سوديم کلورايد **NaCl** د لگښت اندازه د H_2SO_4 څخه هم ډېره شوې ده، دا مرکب د کانونو څخه را ايستل کېږي اويا يې د اوبو څخه په لاس راوړي.

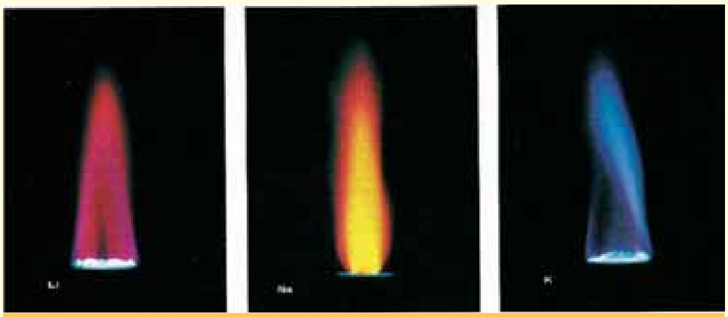
دلته بايد پوه شو چې سوديم کلورايد ولې د سيندونو په اوبو کې وي؟ د سوديم د آيونونو $(\overset{+}{Na})$ غلظت 30 ځلې د K^+ څخه ډير دي، په داسې حال کې چې په طبعيت کې دواړه يو شان سلنه لري.

په اوبو کې درې مهم عاملونه د $\overset{+}{Na}$ زيات والی له K^+ ايون څخه ښيي چې عبارت دي له: لومړي داچې د K^+ ايونونه د Na^+ د ايونونو څخه زيات حجم لري ،د هغوی لوی حجم په اوبو کې د هغوی د مالگې د لږ حل کيدلو لامل شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دویم داچې د سوديم د ايونونو Na^{+} اړيکه په خپلو مرکبونو کې ضعيفه ده؛ له همدې امله ده چې Na^{+} د خپلو اړوندو مرکبونو څخه په اسانۍ جلا او په اوبو کې حل کېږي .

دريم دا چې دځمکې په قشر کې د هغوی په ثبات پورې اړه لري. پوتاشيم د نباتاتو د ودې اصلي عنصر دی چې نباتات په بيلابيلو بڼو هغه جذب وي؛ خو د Na^{+} ايون چې په اوبو کې ډير حل دی، د نبات ريښه هغه نه جذبوي. د القلي عنصرونو د حالتونو فزيکي خواصو څخه يو د هغو د سپکتر خپريدل دي. کله چې د دوی لړ څه مالګه دګازي څراغونو په لمبې باندې کېږدو، ليتيم مالګه ياقوتي قرمزي رنګ، د سوديم مالګه زيړ رنګ او د پوتاشيم مالګه بنفش رنګ را منځته کوي:



(4 - 9) شکل د لومړي اصلي ګروپ د ځينو فلزونو د وړانګو رنګونه

سوديم *Sodium*

د سوديم عنصر په لومړي ګروپ او دريم پيريود کې شتون لري، دا عنصر په خپل ګروپ کې دريمه درجه کېمياوي فعاله فلزي عنصر دی، نويه نړۍ کې په ازاده بڼه نه موندل کېږي.

سوديم مرکبونه عبارت له خوړو مالګه ($NaCl$) څخه ده چې د سمندرونو په اوبو او د مالګينو تيږو په بڼه د ځمکې په قشر کې شته. د دې مالګې نورې مهمې سرچينې د چيلي شوره ($NaNO_3$)، داش سوډا (SodaAsh) (Na_2CO_3)، د ډوډۍ سوډای ($NaHCO_3$) او ګلاوبر مالګه ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) ده.

د هغو مهم منرالونه کريولايت (Na_3AlF_6)، بورکس $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ يا $Na[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$ او البايت ($NaAlSi_3O_8$) دي.

د سوديم کيمياوي خواص

1 - سوديم د هوا د اکسيجن سره تعامل کوي او خپله فلزي ځلا له لاسه ورکوي:

سوديم پر اکسايد $Na(s)+O_2(g) \longrightarrow Na_2O_2(s)$

په داسې حال کې چې Li د هوا د اکسيجن سره Li_2O او پوتاشيم ، سوپر اکسايد KO_2 جوړوي

2 – سوديم د تودوخې په شتون کې د هايدروجن سره تعامل کوي، سوديم هايدرايد جوړوي:

$$2Na(s)+H_2(g) \longrightarrow 2NaH(s)$$

3 – سوديم د هلو جنونو سره تعامل کوي د القلي هلايدونه (د القلي فلزونو مالګې) جوړوي:

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

4 – سوديم د تيزابونو سره تعامل کوي، مالګې جوړې او د هايدروجن ګاز ازادوي:

$$2Na(s)+2HCl(aq) \longrightarrow 2NaCl(aq)+H_2(g)$$

5 – سوديم د اوبو سره تعامل کوي القلي جوړوي او دهايدروجن ګاز ازاد وي:

$$2Na(s)+2H_2O(l) \longrightarrow 2NaOH(aq)+H_2(g)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

6 – سوديم او د دغه گروپ نور فلزونه د القليو سره تعامل نه کوي:

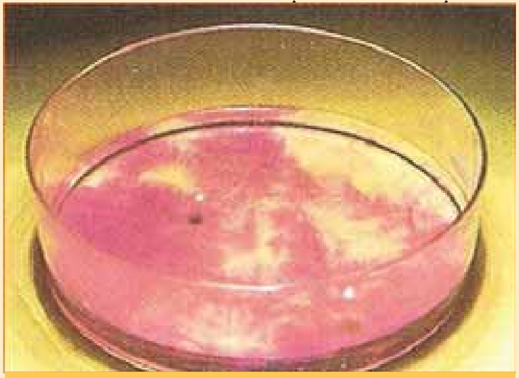
$$Me(s) + OH(aq) \longrightarrow No\ Reaction$$

فعالیت

له اوبو سره د سوديم تعامل

سامان او د اړتيا وړ مواد : د اوبو ځخه ډک تشت، فلزي سوديم چاقو او پنس.

کړنلاره: د سوديم له فلز څخه دوه يا دري ورېي 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 خرګندونه وکړئ.

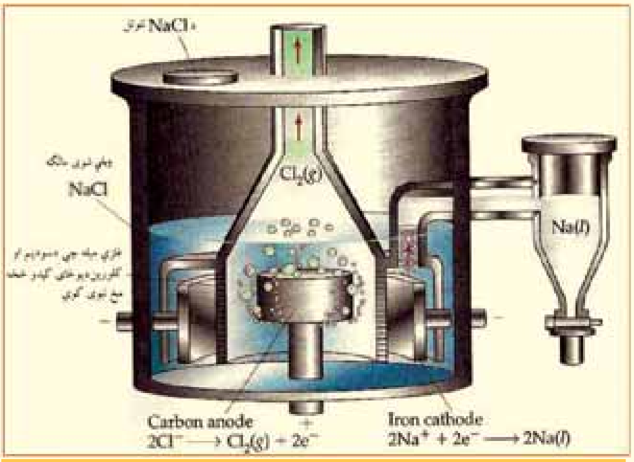


(9 - 5) شکل د اوبو سره د سوديم تعامل

د سوديم لاس ته راوړنه

القلي فلزونه اود هغوي له ډلې څخه سوديم، د هغوي د ويلي شوو هايدروکسايدونو او هلايدونو د الکترولیز څخه لاس ته راوړل کېږي.

سوديم د لومړي ځل لپاره د ديوي (Sir HumphryDavy) په نوم عالم په1807م کال کې د ويلې شوي $NaOH$ دالکترولیز څخه لاس ته راوړ، دا طريقه د ټيټو د بهيرو د ميتودو په نوم $(Down's\ Process method)$ يا ټيټې حجرې $(Down's\ Cell)$ ياديږي. په اوسنيو وختونوکې د $NaOH$ په ځاې له $NaCl$ څخه کاراخېستل کيږي، $NaCl$ په $800^\circ C$ کې ويلې کېږي، د هغه دويلې کېدو درجه د ښکته راوړلو لپاره، له دې القلي سره دري ځله د $CaCl_2$ مالګه $1:3$ ورزياته وي چې د ويلي کېدودرجه يې $600^\circ C$ څخه هم ښکته راوړي.



(9 –6) شکل د ټيټ بهير لاره

دلته انود د ګرافیت څخه او کتود د اوسپنې څخه جوړشوي دي، د دې د پاسنۍ خولۍ څخه مایع مالګه ($NaCl$) ورزیاتیږي، کلورین ګاز د ګرافیت انود له لارې ازاد او فلزي سوډیم د اوسپنې په کتودکې را ټولیږي.
دویلې شوي سوډیم 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 سوډیم خالص عنصر لاس ته راځي، لومړنی توکي $(NaCl)$ ډیر ارزانه او محصول مواد په ځانګړې توګه ډیر ارزښت لري.

د سوډیم مرکبونه

١ – سوډیم کلوراید

(9– 7) شکل : له سمندر د اوبو څخه دسوډیم کلوراید لاس ته راوړنه

سوډیم کلوراید د معمولي مالګې (دخوړو مالګه) په نوم هم یا دوي، د دې مالګې کرستلونه په $800^\circ C$ کې ویلې کیږي اوبه $1465^\circ C$ 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 کیني، وروسته دا اوبه بل ډنډ ته لیږل کیږي 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.

د سوډیم کلوراید مالګینې بله سرچینه د کانو ډبرې دي چې د هغوی کانونه سلګونه متره پنډوالی لري، د خالصولو لپاره داډبرې په اوبو کې حل کوي، ترڅو زیاتې توکې یې جلا شي.

د $NaCl$ کلنی لګښت 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 غذایې مواد د پروسس لپاره ، د اوبو د تصفیه کولو د رنګونو 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 تغذي لپاره، 3% یې په خوړوکې او 4% یې د نورو کیمیاوي محصولاتو لپاره کارول کیږي.

د $NaCl$ د حل کولو بهیر په اوبو کې د Na^+ او Cl^- د ایونونو په شاوخوا کې د اوبو دوه قطب لرونکې مالیکولونه راټولیږي؛ له دې کبله د دې مالګې 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 کېمیاوي فعال عنصرونه دي، له دې کبله په نړۍ کې په خالص ډول نه موندل کېږي. په لاندې جدول کې د دې عنصرونو ځینې فزیکي ځانګړتیاوې ښودل شوي دي:

(3 – 9) جدول د II ګروپ د عنصرونو ځانګړتیاوې

عناصر						ځانګړتیاوې
Ra	Ba	Sr	Ca	Mg	Be	
$[Rn]7s^2$	$[Xe]6s^2$	$[Kr]5s^2$	$[Ar]4s^2$	$[Ne]3s^2$	$[He]2s^2$	الکتروني جوړښت
226.03	137.33	87.62	40.08	24.31	9.01	اتومي کتله
–	222	215	197	160	112	اتومي شعاع په pm
148	135	113	99	65	31	آیوني شعاع په pm
509 979	502 958	548 1058	590 1145	738 1450	899 1757	دآیونایزیشن انرژي په kJ/ mol
0.9	0.9	1.0	1.0	1.2	1.5	بریښنایي منفیت
5.5	3.5	2.6	1.55	1.74	1.86	کثافت g/cm^3
700	714	770	838	650	1280	دویلي کېدو درجه په ^oC
1527	1640	1383	1484	1107	2770	دایشېدو درجه په ^oC

د بریلیم ډېرې مشهورې کاني ډبرې د $(Beryl)$ په نوم دي چې د $(3BeO, Al_2O_3 \cdot 6\,SiO_2)$ بلورونو څخه جوړې شوي دي، ځینې دا بلورونه د ښو ټوټو په اندازه کتله لري، زمرد د بریل د ډولونو له جملې څخه دي چې د هغه شین رنګ د هغه د نا خالصونو (Cr^+) شتون پورې اړه لري.

مګنیزیم د سیندونو په کاني ډبرو کې د دولومیت **Dolomete** $(CaCO_3 \cdot M_gCO_3)$ په نوم شتون لري او همدارنګه د مضاعفو کلورایډونو په بڼه د پوتاشیم سره د کارنالیت **(Cornalite)** $(H_2O.MgCl_2.KCl)$ په نوم هم شتون لري. کلسیم او مګنیزیم د ځمکې باندیني قشر جوړکړی دی.

ګچ **(Gypsom)** $(CaSO_4)$ او کاربونیټونه په بېلا بېلو بڼو د کلسیم څخه جوړشوي دي، د دوی بېلګه کېدای شي مرمر او لیمستون **(Limston)** وړاندې شي. کلسیم او مګنیزیم د ایونونو په بڼه د سیندونو په اوبو کې موندل کېږي. بیولوژیکي توکي هم شتون لري چې د هغوی بنسټیز جزء Mg او یا Ca دی. د باریم او سترانشیم (Sr) سلفاتونه او هم د هغوی کاربونیټونه په طبیعت کې شتون لري. رادیوم (Ra) په نا خالصه بڼه د یورانیم په کاني ډبرو د پیتچبلند (*Pitchblend*) په نامه شتون لري . رادیوم د یورانیم په شان رادیو اکتیف دی، د هغه د نیم عمر د اوږدوالي 1622 کاله دی. مګنیزیم او بریلیم 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 بریلیم څخه راکټونه او سفیني جوړیږي او د هغه له هستې څخه په هستوي رادیو اکتیف تعاملونو کې ګټه اخیستل کېږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

که چیري بریلیم کلوراید الکترولیز شي، په پایله کې خالص بریلیم لاس ته راځي چې هغه د مسو سره په ډېره لږه اندازه مخلوط کوي او ډېر کلک الیاژ یې لاس ته راځي چې د هغه څخه په بریښنایي د ستګاوو کې ګټه اخیستل کېږي.

مګنیزیم سپینو زرو ته ورته سپین رنګه فلزي رنګ لري، د هوا له اکسیجن څخه اغیزمن کېږي چې اکساید تولید یږي. د مګنیزیم کثافت ډېر لږ دي؛ نو له دی امله د طیارو په جوړلو کې کار ول کېږي.

دلاندي معادلې سره سم مګنیزیم په لاس راوړل کېږي:

$$Mg^{+}(aq) + O\bar{H}(aq) \rightarrow Mg(OH)_2(S) \qquad K_{SP} = 1{,}1.1\bar{0}^{11}\left[\frac{mol}{L}\right]^3$$

د مګنیزیم هایدروکساید لاس ته راغلی رسوب پاك او تصفیه کوي او وروسته هغه په هایدرو کلوریک اسید کې حلوي:

$$\mathbf{Mg(OH)_2(S) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O}$$

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 ns^2 د S په اوربیتال کې لري او د هغوی د دوارو الکترونونو د ایونایزیشن انرژي لږه ده ؛ له دې کبله دا عنصرونه په خپله بلوري شبکه کې Me^{2+} کتیونونو په بڼه شتون لري . د دې عنصرونو د اکسایدونو د هایدریشن څخه القلي تر لاسه کېږي او د دې ګروپ عنصرونه اوبه ارجاع کوي چې القلي تولید او هایدروجن ازاد وي:

$$\mathbf{Ca(s) + 2H_2O(l) \rightarrow \quad Ca(OH)_2 + H_2(g)\uparrow}$$

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 فلوراېډو کې (CaF_2) د نورو عنصرونو سره یوځای موندل کېږي. هغه دسلیکاتي، سلفیتي او فاسفیتي مالګو په بڼه د ځمکې په قشر کې شتون لري.

کلسیم د سړو اوبو سره تعامل کوي، کلسیم هایدروکساید او هایدروجن تولیدوي چې د اوبو سره د هغه تعامل د القلي فلزونو د اوبو سره د تعامل پر نسبت له لږ ځنډ سره تر سره کېږي:

$$Ca(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(aq) + H_2(g)$$

کلسیم د کلورین ګاز سره تعامل کوي اوکلسیم کلوراید تشکیلوي :

$$Ca(s) + Cl_2(g) \longrightarrow CaCl_2(s)$$

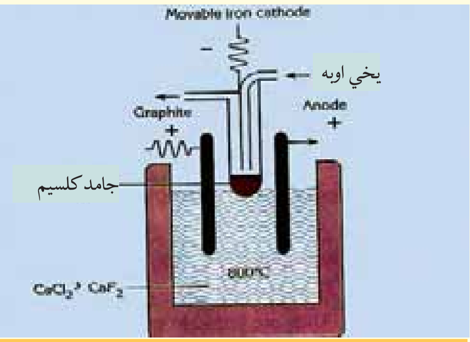
(c) ketabton.com: The Digital Library

همدارنگه کلسیم د تیزابونو سره تعامل کوي او د هایدروجن گاز ازادوي:

$$Ca(s)+2HCl(aq)\longrightarrow CaCl_2(s)+H_2(g)$$
$$Ca(s)+H_2SO_4(aq)\longrightarrow CaSO_4(s)+H_2(g)$$

د کلسیم لاس ته راوړنه

کلسیم د $CaCl_2$ او CaF_2 د مخلوط د ویلي شوي الکترولیز څخه (د هغې د ویلي کېدو درجه د فلزي کلسیم Ca د ویلي کېدو درجې $(840^{\circ}C)$ څخه ټیټه راوړل شوې ده) لاس ته راوړي.



9 – 8 شکل د فلزي کلسیم د برابرولو د ستگاه

(9–8) شکل سره سم Ca په او سپنیز کتودکي او کلورین گاز په گرافیتي انودکي را ټو لیږي چې یو قیمتي گاز دی. د کلسیم د لاس ته راوړلو بله طریقه د المونیم د فلز په واسطه د هغه د اکساید ارجاع ده:

$$2Al(s)+4CaO(s)\xrightarrow{1200^{\circ}C}CaO\cdot Al_2O_3(s)+3Ca(s)$$

د کلسیم د فلز څخه د ځینو الیاژونو په جوړولو کې کار اخستل کېږي.

د کلسیم مرکبونه

کلسیم اکساید یا ژوندۍ چونه (CaO)

چونه د سمنټو په جوړولو کې کار ول کېږي او دا مرکب د چونې ډبرې ته د تودوخې ورکولو په پایله کې لاس ته راځي:

$$CaCO_3(s)\xrightarrow{900^{\circ}C}CaO(s)+CO_2(g)$$

چونه د $900^{\circ}C$ څخه لوړه تودوخه کې د شگو سره ترکیب کېږي، کلسیم سلیکېټ چې په ډېروکې شتون لري،جوړوي:

$$CaO(s)+SiO_2\xrightarrow[\text{بلند تر از}]{900^{\circ}C}CaSiO_3(l)$$

CaO سپینه او بې بڼې (amorphous) ماده ده. چونه د اوبوسره تعامل کوي او دچونې اوبه (مړه چونه) تولیدوي:

$$CaO(s)+H_2O(l)\longrightarrow Ca(OH)_2(s)+896.8kJ$$

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

د ژوندۍ چونې (CaO) د استعمال ځایونه

1 - د سختو اوبو د نرمولو لپاره.
2 - د بلیچنگ پوډرو د جوړولو لپاره.
3 - چونه د بورې د خوښې د سپینولو لپاره کار ول کېږي.
4 - د اوبو دجذبوونکي په توگه په گازونو او الکولونوکي کارول کېږي.
5 - چونه د سمنټو ، ښیښې او $CaCl_2$ په تولید کې کارول کېږي، د شگو ،چونې او د اوبو مخلوط د کلکي چونې دلندبل ضد او نه تیروونکي (عایق) په نوم یادوي. که چیرې سمنټ د چونې سره یو ځای مخلوط شي، هغه توکي حاصلیږي چې واټر پروف (د اوبو عایق) دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

6 - سپینه چونه په لابراتوار کې د CO_2 د تشخیص کوونکې 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 ، شیښه 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 سودیم 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 ششاهنګ $(Stalactite)$ او ګل فهشنګ $(Stalagmite)$ په نومونو جوړښتونه جوړوي:

(9-9) شکل ششاهنګ او ګل فهشنګ

(c) ketabton.com: The Digital Library

کلسیم سلفیټ دوه هایدریت (ګچ) ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)

اوبه نه لرونکي کلسیم سلفیټ ($Anhydrite$) ($CaSO_4$) د سوځیدلي مړ پلستر په نوم هم یادیږي چې د اوبو د جذبیدلو وړتیا نه لري، که چیرې د پاریس پلستر د اوبو سره د کتلوي $\frac{1}{3}$ نسبت مخلوط شي، د $15-5$ دقیقو په موده کې په ګچ تبدیل او کلکیږي. که چیرې لږ څه د خوړو مالګه هم ور زیاته شي د کلکېدلو چټکتیا به یې هم زیاته او که لږ څه بورکس ورزیات شي نو د کلکېدلو چټکتیا به یې لږ وي. د ګچو بدلول د پاریس پلستر او مړه پلستر باندې له لاندني تعامل سره سم ترسره کیږي:

$$\left[CaSO_4 \cdot 2H_2O \xrightarrow{117^{o}C} CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O\right] + \frac{3}{2}H_2O$$

Gypsum *Plaster of Paris*

$$CaSO_4 \cdot 0.5H_2O \longrightarrow CaSO_4(anhydrite) + 0.5H_2O$$

Dead burnt Plaster

د پاریس پلستر د انسانانو د بدن د ماتو هډوکو په قالب بندۍ کې، د غاښونو په طبابت، په قالب بندي او غاښونو په جوړولو کې کار ول کیږي.

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^2np^1 ولانسي قشر الکتروني جوړښت لري او بورون د دې ګروپ لومړنی عنصر دی چې غیر فلزي خواص خاتنه غوره کوي او د هغه هایدروکساید تیزابي خاصیت لري چې د هایدروجن سره دوه عنصري بېلابیل مرکبونه جوړوي.

لاندې جدول د دې ګروپ د عنصرونو فزیکي ځانګړتیاوې راښیي:

(4-9) جدول د دریم ګروپ د عنصرونو فزیکي ځانګړتیاوې

5	13	31	49	81
B	Al	Ga	In	Tl
10.811	26.982	69.723	114.82	204.38
2079	660.37	29.78	156.6	303.5
2550	2467	2403	2080	1457
2.0	1.5	1.8	1.5	1.4
3	3	3	3	1,3
He $2s^22p^1$	Ne $3s^23p^1$	Ar $3d^{10}4s^24p^1$	Kr $4d^{10}5s^25p^1$	Xe $4f^{14}5d^{10}6s^26p^1$

المونیم (Alumenium)

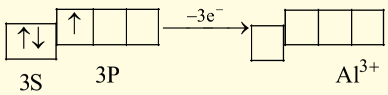
المونیم د دریم ګروپ دویم عنصر دی، ټاکلې فزیکي ځانګړتیاوې لري چې غیر فلزي ځانګړتیاوې یې ډیرې لیدل کیږي، یوازې د غبنتلو تیزابونو او غبنتلوالقلیو په مقابل کې امفوتریک ځانګړتیاوې ښیي، له دې امله د شبه فلزونو سره ګډه اړیکه لري:

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 6H_2O_{(l)} + 3H_2(g)$$

المونیم د ځمکې د قشر په ترکیب کې په زیاته کچه شتون لري ؛ خوسره له دې هم په کاني ډبروکې د هغه غلظت لږ دی. المونیم د ځمکې د قشر په ترکیب کې د کتلې له امله 7.5% شتون لري .په مرکبونو کې د المونیم اکسیدیشن نمبر 3+ دی چې په دې حالت کې المونیم د نیون د(Ne) د نجیب ګاز الکتروني جوړښت خاتنه غوره کړي دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

المونيم کامپلکسونه جوړوي چې په هغو کې دالمونيم د کواردينيشن نمبر 4 دی ؛ ځکه د Al^{3+} د ايون په بڼه کې څلور تش اوربيټالونه لري:



د المونيم د پيدا ينبت مهمې سر چينې د بوکسيت (Bauxite) ډبرې دي چې په صنعت کې المونيم د دوی څخه لاس ته راوړي ، دا ډبرې اوبه لرونکې نا خالصه ډبرې دي چې له هغو څخه Al_2O_3 لاس ته راوړل کېږي او وروسته دا اکسايد په ويلې شوي کريوليت (Na_3AlF_6) کې حلوي او په ويلی شوي بڼه الکتروليز کېږي. المونيم په طبيعت کې په خالص فلزي بڼه شتون نه لري، د هغه مهمه ډبره بوکسايت $(Al_2O_3 \cdot 2H_2O)$ او نور منرالونه يې ارتو کلاز $(KAlSi_3O_6)$ ، بيريل $(Be_3Al_2Si_6O_{18})$ کريولايت (Na_3AlF_6) او کورندم (Al_2O_3) دي.

(9 - 10) شکل لعل او ياقوت

که چيرې لږ څه کروميم د کورندم په کرستلي جوړښت کې مخلوط وي، کرستل په سور رنګ ليدل کېږي او د لعل په نوم ياديږي، د کورندم ځينې کرستلونه د کوبالت د عنصر سره هم مخلوط دي چې هغوی ته اوبه رنګه ياقوت وايي:

د يو امپير بريښنا په شتون اود 80 ساعتونو په موده کې د المونيم د ارجاع کېدلو $(Al^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow Al)$ څخه يومول $(27g)$ المونيم توليديږي. دکوکا کولا او يا فانټا يوه قطی په همدې کميت کتله لري چې د شربت د څکلو وروسته دا قطی بيا راټول او د المونيم د لاس ته راوړلو په غرض يې بيرته ويلې کوي.

المونيم د تودوخې او بريښنا ښه تيروونکی هم دی، د المونيم پوټنسيال $E_0 = -1.66V$ دی چې دقاعدې له مخې بايد په اسانۍ سره په کټيون بدلون ومومي ؛ خو دا چې په اسانۍ سره د هغه سطح اکسايد نيسي؛ نو هغه په کټيون لږ بدليږي .المونيم يو سپک فلز دی چې مقاومت يې ډير دی. په طبيعت کې ډير موندل کېږي؛ له دې کبله په صنعت کې د هغه څخه په زياته کچه ګټه اخېستل کېږي. د المونيم د الياژونو له ډولونه څخه چې د فلزونو؛ لکه مس، سيلنيم او نورو سره يې جوړکړي، دوداني په کارونو او له يوې ساحې څخه بلې ساحې ته د بريښنا په ليږلو کې ګټه اخېستل کېږي. د المونيم بله ځانګړتيا د نورو فلزونو ارجاع کول دي؛ د بيلګې په ډول: اوسپنه د المونيم په واسطه ارجاع کېږي چې د انرژی د ازاديدلو سره يو ځای داارجاع ترسره کېږي؛ د فلزونو د اکسايدونو له ارجاع څخه خالص فلزونه لاس ته راځي؛ د بيلګې په ډول : د المونيم په واسطه د اوسپنې د اکسايد له ارجاع کېدو څخه ، خالصه اوسپنه حاصليږي چې له دې اوسپنې څخه په ولډينګ کاری او د اوسپنې د لويو بلولونو په وصل کولو کې ګټه اخېستل کېږي:

$$F_2O_3 + 2Al(s) \longrightarrow 2Fe(l) + Al_2O_3(s)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د 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 څو د OH^- غلظت کم شي ، په دې صورت کې د الومینات ایونونه تجزیه کیږي ، خو سلیکاتونه د منحل توکي په بڼه محلول کې پاتې کیږي:

$$Al(OH)_4^-(aq) \longrightarrow \downarrow Al(OH)_3(s) + OH^-(aq)$$

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 کیمیاوي فعالیت یې ډیر دی چې داوبو دجذب ځانګړ تیا هم لري ، له دې الوتروپي څخه په کروماتو ګرافي کې هم ګټه اخیستل ګیږي. د الومین نا خالص ډولونه د قیمتي تیږو په توګه په جواهراتو کې په کار وړل کیږي، 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 هغوی بدلول په کلکو پاڼو کارول کیږي. رښتیانی الون چې د المونیم نوم د هغه څخه اخیستل 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^+ کیدای 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 او چاڼولوپرمخ پاتې کیږي.

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 راچاپیرشوي دي، د $AlCl_3$ بلورونه د 192^0C تودوخې په واسطه تصعید کوي او براسونه یې د Al_2Cl_6 په بڼه لیدل کیږي 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 کیږي 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 بړاسونه ورڅخه ازاد یږي. په عمومي ډول المونیم کلوراید په خپلو مالیکولي بلورونو کې شپږ مالیکول بلوري اوبه لري چې د هغه ټولنیز فارمول $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ دی او د هغه پیچلي (کامپلکس) فارمول $[Al(H_2O)_6]Cl_3$ دی، د دي مرکب څخه د بکتریا د وژونکو توکی او د نا مطبوع بوی د ضد توکو په توګه ګټه اخیستل کیږي. که چیرې $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ ته تودوخه ورکړل شي ، په پایله کې وچ المونیم کلوراید لاس ته نه راځي؛ خو تجزیه یې تر سره کیږي 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، المونیم د قیمتي ډبرو په ترکیبونو او د بیریل په منرال کې شتون لري. په نړۍ کې د المونیم کلنی لګښت تر 25 ټنو پوري رسیدلی دي.

د المونیم لاس ته راوړنه

المونیم د Al_2O_3 د بریښنایي تجربې څخه په دوو طریقو لاس ته راوړي چې هره طریقه یې دوه پړاوونه لري، په لومړي پړاوکې 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 $50-60\%$ المونیم 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 کاني ډبرو څخه جلا کوي او بیا لاس ته راغلی بوکسیت د ډیر فشار او $50-70°C$ تودوخې لاندې د $NaOH$ د محلول سره مخلوطوي، تشکیل شوي اضافي اکسایدونه د فلتر په واسطه جلا کیږي چې دلته المونیم اکساید په سودیم المونیت بدلیږي:

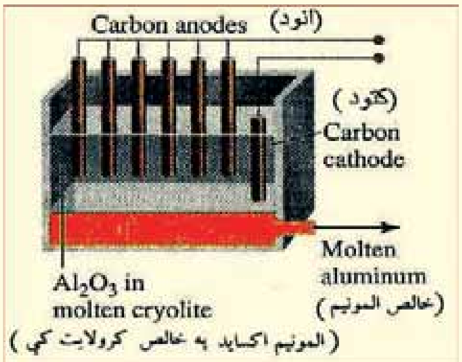
$$Al_2O_3(s) + 2NaOH(aq) \longrightarrow 2NaAlO_2(aq) + H_2O(l)$$

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

$$2NaAlO_2(aq) + H_2CO_3(aq) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2Al(OH)_3(s) + Na_2CO_3$$

لاس ته راغلي المونیم 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 المونیم د لاس ته راوړنې دستګاه (مارتین هال)

په دویم پړاو کې خالص المونیم اکساید دبریښنا په واسطه تجزیه کوي چې دا طریقه د مارتین هال په نوم یادیږي. د مارتین هال د حجرې الکترودونه د کاربن څخه جوړشوي دي او د هغه محلول کریولایت (Na_3AlF_6) دي چې د المونیم اکساید د ویلی کیدو درجه یې له $2045°C$ تودوخې څخه $1000°C$ ته را ښکته کیږي:

$$\text{Anode (Oxidation)} \quad 3[C(s) + 2O^{2-} \longrightarrow O_2(g) + 4e^-]$$
$$\text{Cathode (Reduction)} \quad 4[Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al(l)]$$
$$2Al_2O_3 \longrightarrow 4Al(l) + 3O_2(g)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د المونیم د لاس ته راوړلو دویمه طریقه د لومړی طریقې(پورتنی طریقې) شخه 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 راغلی المونیم کلوراید ویلي 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 د HCl 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 د HCl 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 وځیرئ او ځیرنې مو په خپلو کتابچو کې یې یاد داشت کړئ.

9 - 12 شکل: د المونیم تعامل د مالګې د تیزاب سره

9 – 5 : **انتقالي فلزونه** (Transition metals)

د دوره يي جدول عنصرونه چې د هغوی د d او f فرعي سويو اوربيټالونه يي د الکترونونو په واسطه د ډک کېدو په بهير کې دي، د II او IIIاصلي گروپ ترمنځ 68 عنصرونه دي چې 40 عنصرونه يې دجدول په منځنی 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

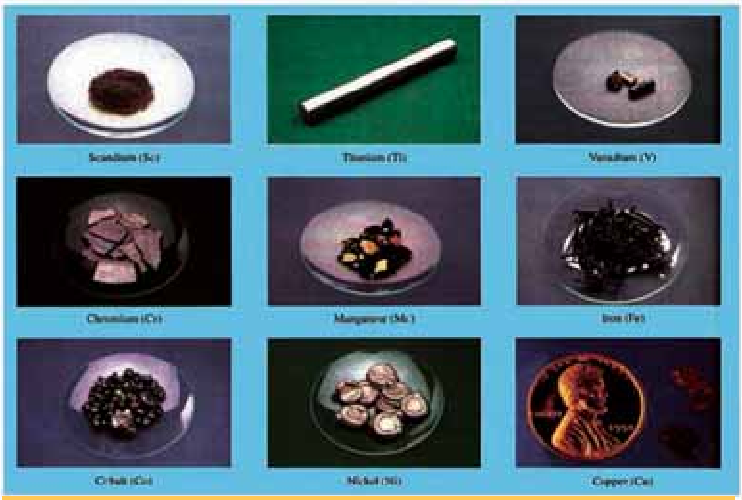
خواص	عنصرونه									
	Sc	Ti	v	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
الکتروني جوړښت	$[Ar]4s^2 3d^1$	$[Ar]4s^3 3d^2$	$[Ar]4s^3 3d^3$	$[Ar]4s^1 3d^5$	$[Ar]4s^2 3d^5$	$[Ar]4s^2 3d^6$	$[Ar]4s^2 3d^7$	$[Ar]4s^2 3d^8$	$[Ar]4s^1 3d^{10}$	$[Ar]4s^2 3d^{10}$
اتومی کتله	44.95	47.88	50.94	51.99	54.93	55.84	58.93	58.69	63.54	63.39
اتومی شعاع په pm	162	147	134	130	135	126	125	124	128	138
ايوني شعاع په pm	$-M^{2+}$ $81m^{3+}$	99 77	88 74	85 64	80 66	77 60	75 64	60 -	72 –	–
ايونايزشن انرژۍ 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 کېدو 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 ډېرې د هماتيت (Fe_2O_3)، مګنيت (Fe_3O_4) او پيريت (Fe_2S_2) د اوسپنې له سلفايد څخه عبارت دي چې د پيريت ډېرې د ليونو سرو زرو په نوم هم يا دوي ؛ ځکه د ځلا او رنګ له کبله سرو زروته ورته دي ، د پيريت څخه اوسپنه لاس ته نه راوړي؛ خو هماتيت او مګنيت په لوړو کورو کې د اهک ډېرو او د ډبرو سکرو سره يې ډک او په ازاده هواکې ارجاع کوي، په پايله کې د چونې د ډبروڅخه کلسيم اکسايد لاس ته راوړي چې د کاني ډېرو نا خالصونه له لاندنيو معادلو سره سم له منځه وړي:

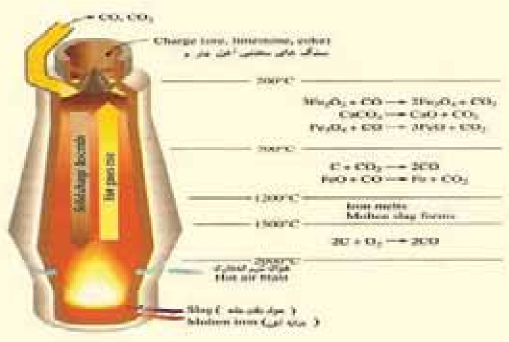
$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{تودوخه}} CaO(s) + CO_2(g)$$
$$CaO(s) + SiO_2(s) \longrightarrow CaSiO_3(s)$$
$$CaO + Al_2O_3 \longrightarrow Ca(AlO_2)_2(l)$$
$$6CaO + P_4O_{10}(s) \longrightarrow 2Ca_3(PO_4)_2(s)$$

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 $1000^0 C$ د کورې په منځنۍ برخې کې د اوسپنې اکسايد (FeO) په اوسپنه تبديليږي:
د تودوخې په $1000^0 C$ د کورې په منځنۍ برخې کې د اوسپنې اکسايد (FeO) په اوسپنه تبديليږي:

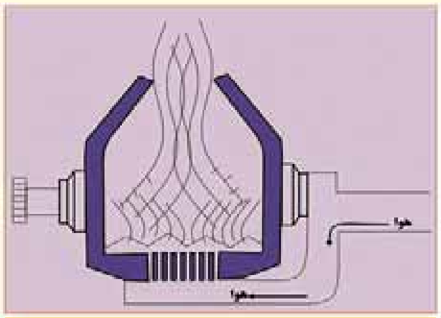
$$FeO(s) + CO(g) \longrightarrow Fe(s) + CO_2(g)$$

د کورې په لاندنۍ برخې کې چدن چې په کې کاربن اونورې ناخالصي شتون لري، توليږي. دفولادو دلاس ته راوړلو لومړنۍ 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 واخيستل شي.

د تخليص نوې طريقه چې د بسمر(Bessemer) دميتود په نامه ياد شوې ده، د يوې بدلوونکې دستګاه په واسطه ترسره کيږي، دا بدلون کوونکې يو لوی استوا نه يې لوښي دی چې د خپل محور په چاپيريال تر 180° پورې تاويږي، دننه مخ يې په لومړي سرکې له کلکو توکو څخه جوړ او بيا د قلوي خاصيت لرونکو توکو په

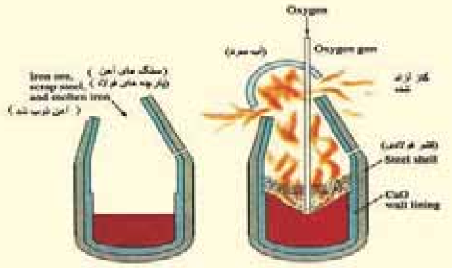
(c) ketabton.com: The Digital Library

واسطه ؛دبیلګې په ډول: د دلومیت (د کلسیم او مګنیزیم مضاعف کاربونیتونه) په واسطه پوښل شوی دی، په دې لوښي کې پنځه ویشت ټنه توکي ځای نیولی شي، دولومیت د تودوخې په واسطه تجزیه او MgO او CaO لاس ته راځي. دویلې شوې اوسپنې د مخلوط څخه توده متراکمه هوا تیره وي چې په پایله کې یې داوسپنې ناخالصې (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 اوسپنې څخه سپکې دي چې د اوسپنې په ویلې شوې بڼه کې لامبو وهي او دهغې په سطحه کې ځای نیسي. (9 - 16) شکل د بسمر مدرنه دستګاه ښيي:



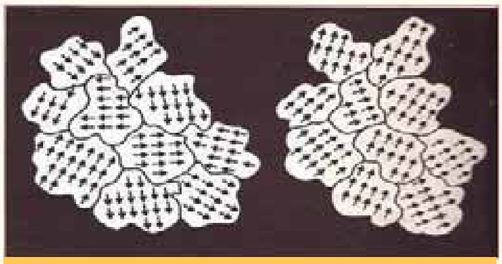
(9–16) د بسمر عصري تبدیلوونکي دستګاه

د بسمر د میتود پرځای نوی میتود منځ ته راغلی دی چې په دې میتودکې خلاص زره دکورې سیستم(Open-hearthfurnace) څخه کار اخیستل کیږي، د دې د بدلون ورکوونکي لاندې برخه او دیوال یې د نه سوځیدونکو توکو، MgO او CaO په واسطه پوښل شوی دی او د هغه دننئ برخه د ناخالصه اوسپنې په واسطه چې داوسپنې دلوړې کورې څخه وتلې ده او Fe_2O_3 همدارنګه د آهک په ډېرو $(CaCO_3)$ ډکه وي. ډېره توده هوا او تاوده ګازونه یې پرمخ تیروي چې مخلوط شوو توکوته ویلې شوی حالت ور کوي، نو په دې صورت کې تیزابي اکسایدونه له CaO سره تعامل کوي او د اوسپنې ناخالصونه د Fe_2O_3 په واسطه په اړونده اکسایدونو یې بدلون مومي، همدارنګه هغه کاربن چې په اوسپنې کې شتون لري، په CO_2 بدلیږي او د څک په بڼه دویلې شو توکوله سطحې څخه بهر ته وځي، همدارنګه دکورې دلاندنی برخې (دکورې کف)نه سوځیدونکې پوښ داوسپنې نورو ناخالصو توکو سره تعامل او د کورې په باندنی سطحې کې د ویلې شوو سپکو توکو په بڼه جلا او ځای نیسي.



(9–17) شکل خلاص زره سره داوسپنې د تخلیص کوره:

دا پورتنی میتود، د بسمر له میتود څخه ډېر وخت ته اړتیا لري، د اتو څخه تر لسو ساعتونو پورې وخت پرې تیریږي، خو باکیفیته پولاد حاصلیږي. د پورتنی 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 کوبالټ، کرومیم، ونادیم 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

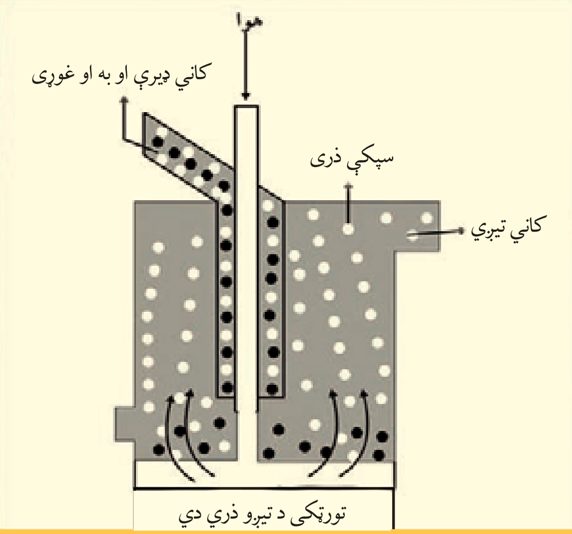
خالصه فلزي اوسپنه دومره کلکه نه ده، خود هغې الیاژ له کاربن سره هغې ته کلکوالی وربخښلی دی چې د زنګوهلو (فرسایش) په مقابل کې یې مقاومت زیات دی. پولاد

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 فزیکي، کیمیاوي او میخانیکي خواصو پربنسټ ور زیاتوي، ارزښت لرونکی پولاد د زنګ ضد پولاد یا (StainlessSteel) الیاژ نومیږي چې له $18-20\%$ کرومیم (Cr) او $8-12\%$ پورې نکل (Ni) لري.

مس (Cupperium)

مس لږکیمیایي فعالیت لري اود ځینو ډبرو له پاسه په ازاده بڼه شتون لري ؛ خو د ځمکې د کرې دمسو لویه برخه د سلفایډونو په بڼه شتون لري چې د هغو کانی ډبرې د چلکوپریت $(CuFeS_2)$ په نوم یا دیږي او د شګو مینځلو په طریقه یې له ډبرو څخه جلا کوي، داسې چې دمس لرونکې کاني ډبرې توټه، توټه او په پوډرو یې تبدیلوي، وروسته یې په مایعاتو کې دلامبو په حالت ګډوي، ترڅو مس د کانې ډبرو څخه جلا شي، په دې مخلوط کې لږڅه غوړي هم ورزیاتوي او بیا د دې مخلوط له منځ څخه هوا تیروي، کاني تیږې په لامبو وهونکې بڼه په پورتنی برخې کې، درندې تیږې او خاوره د لوښي په لاندینی برخې کې شکته کینې او کاني تیږې د هوا او غوړیو سره یوځای د پورتنیو سوریو څخه د باندې وځي. دلته ځانګړې خالص شوې تیږې لاس ته راځي، (9 - 19) شکل د مسو د تیږو د تخلیص دستګاه ښیي:



9 - 19 شکل د نا خالصونو څخه د مس کاني تیږو جلاکولو د ستګاه

مس د خالصوکاني تیږو څخه په پورتنې ډول کیدای شی په دوه میتودو لاس ته راوړل شي چې یو یې *Pyrometallurgy* او بل یې Hydrometallurgy یعني په اوبلن محلول کې حل کیدل دي. په لومړی میتود کاني ډبرې د هوا سره مخلوط وي:

$$4CuFeS_2(s) + 7O_2(g) \longrightarrow 4CuS(s) + 4Fe_2O_3(s) + 4SO_2(g)$$

ډېر زیات SO_2 حاصلیږي چې په هوا کې خپریږي او د ځمکې په کرې کې دژوند او داوسیدلو محیط ته له خطرونو څخه ډکې پایلې منځ ته راوړي، نو پردې بنسټ باید داګاز په سلفوریک اسید بدلون ومومي. لاس ته راغلی د مس سلفاید (CuS) د غبنتلي ارجاع کوونکی په واسطه ؛لکه: د اکسیجن (O_2) په واسطه ارجاع او په خالصه عنصري بڼه جلا کیږي:

$$CuS(s) + O_2(g) \longrightarrow Cu(s) + SO_2(g)$$

د هایډرو میتالورژی په دویم پړاوکې ،کاني ډبرې د ګوګرو 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 برېښنا ښه تیرونکی دی چې له هغه څخه دبرېښنا 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:

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

$$Cu(s)+4HNO_3(aq)\longrightarrow Cu(NO_3)_2(aq)+2NO_2(g)+2H_2O$$

د مس باندنی سطح اکسیدي کیږي او شین رنګ ځانته غوره کوي چې نوره دننه پاتې سطح یې د اکسیدیشن څخه ساتل کیږي.

کروميم

د شپږم فرعي ګروپ لومړنی عنصر کرومیم دی، دا عنصر زیږ روښانه رنګ لري او د تخریبیدلویه مقابل کې غښتلتیا ښیي، د دې عنصر کاني ډېري د اوسپنې او کرومیم مضاعف اکسایدونه دي چې د هغوی ارجاع دکاربن په مرسته په برېښنایي 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 ډېري 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 کی ښه حل کیږي ، په داسې حال کې چې Fe_2O_3 په اوبو کی نه حل کیږي، پر دې بنسټ د اوسپنې اکساید د K_2CrO_4 څخه جلا کیږي، نو Cr_2O_3 د کاربن په واسطه د K_2CrO_4 د ارجاع څخه دلاندې معادلې سره سم لاس ته راوړي:

$$2K_2CrO_4(s)+\ 2C(s)\longrightarrow K_2CO_3(s)+K_2O+CO(g)+Cr_2O_3(s)$$

په پای کی Cr_2O_3 د المونیم په واسطه ارجاع او Cr حاصل کیږي :

$$Cr_2O_3(s)+2\,Al(s)\rightarrow Al_2O_3(s)+2\,Cr(s)$$

د کرومیم فلز د پوډرو په حالت کې د ترمودینامیکی په لحاظ ارجاعي ځانګړ تیا لري او په بشپړ ډول په ډیره چټکتیا د اکسیجن سره تعامل کوي؛ خو په فلزي حالت کې د هغه باندینی سطحه اکساید پوښوي او د هغه دننه برخه د اکساید کیدلو څخه ساتي، په دې حالت کې د زنګ وهلو(فرسایش) په مقابل کې مقاومت لري.
د کرومیم Cr^{3+} ایونونه د اوبلن محلول په حالت کې هایدراتیي کامپلکس مرکب په لاندې ښه جوړوي چې د هغه تیزابي قوه د استیک اسید په نسبت ډیره ده:

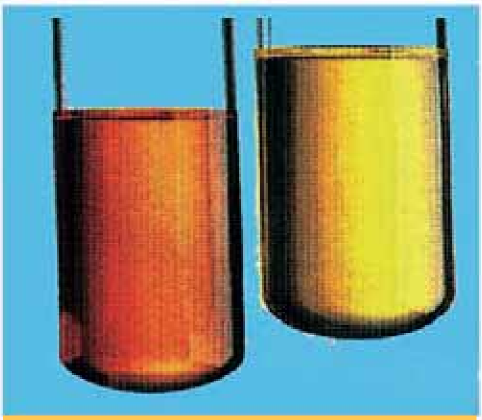
$$[Cr(H_2O)_6]^{3+}+H_2O\longrightarrow[Cr(H_2O)_5OH]^{2+}+H_3O^+\qquad ,Ka=1{,}3\cdot10^{-4}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

که چیرې د Cr^{3+} آیون یا د d نورو فلزونو د ایونونو سره د M^{3+} په بڼه پرتله شي،

$Ti^{3+} - V^{3+} - Cr^{3+} - Mn^{3+} - Fe^{3+} - Co^{3+}$

د Cr^{3+} ایون د 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 کوونکي ځانګړتیا لري.



(9 - 21) شکل ښي خواته د سودیم ډای کرومیت جوړښت او کین 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 له غلیظو تیزابو سره تعامل ورکړل H_2SO_4 شي،دلاندې معادلې سره سم Cr_2O_3 لاس ته راځي:

$$Na_2Cr_2O_7(aq) + 3H_2SO_4(aq) \rightleftarrows 2\,N_a^+(aq) + H_3\overset{+}{O}(aq) + HSO_4^{1-}(aq) + 2Cr_2O_3(aq)$$

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 اخیستل کیږي، د دې رنګونو څخه د موټرو په سرکونو اوخلور لارو کې د روښنایي لپاره په شپه کې ګټه اخیستل کیږي چې د موټر د تللو کوڅې پرې ټاکل کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نهم څپرکي لنډيز

- فلزونه، فلزي ځلا لري، دوى زياتره جامد او کرستلي حالت لري، د پانى کيدلو او دمزى (سيم) جوړيدلو ځانګړتيا لرونکي دي. د سروزرو څخه داسي نازکې پاڼې جوړيږي چې درڼا وړانکې له هغوى څخه تيريږي.
- ډيرزيات فلزونه په ترکيبي ډول په طبيعت کې موندل کيږي، د هغوى د خالصولو او لاس ته راوړلو طريقې ته ميتالورژي وايي. ميتالورژي په درې پړاوونو کې ترسره کيږي چې (1)د فلز د کانې ډبرو را ايستل او برابرول (2) د فلز لاس ته راوړل. (3) دفلز تصفيه ده.
- د فلزونو مهم منرالونه کاربونيتونه ، هلايدونه، اکسايدونه، فاسفيټونه ،سلفايدونه او سلفيټونه دي.
- د فلزونو د تصفيې لپاره عمومى لارى، تقطير، بريښنايي تجزيه او د ساحې د تصفيې لاره ده.
- د I اصلي ګروپ عناصرونه د القليو فلزونو په نوم هم يا ديږي؛ځکه د هغوى د اکسايدونو د هايدريشن څخه ډيرغښتلي القلي (Bases) جوړيږي.
- سوديم کلورايد د معمولي مالګې (د خوړو مالګه) په نوم هم يا ديږي، د دې مالګې کرستلونه په $800^{\circ}C$ کې ويلې او په $1465^{\circ}C$ کې په ايشيدو راځي.
- د سوديم دلاس ته راوړنې ډيره ښه طريقه د$NaOH$ او$NaCl$ د ويلې شوي حالت بريښنايي تجزيه ده.
- د سوديم مهم مرکبونه کاستيک سودا$(NaOH)$، د ايرو رنګه سودا يا Soda Ash (Na_2CO_3) دمينځلو سودا$(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O)$او د چيلي شوره ده.
- د کلسيم مهم مرکبونه چونه(CaO)د چونې تيږه$(CaCO_3)$، کلسيم هايدروکسايد$(Ca(OH)_2)$ ګچ $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ او پارس پلستر $(2CaSO_4 \cdot H_2O)$ دي.
- انتقالِي فلزونه هغه عنصرونه دي چې د d او f دفرعى سويو اوربيتالونه يې د الکترونو په واسطه د ډکيدو په حالت کې دي.
- اوسپنه په تخنيک کې دملا د تير په توګه دنده ترسره کوي او مس د اوسپنې څخه وروسته دويم ځاى لري.
- مس لږکيميايي فعاليت لري اود ځينو تيزو له پاسه په ازاده بڼه شتون لري ؛ خو د ځمکې د کرې دمسو لويه برخه د سلفايدونو په بڼه ليدل کيږي.
- د شپږم فرعي ګروپ لومړنى عنصر کروميم دى، دا عنصر زيږ او روښانه رنګ لري او د تخريبيدلويه مقابل کې مقاومت ښيي.

د نهم څپرکي پوښتني

څلورځوابه پوښتني

1. د فلزونو ميتالورژى ---- پړاونه لري؟

الف – 1، ب – 3 ، ج – 4 ، د – 5 .

2. کورندم د ------- د اکسايدونو د جملو څخه دى؟

الف – المونيم ، ب –کلسيم ، ج – اوسپنه، د – سوديم .

(c) ketabton.com: The Digital Library

3. د لومړي اصلي گروپ عنصرونه د ---- په نوم هم یاد وي؟
الف – ځمکې القلي، ب – القلي ، ج – دکانونو جوړوي ، د – انتقالي.
4. د سودیم او هایدروجن د تعامل څخه ------- حاصلیږي.
الف – کاستیک سودا، ب سودیم هایدرایت، ج – سودیم هایدراید، د – هیڅ یو.
5. د $NaCl$ دویلي شوي بریښنا د تجزیې په پایله کې Na په ----کې او Cl_2 ---کې 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 شورې 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 گچ، 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– مگنیت (Fe_3O_4)، ج – د اوسپنې سلفاید او پریت FeS_2 د - ټول ځوابونه سم دي.

تشریحي پوښتنې

1. لاندې معادلې بشپړې کړئ:

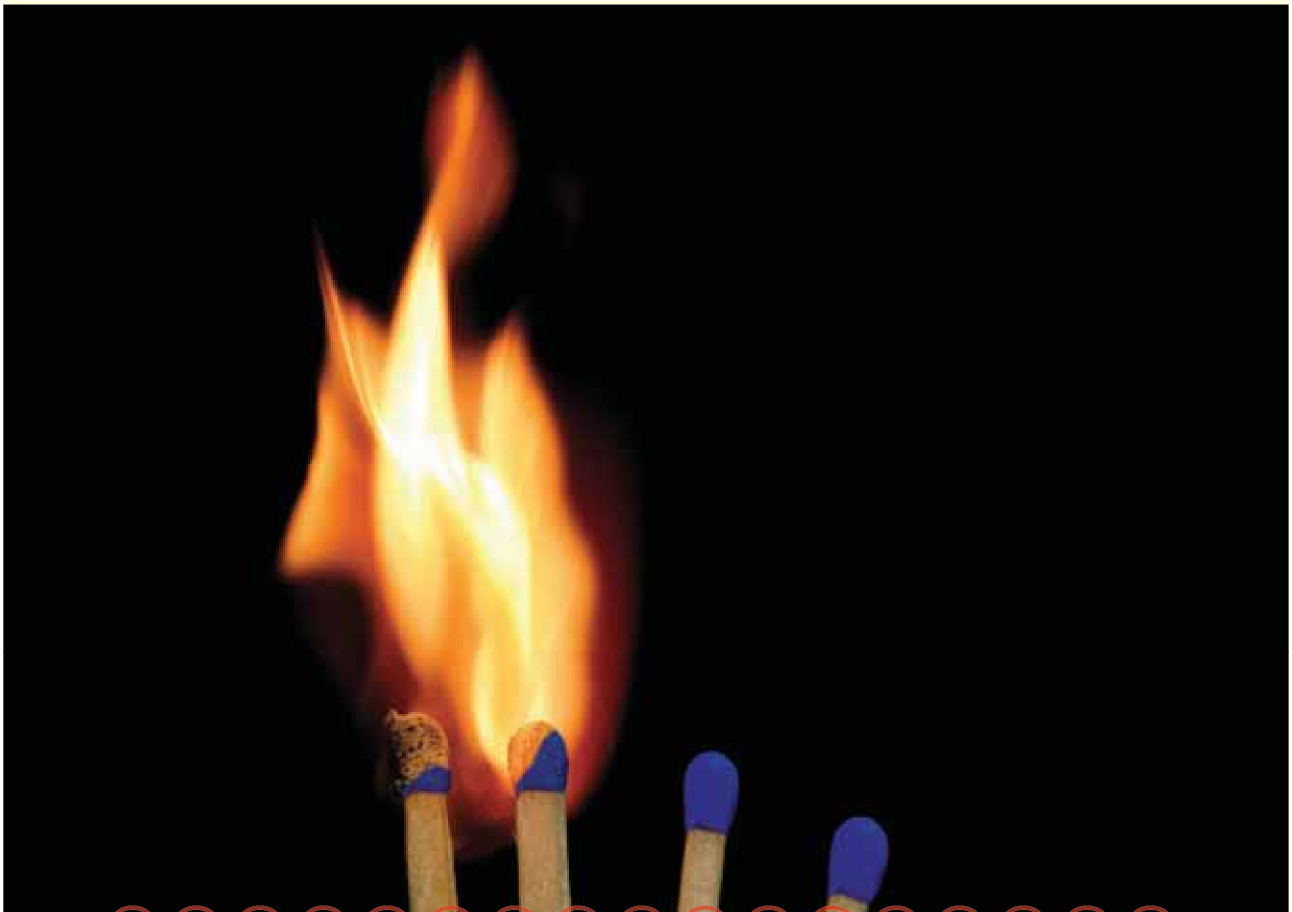
$$Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow \quad , \quad Al_2O_3(s) + 2NaOH(aq) \longrightarrow$$

2. دلوړې کورې تعاملونه په لنډ ډول تشریح کړئ.
3. د سودیم د کیمیایي خواص په اړه لنډ معلومات وړاندې کړئ.
4. چونه څه ډول مرکب دی او د صنعت په کومو برخو کې ترې گټه 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 گروپ عنصرونه ولې د القلي په نوم او II گروپ عنصرونه ولې د ځمکنې القلي په نوم یا دوي؟ په دې هکله معلومات وړاندې کړئ.
10. د سودیم او کلسیم خواص او لاس ته راوړنې په اړه معلومات وړاندې کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

لسم څپرکې

غیر فلزات



د غیر فلزونو عنصرونه په طبیعت کې بنسټیز رول لوبوي چې د نن ورځې د صنعت بیلا بیلو برخوکی کارول کیږي ، دا عنصرونه د بیلا بیلو مرکبونو د جوړیدو لامل شوي دي او د ژوندیو موجوداتو په ژوندکې ارزښت ناکه رول لوبوي؛ د 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 راځی؟ په ژوند او صنعت کې د نوموړو عنصرونو د مرکبونو رول په څه ډول دی؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

10 - 1: د غیر فلزي عنصرونو ځانګړې ځانګړتیاوې

غیر فلزونه هغه عنصرونه دي چې د p باندنۍانرژیکی سویې اوربیتالونه یې د الکترونونو په واسطه د ډک کېدو په حال کې دي او د الکترونونو په اخېستلو سره د خپل وروستي انرژیکي سویې په اتو الکترونونو پوره کوي. غیر فلزونه د دوره يي جدول په ښي لور کې شتون لري.

د عنصرونو د دوره يي جدول 20% برخه د غیر فلزونو عنصرونوجوړه کړې ده .. په 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 بریښنايي منفیت لري او په کیمیايي تعاملولونه 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 د ګاز 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 VIIاصلي 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

خانګړتیا \ عنصرونه	فلورین $_{9}F$	کلورین $_{17}Cl$	برومین $_{53}Br$	آیودین $_{53}I$	استاتین $_{85}At$
الکتروني جوړښت	$1S^2\,2S^2 2P^5$	$Ne\,3S^2 3P^5$	$Ar\,3d^{10} 4S^2 4P^5$	$Kr\,4d^{10} 5S^2 5P^5$	$xe\,4f^{14}\,5d^{10} 6S^2 6P^5$
دایشیدو ټکی	2 .-188	-34.7	58	989.08	-
دوېلي 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 کیمیايي فعالیت یې زیات دی؛ نوله دې کبله په ترکیبی بڼه پیدا کیږي. د دې ګروپ عنصرونه څه نا څه یوبل سره یوشان فزیکي خواص لري ؛ مګر د هغوی په کیمیايي فعالیت او Oxidation او Reduction پوټنسیال 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

کې چې کلورين ، برومين او ايودين هم الکترونيگاتيف دي؛ خوسره د دې هم منفي او مثبت اکسيديشن نمبرونه په کيميايي مرکبونو کې ځانته غوره کولای شي . د دې گروپ ټول عنصرونه اکسيدي کوونکی دي ؛نو د مغوی د اتومي نمبر په زياتيدو سره د مغوی د اکسيديشن خاصيت ټيټيږي . هلوجنونه په عنصري حالت کې په ماليکولي شکل پيداکيږي چې فلورين د گاز په حالت او کلورين هم گاز دي، برومين په مايع حالت او همدارنگه ايودين په جامد حالت پيداکيږي .په طبيعت کې د فلورين پراخيدل د نورو هلوجنونو په نسبت ډير دي. فلورين زياتو د $(Spath\ fluor)CaF_2$ $(Cryolithe)AlF_3$ په بڼه شتون لري. څرنگه چې فلورين غښتلی اکسيدي کوونکی دی؛ نو يوازې د KHF_2 څخه د الکتروليز په طريقې يا د محلول په بڼه د HF مايع څخه لاس ته راځی .د هلوجنونو نور مرکبونه د دې کتاب په بيلا بيلو عنوانونوکی مطالعه کيږي ، په دې ځای کې د مغو اکسايدونه او هلايدونه تر مطالعې لاندې نيسو.

هايدروجن هلايدونه:

په لاندی جدول کې د هايدروجن هلايدونو فزيکي خواص د مغو د ترموديناميکي ځانگړتياوو سره وړاندی شوي دي:

جدول د هايدروجن هلايدونو فزيکي خواص $(2-10)$

هلايد / فزيکي ځانگړتيا	HF	HCl	HBr	HI
د ويلې کېدوټکی	-83.1^0C	-83.1^0C -114.8	-86.9^0C	-50.7
د ايشيدوټکی	19.5^0C	-83.1^0C -84.9	-66.8^0C	35.4
kj/mol بر اساس کيدل	30.3^0C	16.1	17.6	19.8

د هايدروجن هلايدونو په منځ کې HF ضعيف تيزاب دي چې د مغه تفکيک ثابت په لاندي ډول دي.

$$HF + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + F^- \quad K = 7.2 \cdot 10^{-4}$$

د HF د تيزابی خاصيت د ضعيف والي لامل د مغی په ماليکول کې د هايدروجني اړيکی د شتون څخه عبارت دي چې ماليکولونه يې يو د بل سره نښلولی دي او د $(HF)_n$ پولي مير منځته راوړي دي، د تعامل د تعادل ثابت، F^- د ايونونو نښليدل د HF سره په لاندی ډول کولای شي چې وگوري:

$$F^- + HF \rightleftarrows HF_2 \qquad K = 5 \cdot 1$$

د نورو هايدروجن هلايدونو قدرت د مغوی د هلوجن د اتومونو د اتومي نمبر په زياتوالي زياتيږي .

د هلايدونو اکسايدونه: د VII اصلي گروپ د عنصرونو پيژندل شوي مهم اکسايدونه په لاندی جدول کې ليکل شوي دي:

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

د فلورين اکسايدونه	د کلورين اکسايدونه	د برومين اکسايدونه	د ايودين اکسايدونه
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 اکسـایدونه زیاتره فعاله او بې ثباته دي چې په بېلابېلو فازونو کې شـتون لري، په عادي تودوخه کې د گاز او یا مایع په حالت دي، خو یوازې I_2O_5 په جامد حالت پیداکیږي. د دې اکسـایدونو له ډلې څخه ډېر با ثباته F_2O دی؛ خو بیا هم په اسانۍ سره ارجاع کیږي؛ د بېلگې په ډول:

$$F_2O + H_2O \rightleftharpoons O_2 + 2HF$$

د دې گـروپ د عنصرونـو بـې ثباتـه اکسـایدونه I_2O دي چې د کلوریـن د اغیزې پـه پایله کې د فلزونو د اکسـاید (HgO) په شتون کې د لاندې معادلې سره سم لاس ته راځي:

$$2Cl_2(g) + 2HgO(s) \rightleftharpoons HgCl_2(s) + Cl_2O(g)$$

د Cl_2O مرکب د تودوخې په اغیزه تجزیه کیږي او د Cl_2 او O_2 گازونه تولیدوي. که چیرې د کلوریت ایونونه (ClO_3^{1-}) د SO_2 گاز سره تعامل وکړي ، په پایله کې ClO_2 مرکب حاصلیږي:

$$2ClO_3^{1-} + SO_2 \rightleftharpoons 2ClO_2 + SO_4^{2-}$$

ClO_2 مرکب چاودیدونکی ځانگړتیا لري چې اوزون پرې اغیزه اچوي او په پایله کې Cl_2O_6 مرکب تولیدیږي:

$$2ClO_2 + 2O_3 \longrightarrow Cl_2O_6 + 2O_2$$

د برومین د اکساید فزیکي او کیمیایي خواص لا تر اوسه هم پېژندل شوي نه دي؛ خو د هغوی د لاس ته راوړنې طریقه ساده ده. د ایودین اکساید (I_2O_5) له HIO_3 څخه د تودوخې ورکولو په پایله کې د لاندې معادلې سره سم لاس ته راځي:

$$2HIO_3 \rightleftharpoons I_2O_5 + H_2O$$

د هلوجنونو اکسیجن لرونکي تیزابونه هم شتون لري چې د هغوی ډېر مهمه بېلگه هایدرو هلوجنونه دي، دا مرکبونه په X_2 د اوبو د اغیزې له امله لاس ته راځي:

$$X_2(aq) + 2H_2O \rightleftharpoons H_3\overset{+}{O} + X^- + HXO$$

د پورتني تعامل د تعادل ثابت د بېلا بېلو هلوجنونو لپاره په لاندې ډول دی:

$$K_{(HOI)} = 2\cdot10^{-13} \quad , \quad K_{(HOBr)} = 7,2\cdot10^{-9}, K_{(HOCl)} = 4,2\cdot10^{-4}$$

لاندې جدول کې د هلوجنونو اکسیجن لرونکي بېلا بېل تیزابونه لیکل شوي دي:

(4 – 10) جدول د هلوجنونو اکسیجن لرونکي بېلا بېل تیزابونه

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

هایپو هلو جنایتونه ضعیف تیزابونه دي چې د هغو د جلاکیدو ثابت عبارت له:

$$K_{HClO} = 2\cdot10^{-8} \quad , \quad K_{HBrO} = 2\cdot10^{-9} \quad , \quad K_{HIO} = 10^{-11}$$ څخه دی.

په دوره یي جدول کې د هلوجنونو کیمیایي فعالیت د پورتني لور څخه ټیټ لورته (د فلورین څخه د ایودین لورته) کمیږي، یاپه بل عبارت فلورین کولای شي نور هلوجنونه د مالگو څخه بې ځایه کړي؛ همدارنگه

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هلوجنونو هر عنصر خپل لاندني عنصرونه بې ځایه کولای شي او بر عکس د هلوجن لاندیني عنصر نه شي کولای چې دګروپ 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: کلورین

کلورین دکوټې په تودوخه کې دګاز حالت لري او رنګ يې شين زيربخن دی، د ډیر کیمیایي فعالیت د لرلوله کبله په خالصه بڼه نه پیدا کیږي، د هغه مرکبونه په ځمکې کې ډیر دي او مهمې مالګې يې د $NaCl$ (د خوړو مالګه) ، KCl ، $CaCl_2$ او $MgCl_2$ دي چې د ځمکې په قشر او په طبیعي اوبوکی پیدا کیږي. کلورین په 1774 کال د سویډني کیمیا پوه شیلي په واسطه کشف شوي دي . د دې عنصر اکسیدیشن نمبر په مرکبونو د 1– څخه تر 7+ پورې بدلون موي.

10 – 5 جدول دکلورین د عنصر مرکبونه او د اکسیدیشن نمبرونه

ګڼه	د اکسیدیشن 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 کلورین طبیعي ایزوتوپونه عبارت له: $\left({}^{35}Cl, 75.53\%\right)$ او $\left({}^{37}Cl, 24.47\%\right)$ څخه دي، د دې عنصر مصنوعي او رادیو اکتیف ایزوتوپونه يې $\overset{34}{Cl}, \overset{36}{Cl}, \overset{38}{Cl}, \overset{39}{Cl}$ 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 لوړې تودوخې 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 درې 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 درې 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 دکاربن 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 دکلورين 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 ($Cl_2 \rightarrow NaCl$)

$+e$ oxidation ($Cl_2 \rightarrow NaClO$)

کلورين د عضوي مشبوع مرکبونو سره تعويضي تعاملونه او د غير 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

کلورين د پوتاشيم برومايد سره تعامل کوي چې برومين حاصليږي :

$$Cl_{2(aq)} + 2KBr_{(aq)} \longrightarrow 2KCl_{(s)} + Br_{2(1)}$$

د کلورين لاس ته راوړنه

د غښتلي اکسيدانتونو په واسطه؛ لکه: MnO_2 , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, CaO و Pb_3O_4 د مالگي تيزاب د اکسيدايز کېدو څخه کلورين لاس ته راوړي، اکسيدانتونه په دې تعامل کې MnO_2 او $KMnO_4$ پيژندل شوي دي.

فعاليت

د مالگي د تيزاب څخه د کلورين لاس ته راوړنه

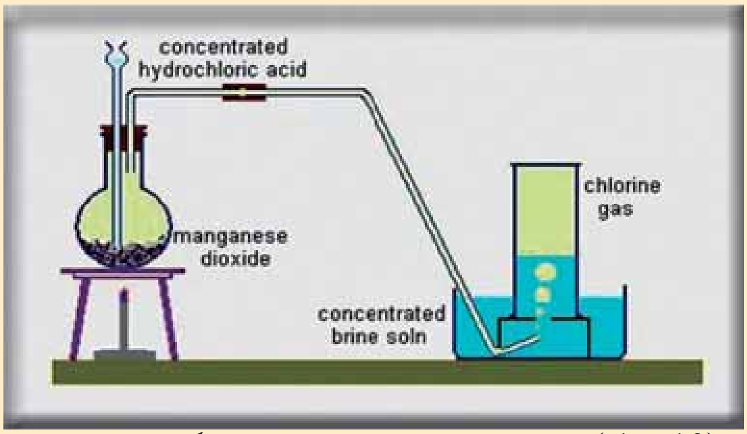
سامان او د اړتيا وړ مواد: پايه دگيرا (نيوونکی) سره، فلاسک، سوري لرونکی ربړ ي سرپوښ، قيف، ربړي تيوب فلزي جا لی، د تودوخې سرچينه ، دکلورين د ذيرمه کولو بوتل، اورلگيت، HCl او MnO_2 .

کړنلاره: دوه قا شوغي MnO_2 په فلاسک کې د ($10 - 1$) شکل سم واچوئ او د قيف په واسطه په هغه باندې HCl ور زيات کړئ د تودوخې سرچينه روښانه کړئ، وبه گورئ چې کلورين توليد او توليد شوي کلورين په بوتل کې د هوا ځای نيسي ، څکه کلورين د هوا په نسبت 44.2 څله دروند دي:

$$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

د کلورين گاز د رنگ سره او همدارنگه د شنې پاڼې سره امتحان کړئ ، کلورين څه ډول رنگ لري؟ په شنو پاڼو کې کوم بدلون ليدل کيږي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library



(10 – 1) د کلورین لاس ته راوړنه د هایدروکلوریک اسید څخه

فعالیت

د مالګې تیزاب او پوتاشیم کلوریت څخه د کلورین لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: پایه د ګیرا سره، فلاسک، سوري لرونکی ربړي سرپوښ، قیف او ربړي پیپ، فلزي جالي، دتودوخي سرچینه، دکلورین د ذخیره کولو لپاره بوتل، ګوګرد، HCl او $KClO_3$

کړنلاره: د (10 - 2) شکل سره سم په فلاسک دوه قاشوغې $KClO_3$ واچوئ د هغه د پاسه HCl ور زیات کړئ، د تودوخي سرچینه روښانه کړئ، دکلورین لاس ته راوړنه د لاندې 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 تودوخي سرچینه، دکلورین د ټولولو لپاره بوتل، اورلګیت، د خوړو مالګه، د ګوګړو تیزاب او منګان ډای اکساید.

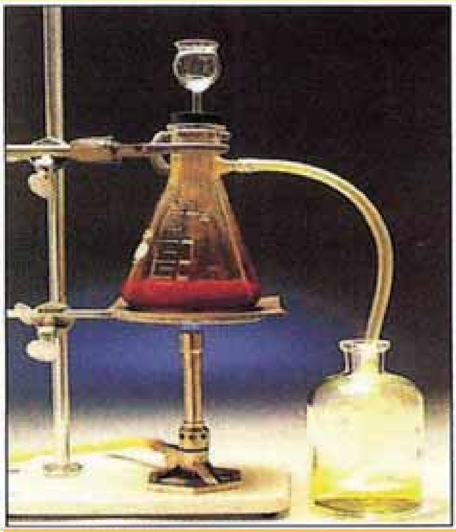
کړنلاره: د (10 – 2) شکل سره سم کولاي شو چې د خوړو مالګه د MnO_2 سره مخلوط کړو او د ګوګړو تیزاب پرې ورزیات کړو، د تودوخي سرچینه روښانه کړئ. تعامل محصول او د Cl_2 د ګاز لاس ته راوړنه امتحان کړئ:

$$2NaCl_{(s)}+2H_2SO_{4(aq)}+MnO_{2(s)}\longrightarrow Na_2SO_{4(aq)}+MnSO_{4(aq)}+2H_2O_{(l)}+Cl_{2(g)}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د $NaCl$ او فلورين د تعامل څخه کلورين حاصليږي، ځکه نو د تعامل په پايله کې فلورين، کلورين تعويض او د کلورين گاز ازاديږي:

$$2NaCl_{(s)} + F_{2(g)} + 2NaF_{(s)} \longrightarrow 2NaF_{(s)} + Cl_{2(g)}$$



(2 – 10) شکل د خوړو مالگې څخه د کلورين لاسته راوړنه

د خوړو مالگې برېښنايي تجزيه:

برېتانوي کيميا پوه اچ. ديوي ($H.Davy$) په 1800م کال کې په خپله يوه بټرۍ جوړه اويه هغې کې يې مايع سوديم کلورايد د برېښنا د بهير په واسطه تجزيه کړل. په اوسني عصر کې فلزونه په همدې طريقه برابروي چې دا طريقه په نهم ټولگي کې د سوديم د لاسته راوړنې لوست کې مطالعه شوه.

د کلورين مهم مرکبونه:

۱ - هايدروجن کلورايد (HCl) او هايدروکلوريک اسيد:

که چيرې د هايدروجن کلورايد گاز په اوبلن محلول کې حل شي، هغه د هايدروکلوريک اسيد په نوم ياديږي. په عادي شرايطو کې هايدروجن کلورايد بې رنگه گاز دی د ايشيدوټکی يې $-84.9°C$ او د کنگل کيدو ټکی يې $-114.2°C$ دی، په ډيره لږه کچه په هغه گازونو کې چې د اورشيندونکو سيمو کې بهير لري، پيدا کيږي.

د هايدرو کلوريک اسيد لاس ته راوړنه:

د هايدروجن او کلورين د تعامل د نيغ پرنيغې اغيزې څخه د هايدروجن کلورايد گاز لاس ته راځي:

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$$

پام وکړئ: دا پورتنی تعامل بايد په لازم احتياط سره ترسره شي او د روښنايي يا د تودوخې په شتون کې دی تر سره نه شي.

د کلورايدونو د تعامل څخه؛ د بېلگې په ډول: د سوديم کلورايد او د گوگړو د غليظو تيزابونو د تعامل په پای کې هايدروجن کلورايد 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 کيدای شي چې په يوه پړاوکې هم وليکل 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 دګاز 450 حجم حل کیدای شي چې دا لاس ته راغلی محلول د مالګې د تیزاب په نوم یادیږي.

د هایدروجن کلوراید او هایدروکلوریک اسید خواص

هایدروجن کلوراید بی رنګه، تخریش کوونکی او د اوبو جذب کوونکی ګاز دی چې په لمدې هوا کې منیار (لړې) او سپین رنګه وریخ جوړوي. د دې تیزابو له حلیدو څخه په اوبو کې د مالګې تیزاب جوړیږي چې په دې حالت کې په ایونونو جلا کیږي:

$$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow 2ACl_3 + 3H_{2(g)}$$

په اوبو کې د هایدروجن کلوراید د حل کیدو کچه زیاته ده او غبنتلي تیزاب تشکیلوي چې دا تیزاب په زیاته کچه په صنعت طبابت، لابراتوار او نور وکې کارول کیږي. د معدې عصاره $0.4-0.5\%$ پورې HCl لري، د مالګې تیزاب ځینې فلزونه؛ لکه: مس او المونیم په ځان کې حلوي:

$$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow AlCl_3 + 3H_{2(g)}$$

د مالګې تیزاب د $1500°C$ څخه په لوړه تودوخه کې جلا کیږي:

$$2HCl \rightleftarrows H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$$

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 سلفایدونو باندې اغیز لري، هغوی جلا کوي:

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

د مالګې تیزابو د کارولو ځایونه

د کلورایدونو 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 دی تیزاب دري حجمه د شوری د تیزاب سره د سلطانی تیزاب په نوم یادوي چې نجیبه فلزات په خپل ځان کې حل کوي.

$$4HCl_{(aq)} + 3HNO_{3(aq)} + Au_{(s)} \longrightarrow HAuCl_{4(aq)} + NO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

10 – 3: د دوره يي جدول د VIA گروپ عنصرونه

د دي گروپ عنصرونه د كاني ډېرو د جوړونكو عنصرونو(Chalcogens) په نوم يادوي.

د دي گروپ عنصرونه اكسيجن (O)، سلفر (S) اوسيلنيم (Se) چي غيرفلزونه، تيلوريم (Te) او پلونيم (Po) چي شبه فلزونه دي.

سيلنيم تيزابي اكسايد، تيلوريم امفوتر اكسايد او پلونيم ډېر ضعيف قلوي اكسايد لري. سيلنيم په زرگونو زهري مركبونو لري. د وينو په سروكروياتو كې حياتي مركب شتون لري چې د هغه په ماليكول كې دسيلنيم Se خلور اتومونه شته دي.

په1898م كال كې ماديم كيورى اوپيري كيوري كله چې راديو اكتيف مواد يې مطالعه كول، د پلونيم د عنصر ذري يې كشف كړې او د راديو اكتيف 27 فعاله ايزوتوبونه يې هم لاس ته راوړل؛ نو وړانديز يې وكړ چې د پلونيم (Po) 210 ايزوتوپ د تنباكو د پاڼو په طبيعي ككړتيا وكې رول لري او په هغو انسانانو كې د سرطان د پيداكيدو لامل گرځي كوم چې سگرټ او تنباكو څكوي . څرنگه چې په لوستل شووگروپونو كې وليدل شول، د هرگروپ سپك عنصر د هماغه گروپ د درانده عنصرونو سره يو شان خواص نه لري، د دي عنصرونو د خواصو دا توپير د اصلي گروپ د عنصرونو ترمنځ ډېر ليدل كيږي:

(6 - 10) جدول د VI اصلي گروپ د عنصرونو ځانگړي خواص

عنصرونه / ځانگړتياوي	$_8O$ اكسيجن	$_{16}S$ سلفر	$_{34}Se$ سلينيم	$_{52}Te$ تلوريم	$84\ Po$ پولونيم
الكتروني جوړښت	$1S^2\ 2S^2\ 2P^4$	$Ne\ 3S^2\ 3P^4$	$Ar\ 3d^{10}\ 4S^2\ 4P^4$	$K\ 4d^{D}\ 5S^2\ 5P^4$	$xe4f^{14}\ 5d^{10}\ 6S6P^4$
دايشيدو درجه	-183	444.6	685	989.08	-
د ويلي كيدو درجه	-218.8	119	217	449.5	254
اتومي كتله	15.99	32.06	78.9	127.6	210
كثافت	1.14	2.07	4.79	6.24	9.2
اتومي شعاع A	0.73	1.27	1.4	1.6	1.76
داكسيديشن درجه	-2	–2 و 6 الى 1	c-2,6,4	-2,6,4	2 و 4

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دي ګروپ استثنايي خاصيت داسی دی چې د خپل ګروپ د لومړني عنصر (اکسيجن) سره تعامل کوي او د مثبت اکسيډيشن نمبر ځانته غوره کوي ، د دې عنصرونو ګډې ځانګړتياوې د هغوی په الکتروني جوړښت (ns^2np^4) پورې اړه لري، دا عنصرونه خپل د P سويه په 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 اکسايدونه يې جوړوي.

10 - 3: اکسيجن (Oxygen)

اکسيجن هغه عنصردی چې په طبيعت کې ډير زيات پيدا کيږي او د نورو عنصرونو سره د مرکب په بڼه شتون لري، يوازې د ځمکې د نادرو عنصرونو سره مرکبونه نه شي جوړولای . د کاربن سره تعامل کوي چې په ميليونونو عضوي مرکبونه جوړ وي، اکسيجن د شپږم اصلي ګروپ ډير مهم عنصر دی چې په ماليکولي بڼه موندل کيږي. اکسيجن د عنصرونو اکسايدونه جوړوي او په اکسايدونو کې يې د اکسيډيشن نمبر (-2) دی او په پراکسايدونو 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 $E_D(O-O) = 494 kjoul.mol^{-1}$ ده. اکسيجن درې ثابت ايزوتوپونه $^{16}_{8}O(99.759\%)$ او $^{17}_{8}O(0.03\%)$، $^{18}_{8}O(0.24\%)$ لري، د اکسيجن ماليکول پارامګنيټيک دی ؛ يعنې په مقناطيسي ساحه کی جذبيږي او د مقناطيسي ساحې ليکې له هغه څخه تيريږي.

اکسيجن په 1774م کال کې انګليسي عالم پرسټلي پيژندلی دی او نوم يې فرانسوي عالم لاوزيه په واسطه کيښودل شوی دی . مايع اکسيجن په $-219°C$ کې جامد او په $-183°C$ کې په ايشيدو راځي، دلاندې اکسيډيشن نمبرونويه لرلو سره مرکبونه جوړوي:

(10 – 7) جدول د اکسيجن د عنصر د اکسيډيشن نمبرونه او مرکبونه

ملاحظات	مرکبونه	اکسيډيشن	ګڼه
	OF_2	+2	1
	O_2 , O_3	0	2
	KO_2	$-\frac{1}{2}$	3
	H_2O_2 , Na_2O_2 , BaO_2	-1	4
	$H_2O, NO_3, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}$, OH^-, CO_2, CO_3^{2-} ,....	-2	5

(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 بریښنايي جرقې په واسطه اکسیجن د هایدروجن سره تعامل کوي او اوبه جوړوي :

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$$

اکسیجن د سلفر سره تعامل کوي، د سلفر بیلا بیل اکسایدونه جوړوي :

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$$

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$$

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

$4P_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2P_2O_{3(g)}$ $\qquad$ $4P_{(s)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 2P_2O_{5(g)}$

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}$$

د القلي فلزونو سره د اکسیجن تعامل

القلي فلزونه د کوټې په تودوخه کې د اکسیجن سره تعامل کوي، په داسې حال کې چې ا نتقالي فلزونه په سختۍ او یا د لنده بل په شتون کې د اکسیجن سره تعامل کوي:

$$4Na_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Na_2O_{(s)}$$

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$$

$$2Cu_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CuO_{(s)}$$

$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\text{رطوبت}} 2Fe_2O_3$$

د اکسیجن لاس ته راوړنه

اکسیجن د مایع هوا د تدریجي تقطیر څخه په لاس راوړي، څکه اکسیجن په $-183^{\circ}C$ کې په ایشیدو راځي او N_2 چې د هوا بنسټیز جز دی، په $-33.4^{\circ}C$ کې په ایشیدو راځي. په لابراتوار کې اکسیجن د $KClO_3$ له

(c) ketabton.com: The Digital Library

تجزيې شخه د MnO_2 په شتون کی لاس ته راوړی. دسیمابو د اکساید شخه هم أکسیجن لاس ته راوړل کېدلی شي:

د سیماب اکساید د تجزیه شخه هم اکسیجن لاسته راوړی.

$$2HgO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$$

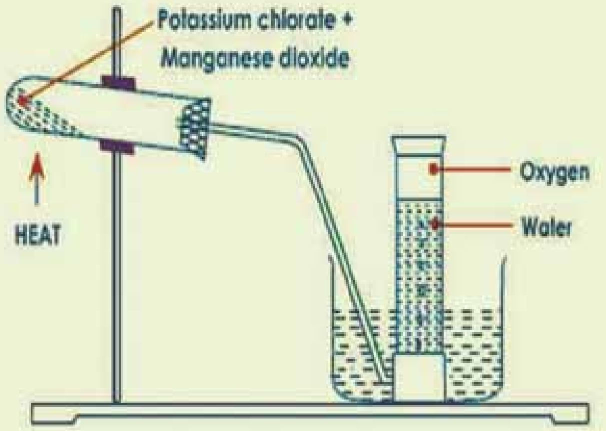
فعالیت

د پوتاشیم کلورایت شخه د اکسیجن لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: فلاسک، سوري لرونکی سرپوش، زنګون کوږ نل، ربړی پایپ، $KClO_3$، د اوبو تشت، تست تیوبونه، تیوب دانی، اوبه، اورلګیت او دتودوخي سرچینه.

کړنلاره: لږ شه $KClO_3$ له MnO_2 سره مخلوط کړئ او په فلاسک کې یې واچوئ، دستګاه د لاندې شکل سره سمه جوړه او د تودوخي سرچینه روښانه کړئ، تست تیوب د اوبو شخه ډک او هغه داوبو شخه ډک تشت کې په نسکوره بڼه کیږدئ او دآکسیجن شخه یې ډک کړئ، بیا یې داورلګیت لرګي سره چې داور لمبه یې مړه وي، امتحان کړئ او ددویم ځل لپاره د اورلګیت اور اخېستنه وګورئ، ولی مړشوي اورلګیت بیرته روښانه کیږي.

د تعامل معادله يې ولیکئ.



(3 –10) شکل له پوتا شیم کلورایت شخه د اکسیجن لاس ته راوړنه ښیي

(c) ketabton.com: The Digital Library

له هایدروجن پراکساید څخه داکسیجن لاس ته راوړنه

که چیرې هایدروجن پراکساید ته تودوخه ورکول شي، په اکسیجن او اوبو تجزیه کیږي:

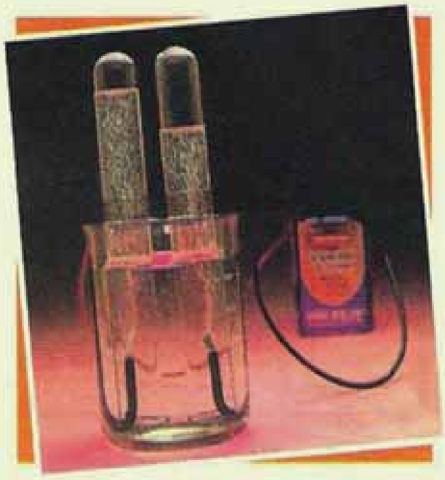
$$2H_2O_{2(l)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$
$$H_2O_{2(aq)} + Ag_2O_{(s)} \longrightarrow 2Ag_{(s)} + H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

فعالیت

د اوبو بریښنا یي تجزیه

سامان او د اړتیاوړ مواد: بتری، دوه عدده الکترودونه ، دوه عدده تست تیوبونه، د اوبو تشت او اورلگیت.

کړنلاره: الکترودونه په جلاتوگه په هغو تست تیوبونو کی دننه کړئ کوم چې د اوبو څخه ډک تشت کې په نسکور ډول ایښودل شوي وي، دا الکترودونه د بتریو قطبونو سره وصل کړئ.



(4 –10) شکل د اوبو بریښنا تجزیه ښیي

د هایدروجن او اکسیجن شتون د اورلگیت په واسطه امتحان کړي.

ولې د هایدروجن حجم د اکسیجن د حجم دوه برابره دی؟

د تعامل معادله یې ولیکئ.

د اکسیجن د کارولو ځایونه

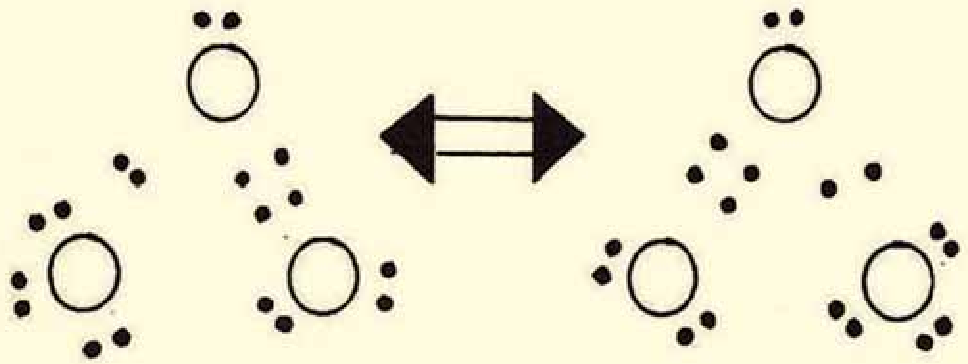
د اکسیجن دشتون څخه پرته د حیوا نا تو او نباتاتو ژوند ترسره کول امکان نه لري، په هغه ځایو کې چې اکسیجن نه وي، د تنفس لپاره هلته له ځانه سره اکسیجن وړي؛ د بیلگې په ډول: لوړې فضا او دسمندرو نو د اوبو لاندې، با لوبونه له اکسیجن څخه ډک وي او له هغه څخه دتنفس لپاره گټه اخیستل کیږي، هغه نا رو غان چې د هوا اکسیجن په عادي توگه تنفس کولای نه شي، دوی ته خالص اکسیجن په مصنوعي ډول ورکول کیږي.

اکسیجن د اکسي استیلین په څراغونو کې د فلزونو د پرې کولو او ولډینک کولو لپاره په کار وړل کیږي، د الکولو محلول له اکسیجن سره په مصنوعي سپوږ می کې د سون د موادو په توگه په فضا کې په کار وړي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوزون *Ozone*

اوزون روښانه او بی رنګه ګاز دی چې په $-111.3^{o}C$ کې په ایشیدو راځي او ډیر زهري ګاز دی، اوزون درې اتومي مالیکول داُکسیجن 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 (الماسک) ولګیږي ، د اوزون تخریش کوونکی بوی پزې ته رسیږي. د اوزون په مالیکول کې د اړیکو اوږدوالی د سوپراکسایدو (O_2^-) په مالیکول کې د اړیکو د اوږد دوالی سره برابر دی او د یوه ګوني او دوه ګوني اړیکې په منځ کې منځنی حد دی چې په دې مالیکول کې شتون لري، لاندې ریزونانسي جوړښت پورتنی مطلب روښانه کوي:



اوزون په 1787کال کې د وان موسم $(Van Masum)$ په واسطه کشف شو . د ځمکې د سطحې څخه $50-100Km$ لوړ په $15-24km$ پیړ 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.

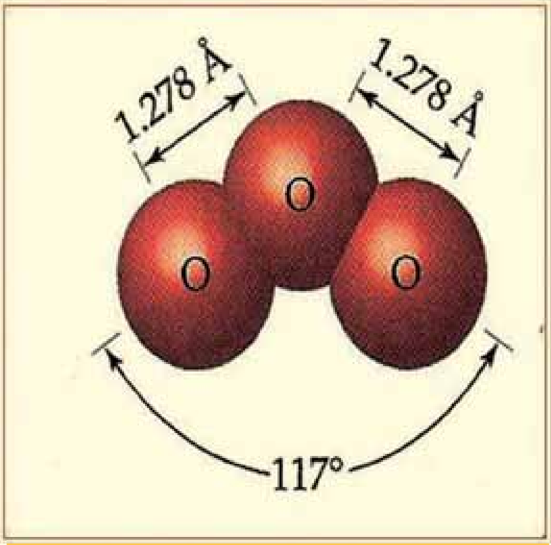
اوزون ثبات د اکسیجن د مالیکول په نسبت لږ دی او د هغه په مالیکول کې د اتومونو تر منځ اړیکو زاویه 117°ده.

اوزون له فلورین څخه وروسته غښتلی اکسیدایز کوونکی دی؛ د بیلګې په ډول: اوزون د ډیرو فلزونو سلفایډونه 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:

$$2NH_{3(g)} + 3O_{3(g)} \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)} + 3O_{2(g)}$$



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

اوزون په اسانی سره جلا کیږي چې مالیکولي اکسیجن او اتومي اکسیجن (نوی زېږېدلی) تولیدوي:

$$O_{3(g)} \longrightarrow O_{2(g)} + [O]$$

د اوزون څخه د ځکلو (څښلو) د اوبو په تصفیه کولو او د روغتونونو د هوا د تصفیې او پاکولو لپاره د سپړې په توګه ګټه اخېستل کیږي. د فاضلیو اوبو تصفیه کول، د مومو، تیلو او منسوجاتو د بی رنګ کولو لپاره له اوزون څخه ګټه اخېستل کیږي.

اوزون د مالیکولی اکسیجن د بهیر د ډیر شدت له امله او د مالیکولی اکسجن (O_2) د تراکم څخه په $77K$ (-196^0C) تودوخې کې لاس ته راځي .اوزون د چاودیدونکو توکو خاصیت لري او له خطر سره مل دي . اوزون په اوبلنو محلولونو کې د اکسیدایز کوونکي په توګه عمل کوي او د هغه ټاکلی پوتنسیال 2.07 ولټه دی.

$$O_3 + 2\overset{+}{H} + 2e^- \rightleftharpoons O_2 + H_2O \qquad \Xi_0 = 2.07V$$

د اوزون ګاز د نورو موادو سره په ډیره چټکۍ تعاملونه سرته رسوي:

$$NO + O_3 \longrightarrow NO_2 + O_2$$

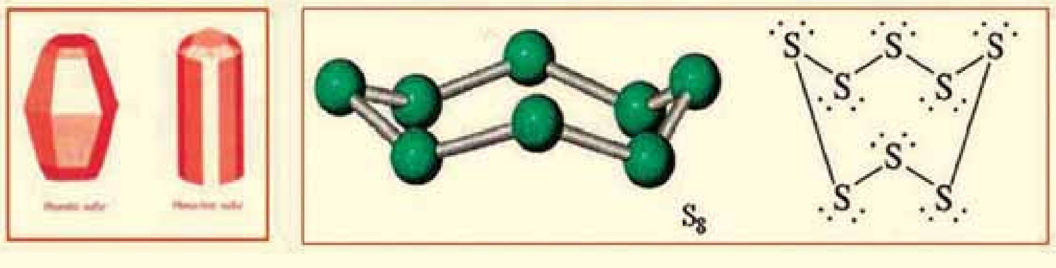
$$2ClO_2 + 2O_3 \longrightarrow Cl_2O_6 + 2O_2$$

د اکسیجن نور مهم مرکبونه د سوپر اکسایډونو څخه عبارت دي چې د هغوی بیلګه کیدای شي BaO_2 وړاندی کړی شي، دا مرکبونه د رقیقو تیزابونو سره تعامل کوي، هایدروجن او اکساید جوړوي.

هایدروجن پراکساید یوه غلیظه مایع ده چې د هغې د ایشیدو درجه $150C^o$ او په -0.89^oC کې کنګل کیږي. د اکسِجن (O_2) د اکسیدیشن درجه په دې مرکبونو کې $1-$ ده.

10 – 3 – 2 : سلفر (Sulfur)

سلفر په طبیعت کی د فلزونو د سلفایډونو او هم په عنصری بڼه شتون لري او په بیلا بیلو الوتروپیو په بڼو لیدل کیږي چې د ځینو الوتروپیو جوړښت یې تراوسه ټاکل شوی نه دی . د سلفر دوه ډوله معمولي بلورونه اورتو رامبیک $(orthorambic)$ (مخامخ کنجونه) او مونو کلینیک $(monoclynic)$ (ځانګړي بڼه) شتون لري چې د S_8 د مالیکولونو څخه جوړشوي دي او دا مالیکول د لاندې شکل سره سم دکړ یز زنځیر جوړښت لري:



(6 – 10) شکل د S_8 د مالیکول کړیزنځیری جوړښت

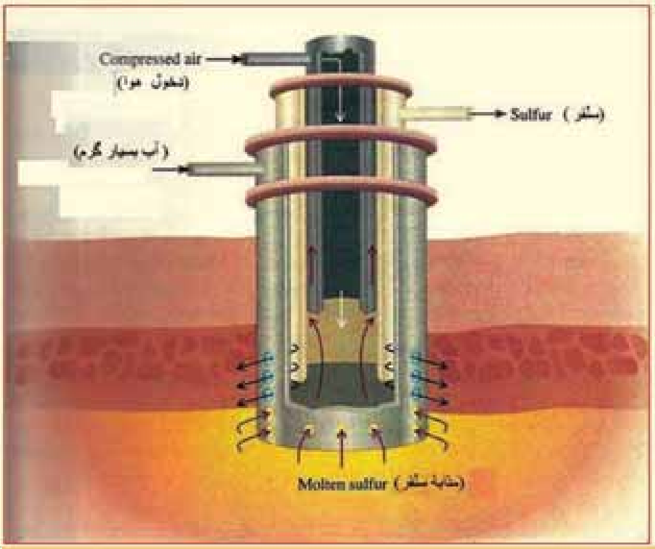
سلفر په نیغ ډول د فلزونو سره تعامل کوي او اړونده سلفایډونه جوړوي ، د القلي فلزونو او د ځمکینو القلي فلزونودعنصرونو سلفایډونه د هغوی د مالګو د خواصو سره سمون لري. فلز دکتیون په توګه او سلفر د انیون

(c) ketabton.com: The Digital Library

په توګه خپل ځان ښکاره کوي چې په اوبوکی منحل دي. د نومړو مالګو د هایدرولیز امکان هم شته دی، که چیرې د فلزونو په سلفایدونو باندې تیزاب ور زیات شي د هایدورجن سلفاید H_2S ګاز ازادیږي چې زهري دي او د انسانانو د ستومانتیا او قهر لامل ګرځي.

د سلفر لاس ته راوړنه

سلفر په یوکال کې د15 میلیون ټنو په کچه د فرسچ د میتود پر بنسټ را ایستل کیږي. په دې میتود کې د کارکولو لاره داسې ده چې اوبو ته د $160°C$ په اندازه تودوخه ورکوي او په عین وخت کې وربانديې د ډېر فشار په واسطه هوا وردننه کوي، ترڅو د اوبو د ایشیدو څخه مخنیوی وشي، دا اوبه د پایپ په واسطه سلفرو ته وردننه کوي چې سلفر ویلی کیږي، په داسې حال کې ویلې شوي سلفر د پایپ په واسطه ایستل کیږي. چې د ازادې هوا سره ځانته د ایمیولیشن بڼه غوره کوي. دا چې دسلفر دایمیولیشن دبڼې کثافت د اوبو په نسبت لږدی نو پردې بنسټ د اوبو پرسطحه ځای نیسي او د منحني پایپ په واسطه یې جلا کوي.



شکل (10 - 7) د سلفر را ایستل د فرسچ په طریقه

د امریکا په متحده ایالتونو کې 60% سلفر په عنصري بڼه په پورتني طریقې د تکزاس او لوزیانا (*Texasand lousian*) د ایالتونو څخه د ځمکې دلاندنیو برخو څخه را ایستل کیږي او 40% پاتې سلفر د سون د موادو د فوسیلونو څخه مځکی له دې چې وسوځول شي، په لاس راوړي او هم دسون د موادو د سوځیدو څخه لاس ته راغلی SO_2 په چټکتیا سره ارجاع ا و سلفر لاس ته راوړي.

د سلفر مهم اکسایدونه

د سلفر مهم اکسایدونه د SO_2 او SO_3 څخه عبارت دي چې SO_2 د ګاز په حالت دی او په $10°C$ تودوخې کې په ایشیدو راځي. SO_2 دسلفر د سوځیدو څخه د هوا په شتون کې لاس ته راځي:

$$S_{(s)} + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) \quad + 296\frac{joul}{mol}$$

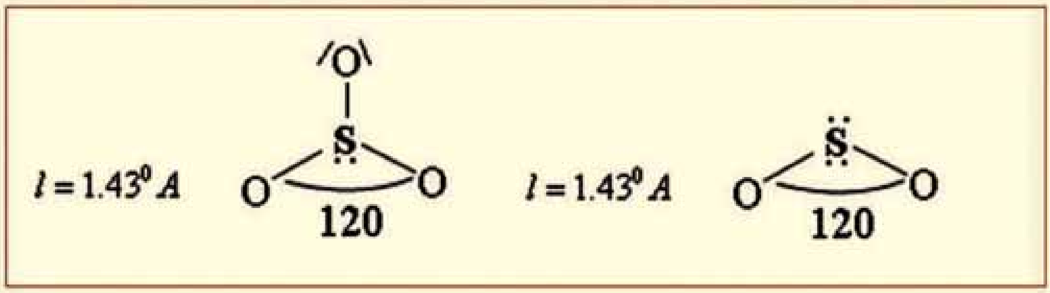
د پورتني تعامل ترمودینامیکی ځانګړتیاوې روښانه کوي چې SO_2 له لومړنیو موادو کوم چې هغه ورڅخه ترلاسه شوي دي، با ثباته دي؛خو د هغه تبدیلدل په SO_3 هم د اکـزوترمیک د تعاملونو له ډولونو څخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي او په خپل سر ترسره کیږدي:

$$SO_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow SO_3(g)\{\Delta H=-98.3\frac{kj}{mol},\}$$

خرنگه چې د SO_2 او اکسیجن تعامل د SO_3 په جوړیدوکې ډیر سست دی؛ نو له دې کبله که چیرې و نادیم اویا پلاتین دکتلست په توگه 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 بیلگې 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 جوړیدو لامل گرځي، $H_2S_2O_7$ 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 بیلگې په ډول:

$$HCOOH+H_2SO_4 \rightleftharpoons CO(g)+H_3\overset{+}{O}+HSO_4^-(aq)$$

سلفوریک اسید په لوړه تودوخه کې مس حل وي او اړونده مالگه جوړوي:

$$Cu+5H_2SO_4 \rightleftharpoons Cu^{2+}+4HS\bar{O}_4+SO_2+2H_3\overset{+}{O}$$

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 لاس راتوارونو 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)] داسی په لاس راځي چې سلفر ډاي اکساید (SO_2) د NO_2 په واسطه تر SO_3 پورې اکسیدایز کوي، په پایله کی NO_2 په NO تبدیلیږي او وروسته بیر ته د هوا د اکسیجن په واسطه په NO_2 تبدیلیږي چې بېرته په بهیر کې شاملیږي:

$$SO_{2(g)} + NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)} + NO_{(g)}$$

د امریکا متحده ایالتونه 60% سلفوریک اسید د تماس په طریقه او 40% د نایتروزیشن په طریقه برابروي. سلفر تراي اکساید په زیاته کچه په اوبو کی منحل دي، د هغه د دې خاصیت څخه ګټه اخلي چې سلفوریک اسید د تجارتي موخو لپاره لاس ته راوړي، سلفوریک اسید په اوبو کې په زیاته اندازه حل وي او په ټاکلو غلظتونو سلفوریک اسید لاس ته راوړي چې داسې غلیظ محلولونه د اولیوم (Oleum) په نوم یا دیږي . د اولیوم فورمول $H_2O \cdot nSO_3$ دي؛ دمثال په ډول: که چیرې $n = 2$ وي، په لاندې ډول د ګرګړو دتیزابو دوه مالیکولونه لاس ته راځي:

$$H_2S_2O_{7(aq)} \xrightarrow{+H_2O_{(l)}} 2H_2SO_{4(aq)}$$

د سلفوریک اسید کیمیايي خواص:

سلفوریک اسید د هغو فلزونو سره چې د هایدروجن څخه د لوړ ولتاژ په پیل کی ځاي لري، عمل کوي او د تیزابونو هایدروجن ازادوي:

$$Mg_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow MgSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

خو غلیظ سلفوریک اسید د پورتنیو ځانګړتیاو لرونکو فلزونو سره تعامل کوي، دسلفر ډای اکساید ګاز او اوبه 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 - سلفوریک اسید د تیزابي مالګو د جوړولو لپاره په کار وړل کیږي، د پټرولو او فولادو په صنایعو کې د کثافتونو د لرې کولو لپاره کارول کیږي.

2 - سلفوریک اسید په ذخیره یي بټریو کې د الکترولیتو توکو په توګه کارول کیږي.

3 - د ربړونو، پلاستیکو، مصنوعي وریښمو، منسوجاتو، دواګا نو، رنګونو او چاودیدونکو موادو په صنایعو کې ورڅخه کار اخیستل کیږي.

4 - په کیمیایي سرو کې (د کلسیم سوپر فاسفیټ او امونیم فاسفیټ) د سلفوریک اسید څخه ګټه اخیستل کیږي.

5 - د اوبه جذبونکې مادې په توګه په لابراتواري موادو کې (د یترجنت په توګه) ورڅخه ګټه اخیستل کیږي.

10 – 4 : د دوره یي جدول د VA ګروپ عنصرونه

د دې ګروپ عنصرونه چې نایتروجن (N)، فاسفورس (P)، ارسنیک (As) ، انیتموني (Sb) او بسموت Bi دي، 5 ولانسي الکترونونه لري.

د کوټې په تودوخه کې نایتروجن بې رنګه ګاز ، فاسفورس د مومو په شان (سپین، سور او تور) ارسنیک جامد خاورین 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

(10– 8) د دوره یي جدول د VA گروپ د عنصر ونو یوشمیر ځانګړتیاوي.

عنصر	$7N$	$15P$	$33As$	$51Sb$	$83Bi$
الکتروني جوړښت	$He2s^2 2p^3$	$Ne3s^2 3p^3$	$Ar3d^{10} 4s^2 4p^3$	$Kr4d^{10} 5s^2 5p^3$	$Xe5d^{10} 6s^2 6p^3$
دعنصر شعاع	115	171	212	222	76
ایوني شعاع په pm	(N^{3-})	$1012^{(P)^{3-}}$	$947^{(As)^{3-}}$	$834^{(Sb)^{3+}}$	$703^{(Bi)^{3+}}$
دایونایزیشن انرژی په KJ/mol	1402 2856	1903 2910	1797 2836	1590 2443 1610	
بریښنایي منفیت	3.0	2.1	2.0	1.9	
کثافت g/m^3	0.879	1.823	5.778	6.697	9.808
دویلی کیدو ټکي په K	63	317.1	1089	903.7	544.4
دایشیدو ټکي په K	77.2	553.5	888	1860	1837

10 - 4 - 1: **نایتروجن** (Nitrogen)

نایتروجن دپنځم ګروپ لومړنی عنصر دی، د انرژي دوه سویه لري چې په خپل فرعي سویې کې د دري الکترونونو په لرلو سره دري اشتراکي اړیکې $(N \equiv N)$ ترې او کلک مالیکول جوړوي؛ نو د تنبل ګاز یا Azote په نوم یا دیږي. د نایتروجن د اکسیدیشن نمبرو څخه په مرکبونو کی د5+ تر 3–پوري اوسیدلي شي، دا عنصر په طبیعت کې دوه ایزوتوپونه $^{17}_{7}N(99.635\%)$او $^{15}_{7}N(0.365\%)$لري.

د هوا د اتموسفیر 78%او د انسان د بدن 35% کتله نایتروجن جوړه کړې ده، نایتروجن بې رنګه ، بې بویه او بې خونده ګاز دی ، نایتروجن په طبیعت کې په مالیکولي شکل پیدا کیږي او د هغه د اړیکو انرژي $942Kj/mol$ده چې د CO_2 څخه وروسته ځای لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

کيميايي خواص

د غير فلزونو سره د نايتروجن تعامل

نايتروجن د کتلست، تودوخی او ډير فشار په شتون کې د هايدروجن سره تعامل کوي او امونيا جوړوي:

$$3H_{2(g)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

نايتروجن د اکسيجن سره هم تعامل کوي چې نايترس اکسايد (نايتروجن (II) اکسايد) جوړوی:

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}$$

د فلزونو سره د نايتروجن تعامل

نايتروجن د Ca او Mg سره تعامل کوي او نايترايدونه جوړوي:

$$3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow Mg_3N_{2(s)}$$

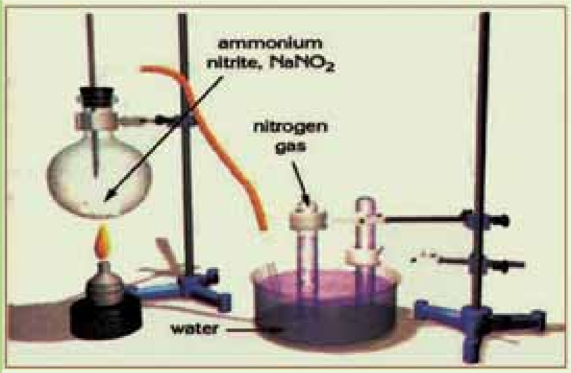
$$3Ca_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow Ca_3N_{2(s)}$$

فعاليت

د امونيم نايتريت څخه د ناتيروجن لاس ته راوړنه

سامان او د اړتياوړ مواد: امونيم نايتريت، د تودوخې سرچينه، ستيندد دوو پايو او ګيرا سره، ترمامتر، ربړي تيوب، زنګون کوږی نل، د اوبو ډک تشت، دوه عدده تست تيوبونه.

کړنلاره: د ستګاه د لاندي شکل سره سمه برابره کړئ اوبه يوه بالون کې يوه اندازه امونيم نايترايت واچوئ، د بالون خوله د دوه سوري لرونکي کارکي سرپوښ په واسطه وترئ، د هغه په يو سوري کې ترمامتر او په بل سوري کې يې زنګون کوږی نل چې د بل زنګون کوږي نل



10 – 8 د امونيم نايترايت څخه د نايتروجن لاس ته راوړنه

سره د ربړي تيوب په واسطه وصل شوی دی، وتړئ او د اوبو څخه ډک تشت کې چې د هغه د پاسه د اوبو څخه دوه ډک تيوبونه کېښودل شوي دي، د دې تست تيوبونو خولې دننه کړئ د بالون د ننه توکو ته تودوخه ورکړئ، بيا خپلې ليدنې د دې فعاليت په سرته رسولو کې وليکئ او هغه ګازونه چې په تست تيوبونو کې ټول شويدي، وټاکي او د تعامل معادله يې وليکئ.

(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، $400-550°C$ 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 ورانډی شي چې د مرکبونو څخه یې د هایدولیز په پایله کې امونیا جوړیږي:

$$Li_3N(s) + 3H_2O \longrightarrow 3Li^+(aq) + 3OH^-(aq) + NH_3(aq)$$

$$Ca_3N_2(s) + 6H_2O \longrightarrow 3Ca^{2+}(aq) + 6OH^-(aq) + NH_3(aq)$$

د III, IV او V ګروپونو دعنصرونو نایترایدونه ؛ د بیلګې په ډول: BN, Si_3N_2 او P_3N_5 زیاتره کوولانسي اړیکې لري.

(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 کیدو ټکی	-98.8	-163.6	-102	-	$30^\circ c$
د ایشیدو ټکی	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 د 1+ څخه تر 5+ پورې دی؛ خو د نایتروجن نور اکسایدونه هم شتون لري چې بسیط فورمول یې NO_3 او فعاله مواد دي، یوازې د سپکټر په واسطه د هغوی شتون ثابت کیدای شي. د نایتروجن ټول اکسایدونه کیدای شي چې د تودوخې په واسطه د امونیم نایټریټ د تجزیې څخه په لاس راوړل شي:

$$NH_4NO_3 \rightleftharpoons N_2O(g) + 2H_2O(g)$$

N_2O یو بې رنګه ګاز دی چې د هغه کیمیایي فعالیت لږ او زهري توب یې د نایتروجن د نورو اکسایدونو څخه لږ دی. د دې ګاز تجزیه په $550^\circ C$ تودوخه کې ممکنه ده چې په پایله کې یې نایتروجن او اکسیجن لاس ته راځي، نایتروجن مونو اکساید د اکسیجن سره په آسانۍ سره تعامل کوي او د NO_2 قهوه یي رنګه ګاز تولیدوي:

$$2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$$

د پورتني تعامل چټکتیا نیغ پر نیغ د فشار $[NO]$، او $[O_2]$ د غلظت سره تناسب لري ؛ نو له دې کبله د تعامل میخانیکیت باید په لاندې توګه وي :

چټک تعادل $NO + NO \rightleftharpoons (NO)_2$

ورو تعادل $(NO)_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$

د نایتروجن د هلایدونو مرکبونه

نایتروجن 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 برېښنایي تخلیې په وخت کې چې د سمیابو پراسونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

شتون ولري ،لاس ته راځي.
نايتروجن تراى فلورايد يو با ثباته گاز 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 کيمياوي سرو او چاوديدونکو موادو (ډينامټ او TNT) په جوړولو کې کارول کيږي ، د هغو موادو په ترکيب کې چې د انسانانو په وجود کې انرژي توليدوي، بنسټيزه برخه لري . همدارنگه د هستوي تيزابونو DNA او RNA (چې د ارثي خواصو د ليږلو او په 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 گروپ کې ځای لري چې په طبيعت کې د کاني منگونو په بڼه؛ لکه: کلسيم فاسفيټ $(Ca_3(PO_4)_2)$ او فلوراپايت $(Ca_5(PO_4)_3F)$ پيداکيږي .عنصري فاسفورس دکلسيم فاسفيټ څخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شګې (SiO_2) او کوک (سکارو) په شتون کې لاس ته راوړي:

$$2Ca_3(PO_4)_{2(s)} + 10C_{(s)} + 6SiO_{2(s)} \longrightarrow 6CaSiO_{3(s)} + 10CO_{(g)} + P_{4(s)}$$

فاسفورس دري الوتروپي لري چې عبارت له سپین، سره او توره الوتروپي ده، سپین فاسفورس (P_4) ډېر فعال دي ، په هواکې روښانه کیږي، څرنګه 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 هواکې 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 ودې اونمو لپاره ضروري عنصر دی ، نو کیمیایي سرې د فاسفیتونو مرکبونو له ډلې څــــخه دي؛ سربېره 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

کاربن Corbon

کاربن د $1S^2 2S^2 2P^2$ الکتروني جوړښت لرونکی دی ،د هغه د مرکبونو شمیر زیات او ډېر اهمیت لري چې عضوي کیمیا یوه مهمه برخه یې جوړه کړې ده. په مرکبونو کې د کاربن اتوم د تحریک په حالت کی دی او $1S^2 2S^1 2P^3$ الکتروني جوړښت لری. خو په ځینو غیرعضوي مرکبونو کې د C^{-4} په شکل هم لیدل کیږي؛ د بیلګې په ډول: $\overset{+3}{Al_4}C_3^{-4}$ ، Be_2C او نور، کاربن د 4 – تر 4 + اکسیدیشن نمبرونه په مرکبونو لري.

د هغه ځانګړې ځانګړتیاوې دا دي چې اتومونه یې په خپل منځ کې هم اړیکې ترلي دي او عضوي مرکبونه یې جوړ کړي دي. د کاربن غیر عضوي مرکبونه CO, CO_2 ، د کاربن تیزاب، کاربایدونه او کاربونیټونه دي چې د منرالونو په بڼه د ځمکې د قشر په ترکیب کې برخه لري، د عضوي مرکبونو بنسټ او د انسان د بدن 18% د کاربن عنصر جوړ کړی دی، په عمومي توګه د کاربن اتومونو کو ولانسي اړیکه جوړه کړې ده چې ډېر زیات اوږده زنځیرونه ، لویې او وړې کړی یې جوړې کړې دي. په دې زنځیرونو او کړیو کې د کاربن د اتومونو ترمنځ یوه ګوني ، دوه ګوني او یا دري ګوني اړیکې لیدل کیږي ؛ حتی 1.5 اړیکه هم لیدل شوي ده چې هغه کیداي شي په بنزین کې د ریزونانس په حالت کې ولیدل شي ، سلیکان او سلفر هم د کاربن په بڼه 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:

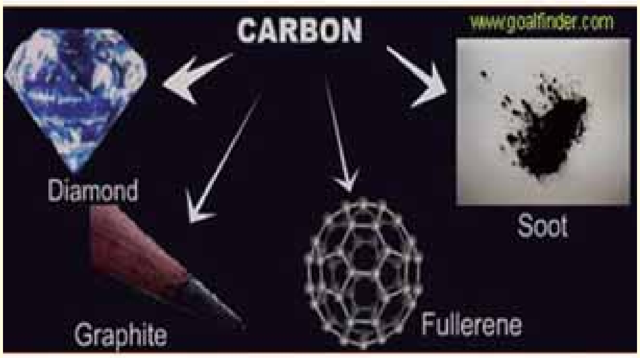
$$\Sigma(C-C) = 360\ Kj/mol$$
$$\Sigma(Si-Si) = 176\ Kj/mol$$
$$\Sigma(S-S) = 213\ Kjl/mol$$

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)

(د ډیر فشار لاندې) الماس $C \longrightarrow$ (گرافیت)

د کاربن د الوتروپی نوی شکل په 1985 کال د انگریزانو څېړونکو د ډلې په واسطه د هنري کروتو د لارښوونې لاندې په پخوانیو با ارزښتناکو ډبرو کې کشف شوی ده، په هغې کې د کاربن 60 اتومونو یو له بل سره یوځای د C_{60} مالیکول جوړ کړی دی چې دفوټ بال اویا د ساکر د توپ بڼه لري او د فولیرنس په نوم یاد شوي ده. د فولیرنس د کشف په اثر ددې گروپ پوهانو د نوبل جایزه په 1996 کې واخیستله.



شکل د کاربن الوتروپي گانې

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 ده؛ خو په طبیعت کې $^{14}_{6}C$ ایزوتوپ هم شتون لري چې د اتموسفیر په لوړو طبقوکې د لاندې هستوي تعامل په پایله کې جوړیږي:

$$^{14}_{7}N+^{1}_{0}n \rightarrow ^{1}_{1}H+^{14}_{6}C$$

د $^{14}_{6}C$ د عمر د اوږدوالي نیمایي 5568 کاله دی اود β د وړانگو په خپرولو په نایتروجن تبدیلیږي:

$$^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N \quad + \quad ^{0}_{-1}e$$

د ژوندیو موجوداتو په مرکبونو کې د $^{14}_{6}C$ او $^{12}_{6}C$ ایزوتوپونه د تعادل په حالت کې دي او د هغه د تعادل نسبت $\frac{^{14}_{6}C}{^{12}_{6}C} = 10^{-12}$ او ثابت دی؛ خو که چیرې ژوندي موجودات یعنې نباتات او حیوانات دطبیعت سره اړیکه پرې کړي، د پورتني تعادل نسبت گډوډ کیږي، د $^{14}_{6}C$ تجزیه او کمښت منځ ته راځي ، حیوانات او نباتات د مرگ سره مخامخ کیږي او د هغه اندازه له منځه ځي، دکاربن د دې خاصیت په استفادې سره د لرگیو توکو یا دانسانانو د جسدونو او یا حیواناتو د نیمایي عمر د اوږدوالي د ټاکلو لپاره چې د 15 څخه تر اعظمي حد 30 زره کاله مخکې تر اوسه ژوند کړی وه، په 10% د قت سره کیدای شي گټه 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

$$C_{(s)} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$$

$$2C_{(s)} + Ca_{(s)} \xrightarrow{\text{تودوخه}} CaC_{2(s)}$$

$$C_{(s)} + 2S_{(s)} \xrightarrow{600^{o}C \quad \text{فشار}} CS_{2(s)}$$

کاربن مونو اکساید (CO)

کاربن مونواکساید یو بی رنګه، بی بویه، بی خونده او ډیر زهری ګاز دي، د موټرونو د انجنونو، کباب پخولو منقلونو کې، د سکرو تازه کول، په بخاریوکې دسکرو د نا مکمل سوځیدلو په پایله کې تولیدیږي، د وینې د هیموګلوبین سره د کاربوکسي هیموګلوبین ترکیب جوړوي او د وینې په واسطه بدن ته د اکسیجن دانتقال مخنیوی کوي، نو ځکه د خپه کیدو او مرګ لامل ګرځي:

کاربن ډای اکساید (CO_2) :

کاربن ډای اکساید بې رنګه، بې بویه او بې خونده ګاز دی، په هواکې 0.04% شتون لري، د عضوي مواد د سوځیدو او د چونې د جوړولو په بهیر کې تولیدیږي:

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{1200^{o}C} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

په کاربونیټونو باندې د تیزابو نو د اغیزې له امله هم کاربن ډای اکساید لاس ته راځي:

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

جامدشوی کاربن ډای اکساید دوچ یخ (DryIce) په نوم یا دیږي. په اوبو کې په ښه ډول حل کیږي او دې محلول ته د اوبو سوډا ویل کیږي.

کاربن ډاي اکساید تیزابي خاصیت لري، د اوبو سره تعامل کوي کاربونیک اسید جوړوي:

$$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)}$$

کاربن ډاي اکساید د اوبو سره د فوتو سنتیز په عملیه کې ګلوکوز جوړوي:

$$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \xrightarrow{\text{رڼا}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د لسم څپرکي لنډيز

• غير فلزونه هغه عنصرونه دي چې د هغو د P باندني انرژيکي اوربيتالونه د الکترونونو په واسطه د ډک کيدو په حالت کې دي او د الکترونونو په اخيستلو خپله اخري انرژيکی سويه په اتو الکترونونو پوره کوي.

• د اووم اصلي گروپ عنصرونه د هلوجنونو(Halogens) په نوم هم يا دېږي. هلوجن (د مالگې جوړونکی) په معنا دی چې د خوړو مالگه $(Tablesalt)$ يوه د هغوی دبېلگو څخه ده او عبارت له F, Cl, Br, I او At عنصرونه دي.

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

• اوزون په 1787کال کې د وان موسم $(Van Masum)$ په واسطه کشف شو چې د ځمکې د سطحې څخه $50-100Km$ لوړ او په $15-24km$ پېر والي واقع شوي دی چې د لمر ماوراي بنفش وړانگو په مقابل کې يې يوه طبقه جوړه کړې ده.

• د پنځم گروپ ټول عنصرونه د هايدروجن سره تعامل کوي، مرکبونه جوړوي چې د هغه مهم مرکب امونيا NH_3 ده.

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

• د کاربن دوه الوتروپي ډيرې با ارزښته دي چې د گرافيت او الماس څخه عبارت دي. گرافيت د تودوخې او ډير فشار لاندې په لږ وخت کې په الماس تبديليږي.

د لسم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

1 - د---- گروپ د عنصرو د وروستي الکتروني قشر جوړښت ns^2np^3 دی.

الف – څلورم، ب - شپږم، ج – اووم، د – پنځم.

2 - الماس يو د ---- الوتروپيو څخه دی .

الف – فاسفورس، ب – المونيم، ج – کاربن، د – اوسپنه.

3 - سپين فاسفورس په لنده هوا کې ----- کيږي .

الف – متراکم ، ب – چوي ، ج - گاز ، د - مايع

4 - په H_2SO_3 کې د سلفر د اکسيديشن نمبر ----- دي

الف- (5) ، ب - (-4) ، ج - $(+4)$ ، د- $(+6)$.

5 - د فوسيجن فورمول ------ دي .

الف - $COCl_{2(g)}$ ، ب - $CO_{(g)}$ ، ج - $+Cl_{2(g)}$ د هيڅ يو

6 - $H_2O \cdot nSO_3$ د ------- په نوم يا دېږي .

الف – اوليوم ، ب - ، ج – اور ، د – الف او ب دواړه سم دي

(c) ketabton.com: The Digital Library

7 - د پنځم گروپ عنصرونه د ----- اکسیډیشن لرونکی دي .

الف– 5 + ، ب - 3 + ، ج – 3 - د – ټول .

8 - سیانایډونه قوي ---مواد دي .

الف – سمی ، ب – زهري ، ج – الف اوب ، د – هیچ یو.

9 - هلوجنونه دا لاندی معنا لري.

الف – مالگه جوړونکی ، ب – مالگه ، ج غیر مالگه جوړونکی ، د – دکاني تیزو تولیدونکی.

10 - $H_2O \cdot nSO_3$ تعامل محصول ---- مرکب دی.

الف - H_3PO_3 ، ب - H_3PO_4، ج - P_4 د – هیڅ یو .

11 - $CO_{(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow$ تعامل محصول عبارت دی له .

الف- $CaO_{(s)} + CO_{2(g)} + H_{2(g)}$ ب- $H_2O_{(1)} + CaCO_{3(s)}$ ج- $Ca(HCO_3)_{2(aq)}$ د – هیڅ یو

12 - CaC_2 د ---- په نوم یا دیږي .

الف – کلسیم ډاي کارباید ، ب – کاربایډونه ، ج – کلسیم کارباید ، د – الف او ب سم دي.

تشریحي پوښتني

1 - لاندی معادلي بشپړي کړی.

$C + CaO \longrightarrow$

$C + S \longrightarrow$

$NH_4NO_2 \longrightarrow$

$NH_{3(g)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow$

2.د غیر فلزونو د خاصو ځانگرتیاو 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 معادلې په واسطه توضیح کړئ؟

6.د شپږم گروپ د عنصرونو استثنايي خاصیت د دلیلونو په تفصیل سره بیان کړی او د دي گروپ نماینده اکسیجن معرفي کړئ؟

7.د اوزون مالیکولي جوړښت ولیکئ او د هغه د اړیکو په اړه بحث وکړی؟

8.د پنځم گروپ د عنصرونو ځانگړې ځانگړ تیا په لنډ ډول روښانه کړی؟

9.نایتروجن د کتلست ،تودوخي او ډیر فشار لاندي د هایدروجن سره کوم مرکب جوړوي؟ د هغه کیمیایي معادله د هغه د شرایطو په نظر کی نیولو سره ولیکئ؟

10.د کاربن د الوتروپیو د ځانگړتیاو په اړه لنډ معلومات وړاندی کړی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

يوولسم څپرکی

د شبه فلزونو عنصرونه

په لسم ټولګي کې مو د کیمیایي عنصرونو د ځانګړتیا په اړه معلومات تر لاسه کړي دي اوبوه شوئ چې عنصرونه په دوه ډوله فلزونه اوغیر فلزونه دي، ددې کتاب په نهم څپرکي کې فلزونه او په لسم څپرکي کې غیرفلزونه توضیح شوي دي. ایا داسې عنصرونه به هم موجود وي چې د دواړو خواص (دفلزونو او د غیرفلزونو خاصیت) ولری؟ که چیرې شتون لري؛ نو کوم دي؟ د کومو ځانګړتیاو لرونکي دي؟ څرنګه کیداي شي چې داعنصرونه وپیژنئ؟ داعنصرونه دمندلیف د جدول په کومې برخی کې ځای لري؟په ټاکلې ډول داعنصرونه کوم دي؟ او دکوم ځانګرتیاو لرونکي دي؟ په دې څپرکي د شبه فلزونو په اړه معلومات وړاندی کیږي چې ددی څپرکي د لیکل شوو مطلبونو په مطالعه به پورتنی پوښتنو ته سم ځوابونه وړاندی کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

11-1: د شبه فلزونو د عنصرونو جوړښت او خواص يې

د کيميا وی عنصرونو ځينې د هغوی دځانګړې 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 ځخه راښيي. هغه عنصرونه چې د امفوتريک خواص لري، دپريوديک جدول په منځنی برخې کې ځای او د متحول اکسديشن نمبر لرونکي دي. که چيرې يې په مرکبونوکې دمثبت لوړ اکسيديشن نمبر ځانته غوره کړی وي، نو په رښتيا سره غيرې فلزي خاصيت يې له ځانه ځخه ښودلی دی اوارجاع کوونکی دی؛ دبيلګی 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 ځخه ښکاره کوي؛ نو کله چې به مرکبونو کې د $+3$ اکسيديشن نمبر لرونکی وي، له ځانه ځخه فلزي خاصيت راښيي، دقوي القليو سره ارجاعي او د قوي تيزابونو سره د اکسيدي کوونکي خاصيت له ځانه ځخه 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 کولای شی، په کومو اکسيديشن نمبرونوکې غير فلز ی خاصيت اوپه کومو اکسيديشن نمبر ونوکې د شبه فلزی خاصيت او د اکسيديشن کوم نمبر په درلودلوسره ځان ځخه 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 ځخه 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

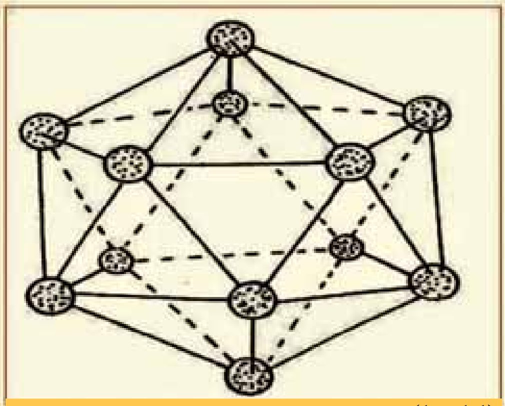
د(III) اصلي ګروپ د عنصرونو دولانسي قشر د الکتروني جوړښت ns^2np^1 او بورون ددې ګروپ لومړنی عنصر دی چې د شبه فلزي عنصرونو دخواصو لرونکی دي، د هغو الکتروني جوړښت $(5B\ 1s^2\ 2s^2\ 2P^1)$ دی. لاندی جدول د دې عنصرونو ځينې ځانګړتياوې راښيي

(11-1) جدول د بورون د عنصر ځينې ځانګړتياوې

مشخصات / عنصر	ويلي کېدل	ايشېدل	اتومي شعاع ppm	ايوني شعاع ppm	دايونيزيشن انرژي: لومړی Kj/mol	دايونيزيشن انرژي: دويمی Kj/mol	دايونيزيشن انرژي: دريمی Kj/mol
بورون	2300	2550	80	-	801	2422	3657

د بورون آکسایډونه او هایډروکسایډونه 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 تیږې عبارت دي له: بوراتونه؛ لکه: ګرانیت $Na_2B_4 \cdot 4H_2O$ بورکس $(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O)$، کولمانیت $(Ca_2B_6O_{11} \cdot SH_2O)$ اوواليکسيت $(Ca\,NaB_5O_9 \cdot 4H_2O)$ دي. خالص متبلور بورون د هایدروجن په واسطه د BBr_3 مرکب د ارجاع څخه په لوړې تودوخه کې $(1500C^{\circ})$ تنګستن فلز د مزو له پاسه لاس ته ه راوړي.

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



(1−11) شکل د بورون د الوترويي بلوري جوړښت چې د12 اتومي انګيزو پر بنسټ جوړشوی دی

هغه بلورونه چې د تنګستن دسطحې له پاسه تشکیلیږي. تور رنګ او فلزي ځلا لري. د بورون دبلورونو دري ډوله الوترويي جوړښتونه پيژندل شوي دي، خود هغه يوه بله ډله الوترويي هم کشف شوي ده چې دهغه د بلورونو څخه په هريو کې 12 اتومه بورون شامل دی او په شلو مخو کې (دري بعدي شکلونه هريو د متساوي الاضلاع مثلث (د شلو مخونو سره) تنظيم شوي دي، لاندی شکل وګورئ:

11-2-1: د بورون مرکبونه

بورون په لوړه تودوخه کې (د $2000^{\circ}C$ په شاوخواکې) په ډيرو فلزونوباندی اغيزه کوي او بورونايدونه جوړوي، دا مواد ډير کلک او باثباته دي، د فلزونو د بروناېدونوپه ځيني کرستلي جوړښت کې د بورون اتومونه دشبکوپه دننه کې ځای نيسي؛ مګنيزيم بوروناېد $(MgBr_2)$ د نورو بوروناېدونو پر خلاف هايدروليز کيږي او د هايدرايدونو بيلابيل مرکبونه جوړوي. د بورون دکان ډيرې د بورکس $Borax$ او کرناليت $(Kernalite)$ $(Na_2B_4 \cdot XH_2O)$ په نوم يا ديږي چې په دوی کې X کيدای شي 10 اويا 7 قيمت ولري. دا ډيرې په اور غورځوونکو ځايوکې موندل کيږي.

د بورون لاس ته راوړنه داسې ده چې د دی عنصر د کانو ډيرې د تيزابونو په مرسته د بورون په آکسايد بدلوي او وروسته بيا بورون اکسايد د مګنيزيم 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 هايدروجن سره دتودو او مقاومت لرونکو سيمونو؛ لکه د تنګستن سيم څخه په لوړه تودوخه کې تيروي:

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

بورون خوډوله الوترويي لري چې ځينې الوترويي يې د ايرو په شان رنګ او جامد حالت لري او د ويلې کيدو ټکی يې لوړ دی، دبورون ځينې الوترويي تياره قهوه يي رنګ لري چې د هغوی بلوري شبکې د دولس اتوموڅخه جوړې شوي دي.

د پلاستيکو په موادو کې د بورون تارونه ځای پرځای کوي چې د هغوی مقاومت د فولادو څخه لوړيږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

او د المونيم ځخه ځو ځلې سپک دي او ورځخه دطيارو او سفينو دباډي ګانو په جوړولو کې کار اخستل کيږي.

11−2−1−1 د بورون دعنصر اکسايدونه

څرنګه چې بورون شبه فلزدي، د هغه اکسايدونه تيزابي خاصيت لري، د بورون ځخه وروسته المونيم هم دبورون په ګروپ کې شتون لري چې د هغه اکسايدونه دوه ګوني خاصيت لري. د المونيم اکسايدونه د خاص اهميت ځخه برخمن دي، ځکه د هغوی ځخه خالص المونيم لاس ته راوړل کيږي.

بوريک تيزاب (H_3BO_3) کيدای شي چې د بورکس د تيزي دحل کيدلو له امله د ګوګړو په تيزاب کې لاس ته راوړل شي. بوريک تيزاب سپين جامد بلوري مرکب دی چې په $171^{\circ}C$ تودوخه کې ويلي کيږي، د بوريک تيزاب $B(OH)_3$ ماليکول د اوبو د ماليکول د ازادو جوړه الکترونونو په اخيستلو سره د ليويس تيزابو په شکل عمل کوي او کامپلکس مرکبونه جوړوي چې د برونستيډ د تيزابونو خاصيت لرونکی دی.

$$H_3BO_3 + H_2O \rightarrow (OH)_3B-OH^- + H^+$$

د ليويس تيزاب　　　دبرونستيډتيزاب

$$(OH)_3B-OH_{(aq)} + H_2O(l) \longrightarrow [B(OH)_4]^{1-}(aq) + H_3\overset{+}{O}(aq)$$

د بوريک تيزاب په لرګين موادوکې با د بيلګې په ډول: په کاغذ کې د اور د پر مختګ خنډ ګرځي، د اور دسوځيدلو د خطر د ښکته راوړلو لپاره د بوريک تيزاب 5% د کاغذ په خميره او يا د کورونو د تودوخې په عايق موادوکې کار ول کيږي.

د غيرفلزونو اکسايدونه د اوبو نه لرونکې تيزابونو په نوم $(Anhydride\ acide)$ ياديږي. که چيري د غير فلزونو اکسايدونه هايدريشن شي، د هغوی اړونده تيزابونه لاس ته راځي.

$$B_2O_3 + 3H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3$$

11 - 2 - 1 - 2: د بورون د عنصر مهم مرکبونه

1 - **بورکارباید**: که چيري د بورون عنصرته په لوړه تودوخه کې د کاربن عنصرسره تعامل ورکول شي، بورون کارباید $(B_{12}C_3)$ لاس ته راځي:

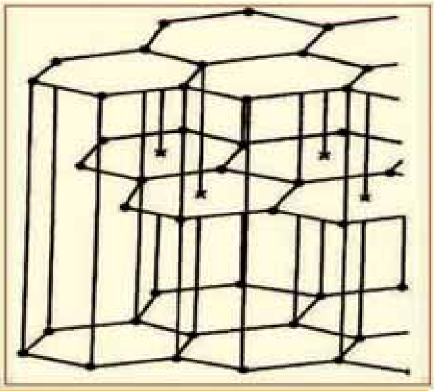
$$12B\ (s) + 3\ C\ (S) \rightarrow B_{12}C_3\ (S)$$

د بورکارباید فضايي جوړښت د B_{12} فضايي جوړښت ته ورته دي چې په دی کې د کاربن اتومونه د B داتومونو ترمنځ تشه فضانيولی ده .

که چيري د بورون عنصرته دامونيا سره تودوخه ورکول شي، د بورون نايتريد مرکب (BN) لاس ته راځي چې سپين رنګه پوډر دی:

$$2B + 2NH_3 \longrightarrow 2BN(s) + 3H_2(g)$$

د بورون نايتريد (BN) د مرکب فضايي جوړښت ګرافيت ته ورته دي او شپږ مخ لري چې د بورون د دوو اتومو په منځ



(2 − 11) شکل د BN $(Borazon)$ فضايي جوړښت

(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 فضايي جوړښت راښيي. 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 بور هلایدونه د بورون اوهلوجنونو د نیغ پرنیغ سنتیز تعامل په پایله کې لاس ته راځي، داسې چې د بورون عنصرته د هلوجنونو سره په لوړه تودوخه کې تعامل ورکوي، په پایله کې د هغو هلایدونه حاصلیږي، د بورون ډیر مهم هلاید BF_3 دی چې د کتلست په حیث د هغه څخه ګټه اخیستل کیږي، دامرکب دلاندې معادلې سره سم په لاس راځي:

$$B_2O_3(S)+2CaF_2(S)+3H_2SO_4 \longrightarrow 2\,BF_3+CaSO_4+3H_2O$$

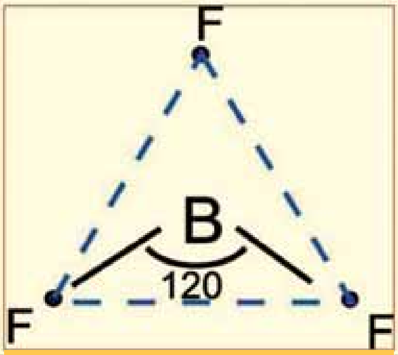
بورون ترای کلوراید دلاندې معادلې سره سم په لاس راوړل کیږي:

$$B_2O_3+C(s)+3Cl_2(g) \longrightarrow 2BCl_3(g)+CO(g)$$

د بورون د هلایدونو مالیکولونه مثلثي بڼه لري چې په هغوی کې د 2P تش اوربیتالونه د مالیکول پرسطح باندې عمود دي، دغو تشو اوربیتالونو د لیویس د تیزابونو خاصیت دې مرکبونو ته وربخښلی دی.

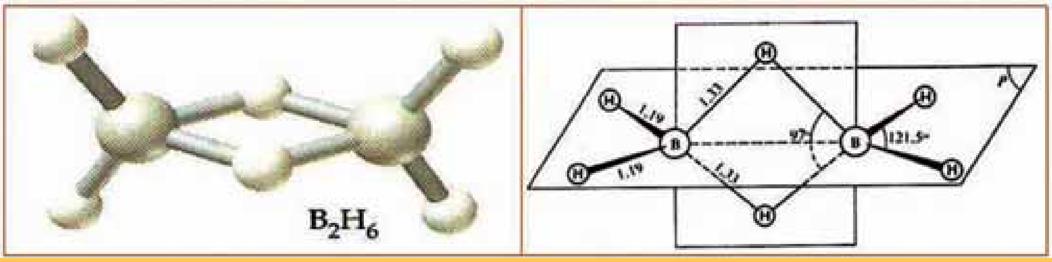
دبورون فلوراید جوړښت

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 کې د 120° زاویې په درلودلو سره د فلورین له دري واړو اتومونو سره دي. په (11 - 3) شکل کې د فلورین د اتومونو وضعیت د بورون د اتوم په نسبت په BF_3 مالیکول کې 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 یاکلورین او یا فلورین د اتومونو کواردینیشن د بورون د اتوم په شاوخوا غیر منظم خلور 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 څخه 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^- څخه 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 څخه 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- 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 څلورم اصلي ګروپ کې ځای لري چې لاندې جدول دهغوی فزیکي خواص اوځانګړتیا وړاندې کوي:

(1 - 11) جدول د څلورم 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 کی د SiO_2 د $O - S - O$ اړيکې ځخه تشکيل شوی دی اوکاني جامده ماده ده چې د ځمکې قشريې جوړکړی دی.

د سليکان الکتروني جوړښت په عادي اوتحريک شوي حالت کې په لاندني ډول دی:

$$_{14}Si 1s^2\ 2S^2 2p^6\ 3s^2 3p^2$$
$$_{14}Si^* 1s^2\ 2S^2 2p^6\ 3s^1 3p^3$$

د دې عنصر باندنی قشر (ولانسي قشر) $3S^2 3P^2$ الکتروني جوړښت لري او د 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 ګوني اړيکې جوړوي، په داسی حال کې چې د دې ګروپ نورياتي 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 ځخه ښکته خواته زياتيږي، خو s او p د اوربيتالونو تر منځ د انرژۍ توپير ليدل کيږي، نو د s الکترونونه د اړيکې دجوړولو ډير لږميل له ځانه راښيي. سليکان شبه فلز عنصر دی چې آبې 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 دوبلې کولو ځخه د اوبو نه لرونکې چونې (CaO) او سوديم کاربونيټ (Na_2CO_3) سره لاس ته راځي، د پايرکس ښيښې (د اور ضد) داسې لاس ته راوړې چې سليکان د بورون اکسې 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 ډبرو کې دسليکاتونو په شکل اود ځمکې پرمخ د SiU_2 په شکل موندل کيږي. خالص سليکان د کوار تزيت او دانه لرونکی کوارتز د ارجاع کولو ځخه دکاربن په شتون کې لاس ته راوړي:

$$SiO_2(s) + 2\,C\,(s) \rightarrow Si(l) + CO_{(g)}$$

خالص محصول د سليکان (Si) دکلورين په واسطه په سليکان تترا کلورايد تبديل وي:

$$Si(s) + 2Cl_{2(g)} \rightarrow SiCl_{4(l)}$$

دا لاس ته راغلی محصول له تقطيرولو وروسته ، هايدروجن په واسطه ارجاع کوي چې خالص سليکان لاس ته راځي، د دې عنصر ځخه بريښنايي ترانزيستورونو په جوړولو کې ګټه اخيستل کيږي، همدا رنګه د سليکان ځخه د لمريز و حجرو په جوړولو د لمرد انرژۍ د لاس ته

(c) ketabton.com: The Digital Library

را ورلو په غرض کار اخېستل کیږي. هغه سلیکان چې په دې منظور په کار وړل کیږي ، باید په هغه کې له $1ppm$ څخه لږه نا خالصي وي.

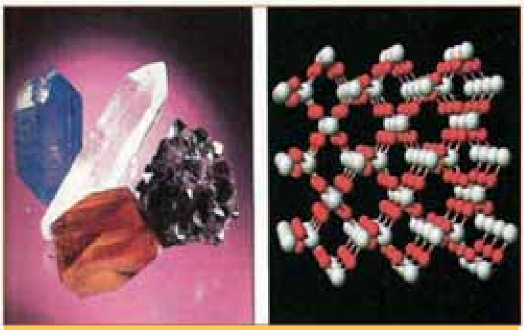
فعالیت

د لاندې تعاملونو د محصولونو څخه یو مجهول دی، هغه پیدا او په اړوند معادله کې یې ورزیات کړئ:

$$Na_2SiF_6 + 4Na \longrightarrow 6NaF + ----$$
$$SiO_2(s)2C(s) \xrightarrow{heat} 2CO(g) + ---$$
$$SiCl_4(g) + 2H_2(g) \xrightarrow{800^0 C} ----- + 4HCl(g)$$
$$SiCl_4 + 4Na(s) \xrightarrow{600-700^0 C} Si(s) + ----$$

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 ښيي.

د کوارتز بلوري جوړښت د (SiO_2) پیژندل شوی شکل دی، ځکه په لږ توپیر د الماس د جوړښت لرونکی دی:

د SiO_2 تودوخې په $1983^{\circ}C$ کې مطلق ویلی کیږي، د سړېدو په وخت کې بلورین شکل لري او د ښیښې په شان امورف (بې شکله) دی. په SiO_2 کې د اکسیجن اوسلیکان د اړیکې د ټینګښت په نسبت ددې مرکب کیمیاوي فعالیت خورا ډیر 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 ډیرټیټ دی. د X وړانګې 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، وړی، رنګا رنګ عقیقونه، 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 ډای اکساید په اوبو او یا تیزابونو کې نه حل کیږي. سلیکان ډای اکساید د هایدروجن فلوراید سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

تعامل کوي چې په پایله کې سلیکان تترا 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 گروپ 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 ځینوکانونو کې (د بیلگې په ډول: زیرکون $Zr\ SiO_4$) شتون لري.

فعالیت

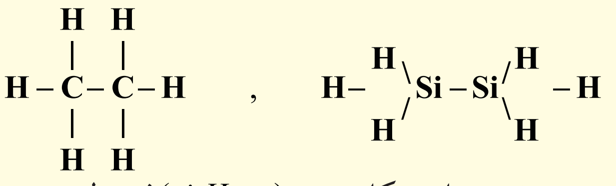
لاندې کیمیایي معادلې بشپړې او په هغوی کې د سلیکان ډای اکساید کیمیاوي خواص توضیح کړئ.

$$Na_2CO_3+SiO_{2(l)}\longrightarrow 2CO_{2(g)}.........$$

$$CaCO_3+SiO_{2(l)}\longrightarrow CO_2+........$$

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 اخیستلی نه شي چې $(Si_6\ H_{14})$ جوړولای شي، ځکه د $Si-Si$ اړیکه ضعیفه ده او لوی مرکبونه جوړولی نشي اوهم د سلیکان د اتومونو ترمنځ دوه یا درې گوني اړیکه شتون نه لري ، دهوا په شتون کې سوځیږي:

$$Si_3H_8-5O_2\rightarrow{}_3SiO_2+4H_2O$$

سیلانونه د چاودنې دتعامل په شکل د هلوجنونو سره تعامل کوي، که چیرې په محیط کې Al_2Cl_6 دکتلست په توگه شتون ولري، دهغو تعامل د هایدرو کلوریک اسید سره دکنترول وړ دی چې دکلورومیتان په شان کلور سیلان، تولیدوي.

$$HCl+SiH_4\xrightarrow{Al_2Cl_6}SiH_3Cl+H_2\uparrow$$

الکانونه کولای شي چې د سیلانونو دهایدروجن په اتومونو تعویض او $(CH_3)_3SiH$ مرکبونه اونورتولیدوي. دا ډول مرکبونه په صنعت کې د خاص اهمیت څخه برخمن دي؛ ځکه د دوی له هایدرولیز څخه لوی مالیکولونه تشکیلیږي چې د سلیکون په نوم یادیږي؛ د بیلگې په ډول: $(CH_3)_2SiCl_2$ د هایدرولیز څخه اوږده زنځیرونه لاس ته راځي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

د یوولسم څپرکي لنډیز

د کیمیا یي 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 ښیي.

* هغه عنصرونه چې د امفوتریک 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 یې 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 کرکیوښیښې) 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 $1983C^\circ$ تودوخه کی ټول ویلې کیږي. دسړېدو په وخت کې بلوري شکل نه لري او دښیښې په شان امورف دي په SiO_2 کې داکسیجن او سلیکان داړیکې د ټینګښت په نسبت د هغه کیمیایي 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 $(CH_3)_2SiH$ 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 کواردېنیشن، 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 غیرمنحل، ب ـ لږمنحل، ج ـ منحل، د ـ اصلاً کلک او هیڅ نه حل کیږي. ؛

6 - معمولي شيښې (دکړکيو شيښې) د- - - ويلې کيدو له امله په اوبو نارسيدلې چوني (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 شي 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

اخځليکونه:

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.
۱۴ـ علوم تجربی. محمودامانی، غلام علی محمود زاده، نعمت الله ارشدی و دیگران، سال سوم دوره راهنمای تحصیلی، تهران، 1386 کال.
۱۵ـ کیمیای عمومی، مؤلف: پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، دکابل پوهنتون، 1387 کال.

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library